

# Geo Ecuador 2008

Informe sobre el estado  
del medio ambiente

FLACSO - MAE - PNUMA



## Créditos institucionales

### Equipo de investigación

#### Coordinación científica

Guillaume Fontaine, Iván Narváez y Paúl Cisneros, Observatorio Socio Ambiental de la FLACSO

#### Investigadores asociados

Paola Albornoz, Marco Andrade, Pablo Araujo, Deyanira Gómez, Diana Mejía, Ana Pohlenz, Jimena Sasso y Alejandra Vallejo, candidatas a la Maestría en Ciencias Sociales

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

Kakuko Nagatani y Graciela Metternicht, División de evaluación y alerta temprana

#### Coordinación interinstitucional

Camilo González, Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)

#### Representantes de socios estratégicos

Marcelino Chumpi	Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico del Ecuador (ECORAE)
Camilo González	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Duval Llaguno	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
Víctor Osorio	Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC)
Francisco Torres	Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL)

#### Expertos del comité técnico institucional

Diana Burbano	Centro de la Naturaleza para la Conservación
Angel Caicedo	PACE
Lorena Cajas Albán	Secretaría Técnica de Gestión de riesgos
Maritza Cifuentes	Red Parques Privados
Rafael Dávila	Ministerio de Defensa del Ecuador
Marco Encalada	Corporación Oikos
Oswaldo Encalada	Parque Nacional Cajas
Gustavo Galindo	Ministerio Del Ambiente Del Ecuador (MAE)
Mauricio Garrón	Organización Latinoamericana de Energía / Dirección de Estrategias y Proyectos (OLADE)
Elena Gualancañay	Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR)
Karen Herrera	Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL)
Vanesa Hidalgo	Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN)
Marcos Jácome	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Sérgio Lasso	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Rossana Manosalvas	EcoCiencia
Tania Mazón	Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico del Ecuador (ECORAE)
Mariuxi Mera Valarezo,	Universidad de Guayaquil
Manuel Morales	Corporación Ecolex
Bolívar Muñoz	Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)
Jorge Oviedo	Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito (CORPAIRE)



Carlos Páez	Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito (CORPAIRE)
Geovanny Palomeque	Universidad de Guayaquil
René Parra	Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito (CORPAIRE)
Dania Quiroga	Fundación Altervida
Ana Rodríguez	Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR)
Wilson Rojas	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Wilson Salas	Fundación Jatun Sacha
Richard Salazar	Organización Internacional para las Migraciones (OIM)
Oswaldo Sarango	Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
Gustavo Sutelin	Ministerio de Agricultura / Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria (SIGAGRO)
José Vicente Troya	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
Rosario Valladares	Fundación Natura
Carlos Vallejo López	Ministerio de Agricultura
Ana María Varea	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Hernán Vásquez	Ministerio de Agricultura / Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria (SIGAGRO)
José Luis Veloz	Universidad de Guayaquil
Teresa Vera	Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL)

## Índice

<b>Prólogo</b> .....	9
<b>Resumen ejecutivo</b> .....	11
<b>Capítulo I</b> <b>Contexto socioeconómico</b> .....	21
<b>Capítulo II</b> <b>Estado del aire</b> .....	37
<b>Capítulo III</b> <b>Estado del agua</b> .....	55
<b>Capítulo IV</b> <b>Estado del suelo</b> .....	73
<b>Capítulo V</b> <b>Estado de la biodiversidad</b> .....	91
<b>Capítulo VI</b> <b>Desastres naturales</b> .....	109
<b>Capítulo VII</b> <b>Las políticas ambientales</b> .....	127
<b>Capítulo VIII</b> <b>Conclusiones y recomendaciones</b> .....	153
<b>Bibliografía</b> .....	161
<b>Anexos</b> .....	169



## Índice de recuadros

Recuadro 1	Recuadro 16
Regiones y extensión de las mismas con respecto del territorio nacional . . . . .	Información sobre recursos forestales en el Ecuador . . . . .
22	86
Recuadro 2	Recuadro 17
Distribución de la población en las principales ciudades del país (2001) . . . . .	El páramo . . . . .
33	93
Recuadro 3	Recuadro 18
Contaminación causada por la refinería de Esmeraldas . . . . .	Diversidad de especies terrestres en las islas Galápagos . . . . .
41	95
Recuadro 4	Recuadro 19
Impactos causados por las fumigaciones aéreas en la frontera Norte . . . . .	Frentes pioneros . . . . .
42	98
Recuadro 5	Recuadro 20
Autoridades nacionales y sectoriales para la gestión de la calidad del aire . . . . .	Cronología de una amonestación . . . . .
47	102
Recuadro 6	Recuadro 21
Componentes y programas del plan de manejo de la calidad del aire en Quito (2005 -2010) . . . . .	Desastres históricos con mayor número de personas afectadas en Ecuador . . . . .
50	115
Recuadro 7	Recuadro 22
El proyecto "calidad del aire" en Cuenca . . . . .	Riesgo por desastres naturales . . . . .
52	117
Recuadro 8	Recuadro 23
Convenios internacionales suscritos por el Ecuador que tienen relación con la contaminación atmosférica . . . . .	Identificación del riesgo: mapas y evaluación de peligros . . . . .
54	119
Recuadro 9	Recuadro 24
Importancia hídrica del páramo . . . . .	Graves desastres naturales en los últimos 26 años . . . . .
57	120
Recuadro 10	Recuadro 25
Instituciones vinculadas con el manejo de cuencas . . . . .	Centro Internacional de Investigaciones del Fenómeno de el Niño (CIIFEN) . . . . .
66	126
Recuadro 11	Recuadro 26
Gestión eficiente de agua en Cuenca . . . . .	Principales problemas ambientales en el Ecuador . . . . .
67	131
Recuadro 12	Recuadro 27
Pago por servicios ambientales en el cantón Pimampiro . . . . .	Jerarquía de la legislación ambiental como objeto público . . . . .
69	137
Recuadro 13	Recuadro 28
Disponibilidad de agua por vertientes y población . . . . .	Sistema nacional descentralizado de gestión ambiental . . . . .
70	138
Recuadro 14	Recuadro 29
Sitios Ramsar del Ecuador . . . . .	Institucionalidad ambiental actual . . . . .
72	139
Recuadro 15	Recuadro 30
Estructura de la tenencia de la tierra . . . . .	Marco institucional para establecer las estrategias y políticas . . . . .
84	141
	Recuadro 31
	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente . . . . .
	151

## Índice de mapas

Mapa 1	Mapa 1
Ubicación del Ecuador . . . . .	Ubicación del Ecuador . . . . .
22	22
Mapa 2	Mapa 2
Mapa físico del Ecuador . . . . .	Mapa físico del Ecuador . . . . .
23	23
Mapa 3 a	Mapa 3 a
Eliminación de aguas servidas . . . . .	Eliminación de aguas servidas . . . . .
32	32
Mapa 3 b	Mapa 3 b
Sistema de abastecimiento de agua . . . . .	Sistema de abastecimiento de agua . . . . .
32	32
Mapa 4	Mapa 4
Sistema hidrográfico nacional . . . . .	Sistema hidrográfico nacional . . . . .
56	56
Mapa 5	Mapa 5
Ubicación y distribución de los ecosistemas terrestres del Ecuador . . . . .	Ubicación y distribución de los ecosistemas terrestres del Ecuador . . . . .
92	92
Mapa 6	Mapa 6
Representación espacial del modelo de accesibilidad a los ecosistemas . . . . .	Representación espacial del modelo de accesibilidad a los ecosistemas . . . . .
100	100
Mapa 7	Mapa 7
Sistemas de fallas en el Ecuador . . . . .	Sistemas de fallas en el Ecuador . . . . .
111	111
Mapa 8	Mapa 8
Volcanes del Ecuador . . . . .	Volcanes del Ecuador . . . . .
111	111
Mapa 9	Mapa 9
Mapa de climas en el Ecuador . . . . .	Mapa de climas en el Ecuador . . . . .
112	112



## Prólogo

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), a través de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe, está complacido de haber colaborado junto al Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) en la realización de esta evaluación ambiental integral, que muestra la rica colaboración entre estas partes, aunados en integrar lo mejor de sus capacidades técnicas y humanas para levantar un retrato medioambiental del país que sirva de base para afrontar prospectivamente los retos y desafíos en la materia, aportes de la contundencia científica-técnica de la información y de los datos entregados en este informe.

El Ecuador enfrenta complicados escenarios en materia de recursos naturales, algunos comunes a la región latinoamericana por sus características de desarrollo, dependencia económica y niveles tecnológicos alcanzados, y otros propios de la dinámica interna, fronteras, las contradicciones entre petróleo y biodiversidad, los proyectos de inversión en áreas protegidas y la contaminación atmosférica, pero también muestra notables esfuerzos como el alcanzado con la ley especial de Galápagos que además fortalece los estatutos para la reserva marina de este imponente archipiélago y de sus aguas interiores, y el cambio de paradigma jurídico en el Ecuador al consagrar a la naturaleza como sujeto de derecho, al ambiente como un derecho colectivo y que asume el desarrollo sustentable como un objetivo histórico.

Asimismo, no podemos dejar de mirar con atención e interés el protagonismo asumido por la sociedad civil ecuatoriana en materia ambiental como se reflejó en el proceso de institucionalización de la autoridad ambiental, y su largo trabajo que rinde frutos hasta arribar en el establecimiento de los derechos de la naturaleza instaurado por la propia Asamblea Constituyente en este 2008, como respuesta a la petición de grupos ambientalistas que lo venían proponiendo desde hace mucho tiempo.

Otros signos alentadores de la realidad ambiental en el Ecuador es la toma de conciencia respecto a que el desarrollo sustentable es la vía para superar la crisis producida por el cambio climático y los desastres naturales que lo acompañan.

El Informe del Estado y Perspectiva del Ambiente (GEO Ecuador 2008) es una potente herramienta que muestra los esfuerzos del gobierno y la sociedad ecuatoriana en general, de detenerse a ver y comprender el estado de la situación en materia ambiental, vislumbrando los caminos para alcanzar un desarrollo sostenible fortaleciendo las capacidades institucionales, profundizando la transversalidad de la temática ambiental en todos los sectores gubernamentales, y entendiendo que la sostenibilidad ambiental es una aliada en la lucha para la superación de la pobreza y la desigualdad, y una de las sendas más seguras para mejorar la calidad de vida de todas y todos en el Ecuador.



Mauricio Burzio - Municipio de Orellana

## Resumen ejecutivo

Ubicado en la línea equinoccial, entre Colombia y el Perú, el Ecuador es el país andino con menor extensión (256.370 km<sup>2</sup>, según el Instituto Geográfico Militar). Está conformado por cuatro regiones geográficas – el archipiélago de las Galápagos, la costa del Pacífico, la cordillera andina y la cuenca amazónica –, que ofrecen una excepcional variedad de ecosistemas y diversidad biológica.

Desde la década de los años 1970, el modelo económico del país ha sido impulsado por la explotación de hidrocarburos. Por un lado, eso ha generado una dependencia excesiva del presupuesto del Estado hacia los ingresos provenientes de la renta petrolera y un desequilibrio crónico en la balanza de comercio, que intensificó el peso relativo de las exportaciones de productos primarios. Por otro lado, este fenómeno ha tenido impactos en las migraciones internas y la expansión de la frontera agrícola hacia la región amazónica, donde se concentran las principales reservas conocidas de petróleo. En cierta medida, este modelo intentó suplir las deficiencias de las reformas agrarias de los años 1960 y 1970, sin lograr corregir los graves problemas de acceso a la tierra que caracterizan al país hasta la fecha.

Tras la dramática crisis económica y financiera de los años 1999-2001, la economía –hoy completamente dolarizada– volvió a emprender el camino hacia el crecimiento, en parte gracias a la tendencia al alza de los precios del petróleo en los mercados internacionales. Sin embargo, persisten desequilibrios estructurales notorios, como las altas tasas de desempleo y subempleo, la excesiva concentración de riqueza y la presencia de bolsos de pobreza en las áreas más deprimidas del país.

La población censada en 2001 superó los 12 millones de habitantes, un 61 por ciento de los cuales viven en áreas urbanas. El acceso de esta población a servicios e infraestructuras básicas –como el agua entubada, los servicios de alcantarillado, la luz eléctrica y las telecomunicaciones– sigue deficitario, especialmente en áreas rurales.

Según los indicadores socioeconómicos usados en el ámbito internacional, la pobreza afectaba al 71 por ciento de la población nacional, lo cual empujó a más de dos millones de ciudadanos a migrar en el exterior en el último decenio.

Tanto las modalidades del crecimiento económico como el insuficiente estímulo del desarrollo humano por este último son el origen de fuertes presiones sobre el medio ambiente en el país. El objeto del “Informe sobre el Medio Ambiente en el Ecuador–GEO Ecuador” es precisamente elaborar un estado de la cuestión sobre estas presiones, los impactos que generan y las respuestas formuladas tanto por el Estado como por la sociedad civil y los actores económicos.

### Estado del medio ambiente

#### Estado

Con respecto al estado del aire, falta información precisa a excepción de Quito, Guayaquil, Cuenca y Ambato. El sector transporte es la mayor fuente de contaminación atmosférica, delante de los sectores residencial e industrial. En Esmeraldas, hay limitaciones metodológicas debido a la discontinuidad del monitoreo ambiental atmosférico. Sea lo que fuere, la refinería de Esmeraldas funciona con un sistema de gestión ambiental obsoleto. Por último, cabe mencionar también las fumigaciones de glifosato en la frontera con Colombia.

El Ecuador es un país rico en recursos hídricos, repartidos entre 79 cuencas y 137 subcuencas hidrográficas. Sin embargo, la distribución de los recursos hídricos es desigual y hay escasez en la vertiente Pacífico, donde reside el 80 por ciento de la población. Las cuencas deficitarias se concentran en Manabí y al este y sur del Golfo de Guayaquil.

Los suelos evolucionados (desarrollados sobre cenizas volcánicas) son los más aptos para los cultivos y ocupan alrededor del 30 por ciento del territorio ecuatoriano. El resto es menos apto a cultivos y se divide entre los suelos aluviales (del medio fluvial y fluvio marino) y aquellos poco evolucionados (formados a partir de la degradación de la roca madre). El



Páramo del Antisana  
Foto: Diana Quiroga

Ecuador cuenta con 25 zonas de vida, según la clasificación de Holdridge, 11 de las cuales son susceptibles a problemas de desertificación. Cerca de la mitad de los suelos son vulnerables a la erosión, debido a las pendientes fuertes en la región andina y las estribaciones de las cordilleras.

Todas las provincias del país están afectadas por problemas de presión y degradación potencial de los suelos. El problema de la degradación de los suelos se concentra particularmente en la región interandina y en la región amazónica. Las zonas de alto riesgo representan el 37,6 por ciento del territorio. La desertificación ya afecta a cerca de 100.000 has, en 8 áreas de la costa y la sierra. La tendencia es al incremento, debido a la ampliación de la frontera agrícola. Hoy, la superficie agrícola ocupa un 45,7 por ciento del territorio nacional (para usos agrícolas permanentes, transitorios y de descanso). Por sí solo, los pastizales ocupan un 18,8 por ciento del país.

El Ecuador es uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo, por su ubica-

ción en la línea equinoccial y la presencia de 4 regiones naturales en su territorio (Costa, Sierra, Selva y Galápagos). Se registran 14 ecosistemas terrestres distintos y 10 ambientes oceánicos. Se contabilizan cerca de 20.000 especies de animales y plantas vasculares silvestres (sin incluir a los insectos), concentrados en particular en los bosques montano y húmedo amazónico. Más de 4.600 de estas últimas son endémicas. Ello incluye a unas 16.000 especies de plantas vasculares en el territorio continental, por otro lado, incluye a 369 especies de mamíferos, 1.616 de aves, 415 de anfibios, 394 de reptiles y 1.340 de peces. El país registra también una gran diversidad genética de especies cultivadas (tomates silvestres, papa, cacao, yuca, mani).

En la última década, el Ecuador padeció los efectos de desastres naturales de múltiples orígenes: inundaciones, sequías, deslizamiento de tierras, terremotos, sismos, marejadas, tormentas, heladas y erupciones volcánicas. Las zonas de alto riesgo (donde se suman los riesgos de inundaciones, erupciones volcánicas, deslizamientos, etc.) representan casi el 2 por ciento

del territorio y se concentran en la cordillera de los Andes y la costa norte del país. Las zonas de alto riesgo (combinación de deslizamiento, derrumbes, taponamientos de drenaje, etc.) ocupan un 38 por ciento del territorio nacional.

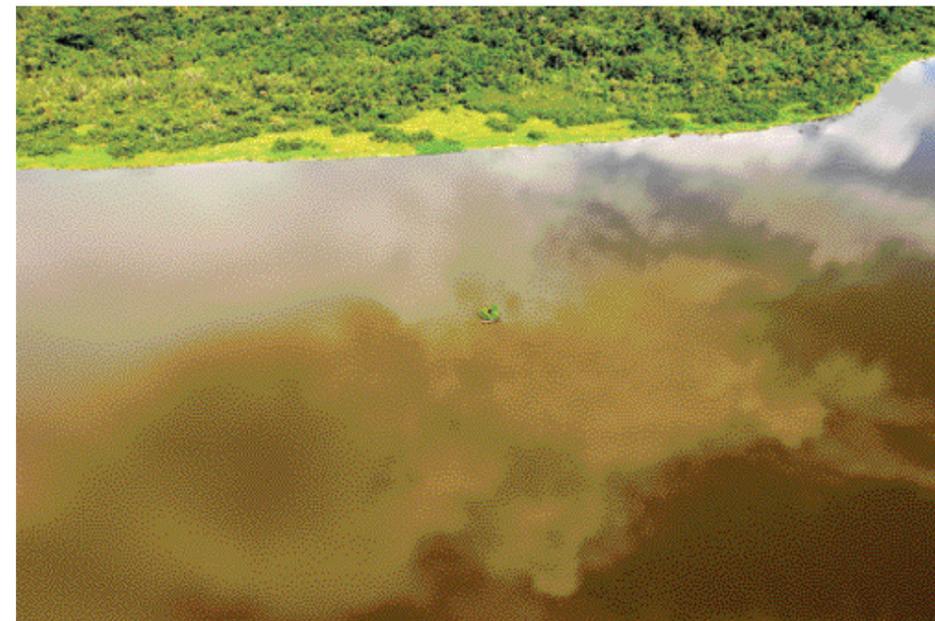
#### Presiones

La mayor presión en cuanto al aire se debe al crecimiento demográfico, con sus efectos en la concentración urbana (61,1 por ciento de la población ecuatoriana vive en las urbes) e industrial. También cabe mencionar el aumento del número de vehículos desde la dolarización (en 2000), la mala calidad de combustible, la dependencia hacia la electricidad termoeléctrica (43,1 por ciento de la producción de energía eléctrica). Se puede deplorar la falta de planificación territorial en las ciudades industrializadas y la falta de datos precisos de emisiones del sector industrial.

En cuanto a las presiones sobre el agua, la producción agrícola representa el principal uso consuntivo, en el cual el agua no regresa a la corriente superficial después de ser usada, con el 81,1 por ciento de uso de este tipo. La infraestructura de riego es poco tecnificada y de baja eficiencia. El 81 por ciento de esta infraestructura corresponde al riego no público. El uso de agroquímicos genera contaminación y afecta la calidad del agua, los suelos y la alimentación. El sector primario se extiende hacia ecosistemas hasta hace poco no intervenidos (como los páramos). El uso doméstico es la segunda fuente de uso consuntivo. El sistema de saneamiento y de abastecimiento de agua potable es deficiente. Asimismo, el tratamiento de aguas residuales por los municipios es marginal (5 por ciento). Los impactos de estas deficiencias son más fuertes en zonas marginales urbanas y zonas pobres del país. Hay poca información sobre el uso industrial por rama, pero los principales ríos del país están afectados por la contaminación de origen petrolera, minera y agroindustrial. La producción eléctrica por represas impacta los cauces de ríos.

Hay que distinguir entre presiones naturales y antrópicas que afectan a los suelos. Entre los factores naturales, el calentamiento global contribuye a la intensificación de los procesos erosivos, por ejemplo a causa de la mayor intensidad de lluvias que genera (incluso por el fenómeno de el Niño). Estos factores son ampliados por las condiciones topográficas del país. Entre los factores antrópicos, el principal es la ampliación de la frontera agrícola hacia suelos poco fértiles, que ocasiona deforestación, cambio de uso de los suelos y contaminación. La ampliación de esta frontera hacia la Amazonía fue acelerada por la reforma agraria de 1964, luego el auge petrolero en esta región. Ello generó una migración interna importante, que significó la colonización de zonas de bosques primarios. Se desarrollaron particularmente la ganadería y el cultivo de palma. La tendencia sigue siendo a la ampliación de la frontera agrícola: entre 1998 y 2002 las tierras cultivadas pasaron de 8 a 12 millones de has. La deforestación afecta también al Chocó (provincia de Esmeraldas). La expansión urbana ejerce presión sobre los suelos, no sólo mediante la ocupación del espacio –y el cambio drástico en las condiciones de uso– sino también por la producción de desechos sólidos. Las actividades extractivas –minería e hidrocarburos– tienen efectos directos e indirectos que siguen afectando a los suelos. Por último, el uso intensivo de agroquímicos en la floricultura altera sus procesos naturales.

La mayor presión sobre la biodiversidad proviene de la deforestación, aunque no existan datos consensuados sobre este tema. El sector forestal genera unos 200.000 empleos directos (8,4 por ciento de la población económicamente activa) y aporta con un 2 por ciento del producto interno bruto. La reforma agraria lanzada en la década de los años 1960 se articuló con la colonización de tierras reputadas baldías y la ocupación de territorios indígenas ancestrales, especialmente en la región amazónica. En esta región, se amplió la frontera extractiva petrolera, sin resolver la pobreza endémi-



Laguna en la Amazonía  
Foto: Mauro Burzio-  
Municipio de Orellana

ca ni la marginación económica. La migración rural y la urbanización mal controladas ejercen a su vez una presión sobre los ecosistemas hasta entonces poco intervenidos. Entre los ecosistemas más intervenidos constan el bosque húmedo de la Costa, el bosque húmedo montano occidental, el bosque seco occidental y la vegetación interandina de la Sierra. Recientemente se observó una creciente colonización de los páramos. La construcción de ejes viales, en particular desde la década de los años 1970, con la bonanza petrolera, incrementa el grado de accesibilidad de los ecosistemas naturales. Los derrames de petróleo contaminan aguas y suelos, no sólo en la Amazonía, donde se concentra la extracción, sino también a lo largo de los oleoductos que atraviesan al país de este a oeste. Las áreas de exploración y explotación minera y petrolífera se superponen en muchos casos con ecosistemas frágiles. La introducción de especies exóticas animales y vegetales es otro factor de pérdida de biodiversidad. Poco se sabe sobre las consecuencias de la introducción de especies genéticamente alteradas en los ecosistemas. En las islas Galápagos, la masificación del turis-

mo se ha vuelto un factor de riesgo mayor, sumado a las actividades agrícolas y pesqueras, la introducción de especies exóticas y la intensificación de la inmigración.

Los desastres naturales impactan a los recursos hídricos, a los suelos y al aire. La ejecución de obras de infraestructuras vial, de agua, generación hidroeléctrica y transporte de hidrocarburos pueden a su vez intensificar los efectos de los desastres naturales. Un factor agravante de los desastres naturales es la vulnerabilidad de las poblaciones asentadas en zonas de riesgo. A su vez, los desastres incrementan la vulnerabilidad social, como lo evidencia, por ejemplo, el incremento de la pobreza en las provincias afectadas por el Niño en el año 1997.

#### Impactos

Pocas investigaciones son disponibles sobre los efectos de la contaminación atmosférica en la salud. Una excepción lo constituye el proyecto "Calidad del aire", por la fundación Natura.

Este estudio muestra que en escuelas urbanas de Quito, el promedio de carreauroiehemoglobina es superior a valores aceptados como normales. Indica que el nivel de infecciones respiratorias agudas es 4 veces superior en estas escuelas que en las periféricas. El costo de la contaminación atmosférica por daños a la salud alcanzó 34 millones de USD en la década de los años 1990. Por lo demás, falta información sobre los impactos de la contaminación en Esmeraldas, así como por la contaminación por fumigaciones, que genera intoxicaciones.

Los impactos en la salud por contaminación de agua se miden a las enfermedades respiratorias, gastrointestinales y dérmicas. Las carencias en el sistema de saneamiento generan enfermedades graves como el cólera, la tifoidea y la hepatitis A. La contaminación de ríos por el agua de uso doméstico, industrial o agrícola genera impactos como la eutrofización y sedimentación. En la zona costera se observa además una salinización de las aguas de uso humano. Los impactos a los ecosistemas se traducen por la pérdida de especies y la desaparición de ecosistemas como los humedales costeros y los manglares. El acceso desigual al agua es el origen de conflictos sociales. Las represas hidroeléctricas han conllevado al desplazamiento de poblaciones. La sobre explotación de los recursos pesqueros, las actividades portuarias y los cultivos extensivos de camarón generan también impactos a la salud.

La combinación de varios factores explica por qué los impactos a los suelos son particularmente graves en el Ecuador. El primer impacto se debe al sobre uso de los suelos aptos a actividades agrícolas. Las actividades antrópicas llevan a la reducción de la superficie de los páramos y afectan los recursos hídricos. El cambio de uso de suelos en la región amazónica ecuatoriana afecta al bosque y la capa fértil, poco profunda. El general, la expansión de las actividades agrícolas se traduce por un desgaste de la fertilidad de los suelos. El decrecimiento de los rendimientos de esos suelos se mide, entre otras

cosas, por las importaciones de insumos agroquímicos. Otro impacto es la fragmentación de las parcelas por la presión demográfica. El mayor impacto a los bosques se debe a la alteración de los ciclos naturales de reproducción de los suelos. Por último, la aceleración de los procesos de erosión se debe a la combinación de factores como la reducción de cobertura boscosa, la sobre explotación de los recursos hídricos y el uso intensivo de productos agroquímicos para contrarrestar los rendimientos decrecientes del suelo. Los impactos a la salud son particularmente notorios entre los trabajadores agrícolas expuestos a agentes tóxicos. En áreas urbanas, los problemas de salud vienen principalmente de la producción de basura y su manejo inadecuado. Un 56 por ciento de los desechos peligrosos no reciben un tratamiento adecuado y contaminan, también los depósitos.

El principal impacto a la biodiversidad en el territorio continental nacional es la fragmentación de los ecosistemas, asociada al cambio en el uso de suelos. Eso afecta en particular a la vegetación interandina de la Sierra, al bosque húmedo de la Costa, así como a los bosques amazónicos, los páramos, los manglares y los humedales. Como consecuencia de este fenómeno, se observa una declinación de la abundancia de las especies silvestres. Entre estas últimas, casi el 17 por ciento están amenazadas (entre otras: 39 especies de mamíferos, 92 de aves, 18 de anfibios y 15 de reptiles).

En el ámbito natural, los principales impactos de los desastres naturales son los cambios paisajísticos y las alteraciones a los ciclos hídricos y dinámicas de evolución de los suelos. En el ámbito de la salud, los desastres naturales ocasionan enfermedades respiratorias, gastrointestinales y dermatológicas. En el ámbito socioeconómico, además de las pérdidas de viviendas e infraestructuras (públicas y privadas), provocan pérdidas en la producción (actividades agropecuarias, turismo, etc.) y desplazamientos de poblaciones.

### Respuestas

Las presiones al aire padecen tradicionalmente del escaso apoyo político y de la intervención insuficiente del Estado ecuatoriano. La institucionalidad en este ámbito es débil y poco estructurada. Padece de una falta de financiamiento para la ejecución de proyectos, pese al apoyo de organismos multilaterales (OPS, OMS, Cosude). La normativa para la gestión de calidad de aire se desarrolló desde 1976 y está ahora incorporada al TULASMA. El rol de instituciones nacionales se ha fortalecido a través de la red Ecuair, el Ministerio de Salud, luego el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI). Los logros conseguidos en materia de gestión de calidad de aire se deben a la acción de los municipios y de organizaciones no gubernamentales como Natura y Corpaire en Quito. En tanto, Quito, Guayaquil, Cuenca y Ambato cuentan con programas de control y planes de manejo de la calidad de aire.

En cuanto a los problemas de agua, hay cierta falta de claridad y superposición de funciones entre organismos públicos en sus atribuciones respectivas. El Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) ejerce a la vez funciones específicas a nivel nacional y otras compartidas con las corporaciones regionales de desarrollo. Entre sus atribuciones principales constan la actualización del plan hidráulico de 1989, la gestión de un sistema de información geográfica sobre las concesiones y trámites de las agencias de aguas, o aun la reconstrucción de sistemas de riego. La reestructuración administrativa del agua se realizó a través de la creación del Sistema Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos. Se crearon 11 agencias de agua y un Consejo Consultivo de Aguas. La segunda institución nacional involucrada en el manejo y la gestión del agua al nivel nacional es la Subsecretaría de Agua Potable, Saneamiento y Residuos Sólidos del MIDUVI. Las universidades y organizaciones no gubernamentales ejercen incidencia política, especialmente a través del Foro de los Recursos Hídricos, que

ha dado lugar al consorcio Camaren. En algunas provincias estas organizaciones han logrado a involucrar en la gobernanza del agua, a través de inventarios de recursos, veedurías de control social o el acceso a la información. La reflexión sobre el pago por servicios ambientales en la valoración del agua es todavía poco desarrollada pero se ha iniciado, por ejemplo, en el cantón de Pimampiro (Imbabura).

La reforma agraria de los años 1960 y 1970 fue la mayor causa de deforestación en la región amazónica ecuatoriana. En 2007, se propuso una moratoria para controlar la extracción de la madera, que se limitó luego a una lista restringida de especies forestales. Las áreas naturales representan actualmente un 18,2 por ciento del territorio nacional (cerca de 5 millones de has). Las políticas ambientales respecto a los páramos generan una confusión, al considerarlos "tierras de aptitud forestal". Hay un desfase entre las leyes y su aplicación. Destacan iniciativas no gubernamentales, como las del consorcio Camaren, para incidir sobre las políticas de ocupación de suelos. Sin embargo, estas iniciativas carecen de articulación al nivel nacional. El Ecuador es parte de la Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación desde 1995. Sin embargo, la política forestal padece de la falta de continuidad entre los gobiernos.

En respuesta a la colonización de la región amazónica en la década de los años 1970, las organizaciones indígenas impulsaron un proceso de titulación de los territorios de sus pueblos y nacionalidades en los años 1980 y 1990. Entre tanto, el Estado creó un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que cuenta (en 2008) con 37 áreas, repartidas entre Costa (12), Sierra (15) y Selva (10). Sin embargo, las políticas ambientales padecen la insuficiencia de medios financieros y humanos, en particular para la gestión del patrimonio de áreas protegidas del Ecuador. El Ecuador firmó el Convenio Sobre la Diversidad Biológica. Desde finales de la década de los años 1990, los organismos sec-



Quito, vista panorámica  
Foto:

cionales elaboraron planes de desarrollo para valorar las áreas con cobertura vegetal original como áreas verdes. Al mismo tiempo se creó la estrategia nacional de biodiversidad, que dio lugar a la creación, por ejemplo, de dos zonas intangibles en la reserva de Cuyabeno y el parque Yasuní. La adopción de la Ley especial de Galápagos, en 1998, no fue suficiente para resolver los problemas que enfrenta el archipiélago, ni evitó su inscripción en la lista de patrimonio en peligro por la UNESCO.

El Ecuador es parte del Comité andino de prevención y atención de desastres (CAPRADE) y el Programa andino de prevención y mitigación de riesgos (Preandino). Cuenta con un Sistema Nacional de Defensa Civil, un Sistema Nacional de Planificación y una Unidad Coordinadora del Programa de Emergencia. La Ley de Seguridad Nacional vigente establece un fondo de contingencias, administrado por la Dirección Nacional de Defensa Civil, pero este último no contempla el financiamiento de actividades de prevención y preparación. Además, las instituciones de la Red Nacional de Defensa Civil nunca dispusieron de recursos anuales. Hasta 2007,

no existía una entidad nacional de coordinación, sino más bien iniciativas nacionales, seccionales y sectoriales. Entre otras iniciativas, destacan los programas de reducción de riesgo elaborados por algunos gobiernos seccionales, los estudios de vulnerabilidad al cambio climático realizados para los sectores agrícola, forestal, marino costero y los recursos hídricos, así como los planes sectoriales de prevención de riesgos. En 2007 se eliminó la Red Nacional de Defensa Civil y se creó una Secretaría técnica de Gestión de Riesgos, adscrita al Ministerio de Coordinación de Seguridad Interna y Externa. Existe varias redes de monitoreo de riesgos, como la red de observatorios de actividad volcánica, la red nacional de sismógrafos, la red de mareógrafos y la red de estaciones hidrometeorológicas.

### Recomendaciones

Para enfrentar los problemas de aire, es preciso realizar nuevos estudios para evaluar la calidad del aire en Esmeraldas y dar atención inmediata al deterioro de la calidad del aire en

las ciudades de altura (por encima de los 2.500 metros sobre el nivel del mar).

Realizar nuevas investigaciones a escala nacional para conocer el estado de los suelos.

Aún faltan muchos esfuerzos para evaluar los peligros que traen consigo los desastres naturales. Las innovaciones institucionales fueron impulsadas por incidencia de los organismos internacionales pero aún deben ser asumidas por el Estado ecuatoriano. En particular, es necesaria la creación de un Sistema nacional de gestión del riesgo y de desastres. Por otro lado, el país carece de un análisis sistemático sobre los impactos socioambientales de los desastres naturales. Es necesario tomar más en cuenta las nociones de vulnerabilidad social y percepción diferenciada del riesgo en la gestión del mismo. Será necesario fortalecer el sistema de alerta temprana e institucionalizarlo. Se debería desarrollar programas educativos sobre gestión de riesgo, mitigación y medidas de contingencia.

### Políticas públicas

Las políticas públicas en materia ambiental han evolucionado de manera acelerada a raíz de la reforma constitucional de 1998 y del fortalecimiento de la autoridad de tutela. Por un lado, la reforma constitucional sentó las bases para elevar la normativa ambiental a un nivel sin precedente, con la adopción de la Ley de gestión ambiental (en 1999) y el texto unificado de legislación ambiental secundaria del Ministerio del Ambiente. Por otro lado, la afirmación de la autonomía del Ministerio del Ambiente ante el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio de Energía y Minas coadyuvó a la institucionalización de la política ambiental.

Esta evolución fue marcada en el último decenio por la formulación de varios documentos orgánicos de políticas sectoriales, como la

Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sostenible del Ecuador, la Política y Estrategia de Biodiversidad, la Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador, las Políticas y estrategias de gestión ambiental en general, así como la Estrategia y política de gestión de la calidad ambiental.

Sin embargo, ni la importancia de los temas mencionados en esos documentos ni la urgencia de las medidas anunciadas han encontrado, hasta la fecha, una expresión idónea en términos presupuestarios. El gasto ambiental país (27 millones de USD por año, entre 1994 y 2003) sigue siendo insuficiente y no asegura la ejecución de las decisiones del poder ejecutivo, ni por parte de los organismos del gobierno central, ni por parte de los organismos seccionales.

### Diez recomendaciones por una gobernanza ambiental eficiente

- Crear un sistema de monitoreo integrado para la calidad del aire, el agua, los suelos y la biodiversidad.
- Elaborar una "agenda marrón" para enfrentar las presiones ocasionadas por la creciente urbanización, en particular en cuanto al manejo de los desechos, el monitoreo del aire y de las aguas y la prevención de contaminación industrial.
- Elaborar una "agenda azul" para anticipar los problemas relacionados con el acceso al agua, en particular en cuanto al manejo de productos agroquímicos, el monitoreo de las napas freáticas y las cuencas hidrográficas, y la prevención de la desertificación por el uso excesivo de este recurso.
- Revisar y adecuar la "agenda verde" a las necesidades de protección y preservación de la cobertura boscosa, en particular en cuanto al manejo del sistema de áreas naturales protegidas, el monitoreo de las actividades extractivas y el control de la colonización agrícola.
- Elaborar una estrategia de gestión de riesgos naturales, que cuente con un sistema

de información sobre los peligros, un mapa de vulnerabilidad social, un programa de educación ambiental y el financiamiento de programas de prevención.

- Definir los mecanismos de participación de los organismos seccionales, las organizaciones de la sociedad civil y los actores económicos en la ejecución de las políticas sectoriales, en particular en cuanto a la descentralización de competencias ambientales, la participación y la consulta previa a los pueblos y nacionalidades indígenas del Ecuador, y el financiamiento de la conservación.
- Desarrollar los mecanismos de financiamiento de la política ambiental nacional en función de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo que atañen al desarrollo sostenible, en particular para incentivar la participación indirecta del sector privado en la gestión del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- Adaptar los mecanismos de rendición de cuentas en el sentido de un mayor control de la ejecución presupuestaria y una mayor legitimación de las orientaciones estratégicas y operativas, hacia la sociedad civil en general y las poblaciones locales en particular.
- Fortalecer los mecanismos de control y sanciones a las actividades económicas, en particular en el sector extractivo – minero, petrolero y maderero – en el sentido de una mayor responsabilidad social y ambiental de las empresas públicas y privadas, nacionales y multinacionales.
- Fortalecer la legitimidad y el poder de la autoridad ambiental en el seno del poder ejecutivo, para incrementar la viabilidad de la regulación ambiental y garantizar la ejecución de la agenda ambiental no sólo a nivel nacional, sino también en los ámbitos subregionales y locales.



Foto: Deyanira Gómez

# 1. Contexto socioeconómico

## Introducción

El Ecuador está situado en el noroeste de América del Sur, limita al norte con Colombia, al sur y este con Perú y al oeste con el Océano Pacífico. Es uno de los países más pequeños de América del Sur, tiene una extensión de 256.370 km<sup>2</sup> (IGM, 2007). (Cf. Mapa 1.)



Su territorio incluye además, las Islas Galápagos o Archipiélago de Colón y varias islas litorales. Ejerce soberanía sobre una parte del continente Antártico (323.000 km<sup>2</sup>) y mediante el Acuerdo de Paz firmado en Brasilia con Perú, ejerce el derecho de propiedad privada sobre un kilómetro cuadrado en el sector denominado Tiwintza. (Cf. Mapa 2.)

Recuadro 1. Regiones y extensión de las mismas con respecto del territorio nacional	
Región	Porcentaje del total
Costa	25%
Sierra	24%
Oriente	47%
Galápagos	3%
Territorio no delimitado (Corresponden a territorios que se encuentran en disputa entre dos o más provincias)	1%
Total	100

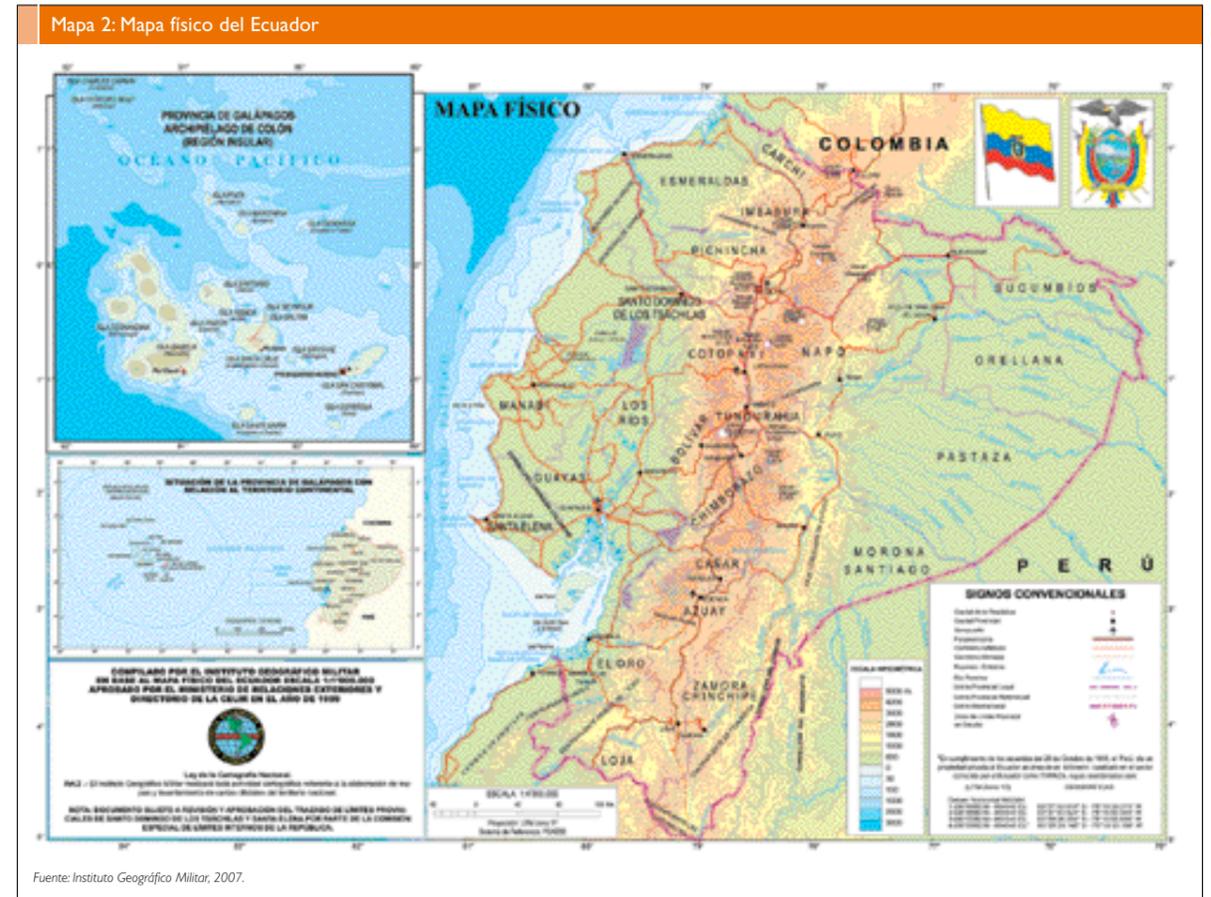
La cordillera de los Andes marca la geografía del país. Esta se divide en tres ramales: las cordilleras Occidental y Oriental que cruzan el territorio, desde el nudo de Pasto al norte, hasta el nudo de Loja al sur y un tercer ramal más pequeño y fragmentado, la Cordillera Suboriental. Desde el punto de vista geográfico, el Ecuador está dividido en cuatro regiones naturales (Cf. Recuadro 1).

El Ecuador ejerce soberanía en el mar territorial y en la plataforma submarina, tanto en las costas continentales como en las del Archipiélago de Colón. A partir de 1939 en la "Declaración de Panamá", el Ecuador adopta 200 millas desde su línea costera como zona de seguridad y declara también como mar territorial y plataforma submarina, una extensión de 200 millas náuticas (371 km.).

La organización política y administrativa del Estado comprende: el régimen seccional autónomo y el régimen dependiente del ejecutivo, a ambos corresponden los niveles administrativos provincial, cantonal y parroquial, diferenciándose en las autoridades y los organismos que ejercen la autoridad. En el régimen seccional autónomo: Consejo Provincial, Concejo Municipal y Junta Parroquial, ejercen la autoridad el Prefecto y los Consejeros Provinciales; el Alcalde y los Concejales, el Presidente de la Junta Parroquial y sus miembros, respectivamente. En el régimen dependiente del Ejecutivo, las autoridades son el Gobernador, el Jefe Político y el Teniente Político. Administrativa y territorialmente el Ecuador se divide en 24 provincias, 7 ubicadas en la región Costa, 10 en la Sierra, 6 en la Amazonia y una constituida por las Islas Galápagos. Las provincias se subdividen en cantones y estos a su vez en parroquias urbanas y rurales.

Las características naturales anteriormente descritas definen las actividades productivas del Ecuador, y son diversas las formas como lo hacen, al igual que son diversas las maneras de entender como tales formas afectan la situación social.

Desde esta perspectiva, el presente informe trata de presentar una lectura alternativa al enfoque tradicional de los informes sobre la situación socioeco-



nómica del país. Se deja de lado el estudio parcializado de los efectos del comercio internacional sobre las dinámicas económicas y sociales, y se asume un enfoque más descriptivo y analítico sobre cómo es y ha sido el uso de los recursos. Para el efecto se parte de la observación de los indicadores tradicionales durante del período 1997-2007 –con la particularidad de que los datos de este último año aún son limitados– y sobre todo considerando su relación con los principales indicadores de la situación social.

Este enfoque pretende reflejar el objetivo principal del informe *GEO Ecuador*, y que consiste en trazar una tendencia que permita a los planificadores, tomadores de decisiones políticas y grupos e instituciones interesadas, tener suficientes bases de

análisis para tomar decisiones respecto al uso de los recursos y diseño de una política pública que modifique sustancialmente la forma como la sociedad ecuatoriana se relaciona con los recursos naturales que se encuentran en su territorio.

### Características del crecimiento económico

La economía ecuatoriana y el presupuesto general del Estado dependen fuertemente de los ingresos provenientes de la extracción petrolera. En el 2006 la renta petrolera alcanzó 4.283 millones de USD y el 53% fue destinado al presupuesto general del Estado (Fontaine, 2008). Además de ser la primera fuente de ingresos del país, constituye también la

principal fuente de financiamiento para el pago de la deuda externa, que representó un 39% del PIB, con 17.319 millones de USD en julio del 2007 (BCE 2007 a, citado en: Fontaine, 2008: 3).

En el período comprendido entre 1994 y 2003 el ingreso derivado del petróleo representó, según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el 24% del total del ingreso del Estado, el mismo que ha ido en aumento por el alto precio actual del petróleo, de hecho las balanza comercial del primer trimestre del 2007, muestra un incremento del 28,4% en las exportaciones petroleras. En el segundo trimestre del 2007 el presupuesto del Gobierno contó con 950,8 millones derivados de la exportación de hidrocarburos (BCE, 2007 a) generadora del crecimiento económico en el país de los últimos 40 años, el cual ha sido con frecuencia errático, siguiendo de cerca las fluctuaciones, en el precio del petróleo en los mercados internacionales.

La incertidumbre económica sin duda amenaza la posibilidad del país para generar y atraer inversión productiva, para competir efectivamente en los mercados internacionales, y más importante, para traducir el crecimiento económico en empleo y generación de ingresos para beneficiar a la sociedad en su conjunto (Banco Mundial, 2004: 2).

El Ecuador ha experimentado bajas tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y como consecuencia ningún avance en el PIB real en las dos últimas décadas. En particular, mientras el PIB real creció a una tasa anual del 2% entre 1980 y 2001, el PIB real per cápita<sup>1</sup> declinó medio punto porcentual por año entre 1980 y 1990 y se mantuvo casi constante desde entonces. El lento crecimiento del PIB durante este período se ha considerado comúnmente, en gran medida, el resultado de una alta variabilidad del PIB generada directamente por la vulnerabilidad externa y política doméstica

<sup>1</sup> El PIB real se define como el valor monetario de todos los bienes y/o servicios que produce un país o una economía a precios constantes. Ese cálculo se lleva a cabo deflactando el valor del PIB según el índice de inflación (o bien computando el valor de los bienes con independencia del año de producción mediante los precios de un cierto año de referencia).

inestable. Una sucesión de choques externos –ligados a la volatilidad de los precios del petróleo y a las variaciones en los flujos de capital– y desastres naturales, combinados con un precario manejo económico, llevaron a desbalances macroeconómicos, que tenían un impacto negativo en el crecimiento. Sin embargo, el débil desempeño económico del Ecuador no es resultado solamente de alta volatilidad, sino más bien de un manejo económico deficiente en particular, de un bajo crecimiento en la productividad. El PIB per cápita a fines del 2007, alcanzó 3.270 USD.

Las actividades que están directamente relacionadas con la explotación de recursos naturales muestran un peso constante dentro de la estructura porcentual del PIB. Para fines del 2006 el PIB se encontraba estructurado de la siguiente manera: agricultura 8,6; pesca 1,8; minas y canteras 21,3; manufacturas 13,9; productos alimenticios 7,7; textiles y cuero 2,0; producción y manufactura maderera 1,3; papel 0,5; químicos y caucho 1,0. Es decir, de la agregación de los datos que proporciona el BCE (2006) el peso asociado a la explotación o aprovechamiento de los recursos naturales bordea el 58,1% del PIB. Se puede observar que los productos de exportación tradicionales han sido superados por nuevos cultivos agrícolas y que se ha producido además, un incremento en aquellos productos provenientes de la pesca. El volumen de exportación de productos primarios se ha incrementado constantemente durante el período de análisis.

Estudios del Banco Mundial muestran que para el caso del Ecuador, el crecimiento de la productividad total de los factores representó más de la mitad del crecimiento del PIB per cápita durante 1970-2002, un punto porcentual de cada 1,7% de incremento en el PIB; comparado con 0,5 y 0,2 que corresponden a la influencia del trabajo y del capital respectivamente. Estos estudios muestran que debido a la volatilidad de la productividad total de los factores, el PIB tiende a la inestabilidad, asimismo establece una correlación de 0,16 entre la productividad total de los factores y los términos de intercambio, en los que la correlación entre ésta y las sorpresas inflacionarias y los déficit fiscales (como los mayores indicadores de

la política económica doméstica) es del 0,37 y el 0,10 respectivamente (Banco Mundial, 2004, 7: 10).

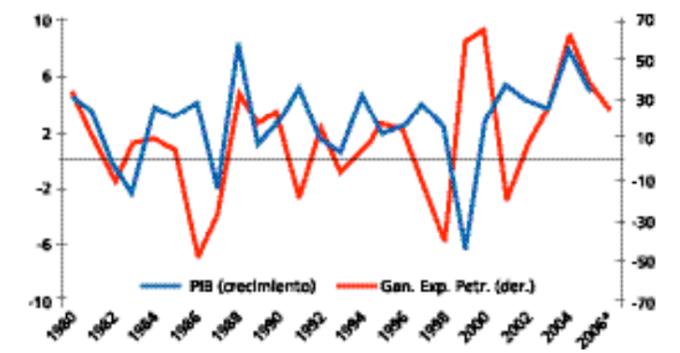
La mayor volatilidad de los términos de intercambio está asociada a un menor crecimiento, pero es necesario reconocer su peso en la volatilidad del PIB y por ende en el limitado crecimiento de la economía del país. La relación de dependencia con el comercio exterior y la fuerza relativa del impacto de los choques muestra una variación significativa entre los países de América Latina.

En particular el Ecuador tiene el peor rendimiento en el crecimiento en la región a pesar de que la volatilidad de los términos de intercambio es más baja que la media de América Latina. Esto sugiere que las políticas fiscales y monetarias juegan un rol importante como amplificadores de los efectos de los choques externos. De tal forma que las variaciones de corto plazo en la productividad total de los factores y el PIB están principalmente orientadas por los choques en los términos de intercambio y la política fiscal, mientras que el crecimiento baja la media del PIB, está orientado por el bajo crecimiento de la productividad total de los factores y además una insuficiente política fiscal y monetaria.

Al ser el Ecuador como otros países de América Latina, dependiente de la exportación de productos primarios, resulta necesario analizar el peso que tienen estos productos en la composición el PIB y cómo se ha comportado éste a través del tiempo.

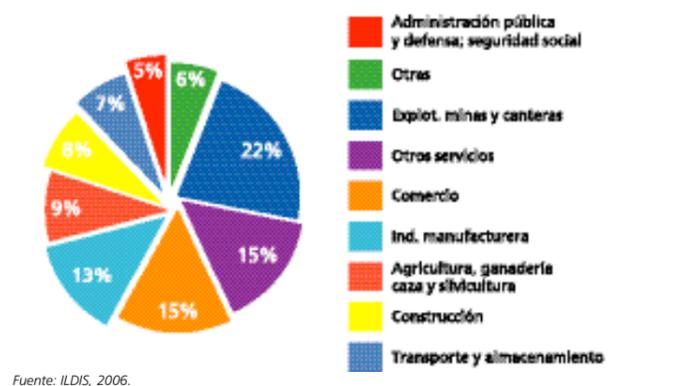
El crecimiento del PIB y los ingresos por exportaciones están altamente correlacionados, pero más que nada, el crecimiento de las ganancias por exportaciones parece preceder el crecimiento del PIB, esto significa que en base al movimiento de los ingresos por exportaciones se realizan actividades de inversión que luego se reflejan en cambios en la tasa de crecimiento económico. Si la inversión no precede al cambio, esto sugiere que las actividades productivas solamente se mantienen por el encarecimiento de los productos en el mercado interno o por la disminución del salario o la sobreexplotación de las materias primas sin “internalización” de los costos sociales y ambientales.

Gráfico 1. Tasa de crecimiento (%) del PIB (USD del 2000) y en ganancias petroleras (USD corrientes).



Fuente: ILDIS, 2006.

Gráfico 2. Composición del PIB en 2006 (USD del 2000).



Fuente: ILDIS, 2006.

La relación del comportamiento del PIB con respecto del principal producto de exportación, el petróleo, es directa (Cf. Gráfico 1).

En el período 1980-2006, en el que el movimiento conjunto entre las dos variables es evidente, los ingresos por exportaciones preceden al crecimiento del PIB. Se aprecia también que desde el 2003, el año en que los precios del petróleo empezaron su continuo incremento, ambas variables se han movido en la misma dirección y al mismo tiempo.

La composición del PIB ecuatoriano en 2006 muestra la importancia de las actividades extractivas (Cf. Gráfico 2).



Estación de bombeo  
Foto: Muro Burzio  
Municipio de Orellana

Si bien esta forma de descomposición no nos indica las tendencias, podemos ver que a pesar de su relevancia para las exportaciones y los cambios del PIB, estas actividades encuentran un balance con otras intensivas en el uso de mano de obra como los servicios, la construcción y la manufactura.

Una mayor concentración y escasa diversificación de las exportaciones han acompañado desde entonces a la "reprimarización" de la economía. Es decir, que con el objetivo de incrementar el nivel de competitividad, la economía se sustenta en aquellas actividades que extraen renta directamente de la naturaleza o de la mano de obra como recursos baratos y flexibles (Acosta, 2005: 194).

#### Comercio y diversificación de las exportaciones

A mediados de los años 1990, el índice a la apertura comercial del Ecuador era de 0,953 (superior a la media regional de 0,946, la cual se estancó a partir de ese año). No obstante esto, en el Ecuador la

apertura creció por efecto de la vinculación a la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la eliminación de casi todas las barreras comerciales en 1996 (Acosta, 2005).

Las actividades más dinámicas en cuanto a exportaciones durante los años 1990 fueron el banano, café y cacao, otros productos como carne y pescado procesado, refinación de petróleo, textiles y productos derivados de la madera. La estructura de las exportaciones ha cambiado desde los años 1980: la participación relativa de exportaciones de crudo ha declinado del 74% del total de exportaciones en 1983 al 22% en 1998, esto debido a la caída de los precios del petróleo. Posteriormente se recuperó hasta un 50% en el 2000, para llegar finalmente a un 61% en el 2006 (Banco Central, 2007).

Las exportaciones no tradicionales se han incrementado a casi seis veces su nivel en 1990, alcanzando 1,2 millón de USD en 2001 y de 2,7 millones de USD en 2006 superando a los productos primarios tradicionales. La mayor parte de este incremento se debe a las exportaciones de productos manufacturados, los

que incrementaron su participación desde un 14% en 1990 a un 25% en 2001.<sup>2</sup>

Se ha experimentado también un crecimiento de nuevos productos no tradicionales primarios, que incluyen flores y frutas tropicales, cuya participación en la configuración económica del país se incrementó del 1% al 6% en una década.<sup>3</sup> La expansión en la producción de flores responde a un aumento en la inversión extranjera directa, mientras que el aumento en las manufacturas parece responder a la expansión del mercado debido a la integración regional, sobre todo en el área del Pacto andino (Vos, 2002: 18).

A pesar de la diversificación en la estructura económica del Ecuador, ésta depende aproximadamente en un 39% de la exportación de productos primarios sean estos tradicionales o no. Parte del incremento en las exportaciones no tradicionales entre 1990 y 2000 ha ocurrido en actividades intensivas en el uso de mano de obra. Sin embargo, a medida que el indicador principal de empleo (salario) decrece en el sector formal, este mismo indicador en el sector informal aumenta.

El aumento de ciertas exportaciones fue cuantitativo, lo cual incidió en la reducción de los precios, se constató un deterioro de los términos de intercambio de varios productos exportados.

En cuanto a la producción florícola, los altos niveles de rotación laboral, los riesgos de la salud ocupacional y la desaparición de los mecanismos tradicionales de apoyo aumentan los niveles de inseguridad en las zonas florícolas, al tiempo que se deteriora la calidad de vida, como se puede observar en la educación, ya que el trabajo florícola se ha transformado en una alternativa a los estudios secundarios en el caso de los y las jóvenes de bajos recursos económicos (Korovkin, 2004: 116).

<sup>2</sup> Fuente: Estadísticas Banco Central del Ecuador, Elaboración: Dirección Nacional de Políticas de Comercio Exterior MICIP, 2007.

<sup>3</sup> Fuente: Estadísticas Banco Central del Ecuador/Dirección Nacional de Políticas de Comercio Exterior MICIP, 2007.

El objetivo de llegar a un superávit comercial en términos físicos de los países del Sur como el Ecuador, se apoya en el principio del intercambio ecológicamente desigual (IED), es decir, se exportan productos sin incluir en los precios los daños ambientales o sociales producidos local o globalmente. De la misma manera, se valoran de forma inadecuada las funciones y servicios ambientales que proveen los ecosistemas y que muchas veces se ven afectados por la explotación de los recursos naturales.

El Ecuador en los últimos ocho años ha incrementado relaciones comerciales con varios países del mundo, lo que ha permitido que las exportaciones presenten un importante crecimiento al pasar en cifras globales de 4.200 millones de USD en 1998 a cerca de 10.000 millones de USD al 2005. Así también, las importaciones han presentado una situación similar al crecer de 5.600 millones de USD en 1998 a cerca de 10.000 millones de USD en el 2005.<sup>4</sup> El comportamiento de la balanza comercial durante el período 1998-2005 ha registrado saldos negativos en la mayoría de años del período citado, salvo en 1999 y en el 2000, en donde la devaluación y la dolarización le otorgaron al Ecuador una ventaja competitiva de tipo cambiaria y el año 2005 en el cual los elevados precios del petróleo le permitieron mantener un saldo favorable.<sup>5</sup>

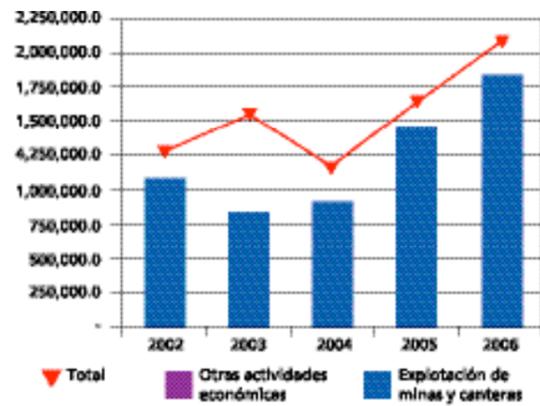
Si bien el comercio exterior ecuatoriano se ha expandido en los últimos ocho años de análisis, su estructura a nivel de socios comerciales no presenta una diversificación importante, concentrándose el grueso de las exportaciones en pocos bloques económicos o países. Sobre la base del promedio de los años 1998-2005, el bloque económico del Tratado de libre comercio de América del Norte (TLCAN), firmado entre Estados Unidos, México y Canadá, constituye el principal sociocomercial ya que el 42,8%, de las exportaciones del Ecuador se dirigen a esta zona y principalmente a Estados Unidos (97% de las exportaciones a ese bloque). Le

<sup>4</sup> Al segundo trimestre del 2007, las importaciones alcanzaron los 3.031,9 millones de USD. En diciembre de este mismo año el rubro fue de 13.565,3 millones de USD (CIF) (BCE, 2007 b).

<sup>5</sup> Fuente: Estadísticas Banco Central del Ecuador/Dirección Nacional de Políticas de Comercio Exterior MICIP, 2007.



Gráfico 3. Inversión extranjera directa por sector de inversión 2002-2006 (miles de USD).



Fuente: Banco Central del Ecuador, 2007.

siguen en orden de importancia los países de la Unión Europea (UE) con el 15,4%, los países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) con el 14,8%, Panamá con el 6,7%, Rusia y Corea del Sur con el 3,2%, los países del Mercado Común Centroamericano (Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala) con el 2,8%, Chile con el 2,6%, Japón con el 1,8% y el MERCOSUR con el 1,7%.

En cuanto a las importaciones se observa que los países que integran el TLCAN representan el 27,8% de las compras totales del Ecuador; la CAN el 22,2%, los países de la Unión Europea el 12,8%; MERCOSUR con el 8,6%; Japón con el 5,4%; Chile con el 4,8%; Panamá con el 4%; Corea con 2,6% y los países del Mercado Común Centroamericano y Rusia con menos del 1%.

Los datos del comercio exterior muestran que existe un crecimiento en precio de las exportaciones de productos primarios no manufacturados. Si se toma en cuenta que los términos de intercambio no han mejorado y que la productividad total de los factores no ha crecido, se puede suponer que lo único que ha incrementado es el área usada para cultivos o para la extracción. El Ecuador entonces está exportando más de lo mismo dejando cada vez me-

nos espacio para la conservación de los recursos, o bien dejando espacios en situaciones de alta vulnerabilidad debido a que la gente es cada vez más pobre<sup>6</sup>.

#### Inversión extranjera directa

Mucho se ha discutido sobre el papel de la inversión extranjera en el aprovechamiento de recursos y en la diversificación y fomento de la producción, sobre todo cuando se ha tratado de discutir los beneficios de una profundización extrema de la apertura comercial en especial con los grandes compradores de materias primas de la región. La inversión extranjera directa en el Ecuador se ha ubicado exclusivamente en el sector extractivo y sobre todo está relacionada a la actividad petrolera. El peso de la inversión extranjera directa (IED) en otras actividades no petroleras en el período 2002-2006 han sido marginales (Cf. Gráfico 3).

Si se considera las IED sin la influencia del petróleo, se puede ver que el único sector que presenta un incremento constante en el período mostrado es el sector manufacturero, mientras que el incremento agresivo en el 2003 en el sector construcción corresponde a la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP). Si se considera a la agricultura como parte de los sectores extractivos de recursos naturales, vemos que no obstante las inversiones se han mantenido por debajo de las del sector manufacturero, éstas han crecido de manera sostenida en el período.

Respecto a la inversión extranjera directa las remesas de los migrantes se presentan como una entrada de recursos mucho más estable que la primera. Dentro de esta relación, las remesas han significado un aporte substancial a la economía del país. En el tercer trimestre del 2007 las remesas recibidas en El Ecuador alcanzaron 816,2 millones de USD, lo cual, según datos del Banco Central, para este mismo

<sup>6</sup> Nota: el registro llevado por el BCE no está adecuado a los sectores económicos. Por ejemplo silvicultura está dentro de agricultura, sin embargo muebles de madera se registran en manufactura.

año se incrementó en 7,5% respecto al tercer trimestre del 2006 y la cifra tiende al incremento. De no ser por los altos niveles de inversión recibidos durante la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados, esta relación no se hubiera mantenido en niveles cercanos al 100% sino que habría sido mucho mayor.

#### Los efectos del crecimiento económico

Según la CEPAL (Feres y León, 2001) los países con una economía predominantemente primaria y escasamente diversificada corresponden al 23% de la población de América Latina, como es el caso del Ecuador, en el que el 88,1% de sus exportaciones está constituido por productos primarios, ya que el ajuste estructural y la recuperación de inicios de los años 1990, no logró evitar el declive del ingreso promedio por habitante, ni evitar que la capacidad adquisitiva por habitante de sus exportaciones pueda ser mayor a aquella que tenía en 1980 al iniciar el ajuste.

El Ecuador concluyó el siglo XX con una crisis sin precedentes. Luego de un prolongado período de estancamiento desde 1982, al año 1999 se le recordará por registrar la mayor caída del PIB (ILDIS et al., 2003). Este declinó en -30,1%, de 19.710 millones de USD en 1998, pasó a 13.769 millones en 1999. El PIB por habitante se redujo en casi 32%, al desplomarse de 1.619 a 1.109 USD.

La crisis económica de fines de los años 1990, sus efectos dramáticos en el PIB, y la inflación llevaron a la adopción del dólar como moneda nacional en enero del 2000. Dicha decisión ha impactado en la composición de los niveles de la pobreza en formas que todavía no han sido totalmente comprendidas (Banco Mundial, 2004: 1). Esta medida ayudó a controlar la inflación y estabilizar la economía, y aún de forma lenta el crecimiento económico registró un ritmo positivo en 2001 y 2002.

En el corto plazo la dolarización como respuesta a la crisis ayudó a controlar la inflación, e indujo cam-

bios significativos en los precios relativos y una reducción en el costo promedio de la canasta básica. El precio de los bienes transables declinó con respecto a los bienes no transables, al igual que el precio de los bienes durables en relación a los bienes no durables, debido a que una gran fracción de los primeros es importada. La declinación en el precio de los bienes durables condujo a un 16% de reducción en el costo de la canasta de consumo del hogar ecuatoriano promedio, y por tanto, a un incremento total en el bienestar. Sin embargo, debido a que los patrones de consumo varían entre grupos de ingreso, no todos los hogares se beneficiaron igualmente de la reducción en el costo de la canasta de consumo (Banco Mundial, 2004).

La conexión entre productividad y crecimiento económico se ha vuelto más relevante en años recientes, luego de que el Ecuador dolarizara su economía, abandonando la opción de usar la política cambiaria para generar incrementos temporales en la competitividad y el crecimiento. A pesar de esto, la decisión de dolarizar indudablemente mejoró el clima para la inversión, asegurando potenciales inversores y por tanto, incrementado la potencial capacidad de la economía para crear empleo y reducir la pobreza que parecen no haber sido aprovechados eficientemente.

Mientras los desempeños sociales y el acceso a los servicios básicos en el Ecuador han mejorado lenta pero continuamente desde 1980, la pobreza nacional basada en el consumo ha incrementado desde el 40 al 45% entre 1990 y 2001, con incrementos ampliamente mayores en las áreas urbanas (Banco Mundial, 2004).

#### Empleo<sup>7</sup>

La convalecencia de la economía ecuatoriana post 1999, vino acompañada con una sustantiva reducción del índice de desempleo, que cayó de 14% en 1999 a 9% en el 2000, manteniéndose alrededor de ese valor en los años siguientes. Esta reducción

<sup>7</sup> Fuente: ILDIS et al., (2006), "Cartilla sobre migración", 22.



no se produjo por efecto de un incremento de la actividad productiva, que pudiera haber creado nuevos puestos de trabajo, sino especialmente por el flujo constante de emigrantes hacia el exterior y la expansión del subempleo. En las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), al 2010 se estima que la tasa de migración será 52,2% al finalizar esta primera década del dos mil. En el 2005, dicha tasa de migración fue de 50,2% que en valor absoluto significó la salida de 663.601 personas. Por otra parte, la tasa de desempleo total en el 2007 fue de 8,2% y la tasa del subempleo global para ese mismo año fue del 58%.<sup>8</sup> Las cifras oficiales, en el aspecto laboral, no son un verdadero reflejo de la situación nacional, se puede apreciar que la emigración ha modificado considerablemente no sólo la población económicamente activa, sino también la estructura del mercado laboral ecuatoriano, influyendo en la reducción del nivel de desempleo.

A pesar de la aparente y temporal recuperación de la crisis de 1999, actualmente no existen los argumentos suficientes como para afirmar que el desempleo se ha reducido por acción empresarial o por reactivación económica. En efecto, el subempleo se ha incrementado en 38% desde 1997, subiendo a 2,1 millones de personas, equivalente al 56% de la población económicamente activa. La disminución del desempleo por efecto de la salida de ecuatorianos, del país, tiene efectos diferenciados en las distintas regiones, dependiendo de la incidencia de la emigración. En las tres ciudades más grandes del Ecuador: Guayaquil, Quito y Cuenca (en las únicas que se realizan mediciones) se constata una disminución del desempleo; pero en la ciudad de Cuenca, en donde se registra desde hace muchos años la mayor salida de emigrantes, la caída de los índices es mucho más pronunciada. En esta ciudad han caído el desempleo y subempleo a niveles aún menores que los existentes antes de la crisis. Esto presumiblemente debido al influjo de las remesas en la dinamización económica de la ciudad. Asimismo, en Cuenca se evidencia una marcada escasez de trabajadores calificados en la construcción,

<sup>8</sup> Fuente: INEC.

la industria, la hotelería y otras actividades. Igualmente se deben considerar los efectos que provocan las migraciones internas y regionales, por ejemplo la pérdida de mano de obra calificada en Cuenca genera la migración a esa ciudad de mano de obra calificada proveniente de Loja y Chimborazo (provincias consideradas más pobres), así como movimientos migratorios desde los países vecinos Perú y Colombia. Es más, durante el largo período de ajuste experimentado desde 1982, Cuenca, gracias a los dineros enviados por sus migrantes, ha podido mantener niveles de desempleo inferiores a los de Quito y Guayaquil.

En 1999 tanto a nivel nacional, como en las principales ciudades Quito y Guayaquil, se alcanzaron los mayores niveles de desempleo en el país, siendo Guayaquil la ciudad más afectada. No obstante, Cuenca presenta una mayor reducción del desempleo, de esta manera entre 1999 y el año 2001, la tasa decreció en 6,75%, superando los otros valores presentados (Banco Central del Ecuador, 2006).

#### Deuda externa

Cabe señalar que el Ecuador destina una gran proporción de su riqueza al pago de la deuda externa, lo cual le exige un sacrificio de inversión en aquellos sectores fundamentales para fomentar el desarrollo en el largo plazo, como lo muestra la relación entre el servicio de la deuda externa y el gasto o inversión social hechos en el Ecuador, en el decenio 1991-2001.

La relación entre la deuda privada y la deuda pública ha variado a través del tiempo, sin embargo, la deuda privada ha crecido sostenidamente desde el año 2000 hasta el año 2005 mostrando un pequeño descenso en el año 2006, mientras que el endeudamiento público en 2006 ha alcanzado niveles menores que en 2000 (ILDIS, 2006).

#### Migración

Al finalizar el siglo XX el país experimentó el empobrecimiento más acelerado que se haya registrado

en la historia de América Latina. Entre 1995 y 2000, el número de pobres creció de 3,9 a 9,1 millones, en términos porcentuales de 34% al 71%; la pobreza extrema dobló su número de 2,1 a 4,5 millones, el salto relativo fue del 12% a un 31%. En estas condiciones, ocurrió un deterioro acelerado de los índices de bienestar, el ingreso por habitante del Ecuador llegó apenas un 43% del promedio latinoamericano (ILDIS, 2006).

El descenso anterior vino acompañado de una mayor concentración de la riqueza. Mientras en 1990 el 20% más pobre recibía el 4,6% de los ingresos, en el 2000 captaba menos de 2,5% (su participación cayó casi a la mitad). Entre tanto, el 20% más rico incrementaba su participación del 52% a más del 61%, un aumento de casi 10 puntos porcentuales. Ahora bien, la capacidad productiva del Ecuador podría satisfacer la demanda de bienes y servicios de toda la población, de existir una adecuada distribución del ingreso y de la riqueza, sobre todo de que se amplíe el acceso al crédito productivo de largo plazo (ILDIS, 2003).

La consecuencia lógica de esta evolución fue el masivo desempleo y el subempleo, la caída de los ingresos, la reducción de las inversiones sociales en salud, educación, desarrollo comunitario, vivienda, la creciente inseguridad ciudadana, el deterioro de la calidad de vida y la caída vertiginosa de la confianza en el país. De hecho, al entrar en la mayor crisis de su historia, el Ecuador se sumió en una espiral de deterioro económico y social, que produjo una grave inestabilidad política, entrando en un proceso inédito de migración, cuyas consecuencias están aún por verse. Uno de estos efectos, como ya se ha mencionado antes, es el crecimiento al menos hasta el año 2007, del 7,5% de las remesas enviadas por los migrantes (ILDIS, 2006).

Las remesas que envían los emigrantes a sus familiares del Ecuador –alrededor de 1.500 millones de USD anuales – representan en la actualidad un tercio del total de ingresos por exportaciones y se ha convertido en el segundo mayor ingreso de divisas; transformándose así en un soporte fundamental del esquema de dolarización adoptado por el país

desde el año 2000, en un medio para equilibrar la balanza de pagos, un proveedor esencial de divisas para atender el servicio de la deuda externa y un paliativo al empobrecimiento creciente de gran parte de los hogares ecuatorianos. Las remesas tienen una gran participación en la economía ecuatoriana frente a otras variables. En los últimos cinco años han representado entre el 17% y el 30% de las exportaciones totales. No obstante, si no se considera al petróleo dentro las exportaciones, esta proporción sube de manera considerable para ubicarse en niveles comprendidos entre el 42% y el 53% en el mismo período.

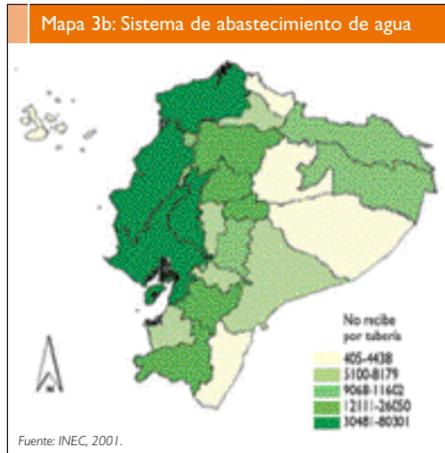
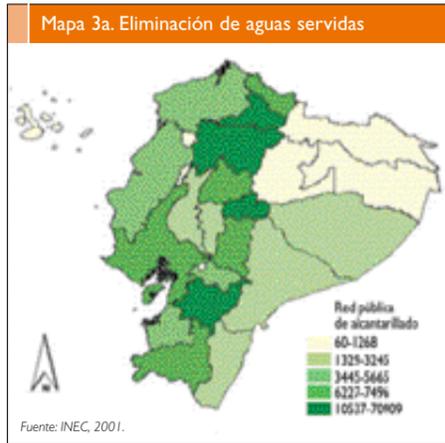
Más de un millón de familias se benefician de los envíos de remesas de un modo regular; destinando estos recursos fundamentalmente a cubrir las necesidades de alimentación y el pago de los servicios de educación y salud, compensando de esta manera el déficit que acusa el Estado en materia social. Cualquiera que sea el esquema de beneficios económicos que las remesas otorguen a los hogares ecuatorianos, éstas siempre tienen como contrapartida además costos emocionales y sociales para los que se van y para los que se quedan.

#### Efectos de la pobreza

##### Servicios sociales y pobreza

La relativa generación de riqueza que ha logrado el Ecuador en mejoras en los indicadores del desarrollo humano se observa en la distribución de la riqueza, en los porcentajes sobre el PIB en el período de 1970 hasta 2002, en el que se constata que la inversión que el Estado ha hecho en sectores que se consideran más importantes para fomentar un desarrollo a largo plazo, es esta cada vez menor. A pesar de que el total del gasto social ha incrementado del 3,8 al 4,5%, este aumento responde a gasto en forma de bonos de asistencia, mientras que los sectores, salud, educación y seguridad social han decrecido en el período indicado.

El Ecuador presenta un record negativo en términos de salud y educación en relación a los estándares



internacionales, aún cuando los análisis consideran las diferencias por el nivel de desarrollo; en particular, la tasa de mortalidad infantil (43 %) es diez puntos más alta de lo que sería su nivel predecible. La malnutrición crónica, medida tanto como bajo peso cuanto como retardo en el crecimiento, está también por sobre el nivel esperado. En cuanto a educación los resultados son más bien heterogéneos, el Ecuador tiene un alto nivel de ingreso a instrucción primaria, lo cual no ocurre a nivel de la instrucción secundaria. Más aún, los resultados de muchos estudios no toman en cuenta las diferencias entre áreas rurales y urbanas, las bajas tasas de graduación y la mala calidad de la educación.

Las provincias de la región Amazónica muestran un alto índice de necesidades básicas insatisfechas,

respecto a las provincias de la región Sierra. En cuanto a lo referente al acceso al agua (no necesariamente potable por tubería), las provincias de la Costa en general carecen del servicio (Secretaría Nacional ODM, 2006.) (Cf. Mapas 3 a, 3 b).

El análisis de la evolución de los indicadores de desarrollo humano en el Ecuador muestran para los años noventa una reducción en los déficit de los indicadores del IDH, a pesar de que algunos de éstos, como la inversión en el sector educación, se ha reducido de acuerdo a la forma en la que el gasto social total lo ha hecho (Cf. Anexo 1, tabla 1). De igual forma es importante tener en cuenta el estado de los principales indicadores sociales del Ecuador con respecto a los valores que los mismos muestran en los promedios regionales y mundiales.

**Productividad agrícola y pobreza rural**

En el Ecuador el 40% de la población vive en áreas rurales, de los cuales el 60% son pobres. Los pobres rurales tienden a estar concentrados en el sector agrícola, tienen limitado acceso a la tierra y trabajan tierra poco productiva. Consecuentemente, su ingreso está atado a la producción agrícola y forestal, de modo que las políticas para incrementar la productividad agrícola y el acceso a la tierra prometen ser herramientas efectivas para reducir la pobreza rural y probablemente la degradación ambiental.

La producción agrícola, el uso de insumos y la eficiencia varían con respecto del tamaño de la propiedad, y así también los retornos a los diferentes tipos de insumos. Las áreas pequeñas (de 0 a 1 ha) son generalmente más productivas que las propiedades grandes (de más de 10 has).

El acceso al crédito representa el aliciente más importante para el aumento de productividad en la agricultura de pequeña escala, donde los pobres rurales están concentrados. La educación técnica agrícola y el acceso a fertilizantes y pesticidas inciden también en la productividad, aunque estos últimos pueden tener consecuencias ambientales negativas que deben ser tomadas en cuenta.

La correlación entre la productividad agrícola y el ingreso es más débil entre los trabajadores agrícolas en comparación a los que se auto-emplean, lo que sugiere que el acceso a la tierra juega un rol clave en la determinación de la distribución de los beneficios asociados con mejoras en la productividad agrícola.

**Dinámica demográfica**

El crecimiento demográfico en el Ecuador durante el período 1950-2001 no ha sido homogéneo a lo largo del territorio. Basta con mencionar el caso de las ciudades de Guayaquil y Quito que, según la información censal del año 2001, representan el 45,5% de la población urbana del país y el 27,8% de la población total. En comparación, representaban el 51,3% y el 14,6%, respectivamente, según la información censal del año 1950. (Cf. Recuadro 2).

En cuanto a la regiones amazónica e insular, aunque aún son bajos los porcentajes, han experimentado sensibles aumentos, entre los años 1982 y 2001, del 3,2 al 4,5% y del 0,1 al 0,2%. Desde hace más de 30 años las provincias con mayor peso relativo en el ámbito demográfico, han sido Pichincha y Guayas. En efecto mientras según el censo de 1982 las dos provincias abarcaban el 42,0% de la población nacional (17% Pichincha y 25% Guayas), según el censo del año 2001 las provincias mencionadas abarcan el 46,9% de la población del país (19,7% Pichincha y 27,2% Guayas).

La concentración de la población es aún más notoria cuando se analiza la población urbana de ambas provincias y su peso relativo frente a la población urbana total del país. En el año 1982 la población de las ciudades de las dos provincias, significaban el 59,5% de la población urbana del país (24,4% en Pichincha y 35,1% en Guayas). Según el censo del 2001 la población urbana de las dos provincias significaba coincidentalmente, el mismo valor que en el año 1982 (59,5% de la población nacional), aunque los pesos de cada una de estas provincias tienen pequeñas modificaciones (23,1% en Pichincha y 36,4% en Guayas).

A raíz de los cambios interregionales que han sido detectados surge la impresión de que los mayores avances del proceso de urbanización, durante los 51 años considerados han tenido lugar en la Costa, donde ha emergido toda una serie de nuevas poblaciones urbanas. La rapidez que tuvo esta expansión aparenta cierto freno por lo que la situación tendería a un cierto grado de estabilización del número de ciudades, así como a una moderación de las tasas de crecimiento.

Aún para el año 2001, el Ecuador aparece como un país de carácter rural donde un 37,3% de la población fue catalogada como residente en áreas no urbanas. No obstante, cabe anotar que esa proporción es notablemente más baja que en años anteriores. Para el año 1950, por ejemplo, el 71,5% de los habitantes del país fueron empadronados en áreas rurales. La variación habla claramente de una tendencia hacia la “desruralización” que no ha desmayado en el lapso de 51 años. Un indicador que respalda adicionalmente el proceso descrito es la declinación de la importancia relativa del sector primario de la economía en la composición de la población económicamente activa (de 53,2% en 1950 a 27,3% en el año 2001).

**Recuadro 2:** Distribución de la población en las principales ciudades del país (2001)

Ciudad	Población (miles de personas)	Participación en el total nacional (%)
Guayaquil	1.985,38	0,27
Quito	1.399,38	0,19
Cuenca	277,37	0,04
Machala	204,58	0,03
Santo Domingo	299,83	0,03
Manta	183,10	0,02
Ambato	154,09	0,02
Riobamba	124,81	0,02
Quevedo	120,38	0,02
Loja	118,53	0,02
Esmeraldas	95,12	0,01

Fuente: INEC, 2001.



En el país se evidencia una sistemática tendencia decreciente del ritmo de aumento rural en la Costa en relación con la población total. La Sierra presenta una diferencia también marcada en el ritmo de crecimiento de ambas poblaciones (rural y total) lo cual obedece, fundamentalmente, al sensible descenso en la tasa rural durante el último período intercensal. La situación se torna tan evidente que el número de habitantes empadronados en áreas rurales de la Costa, en el año 2001, es sólo ligeramente superior al registrado en 1990. Por su parte la región Amazónica muestra en el período 1982-2001 un dinamismo demográfico similar al observado en el área urbana del país.

Un hecho trascendental fue el inicio de la explotación de hidrocarburos en la Región Amazónica Ecuatoriana y el arribo de campesinos y trabajadores a la provincia de Napo, como también a los territorios que actualmente forman parte de la provincia de Sucumbíos. En todo caso, el fenómeno de colonización ya se venía dando en las provincias de Pastaza, Napo, Morona Santiago y Zamora Chinchipe (en la última de las mencionadas motivada también por la explotación de oro). A inicios de la década de los años 1970 el fenómeno de colonización masiva se agudiza al punto que durante esta década en las mencionadas provincias se registra el mayor dinamismo demográfico.

En la década de los años 1980 en la región Costa, las migraciones y la determinación de causas de la distribución espacial de la población se torna más compleja, pues junto con la migración hacia zonas de apertura de frontera agrícola, continúan las migraciones hacia zonas de explotación bananera, y especialmente, se realiza el traslado de población hacia zonas donde se han venido enfatizando las actividades relacionadas con la explotación camaronera.

Tratándose de migraciones hacia las zonas de colonización se aprecian dos fenómenos complementarios: de un lado, la clausura de las zonas de frontera agrícola, lo que ha originado migraciones de retorno; del otro, una sensible baja de la intensidad de la migración. No obstante, adicionalmente se

constata una tendencia a la migración de colonos hacia las cabeceras cantonales y provinciales dentro de la misma región.

El hecho descrito se refleja claramente a través de los índices de migración interprovincial absoluta (número de inmigrantes por 100 emigrantes). Al comparar los datos de los tres censos: 1982, 1990 y 2001, se puede notar que la provincia de Pichincha cambió de 565,5 a 511,0 y a 513 inmigrantes por cada 100 emigrantes, teniendo un leve incremento en el último período; y en el caso de la provincia de Guayas de 384,1 a 342,8 y a 338,2.

En otros términos, los movimientos de la población se producen entre las diferentes provincias del país, pero se da una atracción más evidente en las dos provincias más concentradoras de población como son Pichincha y Guayas, por la incidencia de estas dos ciudades grandes; sin embargo, se observa una tendencia de reorientación hacia otras provincias más pequeñas tanto de la Sierra como de la Costa, así como de las zonas rurales y las ciudades intermedias.

#### La ubicación de la pobreza en los sistemas ambientales del Ecuador

Desde la evaluación de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) que proceden del censo de población y vivienda de 1990 y su traslape con la identificación de cuatro sistemas ambientales del país a partir de la metodología de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EEM) de 2003, se extrae la identificación de la distribución ambiental respecto a la población pobre del Ecuador (Gallopín y Schuchny, 2004). La mayor parte de la población se encuentra en lo que se denomina "sistema montañoso", de la cual más de 3 millones de personas se enfrentan a la insatisfacción de alguna de las necesidades básicas (Cf. Anexo 1, tabla 2)<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Nota: Los cantones con mayores índices de pobreza, según el SIISE, coinciden con las áreas forestales, por lo que se establece una relación directa entre pobreza y explotación forestal - degradación.



Río Guayas en Guayaquil  
Foto: Freddy Rivadeneira  
Ministerio de Turismo

Es importante llegar a una definición más completa de la ubicación de la población, su distribución y su superposición con la ubicación de recursos, lo cual es vital para entender los problemas ambientales detectados y por tanto para la formulación de políticas públicas.

#### Integración regional

El Ecuador con su ingreso a la Organización Mundial del Comercio (OMC) en el año 1996 dio los primeros pasos de una nueva inserción a la globalización y a procesos de reforma estructural para dinamizar su comercio exterior. Al mismo tiempo consolidó junto con Bolivia, Colombia, Perú y Venezuela el mercado común andino. Dentro de este proceso de inserción en la economía global, el país profundizó algunos acuerdos de alcance parcial en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) como es el Acuerdo con Chile, y junto a los otros países andinos con el Mercado Común del Sur (MERCOSUR). También dentro de este proceso participó en las negociaciones para la conformación del Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA) y desde mayo del 2004 inició

negociaciones para la firma de un tratado de libre comercio con los Estados Unidos, que se encuentran suspendidas desde 2006.

#### Iniciativa para la integración de la infraestructura regional suramericana (IIRSA)

La iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) es el plan más ambicioso de inversión en la infraestructura del continente. La iniciativa IIRSA propone una serie de mega proyectos de alto riesgo, que pueden acelerar alteraciones de los paisajes y formas de vida a gran escala, además de los daños a los ecosistemas y el endeudamiento en la región. El desarrollo de infraestructura en nombre de la integración económica regional es actualmente uno de los desafíos más grandes para la sustentabilidad ambiental y para la equidad social.

Esta iniciativa está coordinada por los 12 gobiernos suramericanos, con el apoyo técnico y financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Corporación Andina de Fomento (CAF) y el Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata



Fiesta en Ozogoché  
Foto: Freddy Rivadeneira  
Ministerio de Turismo

(FONPLATA), entre otros bancos de desarrollo. Ha definido 10 ejes de integración económica<sup>10</sup> que cruzan el continente y requieren grandes inversiones en transporte, energía y telecomunicaciones, incluye también siete procesos sectoriales<sup>11</sup>, para armonizar marcos regulatorios entre los países. Se definieron más de 40 mega proyectos y cientos de proyectos menores de infraestructura, con un costo proyectado de más de 37.000 millones de USD.

El Ecuador participa de esta iniciativa formando parte de dos ejes, el Andino y del Amazonas, y dentro de cada uno de ellos de un grupo específico de proyectos que forman parte del plan de implementación consensuada para el período 2005-2010.

Los impactos de los proyectos para las zonas sensibles como áreas protegidas son difíciles de proyectar, por el tamaño de las infraestructuras y por las

10 Estos ejes son: el eje Andino, el Escudo Guayanés, el Amazonas, la región Perú-Bolivia-Brasil, el eje Interoceánico Central, la hidrovia Paraguay-Paraná, el Capricornio, el MERCOSUR-Chile, el Sur, Andino del Sur.

11 Los siete procesos sectoriales son: sistemas operativos de transporte marítimo, sistemas operativos de transporte aéreo, sistemas operativos de transporte multimodal, facilitación de pasos de frontera, tecnología de la información y las comunicaciones, marcos normativos de mercados energéticos regionales e instrumentos financieros.

múltiples interconexiones que tienen los proyectos con la infraestructura que ya existe y otra que no consta en los planes explícitos del IIRSA. En el Ecuador, los proyectos del eje Amazonas por ejemplo la hidrovia del río Napo, que significaría una inversión aproximada de 300 millones de USD, comprometería al menos dos áreas protegidas de la Amazonía, el parque nacional Llanganates y el parque nacional Yasuní. Este último es una de las áreas protegidas con más riqueza en biodiversidad del mundo y lugar de vida de nacionalidades indígenas y pueblos no contactados (Fontaine y Narváez, 2007 a).

El objetivo explícito de este proyecto para IIRSA es el transporte de mercancías desde los puertos ecuatorianos de Esmeraldas y Manta a través de carreteras ya existentes hasta el puerto fluvial de Francisco de Orellana en la Amazonía, para de ahí llegar por el río Napo al Amazonas y de ahí hasta el Atlántico brasilero. Pero existen algunas otras conexiones del desarrollo de la infraestructura como es la explotación de hidrocarburos en la zona del parque nacional Yasuní, donde se encuentran las mayores reservas posibles de crudo pesado del Ecuador (aproximadamente 1.200 millones de barriles) (Narváez, 2007: 43).



Foto: D. R.

## 2. Estado del aire

En el Ecuador los problemas ambientales relacionados con la calidad del aire se presentan en las grandes ciudades, en especial en Quito, Guayaquil y Cuenca, donde se evidencia gran concentración de población urbana y la presencia de industrias manufactureras. Las urbes hoy en día demandan grandes cantidades de energía para satisfacer las necesidades de desarrollo de



sus habitantes: se requiere de combustibles y electricidad para la ejecución de diversas actividades del diario vivir como la producción, la movilización en vehículos, energía eléctrica para las viviendas, sectores comerciales y de servicios, por citar algunos casos.

La contaminación atmosférica urbana en el Ecuador es generada principalmente por la flota vehicular, mayor responsable de las emisiones de los principales contaminantes del aire y por lo tanto de enfermedades respiratorias en la población, lo que evidencia la necesidad de mejorar la calidad del combustible.

En los problemas puntuales asociados a la contaminación atmosférica destacan los impactos de la actividad de hidrocarburos, por derrames de petróleo e incineración del gas natural que emana de los yacimientos en la Amazonía; la generación de energía con plantas termoeléctricas y la minería no metálica. Otro de los peligros que afecta a la población tiene que ver con las fumigaciones aéreas efectuadas en las plantaciones de banano de la Costa ecuatoriana y las realizadas en la frontera Norte por parte del gobierno colombiano al intentar afectar los cultivos de coca en su territorio.

Finalmente el cambio climático, problema de carácter planetario que cobra importancia y cada vez provoca mayor preocupación, pues las emisiones de gases de efecto invernadero producidas a nivel mundial han generado mayor vulnerabilidad en el clima y ecosistemas regionales y locales, cuyas alteraciones causan desastres de magnitud exorbitante como en el caso ecuatoriano las inundaciones por efecto de las lluvias.

## Estado

En el Ecuador no se cuenta con información precisa del estado de la calidad del aire, esto se debe a que la gestión en ese sector es de origen reciente. La ciudad que posee información diaria y confiable sobre las emisiones de los contaminantes del aire (monóxido de carbono, dióxido de azufre, material

particulado, óxidos de nitrógeno, ozono e hidrocarburos no consumidos) es Quito, debido a que posee una Red de Monitoreo Atmosférico, no obstante en Guayaquil, Cuenca y Ambato se han realizado mediciones de estos contaminantes a partir de finales de los años 1970 hasta principios de los 1990. En Cuenca la calidad del aire-ambiente retomó importancia a principios del año 2000 y en años posteriores se comenzaron a hacer estudios de concentraciones de contaminantes.

### Concentraciones de contaminantes a nivel nacional

La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) dispone de datos de concentración de contaminantes a nivel nacional actualizadas hasta el año 2005, los cuales reflejan que las emisiones anuales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) ascienden a 26393.34 toneladas, las de óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) a 86,79 toneladas, las de monóxido de carbono (CO) a 633.78 toneladas, las de óxidos de nitrógeno a 215.84 toneladas y las de hidrocarburos no consumidos (HC) a 16,45 toneladas (OLADE, 2006: 97-99). La concentración de estos contaminantes se ha incrementado considerablemente en estos últimos 31 años, de esta forma se tiene que las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y óxido de azufre (SO<sub>x</sub>) se quintuplicaron, la emisiones de CO se triplicaron y las emisiones de HC se incrementaron 57 veces (Cf. Anexo 2, tabla 1).

El sector transporte es el mayor contribuyente de las emisiones de dióxido de carbono, seguido por los sectores residencial e industrial respectivamente y por último por los sectores de generación eléctrica y de producción y consumo propio de energía (OLADE, 2006: 100-104). Por otra parte se calcula que las emisiones totales per cápita de CO<sub>2</sub> en el año 2005 fueron de 2,28 toneladas por cada 1.000 habitantes (OLADE, 115-129) (Cf. Anexo 2, tablas a, 2 b).

### Concentración de contaminantes en el Distrito Metropolitano de Quito

Quito es la única ciudad en el país que posee una red automatizada de monitoreo atmosférico. Esta red cuenta con nueve estaciones remotas de monitoreo que miden la concentración de los contaminantes comunes del aire (monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, ozono y material particulado); 6 estaciones meteorológicas, un centro de control para el archivo y procesamiento de la información y equipos de laboratorio para análisis.

El contar con esta red de monitoreo de la calidad del aire ha permitido que se obtengan mediciones muy precisas de la concentración de los principales contaminantes atmosféricos, facilitando realizar análisis de emisiones diarios, semanales, mensuales y anuales. De esta forma, la Corporación para el mejoramiento del aire en Quito (Corpaire) mediante su página (web) tiene a la disposición del público los resultados de las mediciones constantes que se realizan en los diferentes puntos de monitoreo. Además genera un informe semanal con los promedios diarios de concentración de contaminantes en donde se determina la calidad del aire mediante el índice quiteño de calidad del aire.

De acuerdo al "Informe anual de la calidad del aire en Quito" correspondiente al año 2006, se determinó que el mayor problema de contaminación atmosférica se atribuye a las emisiones de material particulado fino (PM<sub>2,5</sub>)<sup>1</sup> partículas sedimentables. Estas últimas excedieron el límite permisible de la norma ecuatoriana de calidad del aire casi todos los meses del año en, al menos, una de las estaciones de monitoreo. Ello constituye un problema para los capitalinos, debido a los efectos nocivos a la salud que produce este contaminante (Corpaire, 2007: 10).

Los promedios mensuales de concentración medidos de ozono, dióxido de nitrógeno y partículas

<sup>1</sup> PM10: material particulado cuyo diámetro es inferior a 10 micras; PM2,5: material particulado cuyo diámetro es inferior a 2,5 micras.

sedimentables son medidos en las estaciones de monitoreo pasivo y de depósito. Afortunadamente las concentraciones de los contaminantes CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y PM<sub>10</sub>, se encontraron bajo la norma, tanto para los promedios de medición a corto plazo (1, 8 y 24 horas) como para los promedios anuales (Corpaire, 2007: 9).

### La calidad del aire en Guayaquil y Cuenca

En la ciudad de Guayaquil, en el año 2003 se efectuó un estudio sobre la calidad del aire, las emisiones vehiculares y la calidad de los combustibles que se expendían en esa ciudad. Las mediciones se efectuaron en 51 puntos de la ciudad y para ello se emplearon equipos portátiles, se caracterizaron las emisiones de los tubos de escape de 649 vehículos y se analizaron muestras de gasolina de diferentes estaciones de servicio donde se despacha este combustible. Los parámetros monitoreados fueron monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, aromáticos (Benceno, Tolueno, Xileno (BTX)), compuestos orgánicos volátiles (COV), material particulado, límites de explosividad y ruido. Los niveles de contaminación fueron evaluados en función del índice de calidad ORAQUI.<sup>2</sup>

De acuerdo a los resultados presentados en el informe, las emisiones de monóxido de carbono (CO), ozono (O<sub>3</sub>), COV y BTX se encontraban por debajo de los límites permisibles, mientras que el ruido y el SO<sub>2</sub> sobrepasaban los límites. Mediante el empleo del índice ORAQUI se determinó que la calidad del aire de Guayaquil es "aceptable", aunque se presenten valores que oscilan entre 30 y 100. Además se concluyó que las condiciones urbanísticas y geográficas de la ciudad facilitan la dispersión de contaminantes debido a la inexistencia de zonas o pun-

<sup>2</sup> El índice ORAQUI se fundamenta en las normas de calidad promulgadas por la EPA (1971 y posteriores), y se representa mediante la ecuación:  $ORAQUI = (5,7 \cdot C_i / S_i)^{1,37}$ , donde: C<sub>i</sub> = concentración del contaminante i; S<sub>i</sub> = Norma EPA del contaminante i. El coeficiente es 5,7 y el exponente 1,37 se utilizan para calibrar el índice, de modo que, en ambientes no contaminados, ORAQUI = 10, y en medios muy contaminados, puede pasar de 100, teniendo en cuenta el cuadro de normas, donde la concentración de fondo es la de ambientes no contaminados (UCE, 2004).



Guayaquil  
Foto: Jorge Gutiérrez

tos muertos donde se acumulan y confinan dichos contaminantes (UCE, 2004).

En la ciudad de Esmeraldas, durante el año 2005 se realizó un estudio similar al de Guayaquil empleando la misma metodología, donde se determinó que la calidad del aire era aceptable de acuerdo a la escala establecida por el índice ORAQUI, cuyo valor para este caso no excede 30, siendo el valor promedio de 9 (UCE, 2006 a).

Durante los últimos cinco años se han desarrollado importantes estudios de la calidad del aire en Cuenca, sin embargo estas investigaciones han sido puntuales, pero en conjunto pueden servir como referencia del estado de contaminación atmosférica de la ciudad. Un estudio sobre la contaminación del aire en el Centro Histórico de Cuenca determinó que los COV, el NO y el SO<sub>2</sub> sobrepasan la norma ecuatoriana de calidad del aire en todos los sitios medidos (García y Cooman en CEA *et al.*, 2006: 95). Por otro lado, un monitoreo pasivo de concen-

traciones de NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> determinó que 11 de los 20 puntos de monitoreo de NO<sub>2</sub> presentaron valores mayores a los límites máximos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los mayores niveles de concentración se registran en el Centro Histórico. No se registraron concentraciones elevadas de ozono (Moscoso y Pacheco, citado en: CEA *et al.*, 2006: 133 y 146).

A pesar de ser un aporte y servir de referencia sobre el estado de la calidad del aire, los estudios mencionados presentan limitaciones metodológicas, dadas principalmente por los cortos períodos de monitoreo, que dificultan la generación de datos constantes en el tiempo para poder validar el nivel real de contaminación. Por tal razón se considera pertinente realizar nuevos estudios para evaluar la calidad del aire de esta ciudad, que incluyan períodos más largos de medición a fin de obtener resultados más aproximados a la realidad.

### Recuadro 3. Contaminación causada por la refinera de Esmeraldas<sup>3</sup>

Se podría decir que la refinera de Esmeraldas, al igual que la central termo eléctrica Esmeraldas son las empresas públicas más importantes del país. La primera por ser la mayor fuente de producción de combustibles y derivados del petróleo a nivel nacional; y, la segunda por proveer de electricidad a un gran sector de la población ecuatoriana. Sin embargo, estos dos polos de desarrollo junto con la empresa de contrachapados de Esmeraldas, constituyen la mayor fuente de degradación ambiental de esta ciudad, cuyos efectos nocivos repercuten directamente a la población colindante.

Son 22 los barrios esmeraldeños afectados por los contaminantes gaseosos emitidos por las chimeneas de la refinera. El impacto causado por las emisiones gaseosas se determinó mediante el monitoreo de calidad del aire en las urbanizaciones cercanas a la refinera. El monitoreo evidenció concentraciones de material particulado fino y grueso muy por encima del límite máximo permisible establecido en la norma de calidad del aire.

Por otro lado, de los 26 puntos de monitoreo interno de la refinera, seis no reportan datos por falta de condiciones técnicas para un monitoreo seguro. A esto se añade la identificación de alrededor de 15 pasivos ambientales que causan contaminación del aire.<sup>4</sup>

En la recolección de muestras de material sedimentado en diferentes sitios de la ciudad, se determinó que este material provenía de las emisiones de la refinera debido a su contenido de hidrocarburos totales de petróleo, cadmio, níquel, plomo, cromo y vanadio; contaminantes que son parte de partículas sedimentables de diámetros muy pequeños que pueden ser respiradas por las personas.

Frente a este desorden operacional y falta de conciencia institucional se han generado varias denuncias locales relacionadas con emanaciones de olores ofensivos que afectan a pobladores ubicados hacia el sur de la refinera.

“Estas emanaciones suelen ocurrir generalmente en horas de la madrugada y generan malestar físico, mareos, cefaleas. En algunos casos, cuando estas emanaciones persisten hasta la mañana, los colegios de la zona han tenido que ser evacuados.

Las emisiones de humo (gases y material particulado) de las teas de la refinera se elevan a alturas sobre los 500 metros por encima del nivel del suelo, llegando a contaminar toda la ciudad cuando sobrepasan la barrera natural de las lomas de Balao al norte de la refinera” (Jurado, 2006: 180).

Esta contaminación atmosférica tiene su efecto en la población, cuyas percepciones se traducen en afecciones relacionadas con problemas respiratorios en los niños, olores que provocan vómito, problemas de piel, problemas al corazón, alteración de las personas por el ruido, entre otras.

Las opiniones ciudadanas reflejan una apatía por parte de las autoridades locales y nacionales en torno a los problemas de contaminación ambiental causados por la refinera, quienes no han asumido sus responsabilidades en forma adecuada.

<sup>3</sup> Fuente: Jurado, 2006.

<sup>4</sup> Estos pasivos fueron identificados durante la auditoría ambiental realizada por Ecuambiente en el año 2001. Este documento propuso recomendaciones para controlar la calidad del aire, las cuales no fueron cumplidas.

### Refinera de Esmeraldas

Entre los impactos ambientales y sociales puntuales más graves generados por contaminación atmosférica de sectores productivos, se pueden mencionar la contaminación producida por la refinera Esmeraldas, que viene funcionando durante 30 años y con un sistema de gestión ambiental cuestionado por la propia urbe que habita en la ciudad de Es-

meraldas y por ONG especializadas (Cf. Recuadro 3).

### Fumigaciones en la frontera Norte

Respecto a las fumigaciones de plantaciones de coca realizadas en la frontera Norte del país, utilizando entre otros elementos químicos el glifosato



#### Recuadro 4. Impactos causados por las fumigaciones aéreas en la frontera Norte

Las fumigaciones a los cultivos ilícitos de coca, realizadas por el gobierno colombiano en la frontera con Ecuador en su lucha antidroga han generado una serie de impactos ambientales, económicos y sociales en la población del nororiente ecuatoriano.

Entre los principales problemas de contaminación se pueden mencionar la permanencia de olor a químico en el ambiente días después de concluidas las fumigaciones.

El informe realizado por los miembros de la misión de verificación revela que a partir de julio de 2002 hasta la actualidad la mortalidad se ha incrementado en la zona.

Entre los testimonios más relevantes de esta problemática se destacan los siguientes:

“Luis Anrango, de la Defensoría nacional de los pueblos indígenas, señala la aparición de enfermedades a los ojos, problemas a las vías respiratorias, granos, dolores a la garganta, tos, hongos en los pies, náusea, dolores de cabeza.”

“Después de las fumigaciones han aparecido enfermedades que antes eran desconocidas” Algunas personas presentan granos en la lengua, otra tiene su cuerpo cubierto de manchas

de color café, según pudieron constatar los miembros de la misión de verificación.

Los informes hacen énfasis en que los más afectados en su salud por las fumigaciones son los niños y niñas y recogen el criterio de los maestros de las escuelas de la zona que hablan de una considerable disminución en el rendimiento escolar “los niños de la escuela presentan enfermedades como granos en todo el cuerpo producido por un virus similar al paludismo y esto ha dificultado su rendimiento escolar” dice uno; otro señala que “ha disminuido el número de alumnos en un 50%” (es el caso de la escuela de la Comunidad de Dios Peña en Colombia donde actualmente se educan 20 niños cuando antes había un promedio de 42), un tercero se refiere al decaimiento general que tienen los niños, “han perdido la gana hasta de jugar”.

[...] Un estudio realizado por Acción Ecológica en junio del 2001 señalaba: “Hemos podido encontrar que, a 5 km de las fumigaciones en Colombia entre el 80 y el 100% de los campesinos que se encuentran en ese radio en Ecuador, sufren signos de intoxicación aguda por órgano fosforados, signos y síntomas que disminuyen conforme nos distanciamos de la zona fumigada, lo que demuestra que no son por enfermedades naturales” (Rodas, 2003: 27-30).

por parte del gobierno colombiano, el Ecuador ha demostrado el impacto negativo de tales fumigaciones y ha demandado al gobierno colombiano la terminación de dichas actividades en territorio nacional. En todo caso el área de impacto se restringe a nivel de frontera Norte, y al margen de que las fumigaciones se las ejecutaran 10 km. hacia el interior del territorio colombiano, las consecuencias son letales para la flora, fauna y comunidades humanas asentadas en territorio fronterizo ecuatoriano (Cf. Recuadro 4).

#### Presiones

Las principales presiones sobre el recurso aire radican en el crecimiento poblacional en áreas urbanas, lo cual genera una mayor demanda de combustible y energía para el desarrollo de las actividades que se realizan en las grandes ciudades. El crecimiento urbano está asociado principalmente con la concentración industrial y el aumento del número de vehículos en ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca.

De acuerdo al último censo de población, 7,43 millones de los 12,16 millones de habitantes del Ecuador están concentrados en áreas urbanas (un 61,1%). Las provincias con mayor concentración

urbana son Guayas, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí, El Oro, Los Ríos y Azuay (INEC, 2001). Las ciudades más pobladas son Guayaquil, Quito, Cuenca, Machala y Santo Domingo de los Colorados. Cabe recalcar que Quito y Guayaquil representan el 45,5% de la población urbana del país y el 27,8% de la población total (UCE, 2006 B: 2). (Cf. Anexo 2, tabla 3).

#### Aumento en la demanda de energía

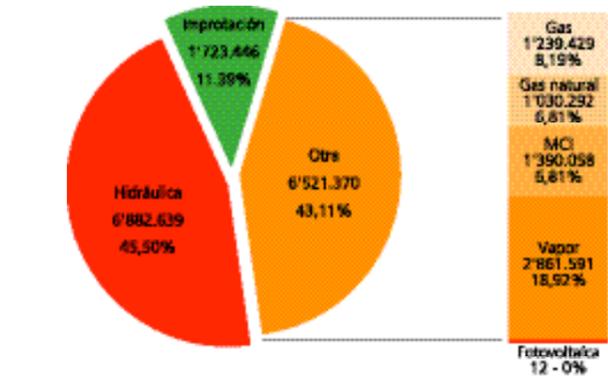
El consumo energético primario del Ecuador depende en un 81,4% del petróleo y el gas. El consumo final de energía per cápita en el año 2005 fue de 4,46 barriles equivalentes de petróleo por habitante, mientras que el consumo de energía residencial per cápita fue de 0,78 barriles equivalentes de petróleo por habitante. La cobertura eléctrica total fue del 89,70%, siendo el consumo de electricidad per cápita igual a 280,10 kilovatios hora (kwh) por habitante. Por otro lado, la leña representa aún representa el 2,73% de la demanda final de energía, y su consumo per cápita es de 0,12 barriles equivalentes de petróleo (OLADE, 2006: 115-129).

El 45,5% de la energía eléctrica producida en el Ecuador en el año 2005 provino de la generación hidráulica, mientras que el 43,11% se originó en centrales térmicas de motores de combustión interna, vapor, gas y gas natural. (Cf. Gráfico 1).

Como existe un déficit de producción frente a la demanda nacional, al total de energía generada se incorpora un 11,39% correspondiente a energía importada (CONELEC, 2006: 12). En efecto, según la OLADE, en 2005 se generaron 13,40 teravatios hora (twh) de electricidad en el Ecuador. Ello no satisface el consumo interno, que es de 15,11 twh. Este déficit fue compensando con la importación de 1,72 twh (OLADE, 2006: 60-68).

El sector transporte es el mayor consumidor de energía fósil, principalmente de gasolina y diesel oil. Luego le sigue el sector residencial cuyos mayores requerimientos se reflejan en el consumo de gas licuado del petróleo, electricidad y leña. El sector

Gráfico 1: Composición de la producción de energía eléctrica en el Ecuador (2005)



Fuente y elaboración: CONELEC, 2006: 12. Nota: MCI - Motor de Combustión Interna, Gas - Turbina a gas que utiliza Diesel o Nafta.

industrial, uno de los sectores con mayor demanda de energía después del residencial, es el mayor consumidor de diesel oil al igual que de leña y residuos de caña de azúcar. El uso de electricidad del sector industrial es menor que el de los sectores comercial y residencial. Finalmente, el sector comercial y el de servicios públicos emplean la mayor cantidad de electricidad y en menor proporción el diesel oil y la leña (Cf. Anexo 2, tabla 4).

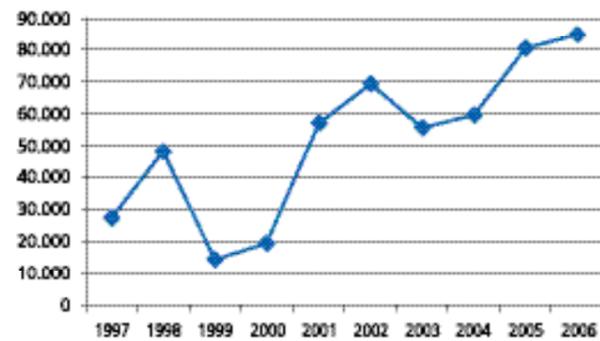
#### Aumento del número de vehículos

La contaminación atmosférica en las grandes urbes está relacionada principalmente con el aumento del parque automotor. (Cf. Gráficos 2 a, 2 b).

El proceso de dolarización implantado en el país en el 2000 benefició al sector automotriz, especialmente a partir del 2004, año en que los bancos y otras instituciones financieras ofertan crédito hasta de 5 años. También existen mecanismos de crédito directo por parte de los concesionarios y consorcios para quienes no pueden acceder a un crédito bancario. Estas ventajas han incentivado la compra de un mayor número de vehículos. Tan sólo durante el año 2006 se vendieron alrededor de 86.618 unidades que generaron una ganancia de 69,6 millones

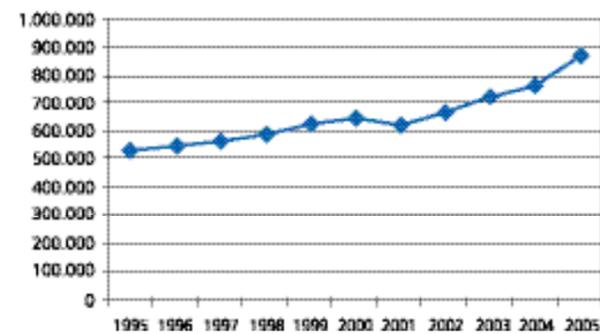


Gráfico 2a. Evolución de ventas de vehículos (1997-2006)



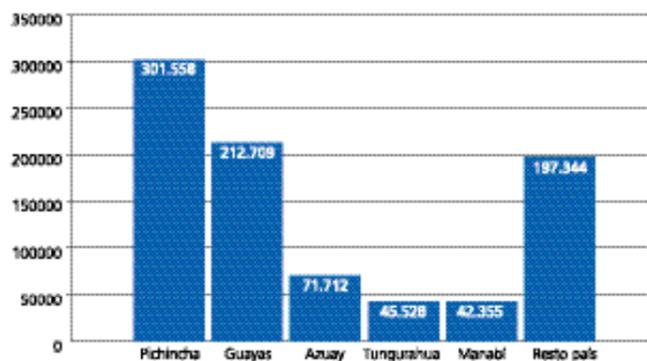
Fuente: AEADE, 2003:23; AEADE, 2006: 17.

Gráfico 2b. Número total de vehículos matriculados en el Ecuador (1995-2005)



Fuente: INEC, "Anuario de Estadísticas de Transporte", años 1990 a 2005. Elaboración: MDP, Proceso Asesor de Planificación-Estadística.

Gráfico 3. Vehículos matriculados según provincias (2005)



Fuente y elaboración: INEC, 2005: Estadísticas de transporte 2005.

de USD al sector automotriz (AEADE, 2006: 10, 22). Según el INEC, las provincias que registran el incremento más significativo de matrículas son Pichincha, Guayas, Azuay, Tungurahua y Manabí (INEC, 2005: 1). (Cf. Anexo 2, gráfico 3).<sup>5</sup>

#### Demanda de combustibles

Las actividades industriales, comerciales, de transporte y residenciales requieren de diferentes tipos de combustibles. El Ecuador, al ser un país productor de petróleo, trata de solventar la demanda interna a través de la producción de derivados en sus tres refinерías (Esmeraldas, La Libertad y Shushufindi). Durante el año 2006 se produjeron alrededor de 62,9 millones de barriles de derivados del petróleo, de los cuales 23,7% fueron de gasolina, 20,4% de diesel, 18,8% de fuel oil, 4,3% de turbo fuel y 3,4% de GLP, entre otros (Richisarm, 2007: 132). El sector transporte, seguido de la industria es el mayor demandante de combustibles a nivel nacional (Cf. Anexo 2, tabla 5).

Según la Dirección Nacional de Hidrocarburos, en 2005, el sector transporte consumió el 87% de la gasolina y el 86% del diesel consumidos a nivel nacional. Para satisfacer la demanda de combustibles limpios el Estado importa gasolina base de alto octanaje, para mezclarla con la de producción nacional hasta el límite de las especificaciones técnicas permisibles. No obstante, la calidad del producto final sigue siendo deficitaria, y se aspira que con la construcción de la nueva refinерía en la provincia de Manabí, la deficiencia podría ser superada.

#### Concentración industrial

Hasta 2004, en el Ecuador se han registrado 1.514 establecimientos manufactureros, de los cuales el

37% están ubicados en la provincia de Pichincha (donde se concentran el 64% de industrias de la Sierra) y el 29% en Guayas (que concentra el 77% de manufacturas de la Costa). Estas dos provincias son las más industrializadas del país. La elaboración de productos alimenticios y bebidas, la fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear y, la fabricación de productos de caucho y de plástico, representan en conjunto el 63% de la producción manufacturera nacional (INEC, 2004).

En las ciudades industrializadas del país, se evidencia un desordenado crecimiento industrial. Quito es el ejemplo más claro, pues a lo largo de la ciudad se ubican actividades manufactureras colindantes con urbanizaciones y zonas residenciales. Esta falta de planificación territorial por parte de la autoridad municipal desencadena problemas de contaminación atmosférica que conllevan a una serie de conflictos socioambientales entre las industrias y los pobladores de las áreas circundantes.

#### Emisiones producidas por el sector industrial

En la actualidad, el Ecuador no cuenta con datos precisos de las emisiones contaminantes producidas por el sector industrial, únicamente se cuenta con estimaciones de posibles cargas de contaminantes basadas en modelos desarrollados por organismos internacionales como el Banco Mundial. En el Ecuador se empleó el Sistema de proyección industrial de contaminantes (IPPS) desarrollado por el Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial, como parte del "Perfil nacional para evaluar la infraestructura nacional para la gestión de sustancias químicas". En este perfil se estimaron las concentraciones de contaminantes atmosféricos emitidos por los sectores industriales del país durante el año 2000, determinando que los sectores que emiten mayor cantidad de contaminantes atmosféricos son el de productos alimenticios, fabricación de papel y productos de papel, refinación de petróleo y fabricación de sustancias y productos químicos.

#### Inventario de emisiones en el Distrito Metropolitano de Quito

La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) ha elaborado un inventario de emisiones para el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) y los alrededores que se encuentran en una superficie equivalente a un grado geográfico, tomando como año base el 2003. Esta "malla de inventario" comprende una longitud de 110 km de lado, cuya área es de 12.323 km<sup>2</sup> que, además de encerrar a todo el DMQ, incluye total o parcialmente a los cantones Antonio Ante (Imbabura), Cayambe (Pichincha), Cotacachi (Imbabura), Ibarra (Imbabura), El Chaco (Napo), Mejía (Pichincha), Otavalo (Imbabura), Pedro Moncayo (Pichincha), Pedro Vicente Maldonado (Pichincha), Quijos (Napo), Rumiñahui (Pichincha), San Miguel de los Bancos (Pichincha), Santo Domingo de los Colorados (Santo Domingo de los Tsáchilas) y Sigchos (Cotopaxi) (Corpaire, 2006: 3). (Cf. Anexo 2, tabla 6).

En este inventario, se determinó que el 97% de las emisiones de CO es aportado por las fuentes móviles. Por otro lado, el 56% de las emisiones de SO<sub>2</sub> tuvieron su origen en las fuentes móviles. Un 25,7% de las otras fuentes (fijas) corresponde a las centrales de generación termoeléctrica. El 80% de las emisiones de NO<sub>x</sub> proceden de fuentes móviles, principalmente buses y pesados (42%) y particulares livianos, taxis y camionetas (35%). Otra fuente significativa son las centrales de generación, termoeléctrica (17%). (Cf. Anexo 2, tabla 7).

En cuanto a las emisiones de material particulado de diámetro inferior a 10 micras (PM<sub>10</sub>) y menor a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>) el 56% de las emisiones de PM<sub>10</sub> son producidas por fuentes de área, principalmente canteras, resuspensión de vías no asfaltadas, incendios y quemas y erosión eólica del suelo. Las fuentes móviles generan el 32% de emisiones de PM<sub>10</sub>, en su mayor parte producidas por los buses y vehículos pesados a diesel (20%). Las fuentes fijas generan el 12%; la mayor parte tiene su origen en procesos industriales de producción de agregados, cemento y pinturas (8%). El 46% de las

<sup>5</sup> Aún no se dispone de estadísticas del transporte publicadas por el INEC sobre el parque automotor en el año 2007. Sin embargo, de acuerdo a declaraciones del vocero de la Comisión Nacional de Tránsito, el parque automotor del Ecuador está compuesto por alrededor de 1.1 millón de vehículos y ha aumentado en un 12%, lo que indica que se han incrementado 132.000 vehículos. Fuente: *Diario Hoy*, Sección País, "Caos vehicular sin control", 27/05/2007.



emisiones de  $PM_{2,5}$  son producidas por las fuentes móviles, principalmente a diesel (38%). Las fuentes de área aportan con el 40% generado por las canteras, resuspensión de vías, incendios y quemas y erosión de suelo. Las fuentes fijas generan el 14%, principalmente en procesos industriales de producción de agregados, cemento y pinturas (8%).

### Impactos

En el país se cuenta con pocas investigaciones sobre los efectos de la contaminación del aire en la salud de las personas, estos temas no han sido incluidos en los programas de desarrollo urbano y no se han llevado a cabo estudios epidemiológicos relacionados con la contaminación del aire.

En los últimos años, la Fundación Natura a través de su proyecto "Calidad del Aire" ha efectuado algunos estudios muy puntuales sobre los efectos a la salud provocados por la contaminación atmosférica en Quito.

En el año 2000 se realizó un estudio sobre el incremento de enfermedades respiratorias en escolares de Quito, por contaminación atmosférica de origen vehicular cuyos resultados determinaron que los niños que estudiaban en un sector urbano central presentaron un promedio de carreduoihemoglobina superior a los valores aceptados como normales (COHB 5%), lo que confirma que están ubicados en una zona de alta contaminación y tienen un riesgo cuatro veces mayor de presentar infecciones respiratorias agudas altas (IRAA) que los niños de un sector urbano periférico (COHB 2,5%) y rural (COHB 0,7%), que tienen niveles más bajos de carreduoihemoglobina (Fundación Natura, 2000).

De igual forma, un estudio sobre la incidencia de enfermedades respiratorias altas en niños escolares de Quito, según áreas de contaminación atmosférica, realizado en el año 2002, revela que los escolares expuestos a creciente contaminación ambiental (sectores de alta circulación vehicular) tienen un riesgo mayor de presentar infecciones respiratorias altas graves que los niños y niñas menos expuestos

a contaminantes atmosféricos (zonas de baja circulación vehicular). Se llegó a esta conclusión después de determinar las concentraciones de carreduoihemoglobina en la sangre de una muestra de 1.189 escolares (Fundación Natura, 2001).

Uno de los últimos estudios realizados por la Fundación Natura en el 2003 referente al impacto económico de la contaminación del aire en Quito determinó que el costo de la contaminación atmosférica con respecto a la salud para el período 1991-2000 ascendió a más de 34 millones de USD, considerando el presupuesto codificado, las admisiones hospitalarias, los costos ambulatorios, el ausentismo y la estimación de los años de vida saludable perdidos (Quevedo y Romo, 2003).

### Respuestas

#### Evolución de las respuestas ante los problemas de calidad del aire<sup>6</sup>

A diferencia de otros recursos naturales, la gestión de la calidad del aire en el país ha tenido poco apoyo político y por lo tanto una escasa intervención por parte del Estado. A pesar de la existencia de normativa ambiental sobre esta materia, la institucionalidad para gestión del recurso es débil y poco estructurada. Por tal razón, los esfuerzos realizados en este ámbito se han llevado a cabo mediante el apoyo de organismos multilaterales como la OPS, OMS y la Cosude, teniendo como consecuencia que varios proyectos se detengan debido a la falta de financiamiento para su ejecución.

La gestión de la calidad del aire en el Ecuador inició en 1976 con la aprobación de la Ley de prevención y control de la contaminación ambiental y la implementación de la primera Red de monitoreo atmosférico denominada Ecuair, que empezó a funcionar bajo la asistencia técnica de la OPS/OMS. Hasta el año 1994, esta red de monitoreo fue manejada

<sup>6</sup> La evolución de las respuestas ante los problemas de calidad del aire constituye un resumen de la situación general y descripción histórica del recurso aire que consta en el "Diagnóstico preliminar: gestión de la calidad del aire Ecuador" (OPS/OMS, MAE, 2003: 89-92).

Recuadro 5. Autoridades nacionales y sectoriales para la gestión de la calidad del aire

Autoridad	Ámbito I	Base legal
Presidente de la República	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Política de la República</li> <li>• Ley de gestión ambiental</li> </ul>
Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de gestión ambiental</li> </ul>
Comisión Nacional de Coordinación del Sistema nacional descentralizado de gestión ambiental	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de gestión ambiental</li> </ul>
Comité nacional del Clima	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto ejecutivo 1101</li> </ul>
Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas Técnicas INEN</li> </ul>
Instituto Nacional de Meteorología -INAMHI	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología</li> <li>• Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología</li> </ul>
Corte Suprema de Justicia	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Política de la República</li> <li>• Códigos Penal y de Procedimiento Penal</li> <li>• Códigos Civil y de Procedimiento Civil</li> </ul>
Tribunal Constitucional	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Política de la República</li> </ul>
Contraloría General del Estado	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de gestión ambiental</li> <li>• Normas Técnicas de Control Externo Ambiental</li> </ul>
Consejo Nacional de Tránsito	Sectorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Tránsito y Transporte Terrestres</li> </ul>
Dirección Nacional de Aviación Civil	Sectorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Aviación Civil</li> </ul>
Policía Nacional	Sectorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Tránsito y Transporte Terrestres</li> </ul>
Ministerio de Gobierno y Policía	Sectorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Tránsito y Transporte Terrestres</li> </ul>
Ministerio del Ambiente	Sectorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de gestión ambiental</li> <li>• Ley forestal de áreas naturales y vida silvestre</li> </ul>
Ministerio de Energía y Minas	Sectorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Hidrocarburos</li> <li>• Ley de Minería</li> <li>• Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en el Ecuador</li> <li>• Reglamento Sustitutivo del Reglamento ambiental para las operaciones hidrocarbúricas en el Ecuador</li> </ul>
Ministerio de Agricultura	Sectorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Desarrollo Agrario</li> <li>• Ley que regula la importación, fabricación, comercialización y uso de plaguicidas</li> </ul>
Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda	Sectorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento Orgánico Funcional del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda</li> </ul>
Ministerio de Obras Públicas	Sectorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdo Ministerial No. 057 que crea la Unidad Ejecutora del Programa de caminos vecinales del Ministerio de Obras Públicas</li> </ul>



Recuadro 5. (Continuación)

Autoridad	Ámbito I	Base legal
Ministerio de Salud	Sectorial	• Código de la Salud
Ministerio de Educación	Sectorial	• Ley de Educación • Ley de gestión ambiental
Ministerio de Defensa	Sectorial	• Ley de Aviación Civil • Ley General de Marina Mercante
Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización y Pesca	Sectorial	• Ley de Desarrollo Industrial
Ministerio de Relaciones Exteriores	Sectorial	• Decreto ejecutivo 1101
Ministerio del Trabajo	Sectorial	• Código del Trabajo • Convenio sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo
Comisión Nacional de Energía Atómica	Sectorial	• Reglamento de la Comisión Nacional de Energía Atómica
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social	Sectorial	• Reglamento de IESS para accidentes o enfermedades profesionales o del trabajo
Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC)	Sectorial	• Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas
Cuerpo de Bomberos	Sectorial	• Ley del cuerpo de bomberos
Cortes Superiores, Jueces de lo Civil y Penal	Sectorial	• Constitución Política de la República • Códigos Penal y de Procedimiento Penal • Códigos Civil y de Procedimiento Civil

Fuente y elaboración: Alcaldía Metropolitana de Quito, CORPAIRE, 2005: A3.22-A3.23.

por el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias del Ministerio de Salud (IEOS), actual Subsecretaría de agua potable y saneamiento básico, del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI).

De 1976 a 1999 se efectuó la recopilación de información histórica sobre la calidad del aire en tiempo y espacios reales para las ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato y Esmeraldas, siendo hasta la actualidad la única referencia del estado real de la calidad del aire.

La generación de normativas relacionadas con la calidad del aire se fortalece con la expedición del Reglamento que establece las Normas de calidad del aire y sus métodos de medición (Registro Oficial No. 726 del 15 de julio de 1991). Posteriormente, se expiden las Normas generales de emisión para fuentes fijas de combustión y los Métodos genera-

les de medición (Registro Oficial No. 303, 25 de octubre de 1993).

En 1996 se crea el Ministerio del Ambiente (MAE) en base a la decisión gubernamental de otorgar a la gestión ambiental el más alto nivel político. En 1998, el INEN convocó a diferentes instituciones para revisar y aprobar los "límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de gasolina y diesel", bajo las disposiciones de la "norma técnica ecuatoriana para los vehículos automotores y los métodos de ensayo".

Con la Ley de gestión ambiental (Registro Oficial No. 245 de 30 de julio de 1999), se establecen los principios y directrices de política ambiental, y se determinan obligaciones y responsabilidades de los sectores público y privado en gestión ambiental.

En el año 2000 el MAE desarrolla la "Estrategia ambiental para el desarrollo sustentable del Ecuador", que propone para el recurso aire la conservación y aprovechamiento sostenible del capital natural, el turismo de naturaleza, la energía, la gestión de la calidad ambiental, la producción limpia, el transporte, las obras de infraestructura, ciudades y otros asentamientos humanos, la conservación y recuperación de ecosistemas frágiles y amenazados (MAE, 2000).

En el 2002, el MAE convoca a los representantes de diferentes instituciones con el objetivo de formar un grupo interinstitucional, multidisciplinario experto a nivel nacional que asesore a dicho ministerio en la definición y establecimiento de la política y estrategia nacional de calidad del aire, que oriente en la definición y formulación del Plan nacional de calidad del aire del Ecuador, con base en la prevención y control del detrimento de la calidad del aire y la salud.

Finalmente, en el año 2003, se expide el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULASMA) (Decreto ejecutivo No. 3516, Registro Oficial, Edición Especial No. 2 de 30 de marzo de 2003), en el que se encuentra publicada la Norma de calidad del aire ambiente, la Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión y la Norma que establece los límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.

#### Gestión local de la calidad del aire

Según lo descrito en el apartado anterior, se puede observar que en el país no existe una institucionalidad fortalecida para la gestión de la calidad del aire a nivel nacional, a pesar de las normativas y políticas existentes. Los logros obtenidos hasta la actualidad han sido fruto de esfuerzos de los gobiernos locales y organismos no gubernamentales, para implementar mecanismos de gestión de este recurso en ciudades como Quito y Cuenca, que han empezado a sufrir los efectos de la contaminación atmosférica. Esta situación resulta preocupante y

requiere atención inmediata debido al deterioro que padecen muchas ciudades de la sierra ecuatoriana debido "a las condiciones geográficas, topográficas, meteorológicas y climáticas, que inducen a la agudización del problema ambiental por la contaminación atmosférica, aumentando los riesgos en la salud de la población, ya que se trata de la particularidad del ámbito de acción conocido como: "ciudades de altura", correspondiente a 2.500 metros sobre el nivel del mar" (OPS, OMS, MAE, 2003: 89-93).

Las ciudades que más han avanzado en lo concerniente a la gestión de la calidad del aire son Quito, Cuenca y Guayaquil. Cabe destacar que las municipalidades de Ambato y Esmeraldas están realizando esfuerzos para implementar programas de gestión de la calidad del aire en dichos cantones.

#### Distrito Metropolitano de Quito<sup>7</sup>

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito asumió la competencia de la gestión ambiental del recurso aire a partir de 1992, año en que la actual Dirección Metropolitana de Medio Ambiente (DMMA) adquirió un equipo para el monitoreo de CO. Luego, en 1995 la DMMA y la ex Subsecretaría de saneamiento ambiental del MIDUVI, suscribió un convenio de asistencia técnica para proporcionar a la DMMA el equipo de muestreo PM<sub>10</sub> y mantener una vigilancia de la calidad del aire mediante la cooperación interinstitucional. Posteriormente, en 1997 la DMMA compró un muestreador de PM<sub>10</sub>.

La gestión del recurso aire toma fuerza en 1999 cuando la DMMA y la Fundación Natura, con el financiamiento de la Cosude, iniciaron la ejecución del proyecto "calidad del aire" (cuya primera fase culminó en marzo de 2003); y el MDMQ adquirió un sistema automático de monitoreo, denominado Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ), la cual entró en funcionamiento

<sup>7</sup> Fuente: OPS/OMS, MAE, 2003: 94-100; Alcaldía Metropolitana de Quito, CORPAIRE, 2005: 18.



**Recuadro 6. Componentes y programas del plan de manejo de la calidad del aire en Quito (2005 -2010)**

COMPONENTES	PROGRAMAS
Gestión ambiental pública y participación social (GPS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidación de la autoridad ambiental local.</li> <li>• Definición e implementación del plan de contingencias ante episodios críticos de contaminación del aire.</li> <li>• Comunicación, educación y participación ciudadana.</li> </ul>
Vigilancia de la calidad del aire (VCA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento de la Red de Monitoreo Atmosférico de Quito.</li> <li>• Construcción y actualización del inventario de emisiones del DMQ.</li> <li>• Fortalecimiento del Centro de Capacitación e Investigación sobre Control de Emisiones Vehiculares.</li> <li>• Nuevas investigaciones sobre impactos de la contaminación atmosférica.</li> </ul>
Medidas técnicas para la reducción de emisiones (MTR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento continuo del programa de verificación vehicular obligatoria.</li> <li>• Reducción progresiva del volumen de emisiones contaminantes del parque vehicular del Distrito Metropolitano de Quito.</li> <li>• Cambio modal de la transportación.</li> <li>• Mejoramiento de la calidad de los combustibles que se comercializan en el DMQ.</li> <li>• Mejoramiento de las prestaciones tecnológicas y aplicación de procesos de producción más limpia en industrias.</li> <li>• Consolidación del control público de los establecimientos industriales, comerciales y de servicios ubicados en el DMQ.</li> <li>• Control de radiación electromagnética no ionizante,</li> <li>• Control a fuentes fijas de área y bio génicas.</li> <li>• Reducción de emisiones atmosféricas de centrales termoeléctricas.</li> <li>• Control y recuperación de emisiones evaporativas en estaciones de servicio y almacenadoras de combustibles.</li> <li>• Reducción de los niveles de ruido intra urbano.</li> </ul>

Fuente: Alcaldía Metropolitana de Quito, CORPAIRE, 2005: iii, iv.

definitivo en junio de 2003. Ese mismo año, fue declarado como obligatoria la revisión mecánica y de emisiones de vehículos<sup>8</sup>, como un requisito para la circulación vehicular en el DMQ y se construye una línea base de contaminación por ruido, mediante el monitoreo de 69 puntos de control a lo largo de la ciudad.

El año 2004 es de vital importancia debido a la creación de la Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito (Corpaire)<sup>9</sup>, institución sin fines de lucro de derecho privado cuyos socios constituyen-

8 En la actualidad se cuenta con seis centros de revisión y control vehicular en los cuales se efectúa el control de emisiones, la revisión mecánica y de seguridad de vehículos livianos y pesados de la ciudad (Oviedo, 2006).

9 Los principales objetivos de CORPAIRE son: fiscalizar y llevar adelante el proceso de revisión técnica vehicular en el Distrito

Metropolitano de Quito, el monitoreo de la calidad del aire, la generación de información sobre emisiones y calidad del aire en la ciudad y el apoyo al establecimiento de políticas para el manejo del recurso aire (DMMA) (Oviedo, 2006).

10 El Índice Quiteño de Calidad del Aire (IQCA) "es una escala numérica entre 0 y 500, con rangos intermedios expresados también en diferentes colores. Mientras más alto es el valor del IQCA, mayor es el nivel de contaminación atmosférica y, consecuentemente, los peligros para la salud de las personas" (MDMQ, CORPAIRE, UREMAQ, 2004: 2).

En 2005 se elabora el "Plan de manejo de la calidad del aire en Quito 2005-2010", cuyos principales componentes son: la gestión ambiental pública

Metropolitano de Quito, el monitoreo de la calidad del aire, la generación de información sobre emisiones y calidad del aire en la ciudad y el apoyo al establecimiento de políticas para el manejo del recurso aire (DMMA) (Oviedo, 2006).

10 El Índice Quiteño de Calidad del Aire (IQCA) "es una escala numérica entre 0 y 500, con rangos intermedios expresados también en diferentes colores. Mientras más alto es el valor del IQCA, mayor es el nivel de contaminación atmosférica y, consecuentemente, los peligros para la salud de las personas" (MDMQ, CORPAIRE, UREMAQ, 2004: 2).

y participación social (GPS), la vigilancia de la calidad del aire (VCA) y las medidas técnicas para la reducción de emisiones (MTR) (Corpaire, 2005: iii, iv). (Cf. Anexo 2, tabla 7.)

Finalmente, en 2006 se elabora el primer inventario de emisiones para el DMQ, cuyo año base es el 2003.

#### Municipio de Guayaquil<sup>11</sup>

La gestión de la calidad del aire en Guayaquil inicia en 1976 con la instalación de la Red de Monitoreo del Aire como componente de la Red Ecuair, la cual funcionó hasta 1989. La red estuvo formada por 3 estaciones ubicadas en el centro, sur y norte de la ciudad.

Durante la década de los años 1980 se realizaron estudios específicos sobre la contaminación del aire de Guayaquil.<sup>12</sup> De 1994 a 1996 se rehabilitó la estación, ubicada en el centro de la ciudad de Guayaquil, para el monitoreo de las partículas totales en suspensión (PTS), mediante el muestreador de alto volumen. Sin embargo, en 1996 se paraliza la Red de Monitoreo del Aire de Guayaquil.

En 1997 se elabora el "Plan de Prevención y Control de la Contaminación Industrial y de Otras Fuentes (PPCCYOF)"; y en 1998 se crea la Dirección de Medio Ambiente de la Ilustre Municipalidad de Guayaquil.

En 2000 desarrollan el "diagnóstico de las condiciones institucionales y de la calidad del aire" y la propuesta del "programa de monitoreo y vigilancia de la calidad del recurso aire en la ciudad de Guayaquil", mediante la asistencia técnica de la OPS/OMS, en conjunto con la DMA. Paralelamente

11 Fuente: OPS/OMS, MAE, 2003: 94-100.

12 Cf. Leal (1989), "Evaluación de la combustión de los calderos del parque industrial; Maldonado (1989), "Determinación de la influencia del parque automotor"; Jarrín (1988), "Análisis de la calidad del aire"; Loo (1992), "Estimación de material particulado en la zona de influencia de la Cemento Nacional"; y los estudios e informes realizados por la Fundación Natura, el IEOS y SSA, en 1993; INEC, EFFICACITAS Cia. Ltda. (s.f.), "Contaminación industrial en Guayaquil".

se elabora una propuesta del "proyecto de control de la contaminación atmosférica", como parte inicial de la formación de un sistema cantonal de gestión del recurso aire. En este mismo año se adquiere una estación móvil de monitoreo atmosférico, para parámetros de muestreo preestablecidos: PM<sub>10</sub> con versión de PM<sub>2,5</sub>, CO, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> (para NO y NO<sub>2</sub>), en aplicación de los métodos de medición determinados, la cual inicia su funcionamiento en el 2003.

#### Municipio de Cuenca<sup>13</sup>

La gestión de la calidad del aire en Cuenca arranca en 1985 con la instalación de estaciones de monitoreo normalizado de la calidad del aire como inicio de la fase II para la ampliación de la Red Ecuair, la cual funcionó hasta 1988 por falta de presupuesto y personal técnico.

En 1993 se rehabilita, opera y mantiene la estación de monitoreo de la calidad del aire, ubicada en la terraza del edificio de la Empresa de Teléfonos Agua Potable y Alcantarillado (ETAPA) en el centro histórico de la ciudad, iniciando las mediciones de partículas totales en suspensión, partículas sedimentables y anhídrido sulfuroso.

Luego, en 1997, la ETAPA a través de la Dirección de Gestión Ambiental (DGA) propone llevar a cabo un "programa de control de la contaminación del aire", el mismo que la DGA implementó mediante la operación de tres estaciones de monitoreo con la ampliación de los parámetros de medición: CO y NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub>).

Durante el período 1999-2002, se realiza el monitoreo de la calidad del aire y se implementa el "programa de control de la contaminación del aire" en Cuenca. No obstante es la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) quien, desde enero de 2005, ha dado mayor atención a los problemas relacionados con la calidad del aire en Cuenca y ha desarrollado una serie de actividades para evaluar, prevenir, controlar y mitigar los impactos humanos sobre el recurso aire (Espinoza, citado en: CEA et al., 2006: 11).



Recuadro 7. El proyecto "calidad del aire" en Cuenca	
Período	Actividad
Septiembre 2003 - marzo 2005	Plan Piloto de control voluntario, gratuito y sin sanciones, de las emisiones contaminantes de más de 4000 vehículos a gasolina, para desarrollar información técnico-ambiental que permita elevar la conciencia ciudadana sobre los beneficios del sistema de Revisión Técnica Vehicular (RTV).
Febrero-septiembre 2004 y enero 2005	Muestreo y análisis de los combustibles que se expenden en la ciudad para monitorear su calidad.
14 de julio de 2005	Firma del Acta de Constitución de la Corporación para el mejoramiento del Aire de Cuenca (CUENCAIRE).
24 de agosto de 2005	Se aprueba la Ordenanza para el Establecimiento del Sistema de revisión técnica vehicular de Cuenca y la delegación de su administración y control a CUENCAIRE.
Septiembre de 2005- mayo de 2006	La Comisión de Gestión Ambiental (CGA) y el Centro de Estudios Ambientales (CEA) de la Universidad de Cuenca iniciaron la primera etapa del monitoreo de la calidad del aire, mediante tecnología pasiva para determinar la concentración de NO <sub>2</sub> y O <sub>3</sub> .
Octubre de 2005	Cuencaire inicia el proceso para contar con centros de RTV que empezarán a operar en el año 2007.
Junio 2005- septiembre 2006	La CGA, El Centro Ecuatoriano de Energía Atómica (CEEA) y la Dirección de Gestión Ambiental de ETAPA ejecutan un proyecto para la determinación de metales pesados (Pb, Zn, Cu, Cr, Mn) y metales ligeros (Mg y Ca) mediante bio monitoreo. Se estableció una red de 15 puntos en zonas de alto tráfico vehicular, industrial y residencial. Paralelamente se instalaron 29 puntos estratégicos para la medición de Radón.
Febrero 2006 hasta la actualidad	Consultoría "Incidencia de Enfermedades Respiratorias y Contaminación Ambiental en Escolares de Cuenca", para determinar efectos en la salud e los niños por exposición a CO.

Fuente: Alcaldía Metropolitana de Quito, CORPAIRE, 2005: iii, iv.

Desde julio de 2003 la municipalidad de Cuenca con el apoyo de la Fundación Natura y el auspicio de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude), iniciaron la ejecución del Proyecto "Calidad del Aire", para la prevención y control de emisiones vehiculares en la ciudad (Cf. Recuadro 7).

#### Municipio de Ambato<sup>14</sup>

En la ciudad de Ambato la gestión de la calidad del aire se inició en 1986 con el monitoreo de la calidad del aire a través de la Dirección de Higiene del Municipio, por medio de una estación ubicada en el centro de la ciudad como parte de la Red Ecuair, la cual operó hasta 1998.

En 1998 se expide el primer instrumento jurídico sobre la base de la emisión de los permisos ambien-

<sup>14</sup> Fuente: OPS/OMS, MAE, 2003: 94-100.



Ambato  
Foto: Freddy Rivadeneira  
Ministerio de Turismo

tales obligatorios para las industrias y control de niveles de emisión permisibles de fuentes fijas; así como la Ordenanza que establece el Sistema y procesos de gestión ambiental.

Finalmente, en el 2003, la Dirección cuenta con el proyecto "aire vida para todos", con el objetivo de mejorar la calidad del aire a través del control de fuentes móviles, para lo cual está previsto realizar mediciones de opacidad y gases de combustión de vehículos de servicio público en talleres especializados.

#### Políticas y programas de calidad del aire

Entre los cuerpos legales más importante se encuentra la Norma ecuatoriana de calidad del aire, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo y provee los métodos y procedimientos para determinar las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente (Cf. Anexo 2, tablas 8 y 9). (MAE, 2003 a: 402).

Entre los convenios internacionales suscritos por el Ecuador que tienen relación con la contaminación atmosférica se encuentran el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, el

Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, el Convenio sobre cambio climático y el Convenio sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación de aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo (Cf. Recuadro 8).

*Entre los proyectos de asistencia técnica y apoyo financiero más importantes que se están desarrollando en el país se pueden mencionar los siguientes: "control de los gases de efecto invernadero" mediante el Protocolo de Montreal y ampliado en el Protocolo de Kyoto; "gestión de las sustancias químicas", en particular peligrosas y persistentes, a través del entendimiento entre el MAE y el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional e Investigación (UNITAR); la introducción del tema de la "producción más limpia" dentro del sector industrial, a través del financiamiento del BID, ejecutado por el Centro Ecuatoriano de Producción Más Limpia; y el inicio de la ejecución del proyecto "calidad del aire", II Fase, financiado por la Cosude. Estos proyectos reflejan la preocupación y exigencia de la comunidad internacional sobre los problemas derivados de la contaminación atmosférica, debido al bajo perfil de la gestión nacional ambiental sobre los temas descritos (OPS/OMS, MAE, 2003: 92).*

**Recuadro 8. Convenios internacionales suscritos por el Ecuador que tienen relación con la contaminación atmosférica**

CONVENIO	REGISTRO OFICIAL	CONTENIDO
Convenio de Viena para la Protección de la capa de ozono	R. O. No. 397 de 16 de marzo de 1990	El Ecuador asume el compromiso de “tomar medidas apropiadas para proteger la salud humana y el ambiente de los efectos adversos resultantes de actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono”. Entre estas medidas están: la cooperación, investigación e intercambio de información para comprender y evaluar los efectos de actividades humanas sobre la capa de ozono, la salud humana y el ambiente. La adopción de medidas legislativas o administrativas. Cooperación en la formulación de medidas, procedimientos y normas para la aplicación de este convenio, al igual que la cooperación con órganos internacionales para la aplicación del convenio.
Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono	R. O. No. 420 del 12 de abril de 1990	Adopción de medidas preventivas para controlar equitativamente las emisiones mundiales totales de las sustancias que agotan la capa de ozono, para eliminarlas sobre la base del adelanto tecnológico considerando aspectos técnicos y económicos. Implementa las medidas de control para calcular el consumo de “sustancias controladas”.
Convenio sobre cambio climático	R. O. No.562 de 7 de noviembre de 1994	Orientado a la reducción de gases de efecto invernadero a fin de lograr la estabilización de la concentración de estos gases en la atmósfera. El Comité nacional del clima es el encargado de internalizar las políticas de este convenio brindando apoyo político, desarrollando capacidad nacional para proponer y diseñar políticas y estrategias para enfrentar los procesos de cambio climático, proponer medios institucionales para la aplicación de mecanismos de desarrollo limpio contemplados en el Protocolo de Kyoto y para proponer programas de difusión y educación sobre los problemas de cambio climático.
Convenio sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación de aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo	R. O. No. 654 de 22 de agosto de 1978	“Su objetivo fundamental es velar por la salud de los trabajadores en relación a los peligros que entran para la salud entre otras cosas, la contaminación del aire, identificada como uno de los principales problemas.

Fuente: Hernández, 2003: 38-43.



Ecobiciencia

## 3. Estado del agua

### Estado

#### *Aspectos biogeográficos*

El Ecuador es un país rico en recursos hídricos. Según el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH, 2002; 2006 a; 2006 b), existe a nivel nacional una escorrentía media total<sup>1</sup> de 432.000 hm<sup>3</sup> por año, con una escorrentía específica de 1600 mm / año muy superior a la medi-



dia mundial que es del orden de 300 mm/año, lo que supone 43.500 m<sup>3</sup> por habitante al año, igualmente superior a la media mundial de 10.800 m<sup>3</sup> (CNRH, 2002: 17).

Sin embargo, según las mismas fuentes, estos son promedios, lo que implica que tomando en cuenta las irregularidades temporales y espaciales, la disponibilidad media se modifica, para reducirse – acercándose de manera importante a la media mundial – hasta 14.809 m<sup>3</sup> por habitante y año (CNRH, 2002; 2006 b). Esta escorrentía corre por las 79 cuencas hidrográficas y las 137 subcuencas que hay en el país, las cuales están organizadas para fines de planificación, en 31 sistemas hidrográficos (CNRH, 2002). (Cf. Recuadro 9).

El total de estas cuencas, está distribuido en dos vertientes que nacen en la sierra ecuatoriana y que se distribuyen hacia ambos lados de la misma. Hacia

el lado occidental, la vertiente del Pacífico distribuye 72 cuencas, que suman 123.216 km<sup>2</sup> y cuentan con una disponibilidad en régimen natural<sup>2</sup> y con una garantía del 90% de 2,09 m<sup>3</sup> por habitante al año (CNRH, 2002; 2006 b). Se distribuyen a través de los principales ríos de esta vertiente: Cayapas, Santiago, Esmeraldas, Chone, Guayas, Cañar, Balao, Gala, Tenguel y Jubones (Aguilar *et al.*, 2000). El potencial de agua subterránea de esta vertiente se calcula en 10.400 m<sup>3</sup>/año. (FAO, 2002).

Hacia el Oriente, la vertiente del Amazonas posee siete cuencas que ocupan 131.726 km<sup>2</sup> del territorio nacional, y tienen una disponibilidad de agua que llega a los 69.906 m<sup>3</sup> por habitante al año (CNRH, 2002; 2006 b) distribuida por sus ríos más importantes como son: San Miguel, Aguarico, Napo, Pastaza, Morona y Santiago, entre otros (Aguilar *et al.*, 2000). De acuerdo con la FAO, no existían hasta el 2002 estimaciones sobre el potencial subterráneo de la vertiente del Amazonas. Las dos vertientes, junto con las áreas insulares que ocupan 1.428 km<sup>2</sup> suman la superficie total del país, que es de 256.370 km<sup>2</sup>.

La distribución natural de los recursos hídricos es desigual (Cf. Mapa 1). A esta desigualdad, debemos sumar el desequilibrio poblacional, pues en la vertiente del Pacífico es donde habita el 80% de la población nacional, lo que trae como consecuencia una disponibilidad menor en términos reales.

#### Balance hídrico

Según la CNRH (2002) el último balance hídrico disponible fue realizado en 1989 en el "Plan nacional de recursos hidráulicos del Ecuador" (PNRHE), el cual concluyó que a pesar de que las cifras globales son muy positivas, existen cuencas deficitarias que se concentran en dos áreas: la provincia de Manabí (sistemas hidrográficos de Jama, Portoviejo y

#### Recuadro 9. Importancia hídrica del páramo

El páramo es un ecosistema tropical único que se encuentra en las zonas altas de las montañas andinas. Se encuentra usualmente entre los 3.500 y los 4.200 msnm en países como Venezuela, Colombia, Ecuador y el norte de Perú con una pequeña extensión en Costa Rica.

En el Ecuador se encuentra sobre la cota de los 3.500 metros en los páramos ubicados al norte del paralelo 3 de latitud sur, y sobre los 3.000 metros al sur de dicho paralelo.

Una de sus principales características es la alta humedad que recibe y conserva gracias a la precipitación que está entre 500 y 3.000 mm por año. Asimismo, la humedad relativa tiene un rango entre 25 y 100%, con un promedio de 70-85% (Luteyn, 1999<sup>3</sup>).

Debido a ello y a la formación de pantanos, lagunas y ríos que hay en los páramos, éstos pueden ser considerados como humedales de altura. Ello les da una importancia fundamental en el ciclo hídrico de la tierra, porque reciben el agua de los glaciares y la de las lluvias y neblina; la almacenan formando grandes o pequeños reservorios; son las fuentes de evaporación hacia el aire y de infiltración hacia la tierra; mantienen interconexiones entre sí y son parte de un gran sistema mayor que lleva el agua desde las alturas hacia las tierras bajas. Además, son de importancia cultural para las poblaciones andinas, puesto que son considerados

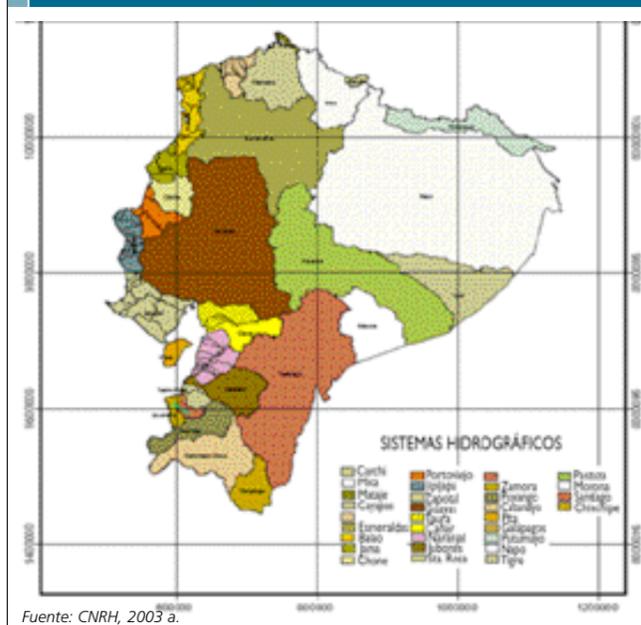
el origen de muchas culturas; son sitios mágicos y sagrados; son la morada de seres míticos; son lugares de rituales religiosos de energización (Ulloa *et al.*, 2003).

De esta manera, los páramos sirven como captadores y reguladores de la humedad, siendo áreas óptimas en el proceso de circulación del agua, la particularidad de sus suelos y vegetación hace de ellos un reservorio de agua fundamental para las poblaciones que se encuentran en altitudes menores así como para importantes ciudades del país como Quito o Cuenca, las cuales se abastecen de las zonas de Papallacta y el Parque Nacional Cajas respectivamente.

El agua que se obtiene de los páramos es utilizada para varias actividades humanas tales como el riego, el consumo doméstico y la generación hidroeléctrica. No obstante, con el paso del tiempo, los páramos se han visto afectados por el avance de la frontera agrícola, el pastoreo intensivo, las quemadas frecuentes, la forestación inadecuada y la cacería. De manera que sus suelos han ido perdiendo sus características hidrológicas y la vegetación natural ha sido sustituida por pastizales. Todo ello sumado al proceso de calentamiento global que transforma los ecosistemas de montaña agravando los procesos de degradación vegetal.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Disponible [13/07/2008] en: <http://paramosecuador.org.ec>  
<sup>4</sup> Disponible [13/07/2008] en: <http://www.paramo.org.ec>

Mapa 4. Sistema hidrográfico nacional



Fuente: CNRH, 2003 a.

<sup>1</sup> La escorrentía media total consiste en el volumen de agua procedente de las precipitaciones que escurre por los cauces superficiales y subterráneos (CNRH, 2002).

<sup>2</sup> El régimen natural es aquel que no dispone de obras artificiales como embalses, de manera que la regulación es producida por el suelo y el subsuelo (CNRH, 2002).

Jipijapa) y al este y sur del Golfo de Guayaquil (sistemas de Taura, Balao y Arenillas-Zarumilla).

De acuerdo con el mismo documento, las aguas subterráneas podrían ayudar a compensar el déficit sólo en el caso del Golfo de Guayaquil, ya que en Manabí no existen esas reservas, sin embargo no se cuenta con información suficiente relativa a estas fuentes de agua.

Por otro lado, como se expresa en el "Informe ejecutivo de la CNRH" (2002), se debe tener presente que la información fue obtenida mediante valores

estimados según tamaños de población en el caso de abastecimiento, y en el de riego mediante métodos de cálculo basados en la evapotranspiración, por lo que son siempre datos teóricos no corroborados; además de que seguramente se han modificado con el aumento de población de 9,9 a 12,16 millones de habitantes entre 1989 y 2001, así como al aumento de superficie de riego, que en 1989 era de 560.000 has realmente regadas y en el 2002 eran de 613.000 has. (CNRH, 2002: 17-18).

Casi 20 años después de su inicio, el PNRHE sigue siendo considerado como documento base para

estudios más actualizados, debido a su rigurosidad ya que no se ha sustituido con uno similar en tiempos posteriores.

### Presiones

Los principales problemas ambientales del agua en el país están directamente relacionados con los diferentes usos que se le da al recurso, ya sea para actividades productivas o domésticas.

En general los usos del agua se dividen en consuntivo y no consuntivo. El primero, es aquel en el que el agua no regresa a la corriente superficial o subterránea inmediatamente después de ser usada, es decir que se ha evaporado o transpirado, ha sido incorporada a los productos o cosechas, utilizada para el consumo humano o del ganado, o retirada de otra forma del ambiente acuático inmediato. Mientras que el uso no consuntivo es aquel que utiliza el agua y la regresa al entorno inmediatamente después de ser usada, aunque lo haga a veces con cambios en sus características físicas, químicas o biológicas (Colmex, CNA, 2003).



Familia quichua en Jatun Cocha  
Foto: Mauro Burzio,  
Municipio de Orellana

En el Ecuador, los usos consuntivos como el riego, el uso doméstico y el industrial suman la cantidad de 22.500 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales, según la CNRH el 81,1% lo absorbe el riego, mientras que el uso doméstico es de 12,3%, el industrial de 6,3% y a otros usos corresponde el 0,3% (CNRH, 2006 b).

Por otra parte, el principal uso no consuntivo del agua en el Ecuador es el que se hace para la generación de energía hidroeléctrica, la cual es la principal fuente de electricidad en el país (45,5%) seguida por la generación térmica (43,11%) y la importada (11,38%). (CONELEC, 2006).

### Uso agrícola

En el Ecuador, la producción agrícola es uno de los pilares de la economía nacional. De acuerdo con el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (Vallejo, 2002) en el 2002 el sector agropecuario y pesquero contribuyeron en conjunto con el 17,3% del producto interno bruto (PIB) y en términos de exportación, la agricultura supuso el 40% del total exportado en ese año, destacando produc-

tos tradicionales como banano, cacao y café cuya participación fue de 15% y en particular nuevos productos como las flores, hortalizas (espárragos, brócoli) y frutas (mango y melón) que participaron con el 35% del total del sector.

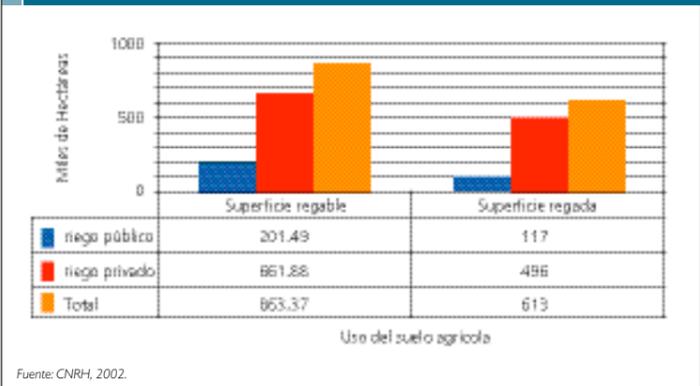
En este sentido, el riego adquiere importancia no sólo como un medio para el desarrollo del país, sino también por ser la forma de uso consuntivo más demandante de agua. De acuerdo con el CNRH, el riego absorbe el 81,1% del agua para usos consuntivos, y respecto a su importancia económica, el valor de la producción bajo riego se estima en el 70% de la producción agrícola total, lo que indica que la productividad de las tierras bajo riego es aproximadamente cinco veces mayor a la de secano (CNRH, 2002).

Las actividades de irrigación que demandan en promedio 13.000 m<sup>3</sup> de agua por ha al año (CNRH, 2002: 30), obtienen el recurso principalmente de fuentes superficiales, las cuales suministran alrededor del 99% de la superficie bajo riego, misma que según datos del 2006, es de 899.000 has (CNRH, 2006 b). Cabe mencionar que esta superficie regada equivale solamente al 30% del total potencial regable del país, que abarca 3,1 millones de has (CNRH, 2002).

Por otro lado, la infraestructura para riego es poco tecnificada, excepto en las grandes empresas agroexportadoras y los pocos regadíos que cuentan con aguas subterráneas, los cuales, por la alta rentabilidad de sus productos: banano, flores, hortalizas, frutas de la costa, han invertido en mejores tecnologías. De esta manera, la mayor parte de la infraestructura de riego tanto en la Sierra como en la Costa consiste en una red de acequias, generalmente sin revestimiento y con obras de captación y distribución rudimentarias, con muy baja eficiencia de riego (CNRH, 2002).

La mayoría de esta infraestructura, el 81%, corresponde al riego no público, que puede ser tanto privado como comunitario, y beneficia aproximadamente a unos 174.000 usuarios. Por su parte el riego público está organizado en 72 sistemas de riego que están distribuidos en 201.000 has y que sirven

Gráfico 1. Superficies de riego público y privado.



a 75.000 usuarios aproximadamente (CNRH, 2002). (Cf. Gráfico 1).

El estado y la importancia económica del sector agrícola del Ecuador descrito hasta aquí, tiene consecuencias sobre el medio ambiente y en particular sobre el recurso agua, pues además de demandar grandes cantidades del mismo, esta actividad incide sobre su calidad. En efecto, el uso de agroquímicos, entre otros: pesticidas y fertilizantes en los cultivos de flores o bananos (principalmente), tiene impactos negativos como la contaminación de los cursos de agua, de los suelos, de los alimentos y afecciones a la salud humana, tales como enfermedades de la piel, gastrointestinales o respiratorias (CEDA, 2001; PNUMA, 2005).

Uno de los problemas más importantes del sector agrícola, pecuario y piscícola en la Sierra, es el de su expansión hacia ecosistemas no intervenidos como el páramo. En un estudio realizado en la provincia del Carchi se encontró que ésta es una de las razones por las cuales disminuye la calidad y cantidad de agua, causando impactos sobre la productividad agropecuaria, a la salud de la población e incluso sobre su organización, la Corporación Grupo Randi Randi.

### Uso doméstico

El uso doméstico del agua, es decir el que corresponde al abastecimiento de agua potable y sanea-

miento, constituye el segundo uso consuntivo de importancia en el Ecuador. A pesar de que es uno de los principales usos para la satisfacción de las necesidades humanas básicas, el abastecimiento de agua potable y el servicio de saneamiento en todo el país no llega a ser del 100%. En efecto, alrededor del 67% de todos los hogares del país cuentan con este servicio, de los cuales 82% son hogares urbanos y 38% rurales (CNRH, 2006 a).

Las diferencias en la cobertura de este servicio no se presentan solamente respecto a lo urbano-rural, sino también en lo referente a las distintas regiones del país: la Sierra tiene cubierto el servicio en un 68,5%, mientras que la Costa en un 55,2% y el Oriente en 35,2% (MIDUVI, 2002). Además existen racionamientos de agua potable en casi la mitad de los cantones del país y en general el servicio es regular o malo en el 54% de ellos (CNRH, 2006 a).

Respecto al saneamiento y de acuerdo con el CNRH, en el 2006 la cobertura municipal del servicio de tratamiento de aguas residuales alcanzaba apenas el 5% del total de todos los municipios. De manera que la gran mayoría de los centros poblados descargan directamente dichas aguas a los cauces naturales. En efecto, la cobertura de infraestructura de saneamiento es menor a la del agua potable, tan sólo el 57% de los hogares del país cuentan con el servicio, de los cuales el 73% son hogares urbanos (10% de los mismos usan letrinas) y 27% son rurales, que en su mayoría (21%) utilizan letrinas (CNRH, 2006 a).

Las diferencias, al igual que con el servicio de agua potable, se manifiestan en las distintas regiones del país. La Sierra reporta la mayor cobertura de alcantarillado con el 51,9%, la Costa con 42,6%, y la región Oriental tiene el 24,7% (MIDUVI, 2002). (Cf. Gráfico 2). En lo referente a la recolección de residuos sólidos, el propio Ministerio de Vivienda reporta similares diferencias regionales, la Sierra cuenta con el 48,8% de servicio, la Costa con 39,1%, y el Oriente con 24,7% (MIDUVI, 2002). Así mismo, las desigualdades urbano-rural se manifiestan en este ámbito con una cobertura del 73% en las zonas urbanas y el 9% en las zonas rurales (CNRH, 2006 a).

En todos los casos las deficiencias en los servicios se manifiestan con mayores impactos en las zonas marginales urbanas y en las zonas pobres del país, al tiempo que tienen una estrecha relación con el crecimiento poblacional y con el sistema tarifario. De esta manera, de acuerdo con el MIDUVI, se prevé que para los próximos años estos dos factores se traduzcan en mayores inversiones para atender adecuadamente la demanda por estos servicios. (Cf. Anexo 3, tabla 2). Por lo tanto, es necesario aumentar los ingresos sectoriales de una manera sostenible, preferiblemente vía tarifas y dar incentivos apropiados para el uso eficiente de los recursos.

#### Uso industrial

En este ámbito, los usos del agua en el Ecuador corresponden a diferentes tipos de industria, de los cuales las más contaminantes son: química y petroquímica, refinería de petróleo, explotaciones mineras, metalúrgica, textil, curtiembres, fábricas de alimentos y de alcohol, papel y celulosa (CNRH, 2003 b).

Si bien no existen datos concretos de cuánto usa cada tipo de industria, sí hay información acerca de la forma en que este sector productivo afecta la calidad del recurso. En efecto, los principales ríos del país tienen algún tipo de contaminación: ríos Machángara y Monjas en Quito; río Cutuchi en Latacunga; río Ambato en Ambato, ríos Machángara y Tomebamba en Cuenca; ríos de Santo Domingo de los Colorados; en los ríos Teaone y Esmeraldas; ríos Guayas en Guayaquil; río Bugay de Azogues y en los ríos del Oriente (Napó, Coca, Aguarico, Cuyabeno) (Carrera, 2003), todos ellos padecen los efectos que los desechos de las industrias causan en el agua, además en el suelo y biodiversidad.

La industria petrolera, que económicamente es la más importante para el Ecuador, contribuye a la contaminación del agua y suelos en las zonas cercanas a los puntos de extracción, tanto por derrames como por manejo ineficiente de las aguas de formación. En otras zonas la contaminación se da por las roturas en los oleoductos, fugas en las gasolineras y estaciones de servicios, y en las zonas cos-



Contaminación del agua por derrame de petróleo  
Foto: Mauro Burzio,  
Municipio de Orellana

teras se han registrado vertimientos de combustibles por operaciones defectuosas de carga y descarga.

La minería por su parte utiliza grandes cantidades de agua que son devueltas a los cauces sin ningún tipo de tratamiento, por lo que se pueden encontrar sustancias químicas y metales pesados. Así mismo, la industria textil y del cuero en la ciudad de Ambato causa la contaminación del río con el mismo nombre debido a que se descargan aguas saturadas con altos niveles de cromo (43,94 mg/l, cuando el máximo aceptado es de 0,1 mg/l) (Almeida, 2006).

La industria de alimentos, bebidas y tabaco establecida en las ciudades de Quito y Guayaquil, produce la mayor concentración de contaminantes industriales así como sustancias orgánicas biodegradables y no tóxicas (Carrera, 2003: 409).

#### Hidro electricidad

El uso no consuntivo del agua para la generación de electricidad en el Ecuador es uno de los usos más importantes que se le da a este recurso. De hecho, según datos del CNRH, la hidroelectricidad es la que cuenta con el mayor porcentaje de concesiones, llegando a ser hasta el 2003, del 47%. Lo expresado anteriormente es comprensible ya que la hidroelectricidad es la principal fuente de energía eléctrica en el país, situación que está favorecida por el relieve muy contrastado y que permite un alto potencial para la generación de energía. Los ríos que tienen mayor potencial son los de la vertiente del Amazonas, en particular el Napó, Pastaza y Santiago (Lloret, 1999).

Un problema relacionado con este sector es su dependencia climática, pues en épocas de estiaje es muy común que se apliquen planes emergentes de ahorro de energía, por lo que se considera que una alternativa es la construcción de represas grandes o pequeñas que permitan la acumulación de agua para esas épocas críticas.



A raíz de esto surgen otros problemas ambientales que tienen que ver con la modificación de los cauces de los ríos y en consecuencia del ecosistema acuático, contaminación de las aguas embalsadas, erosión de suelos alrededor de los embalses, etc. De manera similar a lo que sucede en el caso de los servicios de agua potable y saneamiento, el servicio de energía eléctrica a lo largo del país es deficiente, pues de acuerdo a datos oficiales con base en el censo de 2001, la cobertura era del 89,67% de la población total. De la población urbana, el 93,3% cuenta con el servicio mientras que de la población rural sólo el 79,08%<sup>5</sup> (Cf. Gráfico 2).

#### Zonas marinas y costeras

Un problema ambiental principal de las zonas marinas y costeras del Ecuador es la contaminación del agua, que proveniente de mar como de estuarios. La región Costa cuenta con un servicio ineficiente de tratamiento de aguas domésticas y de las industriales, las cuales son descargadas directamente a los ríos y estuarios y que en última instancia todas llegan al mar. En efecto, la contaminación microbiológica del agua en estas zonas es causada por la descarga de aguas domésticas y que en un 95% no tienen ningún tipo de tratamiento, mientras que la contaminación química es ocasionada por las des-

cargas industriales directas de aceites y combustibles, de campos agrícolas que utilizan agroquímicos como fertilizantes y pesticidas; también desde zonas mineras (PNUMA, 2005).

Otro de los problemas importantes de estas zonas es la sobre explotación de los recursos pesqueros de atún, macarela, camarones con red de arrastre, entre otros, debido a la alta demanda en el mercado mundial y a la importancia económica que tienen para el país, lo cual ha conllevado a problemas de destrucción del hábitat de varias especies nativas como el chame, por la introducción de especies exóticas como la tilapia (Arriaga y Martínez, 2003).

Las actividades camaroneras son un ejemplo de las presiones que las actividades humanas tienen sobre los ecosistemas marinos y costeros de estuario. Durante el boom camaronero en la década de los años 1990 la construcción de piscinas causó la pérdida de las dos terceras partes de los manglares del Ecuador (Almeida, 2003) y posteriormente, la crisis causada por la mancha blanca y el síndrome de Taura acaecido entre 1998 y 1999, produjo una disminución del 70% en la producción y el abandono de piscinas sin tratamiento (Pappuccio, 2004).

Además de la camaronicultura, otras actividades humanas realizadas en las zonas costeras tienen impacto en la calidad y la disponibilidad del agua, por ejemplo: las actividades portuarias en el Puerto de Guayaquil que usualmente reporta derrames de combustibles o las actividades de la refinera de Esmeraldas, que contamina el río Teañe con casi 3 millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales por año (PNUMA, 2005). En los primeros años de la década del dos mil, se registraron varios derrames de derivados de petróleo en la Provincia de Galápagos. En el año 2001 el Carguero Taurus derramó 3 millones de litros de combustible. En el mismo año el buque Jessica derramó en Bahía de los Naufragos, 240.000 galones de combustible. En el 2002 se derramaron 2.000 galones de diesel en Puerto Villamil.

El desarrollo del turismo en las playas de las provincias de El Oro, Guayas, Manabí y Esmeraldas y el crecimiento de zonas urbanas por la migración



Mantarayas  
Foto: Diana Quiroga

campo-ciudad, particularmente hacia Guayaquil, produce aumentos en la demanda de agua potable y servicio de saneamiento y para lo cual los municipios no siempre están preparados.

#### Impactos

##### Uso agrícola

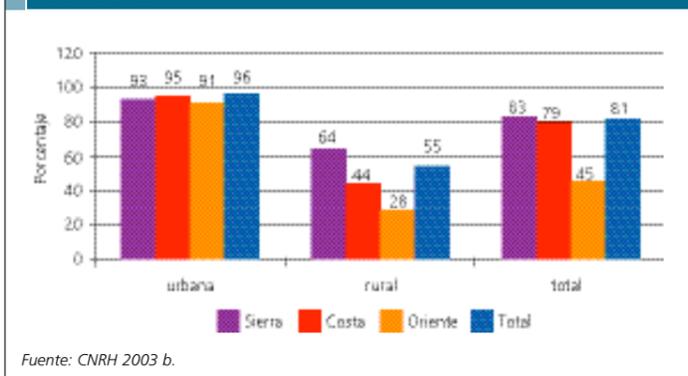
Los principales impactos que generan las actividades agrícolas sobre los recursos hídricos están relacionados con los escurrimientos de agua utilizada para el riego, y que regresa a los cauces hídricos cargada de contaminantes como pesticidas y fertilizantes que se utilizan en los cultivos. Un ejemplo de ellos son las florícolas que utilizan productos químicos franja roja (extremadamente peligrosos y muy tóxicos para la salud humana), amarilla (moderadamente peligrosos y dañinos), azul (ligeramente peligrosos) y verde (el de menor peligrosidad), predominando franja amarilla: moderadamente peligrosos y dañinos para la salud.

La utilización de estos químicos así como su propagación en agua, aire y suelo, por medio del equipo de trabajo, plásticos de invernadero, madera, basura como botellas, etc. producen impactos negativos sobre la salud humana, entre otros: enfermedades respiratorias, gastrointestinales o dérmicas. En algunos casos se han reportado afecciones al sistema nervioso, en la provincia del Carchi por ejemplo: donde el IDRC encontró que los campesinos padecen de capacidad mental disminuida ocasionada por el contacto agudo con insecticidas químicos, lo cual a su vez, les impide tomar decisiones agrícolas eficientes (Mac Leod, 2001).

##### Uso doméstico

La contaminación de los ríos por descargas domésticas, industriales, agrícolas y acuícolas tiene impactos ambientales drásticos, como eutrofización y sedimentación de los ríos, causados por el desmedido aumento de nutrientes y materia orgánica en el agua, así mismo, se registran malos olores y proble-

Gráfico 2. Cobertura de servicio eléctrico



Fuente: CNRH 2003 b.

<sup>5</sup> Fuente: CONELEC. Disponible [13/07/2008] en: [www.conelec.gov.ec](http://www.conelec.gov.ec).

mas estéticos (Espey, Huston-Copade, 1997). Además, en las zonas costeras la contaminación por los efluentes de las piscinas camaroneras cargados con nutrientes, antibióticos, materiales orgánicos sólidos y otros productos químicos, ha causado la salinización de las aguas de uso humano en las zonas aledañas a las piscinas, la desaparición de especies nativas y afectación a amplias zonas de manglares y humedales costeros (CEDA, 2001; CPPS, 2001).

Por otra parte, el déficit de cobertura en el saneamiento tiene graves consecuencias sobre la salud humana, según el MIDUVI hasta al año 2000 se registraron 1.000 muertes de niños causadas por enfermedades relacionadas con la contaminación del agua, la diarrea por ejemplo (MIDUVI, 2002), otras enfermedades: el cólera, la tifoidea y la hepatitis tipo A, también han sido detectadas como consecuencia de dicha contaminación (CNRH, 2006 a). El mismo problema ocasionó que en el 2003 se declarara no apta para uso humano directo el agua de cuatro ríos importantes del país: Mira, Esmeraldas, Guayas y Pastaza (Carrera, 2003).

Otros impactos identificados como consecuencia de las actividades productivas relacionadas con el uso del agua son: los conflictos sociales por la desigual distribución de ingresos en la producción camaronera, el desplazamiento de comunidades locales para la construcción de piscinas y problemas por la delimitación de tierras comunales y privadas, en lo referente a la camaronicultura (CEDA, 2001; Pappucio, 2004).

#### Uso industrial

Los impactos de la contaminación por actividades industriales se expresan directamente en la salud humana y causan enfermedades relacionadas con la afección a las vías respiratorias, alteraciones sanguíneas, irritación gastrointestinal, malformaciones cerebrales, etc. (Almeida, 2003). En algunos casos los impactos de estas actividades se manifiestan en conflictos sociales como sucede en Intag, provincia de Imbabura, población ubicada en una zona de bosque nublado, y que entre otras razones, por el

potencial problema de contaminación de ríos, se opone a la posible explotación del cobre por parte de la empresa minera Ascendant Copper Corporation. En Victoria del Portete, provincia del Azuay, existen más conflictos sociales debido a que en la referida área se han hecho concesiones a 11 mineras ubicadas en zona de páramos, lo cual afectaría las fuentes de agua para la ciudad de Cuenca, y a diversas actividades productivas.<sup>6</sup>

#### Hidro electricidad

Si bien no existe información oficial acerca de los impactos que las represas han tenido en el medio ambiente o en la sociedad, informes elaborados por diferentes organizaciones no gubernamentales señalan entre los impactos ambientales más importantes: la afectación a los ecosistemas acuáticos, la pérdida de especies nativas por cambios en temperatura y calidad del agua así como introducción de especies exóticas, erosión de suelos alrededor del embalse, cambios en la producción de los suelos (Landívar, Chum Kuffo y Jácome, 2006).

Respecto a los impactos sociales, se reportan desplazamientos de comunidades enteras sin ningún tipo de indemnización, cierre de caminos por inundaciones, enfermedades relacionadas con vectores infecciosos que surgen con el agua estancada, incomunicación de comunidades, y conflictos. Ejemplo de ello es la situación de las comunidades que habitan la zona conocida como Manga del Cura, en la represa Daule Peripa, ubicada entre las provincias Manabí, Guayas y Los Ríos. Allí se han reportado casos de enfermedades como hepatitis, paludismo, gastrointestinales, respiratorias y afecciones a la piel, transmitidas por vectores infecciosos –mosquitos, gusanos, caracoles– relacionados con el agua estancada y contaminada (Landívar, Chum Kuffo y Jácome, 2006).

<sup>6</sup> Fuente: INTAG. Disponible [13/07/2008] en: <http://www.intagnewspaper.org>.

## Respuestas

### Respuestas institucionales

Entre los problemas más sobresalientes a nivel institucional respecto a la gestión de recursos hídricos, destaca la superposición de funciones y la poca claridad de competencia entre las instituciones, de manera que si bien el CNRH tiene algunas funciones bien definidas, otras de las que cumple se traslapan con las de las corporaciones regionales de desarrollo. No obstante, las funciones que ejecuta actualmente el CNRH son de vital importancia para el buen funcionamiento de la gestión del agua.

Entre sus ejes principales de acción, cabe mencionar la actualización del plan hidráulico, realizado por el INERHI en 1989, para lo cual tiene un equipo de más de 150 profesionales. Asimismo se destaca la depuración de la información sobre concesiones otorgadas desde 1972, la revisión del régimen tarifario, la creación de un sistema de información geográfica que permita depurar las bases de datos de concesiones y conocer el estado de los

trámites de agencias de aguas. También destaca la coordinación del proyecto de manejo integral y sustentable de las cuencas transfronterizas de la Amazonía, la implementación del ordenamiento de manejo de cuencas hidrográficas teniendo como plan piloto a la cuenca del río Guayas y la consolidación de la transferencia de los sistemas de riego a usuarios. Finalmente, vale recordar la reconstrucción de sistemas de riego, modernización de tecnologías de riego, capacitación de usuarios en técnicas y prácticas modernas, fortalecimiento de la organización (CNRH, 2006 a; 2006 b).

Una respuesta importante desde el CNRH es la reestructuración administrativa del agua, para ello tiene como un objetivo importante la creación de un Sistema nacional de gestión integrada de recursos hídricos, y la implantación de un proceso técnico de reorientación administrativa del agua, formado por dos subprocesos. El primero consiste en hacer de las 11 agencias de agua del país, unidades competentes en la aplicación de la Ley de aguas y su Reglamento, del Código de procedimiento civil y leyes anexas. Además hace un seguimiento per-



Laguna Parcacocha  
Foto: EcoCiencia



#### Recuadro 10. Instituciones vinculadas con el manejo de cuencas<sup>7</sup>

En el Ecuador existen varias instituciones vinculadas con el manejo de cuencas hidrográficas: instituciones gubernamentales, gobiernos provinciales y seccionales, instituciones privadas. Las principales instituciones que manejan cuencas hidrográficas, en forma directa e indirecta son las corporaciones regionales de desarrollo, los organismos seccionales y las instituciones privadas.

Entre las corporaciones, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) administra el recurso hídrico y supervisar acciones relacionadas con este propósito. Esta actividad la cumple a través de varias agencias regionales ubicadas en todo el país. Asimismo, la Comisión de estudio para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas (CEDEGE) se creó para efectuar estudios para el desarrollo de la región que comprende la cuenca del río Guayas, luego se fortaleció su función de planificación regional y mejoró la coordinación interinstitucional. Actualmente está desarrollando proyectos de manejo de cuencas a través de proyectos específicos.

Por otro lado, el Centro de Rehabilitación de Manabí (CRM) fue creado para dar solución a los serios problemas de sequía que se presenta en la provincia de Manabí. Enfoca su acción al establecimiento de sistemas de agua potable y a sistemas de riego como el proyecto de uso múltiple Carrizal Chone, Poza Honda, Reservorio Daule Peripa. El Centro de Reconversión Económica del Azuay, Cañar y Morona Santiago (CREA) fue creado para solucionar los problemas de riego de las tres provincias. Hoy lleva adelante la administración de las cuencas hidrográficas y la mejor utilización de los recursos hídricos, tal es el caso de el manejo de la cuenca del Río Machángara Provincia del Azuay.

En tercer lugar, el Programa Regional para el Desarrollo de las Provincias del Sur (PREDESUR) es un programa binacional de ordenamiento, manejo y desarrollo de la cuenca Catamayo-Chira provincia de Loja, y Puyango Tumbes en la provincia del Oro. En cuanto a los organismos seccionales, de acuerdo a la Constitución Política existe el artículo 226 que dice "Las competencias del gobierno central, podrán descentralizarse, excepto la defensa y la se-

guridad nacionales. La descentralización será obligatoria cuando un entidad seccional lo solicite y tenga capacidad operativa para asumirla". En este sentido varios organismos seccionales están manejando cuencas hidrográficas municipales. Los grandes municipios (Quito, Loja y Cuenca); los pequeños municipios manejan la cuenca de San Pablo (Cayambe en la provincia de Pichincha, el Municipio de Espejo en la provincia del Carchi, el Municipio de Otavalo). Mancomunidades manejan las microcuencas de su jurisdicción (como el Frente Sur Occidental de la provincia del Tungurahua, conformado por Quero, Mocha, Cevallos y Tisaleo). Los consejos provinciales como el de Tungurahua empezaron a manejar las cuencas con el apoyo técnico del proyecto PROMACH-Ministerio del Ambiente y GTZ de Alemania.

Por último, entre las instituciones privadas, se destaca el Servicio de Cooperación Holandesa (SNV) maneja la cuenca del río Chan Chan en la Provincia de Chimborazo. Dedicada a manejo de la cuenca del río indicado a fin de evitar inundaciones aguas abajo. El Comité Campesino de Gestión en Alausí es un conjunto de organizaciones campesinas organizadas para desarrollar trabajos relacionados con la zona de influencia de sus comunidades. El Comité Técnico Cuenca del Río Machángara, en la provincia del Azuay es integrado por varias organizaciones públicas y privadas con el objeto de llevar adelante acciones tendientes al manejo y protección del río indicado.

La Fundación UMACPA fue creada por ex funcionarios de la unidad ejecutora del manejo de la Cuenca del río Paute. Hoy dedicada a consecución de fondos y a ejecutar mini proyectos relacionados con el manejo y conservación de la cuenca, ubicada en la provincia del Azuay. La Fundación Pastaza fue creada por el ex INECEL para el manejo de la cuenca alta del río Pastaza, da apoyo a los consejos provinciales para estructurar estudios de planes de mitigación.

<sup>7</sup> Fuente: REDLACH-FAO-Ambato, 2002.

manente a las actividades que, como consecuencia de lo anteriormente señalado, se realicen haciendo uso de la estadística.

El segundo subproceso se encarga de la evaluación de disponibilidad del recurso hídrico, la operación y actualización de la base de datos meteorológica, la revisión de estudios hidrológicos para concesión de aguas para hidroenergía. También da asistencia técnica a las agencias y el Consejo Consultivo de Aguas en los procesos de concesión, y participa en los comités técnicos de desarrollo binacional con Colombia y Perú.<sup>8</sup>

En el aspecto de conservación el CNRH dirige un proceso técnico para la gestión, conservación y uso del agua, que se encarga de actualizar las políticas y estrategias sobre los recursos hídricos, y la coordinación internacional e interinstitucional con las entidades encargadas de la gestión integrada de los recursos hídricos, así como de propuestas específicas relacionadas con las cuencas hídricas binacionales, proyectos regionales sobre ambiente y de cambio climático.

El proceso anterior comprende dos subprocesos. El primero es el "manejo del agua en cuencas hidrográficas" que tiene entre sus principales actividades la propuesta de estrategias para la protección de fuentes superficiales, subterráneas y áreas frágiles, así como la protección de la calidad del agua. El segundo subproceso implica la "gestión para el uso del recurso hídrico" y se encarga de elaborar el inventario de los sistemas y proyectos de riego estatales, de centrales hidroeléctricas y agua subterránea y de analizar y elaborar informes técnicos para el Consejo Consultivo y otras instituciones (CNRH, 2006 a; 2006 b). Asimismo el CNRH tiene convenios con unas 17 instituciones distintas: universidades, ministerios, institutos de investigación y de cooperación entre otros.

Otra institución que realiza importantes actividades en torno a la gestión del agua para fines de abas-

<sup>8</sup> Fuente: CNRH. Disponible [13/07/2008] en: [www.cnrh.gov.ec/procesos/procesos.html](http://www.cnrh.gov.ec/procesos/procesos.html)

#### Recuadro 11. Gestión eficiente del agua en Cuenca<sup>9</sup>

Cuenca, capital de la provincia del Azuay y tercera ciudad más importante del Ecuador, brinda en la actualidad uno de los mejores servicios de agua potable del país con un servicio que resulta rentable para la Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado (ETAPA).

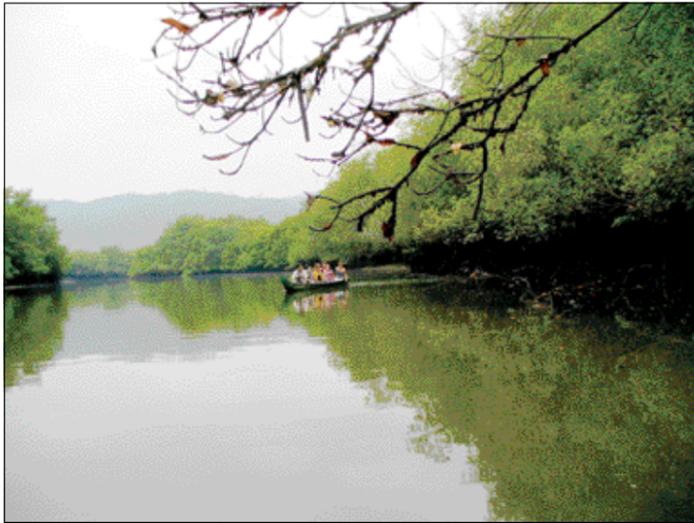
En el 2000, el servicio de agua potable en Cuenca no era rentable. Las telecomunicaciones subsidiaban el 18% de las necesidades. Incluso, las dos plantas fueron construidas con recursos que generaba el servicio telefónico. Las razones son múltiples: la deficiente cobertura, las pérdidas del líquido (en un 48%) y las bajas tarifas. En 2000, para enfrentar estos problemas, ETAPA emprendió un programa de control de pérdidas de agua bajo tres ejes. Primero, el cambio y reubicación de medidores obsoletos, que impedían la medición exacta. Se redujo la presión de agua en la red de distribución para evitar las filtraciones, sin que afectara la dotación normal. Y, se cambió la mayor cantidad de matrices obsoletas.

En alcantarillado la Empresa ha orientado sus mejores esfuerzos hacia el saneamiento de los cuatro ríos que cruzan la ciudad, así como la construcción de nuevas instalaciones. Contamos con una planta de tratamiento de aguas residuales, que nos permite depurar las aguas servidas e industriales que producen las distintas empresas ubicadas en Cuenca. Se encuentra a nuestro cuidado y conservación el Parque Nacional Cajas así como varias micro cuencas, con el fin de proteger las fuentes hídricas y procurar el abastecimiento de agua potable, en una clara visión del ciclo integral del recurso agua.

La proyección hasta el 2010 es alcanzar la eficiencia internacional del 25% de margen de agua no facturada. Actualmente, la empresa recauda USD 1,4 millón (EUR 1,18 millón) mensuales por agua y alcantarillado. Los recursos se reinvierten en el mantenimiento y operación de las dos plantas de agua potable y de la de aguas residuales.

<sup>9</sup> Fuentes: Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado (ETAPA). Disponible [13/07/2008] en: <http://www.municipalidadcuenca.gov.ec/empresa.php?id=34> y <http://www2.irc.nl/source/iges/item.php/5769>

tecimiento de agua potable y alcantarillado, es el MIDUVI. A través de la Subsecretaría de agua potable, saneamiento y residuos sólidos, desarrolla ocho programas orientados a mejorar el abastecimiento de agua potable, la infraestructura de saneamiento y el tratamiento de residuos sólidos en comunidades rurales y pequeños municipios (PRAGUAS), en ciudades intermedias (PRASCI), en zonas que se encuentran en los tres primeros quintiles de pobre-



Manglar  
Foto:

za (PROMADEC), así como programas de subvención fiscal a los gobiernos seccionales en temas de estudios técnicos y diseños. Existe también el "programa estudios y diseños de agua potable y saneamiento a nivel nacional", desarrollo de estudios y diseños con recursos provenientes del Fondo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (FONASA). Estos programas se ejecutan a partir de convenios de cooperación técnica con el BID, el Banco Mundial y más instituciones de cooperación.

Otras respuestas impulsadas por el MIDUVI son la creación de convenios de asistencia técnica con municipios y el Sistema de información sectorial de agua potable, saneamiento y residuos sólidos.<sup>10</sup> La creación de empresas municipales para la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento ha tenido éxito en los casos de la EMAAP-Q de Quito y ETAPA en Cuenca (Cf. Recuadro 11).

Por su parte el "Plan de desarrollo del sector de agua potable y saneamiento", si bien es del año 2002, tiene principios vigentes como apoyar la descentralización de los servicios, lograr una clara definición y demarcación de las funciones y competencia de los gobiernos central y municipal en la definición de políticas y normas, prestación de los ser-

<sup>10</sup> Fuente: MIDUVI.

vicios y regulación de los mismos, propiciar la participación concertada del Estado, municipios, entidades prestadoras del servicio, usuarios y sociedad civil en la formulación de políticas.

Así mismo, entre sus objetivos encontramos algunos que quieren dar respuesta a la deficiente calidad en el servicio, pues busca asegurar el acceso a servicios básicos a la población con menos recursos, promover el uso eficiente de recursos y la preservación del medio ambiente, por medio de tarifas que reflejen los costos de los servicios; además promover la participación del sector privado en la operación y financiación de los servicios mediante alianzas productivas con el sector público, entre otros. Destacan algunas medidas concretas en el caso del petróleo, ya que Petroecuador tiene como parte de su trabajo de gestión ambiental, el desarrollo de proyectos de remediación ambiental en las piscinas de *slop* de refinería Esmeraldas, programas de educación, revalorización cultural y salud en Esmeraldas, Sucumbíos, Pastaza y Guayas, además una auditoría ambiental en la refinería mencionada.<sup>11</sup>

#### Respuestas ciudadanas

Otras iniciativas que tratan de atender el problema de la calidad del agua han nacido desde las universidades e instituciones privadas. Tal es el caso, por ejemplo, de la Escuela Politécnica Nacional (con el Centro de Investigaciones y Control Ambiental, y el Centro de Investigaciones y Estudios en Ingeniería de los Recursos Hídricos), la Universidad de Cuenca, el Instituto Izquierda Pérez de Guayaquil, el Laboratorio de Aguas de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central, el Laboratorio de Ingeniería Sanitaria en la Universidad de Cuenca o aún el Centro de Estudios del Medio Ambiente de la ESPOL. Todas ellas cuentan con laboratorios para análisis de aguas e infraestructura para realizar modelos hídricos (CNRH, 2006 a).

Desde el ámbito social, en abril de 2002 se conformó el Foro de los Recursos Hídricos, espacio de de-

<sup>11</sup> Fuente: Petroecuador.

#### Recuadro 12. Pago por servicios ambientales en el cantón Pimampiro<sup>12</sup>

El cantón Pimampiro se ubica al nororiente de la provincia de Imbabura, a 50 km de la ciudad de Ibarra. El Bosque Nueva América pertenece a la Parroquia Mariano Acosta, localizada aproximadamente a 30 km desde la cabecera cantonal, Pimampiro. Específicamente, el bosque se encuentra en la micro cuenca del río Palaurco, dentro de la subcuenca del río Pisque, perteneciente a la cuenca alta del río Mira. La flora y fauna del Bosque Nueva América son características de los bosques alto andinos. Las temperaturas varían entre 11 y 18 °C y las precipitaciones llegan hasta los 1500 mm. El área está en un rango de altitud que va de 2.880 a 3.689 msnm. La asociación Nueva América, propietaria del bosque, está conformada por 27 socios y socias que poseen una superficie total de 638 ha. Sus miembros pertenecen a varias comunidades de la Parroquia Mariano Acosta y Pimampiro.

La experiencia inició su desarrollo tomando en consideración que la parte urbana del cantón Pimampiro recibía apenas 2 horas de agua diaria, durante 3 días a la semana. Esta fue la motivación mayor que condujo a los usuarios a interesarse en la protección de los páramos y bosques de Nueva América. También fue motivo de preocupación, la escasa identificación entre usuarios del agua y los propietarios (as) de los bosques de donde ésta provenía. A todo esto se sumaba el escaso reconocimiento de la importancia de mantener las fuentes hídricas en bien colectivo. En estas condiciones se inició el proyecto "Protección de fuentes hídricas para el mantenimiento de la calidad y cantidad de agua", cuyo objetivo central fue el de contribuir al mantenimiento de la regulación del agua, a través de la protección de los bosques nublados y páramos de Nueva América.

**1) El Fondo.** Si bien el proyecto registra varios logros, el más significativo de ellos lo constituye la creación del "Fondo para el pago por servicios ambientales con fines de regulación de agua". En la creación de este fondo contribuyeron varios actores. El Municipio de Pimampiro con la aprobación de la ordenanza respectiva. La Fundación Interamericana (FIA) con un aporte semilla de 10.000 USD. La Corporación CEDERENA, canalizadora del aporte económico y de la asistencia técnica. El proyecto Desarrollo Forestal Comunal (DFC) con acompañamiento técnico.<sup>13</sup>

**2) El mecanismo de gestión.** La operación del fondo se asegura mediante la firma de convenios entre el propietario, el Municipio y CEDERENA-Imbabura. El

propietario se compromete a conservar y permitir la recuperación del bosque, el Municipio a pagar a los propietarios por proteger el recurso y CEDERENA garantiza el proceso mediante el asesoramiento técnico. El pago se realiza en base de una categorización acordada, dependiendo del estado de conservación del bosque en el respectivo predio familiar. Con la creación del fondo se está beneficiando directamente a 27 familias, e indirectamente a más de 6000 personas de la parte urbana. Además, la creación del fondo ha sido el factor catalizador de los intereses y relaciones entre usuarios (as) del agua y propietarios (as) del bosque.

**3) La sostenibilidad.** El capital semilla con el cual se constituyó el Fondo, está siendo capitalizado con los aportes permanentes de los usuarios directos e indirectos. El Municipio es la instancia encargada de la recaudación de los aportes; es decir, de los impuestos que son cobrados a los habitantes de Pimampiro. Se espera que por este medio se capitalicen aproximadamente 4.791 USD anuales. Pese a lo desarrollado, parece ser este el cuello de botella que podría conspirar en contra de la sostenibilidad de esta experiencia.

**4) Algunos aprendizajes vistos desde la perspectiva de los ejecutores.** (i) Una adecuada valoración del costo real de conservación del agua, debe hacerse sobre la base del uso directo e indirecto que se hace del recurso, así como del impacto que sobre el mismo ejercen diversas actividades humanas; (ii) El pago por servicios ambientales no resuelve todos los problemas socioambientales de una localidad. Es importante complementar esta estrategia de conservación con la implementación de diversas alternativas que generen beneficios sociales, ambientales y económicos; (iii) Empezar en cualquier propuesta encaminada a fortalecer la relación entre propietarios y usuarios de un recurso natural, y la vinculación de estos con su medio natural, demanda de una adecuada estrategia de sensibilización; (iv) Esta experiencia ha permitido el fortalecimiento de la capacidad de gestión municipal, al favorecer el desarrollo de políticas y ordenanzas, así como de instrumentos de gestión; (v) El pago por servicios ambientales ha constituido una de las alternativas viables para contribuir en la conservación de bosques alto andinos y al mantenimiento de su capacidad de regular la cantidad y calidad de agua.

<sup>12</sup> Fuente: J. C. Cuellar y A. López (2007).

<sup>13</sup> Nota: CEDERENA continuó el proyecto. El DFC\_MAE puso el fondo económico inicial y el acompañamiento técnico.

**Recuadro 13. Disponibilidad de agua por vertientes y población**

Vertiente	Recursos en régimen natural y garantía del 90% (hm <sup>3</sup> /año)	m <sup>3</sup> /hab/año	Población
Pacífico	16.843	2.091	80%
Amazonía	129.955	69.906	20%
Total Ecuador continental	146.798	14.809	100.%

Fuente: CNRH 2002 y 2006.

bate y análisis de las problemáticas del agua en el Ecuador, tales como: riego, producción, gestión del recurso, contaminación, conflictos e iniciativas sociales, legislación, entre otras. En dicho espacio, han participado personas de los más diversos sectores de la sociedad, delegados de organizaciones de usuarios, organismos estatales, gobiernos local y nacional, ONG, universidades y organizaciones gremiales, así como especialistas en el tema. Con el paso del tiempo el Foro se ha convertido en "un espacio político para debatir y hacer propuestas en torno a la gestión del agua", bien cabe asumir "que el destino del agua está marcado por decisiones de carácter político" (CAMAREN, 2003; 2006).

Desde esta perspectiva, parte de la información presentada en el cuarto foro, realizado en el 2006, consiste en la sistematización de cuatro experiencias en las que organizaciones sociales del Azuay, Cotopaxi,

Chimborazo y Guayas tuvieron incidencia política en procesos relacionados con el agua. En el primer caso, el Foro regional del agua de Azuay-Cañar, desarrolló un inventario de recursos hídricos en la provincia del Azuay, como un primer paso necesario para construir una política provincial en torno al agua. Por su parte, en Cotopaxi, la Federación de regantes y el Foro de los recursos hídricos de la provincia organizaron una veeduría para el control social en el tema del agua, y que además de lograr el apoyo de las autoridades amplió su visión a temas como forestación, inventario de recursos hídricos y calidad del agua para consumo humano.

En el caso de la provincia de Chimborazo las juntas de agua se agruparon en Interjuntas, organización que se planteó como meta ejercer incidencia en la Agencia de aguas de Riobamba para una gestión transparente y equitativa de los recursos hídricos además de una asesoría legal para aquellos a quienes sean violados sus derechos por parte de la misma Agencia. Finalmente la experiencia de Guayaquil, provincia del Guayas, consiste en la construcción del Observatorio Ciudadano de Servicios Públicos (OCSP) formado por 45 organizaciones gremiales, profesionales, comunitarias, barriales y personas a título propio con el fin de defender el derecho humano de acceso a los servicios básicos, aún escasos en dicha ciudad, y que en el proceso ha develado problemas de gestión y administración en el contrato que Interaguas, empresa concesionaria de los servicios de agua potable con el municipio, en esa ciudad (CAMAREN, 2006: 17-25).

Por otro lado, en la variedad de opiniones y posiciones que existen en el país respecto a la gestión de

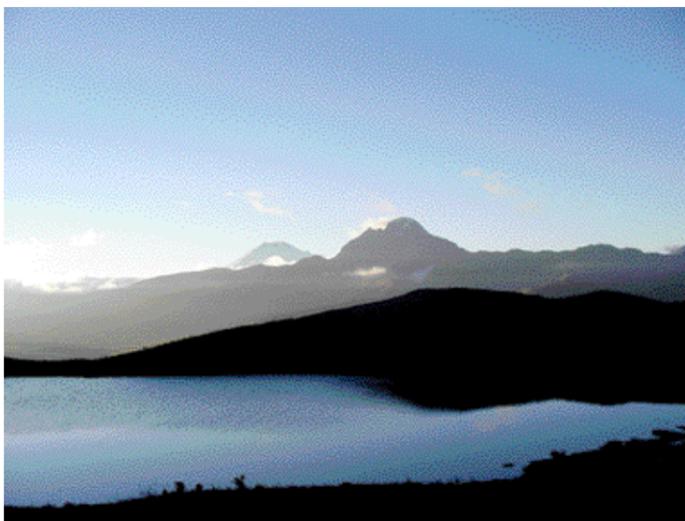


Pastaza en Mera  
Foto:

los recursos hídricos, algunas de éstas vertidas en el Foro (segundo encuentro) consideran la posibilidad de que: establecer el pago por servicios ambientales, la valoración del agua, el pago oportuno y la reinversión en las zonas de donde se extrae el agua (Palacios, 2002) puede ser una opción para la gestión de los recursos hídricos (Cf. Recuadro 13). Varios proyectos concernientes al manejo de cuencas se han llevado a efecto en diferentes provincias del país, desde el 2002, con objetivos generales que van desde mejorar el uso de recursos naturales de las cuencas para obtener producciones agrícolas más eficientes ambiental y económicamente, moni-

torear y garantizar la calidad y cantidad de agua para uso doméstico y agrícola en zonas rurales y urbanas, hasta programas de educación ambiental, forestación y viveros, pasando por análisis de procesos políticos, económicos y ambientales sobre el uso del agua y la coordinación de acciones institucionales con las de usuarios, fomentando la participación social, conforme se sintetiza en el "Informe sobre la situación del manejo de cuencas en el Ecuador", elaborado por la REDLACH-FAO Ambato-Ecuador 2002, para el tercer congreso latinoamericano de manejo de cuencas en zonas de montaña (Cf. Recuadro 14).

Laguna Yanacochoa  
Foto: EcoCiencia



Recuadro 14. Sitios del Ecuador



<http://www.wetlands.org/RSDB/Default.htm>

Nombre	Fecha de creación	Provincia (ha)	Dimensión	Coordenadas
Abras de Mantequilla: sistema de lagos y pantanos	14/03/00	Los Ríos	22,500	01°28'S 079°45'W
Complejo de Humedales Ñucanchi Turupamba: complejo lagunar	05/06/06	Napo, Pichincha	12,290	00°16'S 078°09'W
Humedales del Sur de Isabela: humedales costeros	17/09/02	Galápagos	872	00°57'S 090°58'W
Isla Santay: área costera y pantanos	31/10/00	Guayas	4,705	02°13'S 079°51'W
La Segua: humedal de agua dulce	07/06/00	Manabí	1836	00°42'S 080°12'W
Laguna de Cube: laguna permanente	02/02/02	Esmeraldas	113	00°24'N 079°39'W
Manglares Churute: bosque de manglar	07/09/90	Guayas	35,042	02°28'S 079°42'W
Parque Nacional Cajas: sistema lagunar	14/08/02	Azuay	29,477	02°50'S 079°14'W
Refugio de Vida Silvestre Isla Santa Clara: aguas costeras	02/02/02	El Oro	46	03°10'S 080°26'W
Reserva Biológica Limoncocha: bosque inundable y pantanos	10/07/98	Sucumbíos	4,613	00°25'S 076°35'W
Reserva Ecológica de Manglares Cayapas-Mataje: complejo de estuarios y bosque de manglar	12/06/03	Esmeraldas	44,847	01°16'N 079°00'W
Zona Marina Parque Nacional Machalilla: aguas costeras someras	07/09/90	Manabí	14,430	01°00'S 080°45'W

Fuentes: [http://www.ramsar.org/index\\_list.htm](http://www.ramsar.org/index_list.htm)  
<http://www.ame.gov.ec/frontEnd/main.php?idSeccion=10208>



## 4. Estado del suelo

En tanto sistema ecológico, el suelo está sujeto a interacciones estrechas y dinámicas entre los factores abióticos: clima, agua, elementos geoquímicos de la corteza terrestre; con los bióticos: flora y fauna, factores que permiten su reproducción como estrato fértil para la vida. La acción humana sobre el suelo, en sus diferentes formas, genera modificaciones que en

la mayor parte de casos ponen en peligro este recurso natural.

El suelo, en tanto ecosistema, no puede ser entendido de manera aislada de los factores con los que interacciona, sean estos de origen humano o no. Es un sistema complejo de interacciones y, en condiciones naturales, está en constante transformación<sup>1</sup> en la superficie de la corteza terrestre (litosfera), esto por la influencia de la degradación química de la roca madre y la interacción dinámica con los seres vivos, proceso que posibilita el desarrollo de estructuras en horizontes que dan lugar a los diferentes tipos de suelo.

Tiene su propia dinámica y evoluciona en interacción con las condiciones ambientales abióticas y bióticas; sin embargo, esta dinámica está influenciada, en la actualidad, a gran escala y de manera determinante por la acción humana. En un sentido estricto, la relación vital con este ecosistema, como dice Colinvaux (1986) depende, por lo regular, de los primeros treinta centímetros de esta pequeña capa, es decir, de una "epidermis" delgada y como tal, recurso limitado.

En el Ecuador, esta relación se ha visto sistemáticamente afectada por factores ambientales como: el calentamiento global, la intensa actividad antrópica, el crecimiento demográfico y por los desequilibrios socioeconómicos que potencian los problemas ambientales de los cuales el suelo, como parte de la naturaleza, no está al margen del peligro que se cierne sobre la biosfera.

## Estado

### Los suelos en el Ecuador

Los estudios más sistemáticos y rigurosos sobre suelos y la problemática de la erosión se desarrollaron en el Ecuador entre las décadas de los años 1980 y 1990. Evidencian un énfasis en la región interandina, porque el problema de la degradación de los suelos se concentra con particular fuerza en esta región, pero también responde a la importancia que tiene la formación de los Andes en la estructura actual de los diferentes ecosistemas y por lo tanto en la composición de los suelos.

Las investigaciones edafológicas realizadas determinaron, según el origen de los suelos, la existencia de tres grandes grupos. Los suelos aluviales formados sobre materiales sedimentarios jóvenes que pertenecen a dos medios distintos: el medio fluvio marino y el medio fluvial. Los desarrollados sobre cenizas volcánicas, que ocupan más del 30% del territorio nacional, los cuales son considerados suelos evolucionados y por lo tanto aptos para el desarrollo de la actividad agrícola, y los suelos formados a partir de la degradación de la "roca madre", considerados "poco evolucionados", pues geológicamente "son jóvenes y provienen de cenizas muy recientes o ubicadas en zonas climáticas en donde la sequía limita la velocidad de alteración de los materiales originales" (Winckell, 1997).

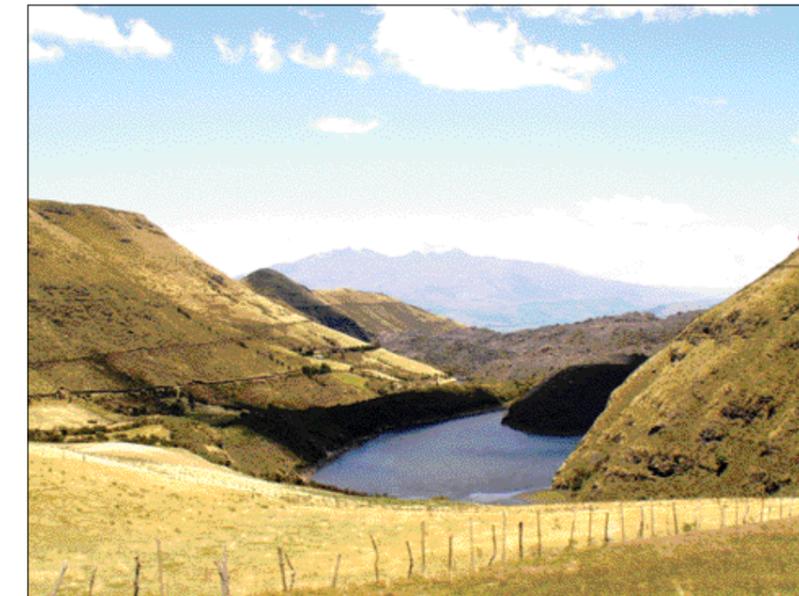
El conjunto de investigaciones geomorfológicas realizadas<sup>2</sup> permite apreciar que debido al relieve, condiciones climáticas y demás variables ambientales, en el Ecuador se presenta a más de esas tres grandes categorías de suelos, un amplio abanico de subtipos de los mismos que generan, en interacción con otros factores del ambiente, una importante diversidad de ecosistemas y zonas de vida. Precisamente, según la clasificación de Holdridge, el Ecuador tiene 25 zonas de vida.<sup>3</sup> (Cf. Mapa 6).

Por esto, se evidencia que los suelos no son homogéneos en cuanto a sus características y vocación, lo cual se expresa, por ejemplo, en una diferenciación en el potencial de uso agrícola, pues al estar cubierto el 30% de la superficie del país por suelos evolucionados, la superficie restante es menos apta para ese fin. Esto, si cabe el término, refleja un límite natural al uso humano del suelo para las actividades agrícolas o ganaderas, lo cual expone a procesos de degradación, que varían en intensidad e impacto en el medio ambiente dependiendo de si la actividad se desarrolla en suelos evolucionados o no evolucionados, dependiendo del tiempo que han sido usados estos suelos y de la forma como son usados. En este sentido, los problemas de degradación se observan con fuerza en la región interandina, en la Costa y en la región amazónica del Ecuador donde la actividad agropecuaria es particularmente intensa.

Desde la perspectiva de las limitaciones naturales que imponen las zonas de vida de características secas, se ve un marcado peso del problema de degradación en el Sur, específicamente en la frontera con Perú, en las "áreas secas semidesérticas" del litoral (El Oro, parte del Guayas, Manabí, y en una franja de la provincia de Esmeraldas), y en los valles secos interandinos existentes en las provincias de Loja, Pichincha, Imbabura y Carchi.

*"De acuerdo con la clasificación de los ecosistemas ecuatorianos, el país presenta –como ya se mencionó– 25 zonas de vida, de las cuales 11 entran en las categorías de zonas áridas, semiáridas, y subhúmedas secas en las que se aplica la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación<sup>4</sup>. Bajo este parámetro el área susceptible a la desertifica-*

4 Fuente: PAND. Según el parámetro de evapotranspiración potencial de 0,05 y 0,65 establecido por la convención de las Naciones Unidas para la lucha contra la desertificación (UNCCD) y cuya definición es la siguiente: "[...] por desertificación se entiende la degradación de las tierras de las zonas áridas, semi áridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas, entendiéndose a zonas áridas, semi áridas y subhúmedas secas, aquellas en las que la proporción entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial está comprendidas entre 0,05 y 0,65 (MAE, 2004: 1).



Páramo en el Antisana  
Foto: EcoCiencia

*ción corresponde al 27,54% del territorio nacional" (PNUD, 1999: 69).*

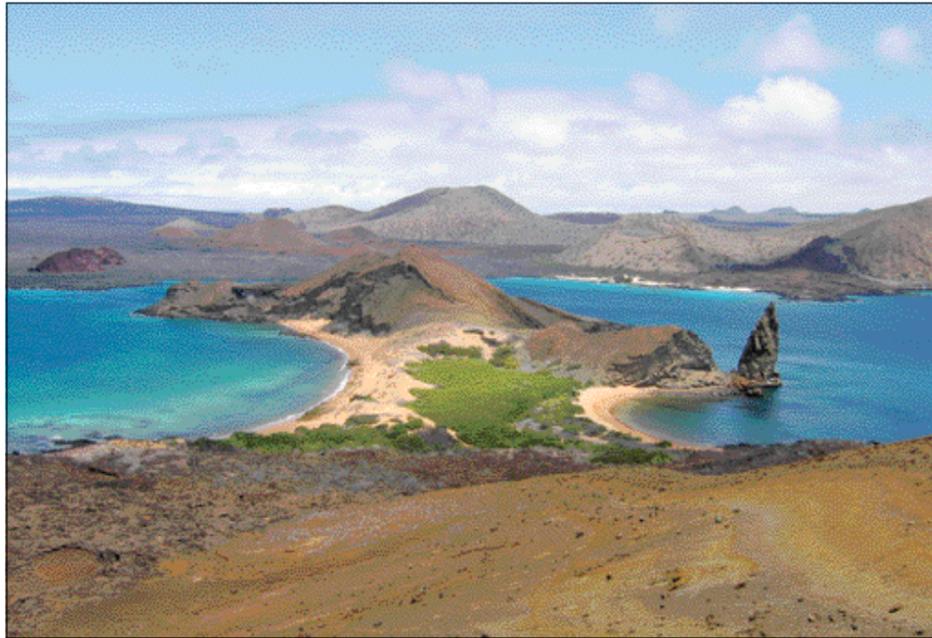
Según datos del Programa de acción nacional de lucha contra la desertificación (PAND), un 0,33% (aproximadamente 90.000 has) de la superficie del país está desertificada y la tendencia, según lo señalan los diversos estudios sobre la erosión o problemas ambientales asociados (MAE, 2004), va a incrementarse por la convergencia de las condiciones ambientales anómalas. Tal es el caso de las condiciones que genera el calentamiento global expresado (por ejemplo, en los fenómenos de intensa lluvia o períodos secos) con las concomitantes presiones antrópicas (crecimiento demográfico, mayor demanda de recursos relacionados con la base productiva que proporcionan los suelos, ocupación del espacio, consumismo exacerbado y bipolaridad riqueza (acotada) / pobreza (extendida), que influyen significativamente en el problema.

Los diferentes estudios realizados sobre el tema estiman que el 47,9% de la superficie del Ecuador son suelos vulnerables a la erosión en distinta intensidad que va, desde muy activos, es decir, en proceso de degradación, hasta los potenciales, que

1 Dajoz (2001) en su tratado de ecología, indica que el suelo "es un ecotono donde se unen y se interconexionan (sic.) los tres compartimentos de la biosfera: la atmósfera, la hidrosfera, y la litosfera" e indica que el suelo es clave dentro de estas interrelaciones "puesto que representa el lugar por donde pasa obligatoriamente la materia orgánica elaborada por los seres vivos" de la cual dependemos.

2 MAG (1984); Gondard (1984); MAG, ORSTOM (1984); CEDIG (1986); Winckell (1997); Huttel (1999); De Noni (2001); MAE (2004).

3 Fuente: SIGAGRO (2003), "Mapa de zonas de vida según Holdridge".



Archipiélago de Galápagos  
Foto: Explorammar Diving

aunque no han sido sometidos a presiones corren alto riesgo de que esto suceda por su composición, características geomorfológicas y debido al grado de amenaza antrópica. Un 35,8% de la superficie son suelos "activos potenciales" de erosión (Cf. Mapa 2).

De igual manera, los problemas de erosión potencial<sup>5</sup> afectan a aquellas áreas de las estribaciones cordilleranas de los Andes ecuatorianos con pendientes que van del 50 al 70% y que han sido alteradas en su condición natural, es decir, afectados los bosques y la cobertura vegetal. Una de las mayores amenazas para los suelos es, precisamente, la eliminación de la cobertura vegetal nativa, ya que altera las condiciones naturales del ecosistema en la cual los suelos se producen, y con lo que se inicia la degradación sistemática de los mismos.

Según los últimos datos de las encuestas de superficie agrícola del Instituto Nacional de Estadísticas y

Censos (INEC), la superficie agrícola ocupa en la actualidad el 45,7% (12,35 millones de has) del territorio nacional, en la que se incluyen los pastizales que representa al 18,8%.<sup>6</sup> Este dato demuestra una clara tendencia a la ampliación de la frontera agrícola, toda vez que en un período de cuatro años (1998-2002) esta superficie pasó de 8 millones a 12,3 millones de has. Estas cifras revelan una constante presión sobre la foresta y la dinámica natural de los suelos. La ampliación del impacto sobre el recurso esta actualmente incidida por una combinación de factores que incluyen la variación climática, la disminución de la cobertura vegetal y el incremento de las presiones antrópicas. (Cf. Mapa 3).

El informe del PAND del 2004 señala ocho áreas principales afectadas por problemas potenciales de desertificación<sup>7</sup>, debido a la mezcla de condiciones naturales (ecosistemas secos) más la influencia

<sup>6</sup> Fuente: INEC. Disponibles [13/07/2008] en: <http://www.inec.gov.ec>

<sup>7</sup> Provincias: El Oro, partes de la cuenca del Río Guayas y de la actual provincia de e Santa Elena, Manabí, Loja, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo e Imbabura (PAND, 2004).

<sup>5</sup> Se calcula que, por la formación geológica de los suelos, un 30% son suelos evolucionados, lo cual, en principio, favorece la agricultura. De la superficie total del país se estima que el 47,9% son suelos susceptibles de erosión.

humana. Estos son sitios específicos donde coinciden zonas de vida tales como el matorral desértico pre montano o tropical, con una mínima o baja evapotranspiración, y la presencia de población que hace uso regular de estos ecosistemas.

Desde la perspectiva de la erosión de los suelos por condiciones de intervención antrópica, todas las provincias del país están, en distinta intensidad, afectadas por problemas de presión y degradación potencial de los suelos. Aunque ese conjunto de provincias no presenta procesos erosivos tan notorios como los que se observan en la sierra y en partes de la costa, aquellas están sometidas a presiones por la confluencia de la expansión de la frontera agrícola, ganadería, deforestación, actividad petrolera y minera con sus efectos directos e indirectos sobre los recursos naturales, entre ellos, el suelo. Se puede subrayar que las referidas actividades son potenciales dinamizadores de la degradación del suelo.

Si alguna de estas actividades coinciden, en particular, con aquellas áreas que tienen ecosistemas de baja evapotranspiración (secos), o con características naturales como los presentes en la región amazónica o el remanente del Chocó en Esmeraldas (bosque húmedo tropical), el problema se intensifica por los requerimientos de equilibrio ecosistémico que demandan esos espacios naturales. El bosque húmedo tropical es el sitio más amenazado, pues de ahí se extrae la mayor parte de la madera. Esto supone a su vez un riesgo inminente para las áreas protegidas, dado que la actividad humana llega hasta las áreas circundantes a estos sitios.

Las áreas protegidas, que es donde las condiciones naturales del suelo están en situación normal, representan aproximadamente el 18,2% (4,8 millones de has) de la superficie total del país. La foresta natural, incluida la que se encuentra en las áreas protegidas, se calcula en un 42,4% (11,47 millones de has) de la superficie del territorio nacional. De ésta el 40,9% (4,69 millones de has) son bosques que están dentro del Sistema nacional de áreas protegidas. Otros de los espacios naturales de importancia asociados al suelo son los páramos, ubicados

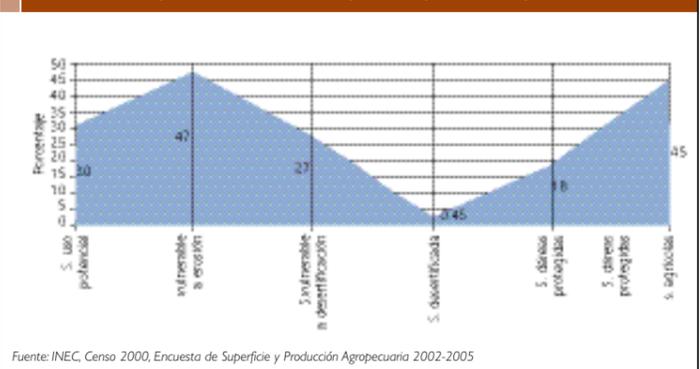
en las tierras altas de los Andes, los cuales se estima ocupan aproximadamente un 5,5% (1,3 millón de has) de la superficie total del país y tienen vital importancia por su relación con la producción de agua que ahí se genera.<sup>8</sup>

Haciendo un balance de la investigación respecto a la problemática de los suelos, se puede advertir una disminución de estudios y publicaciones de alcance nacional, excepto aquellos estudios de caso que tratan de áreas localizadas. Esta afirmación del estado de la producción investigativa sobre la problemática de los suelos, se hace comparando con la producción que tuvo lugar en las décadas de los años 1980 y 1990, lo cual refleja la necesidad de realizar nuevas investigaciones a escala nacional, con metodologías y criterios unificados para conocer el estado real de la situación ambiental en el país.

En todo caso, la problemática de la degradación de los suelos va en crecimiento, pero las investigaciones y respuestas al problema han sido limitadas. Más aún, la información geológica de alguna manera es de "tipo base", es decir, sin mayor modificación, pero lo que sucede en la superficie por causas principalmente antrópicas es dinámica, y ésta información en la actualidad es insuficiente. (Cf. Gráfico 1).

<sup>8</sup> INEC (2000); Mena (2000); Hofstede (2003); INEC (2006).

Gráfico 1: Comparación del uso de superficies potenciales y efectivos



El litoral ecuatoriano estaba cubierto por bosques secos en un 35% de su superficie (MAE, 2004); sin embargo, la presión antrópica en sus diferentes formas, hizo que esta superficie se redujera drásticamente al 1% de dicha superficie original, esto debido a una utilización intensiva de esos bosques, pero también por la ampliación de la ocupación de los suelos, ya que la Costa es uno de las regiones del país con mayor peso demográfico.

La región amazónica está igualmente amenazada. Según datos de base del MAG obtenidos a fines de la década de los años 1990, sólo el 17% del territorio de esta región es apta para uso agropecuario. A una escala regional, esa superficie ya habría sido rebasada ya que se estima en el mismo estudio una ampliación de la frontera agrícola del 2% anual, es decir, desde el año que se hizo el estudio de base (1998) hasta el presente se ha habría incrementado aproximadamente en un 18% la superficie agrícola. A este contexto se suma la superficie que para ese año ya estaba en uso y producción, es decir, la superficie apta del 17% ha sido efectivamente rebasada en la región amazónica del Ecuador.

### Presiones

Desde la perspectiva del origen de las presiones, se requiere hacer una distinción a diferentes niveles. El primero se deriva de las causas naturales de degradación en condiciones normales, es decir, donde se produce la erosión por factores climáticos regulares, y por causas ambientales en condición de anormalidad como son los casos de períodos de intensificación de procesos erosivos por factores tales como el exceso de lluvia (fenómeno del niño), por la escasez de lluvias (sequías), o por los efectos actuales del cambio climático que repercuten en el suelo.

Dentro las condiciones anómalas, es conocido que el calentamiento global contribuye a una mayor intensificación de los procesos erosivos de los suelos o al cambio de su dinámica natural de reproducción. En el país aún no hay datos que den una idea explícita de esa relación, sin embargo existen estudios en los que se puede apreciar. Por ejemplo, el

impacto de la intensidad de las lluvias en la alteración de la dinámica de los suelos, tal como se experimentó en los dos eventos del niño en las décadas de los años 1980 y 1990, o del efecto de la sequía tanto en Loja, El Oro, así como en Manabí en décadas pasadas.

El segundo nivel de presión es el producido por un conjunto amplio de factores antrópicos tales como la ampliación de la frontera agrícola hacia suelos poco fértiles, la deforestación por conversión de las superficies boscosas en suelos agrícolas o pastizales, la contaminación, el uso intensivo del suelo, etc. Uno de los aspectos críticos para el recurso es el cambio en el uso del suelo, es decir, el paso de sus condiciones naturales a otras en las que se ejerce mayor presión o que se hace una utilización inadecuada del mismo.

### Condiciones predominantemente naturales

En esta parte se destaca el hecho de la convergencia climática con la topografía de los suelos, pero también con la constitución de las zonas de vida que presenta el Ecuador. En cuanto a las zonas de vida propensas a los problemas de degradación del suelo se puede advertir que el 44% de dichas zonas (11 de 25) son parte de áreas susceptibles a problemas de desertificación, lo cual corresponde al 27,5% de la superficie del territorio nacional.

Los estudios técnicos realizados en el país, especialmente en la década de 1990, demostraron que el "activo potencial" de erosión afectaba al 35,8% de la superficie del territorio nacional, esto, debido a las características de los suelos, a las pendientes fuertes presentes en la región andina y en las estribaciones de las cordilleras oriental y occidental. Esta problemática se liga a su vez a aspectos climáticos, pues de esto depende, por ejemplo: la existencia de zonas con poca cantidad de lluvias, exceso de temperaturas, e insolación que incide en los problemas erosivos.

Dentro de las presiones naturales se encuentra la relacionada con eventos naturales que modifica

fuertemente la condición de los suelos, muchos de ellos no necesariamente en dirección de la degradación. El 43,8% de la superficie del país está expuesta a la influencia de eventos naturales climáticos que tienen efectos potenciales en la dinámica de los suelos. De este porcentaje, se clasifican como zonas de alto riesgo a un 37,6% de la superficie del país, las cuales coinciden en su mayor parte con las estribaciones cordilleranas, pero también con áreas donde existen suelos inestables de la costa (Cf. Mapa 4).

### Condiciones predominantemente antrópicas

Desde una perspectiva general la mayor presión sobre los suelos está dada por la expansión de la frontera agrícola, deforestación, la extensión de las plantaciones agroindustriales, expansión y actividad urbana, actividad petrolera y minera, lo cual incide directamente en la problemática del cambio de usos del suelo. Muchas de ellas, como las actividades minera<sup>9</sup>, petrolera o agroindustrial, aunque se desarrollan en superficies relativamente pequeñas, provocan una fuerte degradación.

Por los usos y extensiones de las superficies bajo la actividad humana se puede advertir dos problemas: el primero, un avance de la frontera agrícola sobre tierras que no tienen mayor vocación para ese uso, y una superposición de actividades (concretas y potenciales) como el caso de las concesiones petroleras y mineras que afectan a áreas naturales (protegidas y no protegidas) que aún no han sido alteradas por la actividad humana, pero que potencialmente podrían serlo.

Se puede observar dos problemáticas centrales que generan presión sobre los suelos en el Ecuador. Por un lado, está la "transformación agraria" y la actividad agrícola que ha intensificado el uso del suelo desde la década de los años 1960, y que en la década de los años 1970 se incrementó notablemente por la convergencia del inicio de la explotación petrolera en el norte de la Amazonía ecuatoriana, con lo cual se abrió una fuerte frontera de colonización que afectó las condiciones naturales

9 "En el país se ha concesionado un total de 4.112 títulos mineros hasta marzo de 2007. Esto equivale a 2,8 millones de hectáreas. Del total de concesiones, un 16,6% está en producción, el resto se encuentra en fase de exploración o se dedica a la especulación, según Energía." Fuente: Ministerio de Energía y Minas, en: *El Comercio*, 14/06/07.



Campechina de Cayambe  
Foto: Haydeé Morejón



Sierra entre Guallabamba y Cayambe  
Foto: Deyanira Gómez

del medio. Por otra parte, la implementación de la Ley de reforma agraria empujó a migraciones importantes hacia toda la región amazónica del país, al noroccidente de Pichincha y a Esmeraldas en especial.

De igual manera, la problemática del agotamiento del suelo en zonas antiguas de ocupación de la sierra ha provocado la búsqueda de nuevas tierras para trasladar la actividad hacia otros sitios menos explotados, como los que aún existen en la región amazónica o a sitios ubicados en las estribaciones de la cordillera. Los antiguos colonos de la Amazonía ecuatoriana, a su vez, buscan tierras nuevas, con lo cual se incrementa el problema de la deforestación y las presiones sobre el suelo.

En muchos casos, la política agraria a la par de generar desplazamientos de la población, la ha empujado a tierras consideradas marginales ya sea por su escasa fertilidad o por su ubicación en sitios accidentados y carentes de agua. La búsqueda de nuevos espacios para reproducir la actividad agropecuaria la ha llevado, también, a modificar las condiciones naturales de los sitios de destino incidiendo en la tala

de bosques y vegetación arbustiva que afecta precisamente a esos sitios de destino de los colonos.

Esta problemática agraria se asocia con dos aspectos: la estructura de la tenencia de la tierra, que veremos a continuación, y con la problemática del cambio en el uso del suelo.

Según los datos de las encuestas continuas de superficie y uso de la tierra del INEC, el promedio de unidades productivas agrícolas a nivel nacional es 16,66 has, con un promedio en la región Sierra de 8,39 has por unidad.<sup>10</sup> Es decir, este factor produce un uso más intensivo sobre espacios relativamente pequeños, como es el caso de la Sierra, con lo cual los suelos se someten a una mayor presión. El problema no se detiene a ese nivel, puesto que el crecimiento demográfico obliga a dividir más sus tierras para repartir las entre los miembros de la familia. Este fenómeno se observa con particular fuerza en la Sierra, que a su vez, coincide con la región que está mayormente afectada por los procesos erosivos, y como consecuencia de esto, las

<sup>10</sup> Fuente: INEC.

presiones se dirigen también a las tierras altas de páramo donde se fragmenta la tierra para su cultivo en parcelas pequeñas.

El páramo es considerado a su vez de mucha importancia por su función ambiental en cuanto se refiere a la captación de agua. Algunos de los estudios revisados sobre este ecosistema indican que ese hecho llevaría a una reducción de la superficie de los páramos, y a una afectación de los recursos hídricos. Como se recordará, los páramos ocupan el 5,5% de la superficie del país y han sido fuertemente afectados y degradados sobre los 3.000 msnm en 800.000 has, a causa de la expansión de la agricultura (Hofstede et al., 2003).

En el caso de la Amazonía y de la Costa, la estructura agraria cambia, pues por un lado las unidades productivas agrícolas son notablemente mayores que las de la Sierra, y por el otro, hay una gran incidencia de la actividad ganadera que presiona fuertemente las condiciones del suelo (más del 30% de la superficie de los suelos usados están dedicados a la ganadería). El problema de las condiciones del suelo se ve agravado en la Costa y en la región amazónica por la poca profundidad de la capa fértil. La Amazonía ecuatoriana está fuertemente amenazada por este problema. Según datos del MAG, sólo el 17% del territorio de esta región es apta para uso agropecuario; esa superficie ya ha sido rebasada, se estima una ampliación anual de la frontera agrícola del 2%, en donde la Amazonía ecuatoriana ocupa aproximadamente el 22,7% de la superficie agrícola total del país, según los datos del INEC.

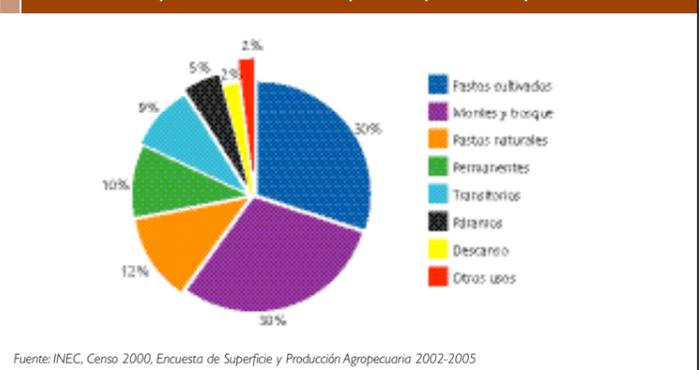
La demanda local e internacional de productos primarios ha presionado para que se incrementen las actividades agroindustriales que tienen su impacto sobre los suelos. Un ejemplo de este incremento es el de la palma africana. Según el censo nacional agropecuario del 2000, los cultivos de dicha palma era de 162.200 has. En el Censo realizado por la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Africana (ANCUPA), en el 2005, la superficie de cultivo de la palma se extendió a 207.285 ha, es decir, un incremento de 45.085 ha en cinco años.

La siguiente parte de la problemática se relaciona con el cambio de uso del suelo. Como ya lo hemos mencionado, según el último censo agropecuario, la superficie de uso del suelo es de 12,2 millones de has entre los usos agrícolas permanentes, transitorios, y de descanso. La superficie destinada al este último fin apenas es del 1,6% de la superficie agrícola. Como se ha manifestado, otro de los usos que ejercen fuerte presión sobre los suelos es el asociado con la actividad ganadera, donde los pastos cultivados según la misma fuente, comprende el 30,01% de la superficie de uso agropecuario. Los dos tipos de uso, como podrá advertirse, representa el 51,04%. Por contraste, los usos relacionados con las condiciones naturales del suelo (montes, bosques y páramos en estado natural) son el 35,28% de la superficie del país (Cf. Gráfico 2).

*“La superficie total del Ecuador durante el período 1998-2002 ha sufrido varios cambios. Según información del INEC, en 1998 el 31% de la superficie total del Ecuador estaba ocupada por algún uso agropecuario, mientras que para el año 2002 esta cifra se incrementó al 48%, esto significó que el sector agropecuario incrementó su superficie de 8 millones de has a 12,3 millones de has.” (Vallejo, 2002: 6).*

La deforestación es la siguiente causa de presión antrópica sobre los suelos pero, obviamente, también sobre la reducción de biodiversidad. En el caso del Ecuador, se estima que la cobertura de foresta alcanzaba 11.473.000 has a finales de la década de

Gráfico 2: Comparación del uso de superficies potenciales y efectivos



los años 1990 (42% de la superficie del territorio nacional) (PNUD, 1999).<sup>11</sup> Ciertas estimaciones (DNF, MAE, IDH) sitúan la tasa de deforestación entre un 1,6% a más del 2% anual –que corresponde aproximadamente a 160.000 a 200.000 has taladas anualmente.

La deforestación se da en la región amazónica y principalmente en el Chocó ecuatoriano ubicado en la provincia de Esmeraldas (cantón San Lorenzo). Como es conocido, los suelos de esta selva húmeda tropical dependen básicamente de la defoliación de los árboles, de la abundante biomasa que producen ese ecosistema y de la interacción con el clima y la humedad. Al dejar de existir la cobertura vegetal, el ciclo de formación del edafón se altera y con ello se inicia la degradación de los mismos.

En la región amazónica parte de la tala de los bosques está asociada a la introducción de la actividad ganadera, la cual es bastante intensa en esta parte del país, y precisamente el uso de los suelos por la categoría “pastos cultivados” representa el 33,4% de la superficie usada para este tipo de actividades productivas según el último censo agropecuario.

Hasta este punto se puede hablar de las presiones mayores sobre el recurso suelo. Sin embargo, existe otro tipo de presiones con menor efecto en cuanto a superficie, aunque pueden tener una incidencia mayor en el cambio de uso del suelo y en los procesos de degradación o transformación de los mismos. Una de ellas es la presión generada a partir de la expansión urbana, no sólo por la ocupación del espacio que implica un cambio drástico en las condiciones naturales del suelo, sino por los desechos que se generan y que se depositan en los suelos, mismos que son analizados en el acápite siguiente.

De igual forma, están las actividades mineras y petroleras, que conllevan impactos directos (contaminación) e indirectos (deforestación) por la apertura de nuevas fronteras de colonización, lo cual produ-

<sup>11</sup> Hay fluctuaciones respecto a esta estimación de la “cobertura forestal”, que varía entre el 40% y el 45% de la superficie del país. Fuentes: PNUD, Informes sobre el desarrollo humano; Wunder, en: MAE (2004), “Informe de la DNF”.

ce una expansión de asentamientos humanos en áreas, que por lo regular, han sido poco intervenidas, con lo que se genera tala de bosques y afectación a la dinámica natural de producción de los suelos.

La implementación de usos intensivos del suelo, como la que deviene de la agroindustria florícola o de la acuicultura (camaroneras) genera también importantes presiones sobre el recurso suelo y en superficie representa al 0,69% de la superficie del país.<sup>12</sup> En los dos casos, aunque la superficie “afectada” por el cambio de uso del suelo es relativamente pequeña, el uso de agroquímicos modifica fuertemente las condiciones de los suelos y altera sus procesos naturales; en este caso, se habla de una contaminación de los mismos, y en el caso de los manglares, la destrucción de ecosistemas que conlleva, de igual forma, una fuerte alteración de los suelos, de sus ciclos e importancia para la vida acuática marina.

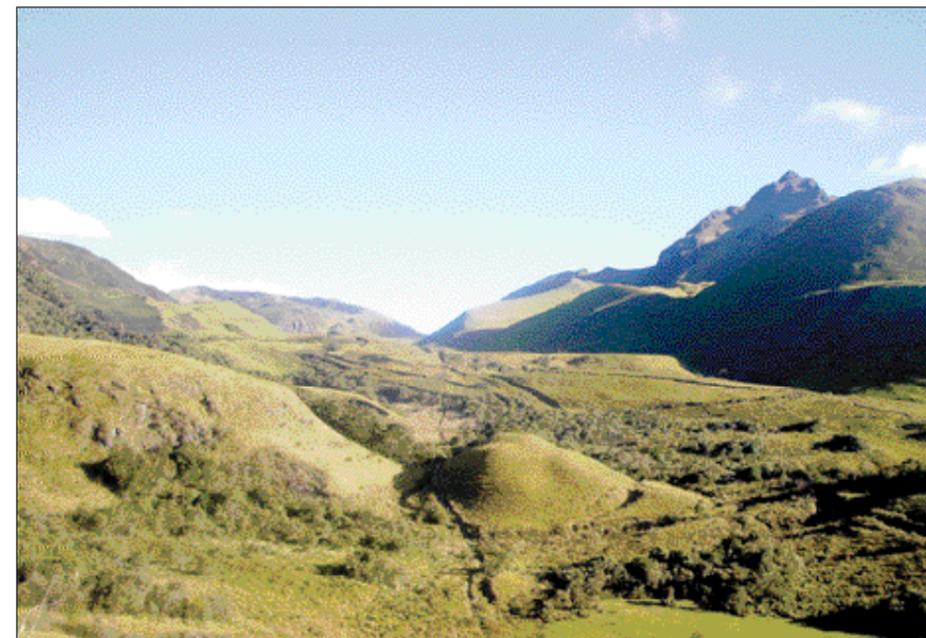
#### Contaminación por productos químicos y desechos humanos

Al igual que la deforestación, los problemas asociados a la explotación agrícola se observan desde la década pasada:

*“La contaminación muchas veces irreversible de suelos y aguas superficiales y subterráneas es producida por el uso indiscriminado de pesticidas, herbicidas y fertilizantes. Su aplicación está sujeta a rendimientos decrecientes, es decir, demandan dosis mayores para lograr rendimientos incrementales por unidad de inversión. A través de las aguas contaminadas y por contacto directo con sustancias tóxicas de plaguicidas, se ve afectada la salud humana.” (MAG, 1998).*

*“Los desechos peligrosos en el país, en su mayor porcentaje son generados por un número pequeño de industrias tales como la textil, de*

<sup>12</sup> Fuente: MAG, SIGAGRO (2005). “Mapa de usos actuales del suelo en el Ecuador”.



Páramo  
Foto:

*acabado de metales, curtido de cueros, impresión gráfica, fundiciones ferrosas y no ferrosas, industria química, industria del petróleo. Solamente un reducido porcentaje de los desechos potencialmente peligrosos generados en el país recibe algún tratamiento y los métodos de disposición final no son los adecuados, lo que aumenta el riesgo para la salud y el medio ambiente. El Ecuador no cuenta con la infraestructura técnica necesaria ni con las metodologías adecuadas para evaluar la magnitud del riesgo existente actualmente.” (Fundación Natura, 1998: 37).*

Según un estudio de la STFS (1996) respecto a los desechos sólidos producidos por los centros urbanos, se estimó que a fines de la década pasada el promedio nacional diario per cápita de producción de desechos fue 0,54 kg, es decir, con variaciones de 0,77 y 0,24 kg, debido a las diferencias regionales. Este estudio a su vez determinó que para 1996, a nivel nacional se producían 6.000 toneladas de desechos sólidos domiciliarios, los mismos que contaminan los suelos en las áreas destinadas al depósito de basura.

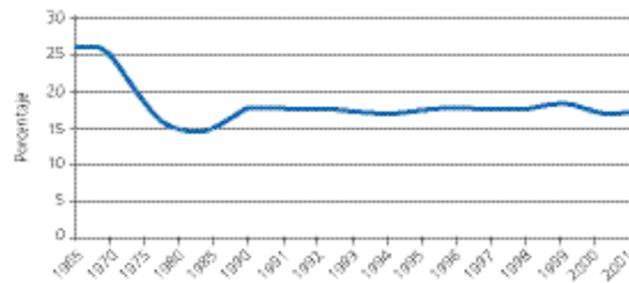
Según la Cámara de Construcción de Quito (CCQ), la producción de basura a nivel nacional es en la actualidad, aproximadamente 7.400 toneladas de residuos urbanos sólidos por día, y que el 49% de esos desechos son recolectados de manera formal, el porcentaje restante va directamente a los suelos o a las fuentes de agua como los ríos, lo cual es uno de los mayores problemas de degradación ambiental en el país.<sup>13</sup> Para el caso de Quito según la misma fuente, el promedio actual de desechos sólidos per cápita es de 0,744 kg/hbt/día. Cabe señalar que los volúmenes de desechos se han incrementado notablemente desde la dolarización como consecuencia del crecimiento económico experimentado desde el año 2000, esto a su vez, debido a un exacerbado consumismo.

Fundación Natura ha realizado estudios sistemáticos sobre desechos peligrosos derivados de la actividad urbana, y determina que 545 empresas del Ecuador aportan 35.840 toneladas de desechos

<sup>13</sup> Fuente: Cámara de Comercio de Quito. Disponible [13/07/200] en: [www.ccquito.org/content/view/95/54/](http://www.ccquito.org/content/view/95/54/)

<sup>14</sup> Fuente: Fundación Natura. Disponible [13/07/2008] en: [www.ecuanex.net.ec/natura/ecolo-urba.htm](http://www.ecuanex.net.ec/natura/ecolo-urba.htm)

Gráfico 3: Comparación de uso de superficies potenciales y efectivos



Fuente: BCE, Cuentas Nacionales. Serie: 1965-2001. Elaboración: STFS, 2000

peligrosos al año.<sup>14</sup> En cuanto a los desechos sólidos

Recuadro 15: Estructura de la tenencia de la tierra

	UPA	%	Has	%	Has/UPA
Territorio Nacional	842.882	100	12.355.831	100	14,66
Región Sierra	567.621	67.34	4762.331	38.54	8.39
Región Costa	219.809	26.08	4.778.859	38.68	21.74
Resto	55.451	6.58	2.814.641	22.78	50.76

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario, Datos Nacionales, en: M. Castro (2007), La distribución de la riqueza en Ecuador, 10.

peligrosos advierten que en un 56% no son tratados, por lo que contaminan las fuentes de depósito. Entre Guayas (34%), Sucumbios y Napo (27%), Pichincha (21%) y Azuay (10%) aportan el 92% de la generación de desechos peligrosos en el país. Las provincias amazónicas están fuertemente incididas por la producción de desechos peligrosos derivada de la explotación petrolera.

### Impactos

Los impactos sobre el recurso suelo como se ha mencionado, tienen diferentes orígenes, pues no es una sola fuente la que genera el problema: es la combinación de varios factores muchas veces interrelacionados entre sí. Por esto, es necesario considerar el conjunto de actividades que contribuyen a la problemática de la degradación de los suelos, y se debe tomar en cuenta que la actividad agropecuaria conjuntamente con la forestal son las que tienen mayor peso en este escenario. Luego están aquellas actividades en las que se evidencia una mala utilización

del recurso, como es el caso de la contaminación, que se genera a través de los desechos urbanos o por un uso intenso de los agroquímicos.

Para efecto del análisis que sigue a continuación es importante, también, poner en perspectiva el hecho de que el potencial de uso del suelo es limitado por sus características naturales, es decir, hay una superficie de suelos evolucionados que ocupa un 30% de la superficie de los suelos en el país y que este aspecto es un elemento que constriñe nuestra actividad; sin embargo, uno de los primeros impactos que se observan es que en el Ecuador dicha superficie relativamente apta para su uso ha sido ampliamente rebasada. Este hecho nos enfrenta a un escenario en el cual la superficie restante está sujeta a presiones que tienen efectos mucho más fuertes, en términos de degradación, de lo que se puede dar en los suelos evolucionados porque estos últimos resisten mejor la actividad antrópica.

Los estudios existentes sobre los procesos de degradación en el Ecuador parten de casos dispersos o aislados entre sí, lo cual no permite tener una visión de conjunto del problema, sin embargo, el fuerte crecimiento de la frontera agrícola así como la deforestación intensa muestra una problemática que se va extendiendo más en superficie, pero también en intensidad de los impactos.

### Impactos de las actividades agropecuarias

La expansión de las actividades agrícolas es bastante fuerte. En efecto, el crecimiento de la frontera agrícola pasó de 8 a 12,3 millones de has entre 1998 y 2007, es decir, se experimentó una ampliación de 4,3 millones de has en nueve años. El crecimiento de la actividad agrícola se viene dando históricamente, y la misma ha rebasado el umbral de las tierras con potencial de uso, adentrándose la actividad en tierras poco aptas o no aptas para actividades de ese tipo. El problema ha sido expuesto desde la década pasada:

*"Al comparar la tendencia del uso agrícola con el uso potencial de la tierra, se puede apreciar*

*que el uso actual real excede a la tierra agrícola de primera calidad en un 45%, lo que deja ver que la frontera agrícola ya se ha extendido hacia tierras clasificadas por el PRONAREG como muy frágiles, habiendo muy poca evidencia de que esta extensión se haya producido con métodos mejorados para la conservación de la tierra."* (PNUD, 1999: 40).

Dentro de las tierras que están en uso agrícola se estima, según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería para ese mismo año, que el 12% de dicha superficie sufría un grave problema de degradación al que lo calificó como "erosión severa". Este problema, está sujeto al sistemático desgaste de la fertilidad del suelo por lo que es evidente que el problema se acrecienta. En las cuentas del Banco Central sobre importaciones (2007) aparece un creciente rubro de importación de insumos agrícolas que ponen en evidencia su relación con rendimientos decrecientes, tal como se analiza más adelante (Cf. Gráfico 3).

Al problema de la degradación se añade el de la tenencia de la tierra, pues en la zona andina que es donde se concentra el mayor problema de degradación de los suelos, las unidades productivas agrícolas por familia son pequeñas parcelas, las mismas que cada vez se fragmentan más. Según Castro (s.f.), "la distribución entre pequeñas unidades de producción y las grandes es altamente inequitativa" en la estructura actual de la tenencia de la tierra (Cf. Recuadro 15).

### Impactos de las actividades forestales

Las actividades forestales y sus consecuentes impactos en la pérdida de los ciclos naturales de reproducción de los suelos y de la biodiversidad han sido históricamente uno de los más serios problemas socioambientales en el país.

Por otra parte, en estudios realizados por PROBONA y retomados por la ex Secretaría Técnica del Frente Social (STFS) a mediados de la década pasada sobre el estado de los bosques andinos y en las

zonas de transición que va desde los 1.200 msnm, se determinó que el 74% de su relieve está constituido por tierras con pendientes mayores al 50%. De esta superficie, aproximadamente el 35% había sido fuertemente intervenido por la necesidad de búsqueda de nuevas tierras para cultivos o pastoreo. Al momento del estudio realizado (1995) determinaron que esa superficie usada por los campesinos estaba afectada por procesos de erosión. En estos sitios de las estribaciones cordilleranas, el problema de la degradación de suelos se acentúa debido a las condiciones naturales del terreno. La remoción de la capa vegetal hace que los suelos no puedan ser regenerados según su propia dinámica. Precisamente, en el mapa de pendientes se puede observar esta característica de la topografía del país en torno a las dos cordilleras (Cf. Mapa 5).

Estos estudios referenciales demuestran que ya hace algunas décadas atrás el problema de la reducción de la cobertura boscosa era intensa en los Andes ecuatorianos, pues PROBONA, en sus estudios multitemporales asegura que, en 20 años (1980-2000), la superficie de bosques nativos del país había sido alterada en un 30%, y en igual porcentaje fueron transformados los bosques, pues se pasó de bosques primarios a secundarios. Entonces, se demuestra una intensa conversión que viene de hace algunos años. Uno de los factores que inciden fuertemente en la degradación de los suelos es esta modificación en las condiciones naturales de la vegetación y de los bosques que permiten la reproducción de los suelos. Estos cambios, sin duda, influyen directamente en los procesos erosivos del suelo.

*"Estudios realizados en los bosques nativos andinos dan como resultado tasas de deforestación anuales de más del 2% durante los últimos 30 años; el 65% de la cobertura original de los bosques se ha degradado o ha desaparecido."* (STFS, 1996: 23).

A inicios de la década de los años 1990, el país tenía 13,46 millones de has de bosque. Para inicios del 2000, la superficie de bosques naturales se había reducido, efectivamente, a 11,5 millones de has

Recuadro 16: Información sobre recursos forestales en el Ecuador

Información Forestal Ecuador	Superficie (has)	Participación del patrimonio forestal (%)	Participación en el territorio nacional (%)
Sistema nacional de áreas protegidas	4,669.871	40.13	17.25
Bosques y vegetación protectora	2,391.029	20.54	8.83
Patrimonio forestal del Estado	1,900.000	16.32	7.02
Otros bosques naturales privados	2,512.100	21.59	9.28
Subtotal bosques naturales	11,473.000	-	-
Plantaciones	165.000	1.42	0.01

Fuente: SICSA. Elaboración: AIMA, Ecuadorian Farms.<sup>18</sup>

y los bosques derivados de plantaciones tan sólo ocupaban 160.000 has, es decir el 0,1% del territorio nacional.<sup>15</sup> Para 2004, otras 792.000 has habían desaparecido.<sup>16</sup> Según el proyecto SICSA, el índice de agotamiento –es decir, la tasa de deforestación anual– bordea al 2% (200.000 has/año), lo cual significa una movilización de 8 millones de m<sup>3</sup> de madera por año.

Ello demuestra un manejo insuficiente de la problemática forestal, pero al mismo tiempo, en la medida que la cobertura boscosa es vital para el suelo, se puede entender que el problema de la degradación de los suelos, tanto como de la pérdida de biodiversidad, va paralelo con la intensa deforestación del país. Según la Corporación de Manejo Forestal Sustentable, para el 2008 se estima que cerca del 70% de la superficie de los bosques talados se destina a otro uso, generalmente agropecuario.<sup>17</sup> Es decir, hay un cambio fuerte en el uso de los suelos, y por lo tanto en la superficie que está potencialmente amenazada por la degradación de los suelos (Cf. Recuadro 16).

<sup>15</sup> Proyecto SICSA (Servicio de Información y Censo Agropecuario). El SICSA, es corresponsable de la preparación del último Censo Nacional Agropecuario conjuntamente con el INEC.

<sup>16</sup> Fuentes CLIRSEN, Dirección Nacional Forestal, en: *El Comercio*, 11/03/07.

<sup>17</sup> Información institucional difundida en los medios de comunicación.

#### Impactos por el uso indebido del suelo y la contaminación

Una de las formas de aproximarse al problema de la degradación de los suelos es a través de los rendimientos decrecientes. Las estadísticas del Banco Central respecto a la importación de insumos para la actividad agrícola se ha incrementado sistemáticamente, y esto tiene que ver, en parte, con ese fenómeno de desgaste de los suelos y de la extensión de la superficie agrícola. Las importaciones de insumos agrícolas FOB del 2000 fueron 212,4 millones de USD y en el 2006 se incrementaron a 380,45 millones de USD. Esto obedece a una mayor intensificación del uso de los suelos, pero también refleja la necesidad de mejorar la producción por efecto del desgaste de los mismos. En lo que va del período de enero a agosto 2007, esta cifra fue de 310,2 millones de USD.<sup>19</sup>

Por otro lado, el uso intensivo de agroquímicos genera impactos negativos en la salud de los trabajadores agrícolas. Una investigación realizada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería reveló que un 62% de los trabajadores agrícolas que entraron en el universo de estudio, tuvieron problemas de salud a partir de la exposición a plaguicidas en sus respec-

<sup>18</sup> Disponible [13/07/2008] en: [www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/forestacion/ecuador\\_forestal.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/forestacion/ecuador_forestal.htm)

<sup>19</sup> Fuente: Banco Central del Ecuador (2007). "Importaciones FOB por uso o destino económico", en: Boletín Estadístico, 1867.

tivos trabajos. El informe dice que "la gran mayoría demostró signos clínicos de exposición a agentes tóxicos"; el problema lo identifican como más crítico en trabajadores de la agroindustria, y en especial, de las plantaciones florícolas (MAG, 1998).

El problema de la contaminación no es exclusivo de las áreas rurales, por el contrario, para fines de la década pasada el problema estaba muy presente en las áreas urbanas:

*"El riesgo a exposición directa o indirecta a las sustancias tóxicas que constituyen los desechos peligrosos, está localizado en las zonas industriales urbanas, en la agroindustria y en los botaderos de desechos sólidos de las ciudades." (Fundación Natura, 1998: 37)*

El problema, como vemos, no sólo se reduce al área rural o a los sitios donde se desarrollan las actividades agrícolas, sino que también se manifiesta en otros espacios tanto de recepción de la problemática de la contaminación en depósitos, como también en la producción de contaminantes que van a los suelos y a los ríos aledaños a los centros urbanos.

#### Respuestas

Aunque se viene denunciando el intenso problema de la deforestación desde hace años atrás, la situación no parece haber cambiado en el presente.

La intervención del Estado en el tema de la degradación de los suelos es aún débil, así como el control a la actividad forestal que es uno de los factores que mayor impacto tiene sobre la superficie fértil. La propuesta de moratoria generada en el 2007 para controlar la actividad extractiva de la madera fue debilitada, pues se redujo a unas pocas especies forestales, el control de la actividad sigue siendo débil, y el problema sigue en aumento, tal como se experimenta en el cantón San Lorenzo de la provincia de Esmeraldas, sin que haya registro confiable del volumen de explotación de la foresta por la falta de control en esta parte del país, así como en el resto de las áreas de explotación forestal.

En un primer momento la legislación ecuatoriana favoreció la actividad agrícola y forestal –con la Ley de colonización de la región amazónica (1977), la Ley de desarrollo agrícola (1979) y la Ley de fomen-



Laguna Santo Domingo  
Foto: EcoCiencia



Deforestación en la Amazonía  
Foto: Deyanira Gómez

to y desarrollo agropecuario (1979)–, es decir, el uso del suelo de una manera indiscriminada y sin contenidos técnicos. Sólo cuando se introduce la Ley forestal y conservación de áreas naturales y vida silvestre en 1981 se incluye una nueva perspectiva ambiental que engloba la conservación de los recursos y en 1992 se introduce, más específicamente, el Reglamento para la preservación y control de la contaminación ambiental en lo referente al suelo (R.O. 989, 1992) que permite el marco legal para regular y sancionar el uso indebido del suelo. De una manera bastante tardía se expresa, a través de este reglamento, el carácter estratégico del suelo y su condición de recurso. Esta fue una respuesta estatal ante la obvia y creciente problemática de la degradación del suelo por efecto de las presiones humanas.

El problema de las presiones sobre las tierras altas deviene también, de la misma concepción de las políticas ambientales respecto de este ecosistema, en las cuales se considera las tierras altas de páramo como “tierras de aptitud forestal”, lo cual como dice un informe de la STFS (1996) “no siempre es consonante con esta percepción de las funciones

de este importante ecosistema”. De igual forma, el uso del suelo en las parcelas ubicadas en las tierras altas, según el mismo informe, se basa en una técnica agrícola extensiva, lo que produce impactos en el ecosistema del páramo en la medida que se excede su capacidad de soporte.

A pesar de la existencia de un cuerpo legal específico, como en otras esferas de la conservación de los recursos naturales, se observa un desfase evidente entre leyes y aplicación de las mismas. Respecto a la problemática asociada a los suelos, y desde la responsabilidad del Estado sólo se ha adherido a una iniciativa internacional de lucha contra la desertificación en 1995, promovida por las Naciones Unidas, de ahí se generó el ya referido PAND, cuya acción no ha sido evaluada.

Han existido iniciativas no estatales relacionadas al manejo de los suelos, impulsadas por el consorcio CAMAREN (Sistema de capacitación para el manejo de recursos naturales renovables), la Agencia suiza para el desarrollo y la cooperación (Cosude) cuyo objetivo es “apoyar a la reducción sostenible de la pobreza”, Organización de las Naciones Uni-

das para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD, por su sigla en francés). Sea como proyectos aplicativos o como investigaciones científicas, su carácter ha sido muy específico, localizado y sin mayor articulación de actores para enfrentar un problema que se revela en una escala, más bien, nacional y conectada con otras problemáticas ambientales subyacentes (cambio climático-suelos), de las cuales se desconoce su reales dimensiones.

El consorcio CAMAREN fue fundado en 1996 por entidades públicas y privadas. Su misión es la puesta en funcionamiento de un sistema interinstitucional de capacitación para el manejo sostenible de los recursos naturales renovables. Actualmente impulsa cinco programas específicos de capacitación: riego andino, manejo y conservación de suelos, gestión de pequeños sistemas de agua para consumo humano y agro forestería comunal. Los resultados de su gestión son significativos pero aún mínimos frente a la magnitud de los problemas que se presentan en las áreas en las cuales incursiona bajo el lema “formación para una gestión concertada”.

Desde una perspectiva de contexto, las respuestas del Estado son el conjunto de leyes y reglamentos que rigen para los temas ambientales y en forma más específica para lo relacionado a los suelos. Las leyes en afinidad y en relación directa con la problemática de los suelos están expresadas en un conjunto de cuatro leyes, un reglamento y una política ambiental para el sector agropecuario.

En cuanto a convenios internacionales relacionados con la degradación de los suelos, el Ecuador es parte de la Convención internacional de lucha contra la desertificación desde 1995. A partir de este convenio internacional promovido por las Naciones Unidas, el Ecuador crea el PAND, cuyo objetivo central es crear programas de lucha contra la desertificación y mitigación de los efectos de la sequía. De la información revisada en el Ministerio de Relaciones Exteriores, se puede deducir que el PAND ha tenido problemas de continuidad y se delega al Ministerio del Ambiente su ejecución.<sup>20</sup>

Finalmente el cuerpo legal más específico sobre el manejo de suelos en la legislación ecuatoriana es el que se refiere al Reglamento de la prevención y control de la contaminación ambiental en lo referente al recurso suelo, promulgado en 1992:

*“Define organismos competentes, normas generales y específicas para prevención y control de la contaminación; evaluación agroecológica de la tierra; uso, manejo y conservación del suelo; preservación ambiental del recurso; registros y permisos de uso; estudios de impacto ambiental; vigilancia y control; educación y promoción; sanciones; acción popular.” (MAG, 1998: 200).*

Los artículos 7 y 2 que expresamente dicen lo siguiente:

*“Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes principios:*

- *Corresponde al Estado y a la sociedad prevenir la degradación del suelo;*
- *Deben ser controlados los desechos en tanto constituyen la principal fuente de contaminación en los suelos;*
- *Es necesario racionalizar la generación de desechos sólidos municipales e industriales; e incorporar técnicas y procedimientos para su re uso y reciclaje; y,*
- *La utilización de plaguicidas, fertilizantes, sustancias tóxicas y otros, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y de conformidad con las leyes y reglamentos pertinentes.” (Artículo 7).*

*“Los suelos dedicados a labores agrícolas, ganaderas y forestales, deben ser utilizados bajo sistemas o prácticas de uso, manejo y conservación según la aptitud o clase agroecológica a la que pertenezca y con la finalidad de evitar el deterioro o degradación del recurso sue-*

<sup>20</sup> Fuente: Ministerio de Relaciones Exterior. Disponible [13/07/2008] en: [http://www.mmrree.gov.ec/mre/documentos/pol\\_internacional/multilateral/medio%20ambiente/desertificacion.htm](http://www.mmrree.gov.ec/mre/documentos/pol_internacional/multilateral/medio%20ambiente/desertificacion.htm)



*lo, y así mantener su capacidad de producción. Entendiéndose por sistemas o prácticas de uso, manejo y conservación a todas las actividades agronómicas, culturales, y mecánicas, que se apliquen en un predio o en un área dada con el propósito de prevenir, mantener o manejar las características físicas, químicas o biológicas del suelo" ( Artículo 20).*

No existe en el país un estricto balance de su aplicación, pero es obvio, que a pesar de la abundancia de leyes interrelacionadas, que suponen la limitación y el control de los recursos naturales y del suelo en este caso, tienen carencia en cuanto a su aplicación.

Es necesario citar la "Estrategia para el desarrollo forestal sustentable" (2000) evaluada en el 2005, que permitió introducir en el reglamento de la Ley forestal (hoy Libro III del TULMAS) el principio de manejo forestal sustentable, cambiando la política forestal de un sistema de explotación forestal a un MFS que sustenta la tasa de aprovechamiento del ecosistema boscoso, sin disminuir su capacidad de recuperación (Normas Bosque Húmedo, Bosque Seco, Bosque Salto Andino, Productos Forestales deferentes de la Madera, Adjudicación de tierras del PFE y BVP).

Por último, vale resaltar los avances respecto a criterios e indicadores de sostenibilidad, incluidos en el marco normativo, como tierras de protección permanente que propicia el mantenimiento de cobertura boscosa en áreas susceptibles de daño ambiental (45% de pendiente), protección de la biodiversidad asociada, fuentes de agua y cauces naturales, etc.

**Campeño en Coca**  
Foto: Mauro Burzio,  
Municipio de Orellana

Foto: Mauro Burzio, Municipio de Crehana



## 5. Estado de la biodiversidad

El Ecuador es uno de los países más pequeños de América del Sur, pese a ello está dentro del grupo de países de mayor riqueza biológica en el mundo, tanto a nivel genético, como de variedad de especies y de ecosistemas. El Ecuador ocuparía el primer lugar en el listado de países de mega diversidad si se hiciera una relación entre el número de especies sobre unidad de superficie. Esta asombrosa diversidad se debe entre

otras causas: a su ubicación ecuatorial, presencia de la cordillera de los Andes y Costanera, multiplicidad de regímenes climáticos –tanto a nivel regional como local– circulación de dos corrientes oceánicas, la fría de Humboldt y la cálida del Niño.

Del total del territorio nacional aproximadamente el 98% corresponde al área continental. La cordillera de los Andes –que atraviesa de Norte a Sur– divide al país en tres regiones naturales: Costa, Sierra y Amazonía, en cada una de estas regiones existe una amplia variedad de climas y de pisos altitudinales que van desde el nivel del mar hasta los 6.000 metros de altura, lo que ha incidido en la configuración de varias formaciones naturales y diversos ecosistemas. La cuarta región natural del Ecuador corresponde al Archipiélago Galápagos –ubicado a 956 km frente a la Costa– está conformado por 13 islas volcánicas grandes, 6 pequeñas y un centenar de islotes. Esta región, tanto en su parte terrestre como en la marítima, se caracteriza por tener una baja biodiversidad constituida por un alto porcentaje de especies endémicas (organismos restringidos a un confinado espacio geográfico).

## Estado

### Ecosistemas continentales

En el Ecuador continental se han identificado 34 formaciones naturales, que pueden ser agrupadas

en 14 diferentes ecosistemas terrestres continentales (Cf. Mapa 1). Las diferencias entre cada ecosistema están dadas por las características fisonómicas de la vegetación y el entorno (bosque, manglar, vegetación intermedia, páramo, humedal, nieve), las condiciones climáticas (húmedo y seco) y su ubicación geográfica a nivel nacional (Amazonía, Costa, Sierra, Interandino) (Sáenz, 2005).

En el Ecuador continental, el 50% del territorio está repartido en dos ecosistemas: el bosque húmedo de la Amazonía y el bosque húmedo de la Costa. Otro 45% del territorio está representado por cinco ecosistemas: el bosque inundable de la Amazonía, el bosque montano oriental y occidental, el bosque seco occidental y el páramo húmedo (Cf. Recuadro 17). Por último, el 5% restante está representado por siete ecosistemas. No todos estos paisajes presentan similares valores de riqueza de especies. De manera general, los ecosistemas más diversos constituyen los bosques húmedos tanto de la Costa como de la Amazonía (Sáenz, 2005).

La Costa contiene 8,22 millones de has y abarca toda la superficie ubicada bajo los 1.300 m de altitud. Se subdivide en tres subregiones: Norte, muy húmeda; Central, que es de transición; y Sur, muy seca. Esta región de grandes planicies o tierras bajas está atravesada por la cordillera costera (Chongón-Colonche y Macho-Chindul). Presenta una altitud de 800 m sobre el nivel del mar. La Costa presenta un alto uso agro industrial y de explotación maderera.

En esta región existen 15 formaciones naturales (Cf. Anexo 5, tabla 1). De éstas, cinco representan casi el 80% del total de la superficie de la región. Estas formaciones son: el bosque siempre verde de tierras bajas, el bosque decíduo de tierras bajas, el bosque siempre verde piemontano, el bosque semidecíduo de tierras bajas y el bosque semidecíduo piemontano. Para finales del siglo XX, existía una remanencia de éstas formaciones naturales de un 41% (Sierra 1999, citado en: Josse *et al.*, 2001).

Actualmente, las formaciones naturales en peligro de desaparición son el bosque semidecíduo pie-

montano, el bosque semidecíduo de tierras bajas, el bosque húmedo piemontano y el bosque seco. Mientras que el bosque de mayor representación es el bosque siempre verde de tierras bajas. Altamente afectado, este último posee una remanencia del 18,3% (Gentry 1999, citado en: Josse *et al.*, 2001). La situación ecológica de la Costa es considerada como uno de los casos más dramáticos en el planeta de extinción masiva de especies de plantas, a causa de la deforestación (CMCC 1988, citado en: Josse *et al.*, 2001).

La Sierra está conformada por 7,56 millones de has y abarca toda la superficie ubicada sobre los 1.300 m de altitud. Desde hace varios siglos el callejón interandino ha sido transformado para dar paso a la agricultura. Actualmente la vegetación natural está restringida a zonas de difícil acceso. Ecológicamente, la Sierra presenta dos subregiones: el Norte-Centro y el Sur. Estas últimas se diferencian por su geología y clima –en la primera, existen nevados y en cierta forma es más húmeda, mientras que la segunda presenta menor altitud y es menos húmeda– lo que incide en la distribución de plantas y animales (Valencia *et al.* 1999, citado en: Josse *et al.*, 2001).

Para esta región, se reportan 20 formaciones naturales (Cf. Anexo 5, tabla 2), lo que implica que en la Sierra existe una mayor cantidad en relación a la Costa y Amazonía. El mayor número de especies de plantas vasculares se halla en los andes con 9.865 especies que equivale al 64,4% del total nacional. En la sierra, el hábitat “matorral húmedo montano”, ubicado en el norte y centro de los Andes, presenta un peligro crítico de desaparición. Posee menos del 25% de su superficie original. (Sierra 1999, citado en: Josse *et al.*, 2001).

La Amazonía ecuatoriana representa el 3% de toda la superficie de la cuenca amazónica, pero a nivel nacional este porcentaje representa el 50% del territorio del país. Esta región incluye a toda la superficie ubicada bajo los 1.300 m. de altitud del flanco oriental de la cordillera andina. En esta región se reporta nueve formaciones naturales (Cf. Anexo 5, tabla 3) y contiene un *hot spot* – categoría de

### Recuadro 17. El páramo

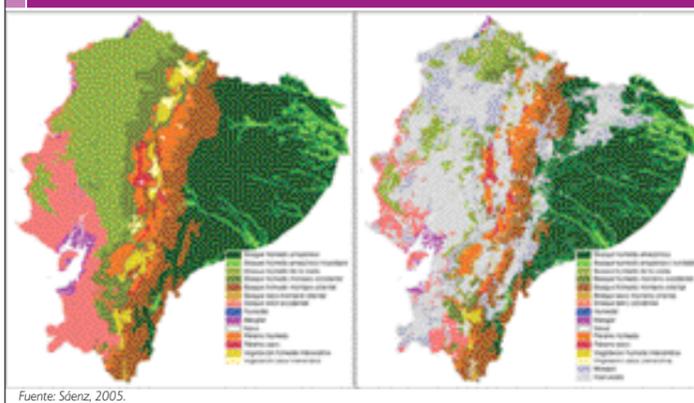
El páramo constituye uno de los hábitats más distintivos de la sierra. En la historia, desaparecieron grandes extensiones de bosque andino, probablemente por quemadas y tala; el espacio que quedó abierto después de una quema ya no tenía las condiciones micro climáticas del bosque, sino las de praderas (alta insolación, etc.) favoreciendo la colonización por especies del páramo mismas que cubren el suelo con una capa gruesa de paja, limitando la regeneración del bosque. Esta regeneración está más limitada todavía porque la gente tiene la costumbre de quemar el páramo, y esto afecta más a las plantas leñosas que a la paja. De esta manera el páramo aumentó artificialmente su extensión natural hacia zonas bajas y actualmente no podemos hablar de un ecosistema natural. El ecosistema páramo cubre unos 12.600 km<sup>2</sup> del territorio nacional. Existen alrededor de 1.500 especies de plantas en este ecosistema, esta cifra expresa que en el páramo existe aproximadamente el 10% de las plantas del país en apenas el 5% del territorio; la flora del páramo, presenta un endemismo de un 60% (Hofstede, 2001).

reconocimiento de áreas de alta biodiversidad con serias amenazas (Myers 1990, citado en: Josse *et al.*, 2001); en los cuatro últimos decenios, en la Amazonía se ha perdido aproximadamente el 16% de la cobertura vegetal original (Sierra 1999, citado en: Josse *et al.*, 2001). La deforestación a mayor escala en esta región se inició en la década de los años 1960, con el auge de la explotación de petróleo y con los procesos de reforma agraria y colonización.

### Ecosistemas insulares

El archipiélago de Galápagos está constituido por 13 islas grandes, 6 pequeñas y aproximadamente 40 roqueríos e islotes, que son de origen volcánico y jamás estuvieron conectadas al continente. La fauna y flora silvestre que actualmente viven en las islas llegaron del continente y dado que las islas poseen condiciones físicas hostiles, las especies que arribaron experimentaron, con el transcurso de miles de años, una evolución adaptativa, lo que condujo a procesos de especiación. Este proceso explica el alto endemismo de las especies silvestres de las Galápagos y hace que las islas sean consideradas como un laboratorio natural y debido a la importancia de los ecosistemas terrestres y marinos

Mapa 5: Ubicación y distribución de los ecosistemas terrestres del Ecuador



Fuente: Sáenz, 2005.



existentes en el archipiélago. En efecto, este último fue categorizado por la UNESCO, como “patrimonio natural de la humanidad”.

Para el 2006, el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN) determinó que el 76,5% de la superficie total de las islas Galápagos se encuentra dominado por una vegetación natural (manglar, arbórea, arbustiva, herbácea, pionera). El 2,4% corresponde a una vegetación invasora, el 1,75% es dedicado a actividades agropecuarias, el 19,13% corresponde a superficies desprovistas de vegetación, el 0,06% representa cuerpos de agua y el 0,10% se encuentra bajo el uso de manifestaciones físicas de los seres humanos (Sánchez, comunicación personal).

Para Jackson (1990) (citado en: Josse *et al.*, 2001), en las islas de mayor superficie comúnmente se distinguen las siguientes zonas altitudinales: zona de litoral o costa (0-10 m de altitud); zona árida (10-50 m); zona de transición (50-200 m); zona de *Scalecia* (200-400 m); zona de *Zanthoxylum* (450-650 m); y zona de pampa (650-850 m).

#### Ecosistemas marinos y costeros

En el Ecuador existen 10 de los 14 ambientes oceánicos (Josse y Cano, 2001 a), lo que expresa una gran diversidad de ecosistemas marinos. Estos am-

Pencil Sea Urchin  
Foto: Exploramir Diving



bientes son islas, terrazas arrecifales, barreras aluviales, plataforma continental de fondos suaves y duros, talud continental, cañón submarino, planicie abisal, cordillera submarina y fosa oceánica. Además, están las áreas de afloramiento y celdas temporales de masas de agua, que son consideradas hábitat marinos asociados (Josse y Cano, 2001).

La plataforma continental es la planicie submarina de pendiente suave, que se extiende desde la línea de costa hasta 200 m de profundidad. En el Ecuador, equivaldría a 29.124 km<sup>2</sup>. El lecho de la plataforma presenta una gran diversidad de hábitat.

Pese a su importancia ecológica, los arrecifes y las zonas rocosas e intermareales han sido muy poco estudiados. En el Ecuador, no existen verdaderos arrecifes coralinos: los que existen son rocosos en los que se han formado algunos parches de coral. Los arrecifes rocosos se encuentran rodeando las islas, islotes y roqueríos. Los peces de arrecifes incluyen a 106 especies (Josse *et al.*, 2001).

Este ecosistema de las playas es muy dinámico y, a la vez, muy vulnerable al impacto humano por el sobre uso y la erosión. No existen en el país estudios ecológicos que permitan caracterizar el ecosistema costero (Josse *et al.*, 2001).

Las bahías son zonas donde se mezclan los sistemas fluviales y marinos y que por lo tanto ejemplifican la interdependencia mar-tierra. Cumplen una función indispensable en los ciclos de vida de peces, crustáceos y moluscos. El perfil de diversidad estuarina en el caso del área del Golfo de Guayaquil incluye a 299 especies de peces, 179 especies de moluscos y 40 especies de crustáceos (Josse *et al.*, 2001).

Llamados también bosques de mangle, los manglares son hábitats asociados, que crecen en la frontera entre las aguas marinas y la tierra firme. Su agua es salobre y frecuentemente se inundan con agua de mar durante las mareas altas (Gang y Agatsiva 1992, citados en: Josse *et al.*, 2001). Presentan servicios ambientales como la prevención de la erosión; proveen de alimento y sitios de protección a mamíferos y aves; además constituyen un sitio de

anidación, cría y alimentación de una amplia gama de organismos acuáticos (Diemont 1995, citado en: Josse *et al.*, 2001).

#### Diversidad de especies silvestres

En el Ecuador se contabilizan 19.319 especies de animales y de plantas vasculares silvestres (no se incluye al grupo de los insectos), los ecosistemas que registran el mayor número de especies silvestres son los bosques montanos (oriental con 8.185, y occidental con 7.925 especies) y el bosque húmedo amazónico (8.042 especies) (Sáenz, 2005). Del total de especies existentes en el país, 4.683 (el 24,3%) son endémicas, los ecosistemas con mayor nivel de endemismo son el bosque seco montano oriental (con 68,3 especies/100 km<sup>2</sup>) y los bosques húmedos de la Costa y la Amazonía.

El Ecuador se ubica en el cuarto lugar entre los países de mayor diversidad de vertebrados. Al desagregar, se observa que en cuanto a la diversidad de anfibios ocupa el tercer lugar del mundo; en aves el cuarto puesto; en reptiles el octavo puesto y en cuanto a invertebrados: mariposas papilionidas, el quinto lugar (Cano *et al.*, 2001).

Existen 369 especies de mamíferos en el país, en los ecosistemas continentales, marinos e insulares. Esta cifra equivale aproximadamente al 8% de especies de mamíferos registradas en el mundo. En el Ecuador continental, la mayoría de especies vive en los ecosistemas de tierras bajas; esta diversidad disminuye conforme incrementa la altitud (Tirira 1999, citado en: Cano *et al.*, 2001). El área alto andina y Galápagos se caracterizan por presentar un alto grado de endemismo (109 especies endémicas para el caso del archipiélago). (Cf. Recuadro 18).

En el Ecuador habitan más de la mitad de la avifauna del continente y más de la sexta parte de todas las especies de aves del planeta (Ridgely *et al.* 2000, citado en: Cano *et al.*, 2001); la avifauna del país incluye 1.616 especies. Los ecosistemas con mayor diversidad de aves son el bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía y los bosques piemon-

#### Recuadro 18. Diversidad de especies terrestres en las islas Galápagos

Cuando surgieron las islas, hace 3-5 millones de años estaban completamente desprovistas de vida, y ahora son el hogar de aproximadamente 3.941 especies terrestres. No obstante en términos de biodiversidad, el archipiélago es pobre en comparación con otras áreas continentales de Sudamérica. Esto se debe a que en los intentos de colonización ocurridos hace millones de años, las especies tuvieron que vencer importantes obstáculos hasta poder llegar a las islas, principalmente haber recorrido alrededor de 1000 km de océano, una distancia difícil de superar para muchas especies e infranqueable para muchas. Sumado a esto una vez que arribaron al archipiélago las especies atravesaron procesos de establecimiento y extinción. Todos estos factores condujeron a que la colonización haya sido más bien un evento raro y que, por ende, la diversidad sea relativamente baja. A pesar de ello la biota terrestre de las islas es reconocida mundialmente, pues como resultado del aislamiento y la adaptación a un ambiente inhóspito, las especies que lograron establecerse evolucionaron de una forma diferente a las de sus parientes continentales, dando origen a un conjunto de organismos únicos en el planeta (Jackson 1990, en: Josse, 2001). De las 5.725 especies terrestres y marinas, 1.839 especies son endémicas; este hecho es más marcado en el ambiente terrestre así para el grupo de los reptiles se observa un 95% de especies endémicas, para los mamíferos un 89%, aves 79% y moluscos 96% (Josse y Cano, 2001 a).

En 1998 el gobierno emitió una ley, a través de la cual se fijan regulaciones que intentan mitigar los impactos ambientales derivados de las diversas actividades humanas que se desarrollan en el archipiélago. A pesar de ello, la conservación a largo plazo de las islas constituyen un verdadero desafío para el Ecuador, pues son múltiples los problemas que se deben enfrentar (Josse y Cano 2001 a).

tanos de la Costa, estos contienen aproximadamente el 30% del total de especies del país. Los bosques con mayor grado de endemismos corresponden a las áreas secas de la Costa: bosques deciduos y semi-deciduos de tierras bajas (Sáenz, 2005).

Se reporta 415 especies de anfibios y 394 especies de reptiles en el territorio continental insular y marítimo. Estas cantidades representan respectivamente el 9,8% y el 6% de la diversidad de la herpetofauna mundial (Coloma y Quiguango 2000, citados en: Cano *et al.*, 2001). El 60% de las especies de anfibios serían endémicas (Coloma y Lombeida 1992, citados en: Cano *et al.*, 2001). En cuanto a



los reptiles corresponde al 30,5% (Robles y Goettsch 1997, citados en: Cano *et al.*, 2001). En la baja Amazonía se hallan el 28% de las especies de herpetofauna y en bosque húmedo de la costa el 24%. Es importante indicar que el 77% de las especies que habitan los pisos de mayor altitud son endémicas (Cano *et al.*, 2001).

Las especies de peces de agua dulce, añadidas a las de aguas marinas (plataforma continental) y las de Galápagos suman alrededor de 1.340 especies, que equivale al 7,1% de la diversidad de peces a nivel mundial. A nivel continental, el piso tropical oriental alberga aproximadamente el 72% del total de especies reportadas para el país. Le siguen en diversidad el piso tropical noroccidental y subtropical occidental (Cano *et al.*, 2001).

En el territorio continental existen 16.087 especies de plantas vasculares agrupadas en 273 familias. Unas 4.173 (el 27%) de las especies de plantas son endémicas. Esta cifra ubica al país en el octavo lugar mundial en riqueza de especies de plantas vasculares.

La Costa contiene 4.463 especies de plantas vasculares, 30% del total nacional. Esta región presenta relativa similitud de especies con la región amazónica. Los grupos de plantas más diversos corresponden a epífitas y leguminosas. En cuanto a endemismos, éste oscila entre el 13 y el 20% (Gentry y Balslev 2000, citados en: Cano *et al.*, 2001).

La Sierra contiene 9.865 especies de plantas vasculares, es decir el 64% del total nacional (Jorgensen y León 1999, citados en: Cano *et al.*, 2001). Aproximadamente el 35% de las especies de la Sierra son endémicas. Entre 1.000 y 1.500 metros de altitud, se concentra el 28% del total de especies de plantas vasculares del país; y entre los 1.500 y 2.000 m de altitud se concentra un 26,6%. A medida que se asciende, la diversidad florística disminuye pero se incrementa el endemismo: así, el páramo, que es el piso ubicado a mayor altitud, presenta un endemismo del 60% (Hofstede, 2001).

La Amazonía contiene alrededor de 4.857 especies de plantas, 31,7% del total nacional. La zona com-

prendida entre los 0 y 500 m de altitud concentra el 26% de las especies de plantas vasculares del país. Esta región comparte aproximadamente el 30% de las especies de plantas con la región Costa. En cuanto a endemismo, existen aproximadamente 235 especies de plantas vasculares (Jorgensen y León 1999, citados en: Cano *et al.*, 2001).

En las islas Galápagos, la flora nativa estaría compuesta por aproximadamente 500 especies de plantas vasculares (Tye 1999, citado en: Josse y Cano, 2001 a), 180 de las cuales son endémicas. Adicionalmente, se han registrado 748 especies de plantas introducidas.

#### Diversidad genética

La diversidad genética constituye el fundamento de los diferentes niveles de la biodiversidad, empezando por los ecosistemas que están compuestos por diferentes especies con múltiples individuos cuyos genes también varían (Torres, 2001). En el Ecuador, su estudio se ha orientado principalmente a programas de mejoramiento de las especies utilizadas en las actividades agropecuarias, mientras que se ha investigado muy poco a la flora y fauna silvestre del país. Sin embargo, el caso de las islas Galápagos es especial, donde se ha determinado que, aparte de las 560 especies de plantas nativas, hay aproximadamente 40 grupos más, compuestos por especies y variedades, siendo la mayoría de éstos taxainfraespecíficos endémicos de las islas (Tye 1999, citado en: Josse y Barragán, 2001).

La importancia de la diversidad genética de las especies cultivadas radica en el potencial que tiene de proporcionar genes para producir variedades mejor adaptadas o más productivas y resistentes a plagas y enfermedades. Dado que el país se encuentra en la zona de origen de varias especies cultivables, las poblaciones silvestres de las cuales derivaron, y que están en los bosques y áreas silvestres, son de vital importancia para el mejoramiento (Torres, 2001). Así es el caso de los tomates silvestres del Ecuador (*Lycopersicon esculentum* variedad cerasiforme, *L. hirtum* y *L. pimpinellifolium*), que constituyen ger-



Sapito  
Foto:

moplasmas silvestres utilizados en programas de mejoramiento –aumento de vitamina C y de sólidos solubles– de las variedades de tomate tradicionalmente cultivadas (Torres, 2001). Otras especies silvestres ecuatorianas y regionales que han sido muy estudiadas son la papa (*Solanum tuberosum*), el maní (*Arachis hipogea*), el frijol (*Phaseolus spp.*), el cacao (*Theobroma cacao*), y la yuca (*Manihot esculenta*). Se ha determinado que tan sólo en el área del Alto Napo (Amazonía) se han encontrado 31 variedades de yuca, que son usadas como alimento, medicinas y para preparar chicha (MAG 1999, citado en: Torres, 2001).

#### Presiones

Las amenazas a la biodiversidad en el Ecuador provienen de múltiples factores, los cuales tanto de forma individual como en conjunto, inciden en una disminución de la calidad de los ecosistemas. Este sub-capítulo será dividido en dos partes, en la primera se tratará las presiones que aquejan a los ecosistemas continentales, mientras que la segunda se concentrará en las presiones sobre las islas Galápagos.

#### Ecosistemas continentales

Aunque la deforestación resume la mayor parte de los problemas que conducen a la desaparición de los ecosistemas, no existen datos consensuados sobre este problema. Los únicos datos que existen provienen de estimaciones, que oscilan en tasas anuales que varían entre el 0,5 y el 2,4% (Josse *et al.*, 2001).<sup>1</sup>

Pese a contar con el 13% de la cobertura boscosa del país (concentrada en la zona norte: Esmeraldas), la Costa produjo el 48% de la madera consumida en el período de 1985 a 1991. La contribución total del sector forestal –entre empleo directo e indirecto del sector– es de alrededor de 234.700 puestos de trabajo. Este último genera unos 200.000 empleos directos (el 8,4% de la población económicamente activa) y cerca de 35.000 empleos indirectos. Su aporte al PIB es de 1,9%, del cual el 1,1% corresponde a la producción anual bruta de madera (silvicultura y tala) y el 0,8% restante a la producción maderera industrial. Esto significó en el año 2000 un aporte de 146,47 millones y 106,53 millones de USD respectivamente (Romero, 2001).



Ateles Belzebuth  
Foto:

El proceso de reforma agraria se basó en la Ley de tierras baldías y colonización (expedida en 1964), ante lo cual el proceso de reforma agraria quedó articulado con el proceso de colonización como dos facetas de una misma acción (Gondard y Mazurek, 2001). La colonización y la reforma agraria iniciaron en la década de los años 1960 y finalizaron a mediados de los años 1990.

La colonización surge de dos constataciones: por un lado, las tierras en la Sierra y Costa son densamente pobladas; por el otro, hay muchas tierras en la Amazonía y flancos de la cordillera considerados como tierras "baldías" (aunque no lo fuesen realmente, ya que muchos territorios llamados "baldíos" pertenecían a pueblos indígenas). En los tres decenios del proceso se observó una legalización anual de 31.100 has en promedio (con fluctuaciones significativas). Al nivel nacional, la superficie total intervenida en este proceso fue de 9.026 km<sup>2</sup>, lo que representa el 3% del total de la superficie del país (Gondard y Mazurek, 2001).

1 En un estudio multi temoral, el CLIRSEN estima la tasa anual de deforestación a unas 198.000 has en 2006.

Las unidades de producción agrícola concedidas por el Estado a los beneficiarios alcanzaban de 50 has, pero esta superficie varió significativamente. La superficie total intervenida por la colonización en el territorio ecuatoriano fue de 63.600 km<sup>2</sup>, lo que equivale al 23% de la superficie nacional, misma que es mayor a la superficie manejada por el Sistema nacional de áreas protegidas (19%). En la colonización debe diferenciarse dos facetas: la colonización formal y la "territorialización" de los pueblos indígenas. Esta última es de mucha importancia, ya que da pie a la legalización de los territorios indígenas (Gondard y Mazurek, 2001).

La reforma agraria se dio principalmente en las provincias centrales de la Sierra y Costa, mientras que la colonización se concentró en las periferias, esto es precisamente en áreas que concentraban extensas superficies de bosque. Pese a las diferencias estructurales entre reforma agraria y colonización, las consecuencias espaciales de éstas son similares: ampliación de la frontera agrícola, disminución de las formaciones vegetales naturales, densificación poblacional y

2 Fuente: Gondard, 2001.

saturación del territorio nacional que, en lo horizontal, fue hacia las fronteras internacionales y, en lo altitudinal, fue hasta los límites naturales asequibles (Gondard y Mazurek, 2001). (Cf. Recuadro 19).

En el caso de la Amazonía la colonización llevó a un fracaso rotundo, debido a la carencia de asistencia técnica, poca o nula planificación, la escasez de capitales, la falta de mano de obra para asegurar un ritmo de producción sostenido y la inaptitud de los suelos para actividades agrícolas intensivas. Ello condujo a una ampliación de la pobreza y marginación económica, todo esto en el contexto de la peor crisis ecológica jamás antes reportada en la Amazonía ecuatoriana (Fontaine, 2006: 29-30; Little, 1992: 43-81).

La Ley de reforma agraria y colonización que, contrastando la desigual repartición de la población frente a una muy desigual distribución de la tierra, buscaba un nuevo equilibrio social y económico, no logró otra cosa que expandir el área agrícola al costo de disminuir las áreas boscosas (Gondard y Mazurek, 2001). Actualmente, la distribución de la tierra continúa siendo inequitativa y perversa expresada en una reconcentración de la tierra y en una explosión exacerbada de minifundios (Martínez, 2006).

La Sierra desde antes del siglo XX ya se mostraba fuertemente poblada y dedicada a una agricultura de altura (principalmente páramos y valles). Esta región, para ese entonces, concentraba la mayoría de la población nacional. En la Costa, durante las primeras cinco décadas del siglo XX se dio un proceso de ocupación de las zonas bajas, impulsado por la producción de cacao y del banano. La Amazonía responde a una ocupación espacial y densificación poblacional en los últimos 35 años, impulsada por la incursión de la industria petrolera principalmente en el Norte, correspondiente a Sucumbíos, Napo y Orellana (Sáenz, 2005).

Entre 1962 y 2001, la población ecuatoriana creció de 4,56 a 12,16 millones de habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 2,03%. Pese a que el crecimiento anual de la Amazonía haya disminuido, se mantiene en un ritmo rápido con relación a la

#### Recuadro 19. Frentes pioneros<sup>2</sup>

Una de las mayores transformaciones de los Andes (en la segunda mitad del siglo XX) es la ampliación de los cultivos hacia pisos altitudinales superiores; las causas para explicar esta situación podrían ser: (i) aumento de la presión demográfica en las comunidades campesinas de la Sierra, (ii) Amparo de la legislación que autoriza hacerlo.

Para demostrar que el predio iba a ser ocupado la prueba formal era el desmonte de una superficie pre-atribuida. En los frentes pioneros, las carreteras desempeñan un papel importante, éstas estructuran el espacio, fijan la primera línea de colonización, a partir de ahí se organizan los numerosos respaldos y se asientan una tras otra (cada 2 km.) las demás líneas, llegando a veces hasta una distancia de 14 o 16 km. del eje de la carretera. Si se amplió tan repentinamente la frontera agrícola de la zona nororiental, fue por la apertura de carreteras de explotación petrolera, construcción del oleoducto (que también atrajo muchos trabajadores hacia la selva).

tasa nacional. En efecto, pasó del 5,85% en 1974, al 3,98% en el 2001. Actualmente en el país existe una mayor cantidad de población urbana (61%) sin embargo la cantidad de gente en el sector rural presenta una tasa de crecimiento sostenida. Este crecimiento genera una fuerte densificación poblacional, lo que implica la ampliación de la frontera agrícola o un retaceo de la superficie agrícola útil (generación de minifundios). Ello obliga a que el campesinado opte por la migración a tierras "baldías" o a áreas silvestres (Gondard, 2005), lo que afecta la biodiversidad.

En 1974, la densidad poblacional nacional era de 52 hbt/km<sup>2</sup>. En 2001, se incrementó a 87 hbt/km<sup>2</sup>. En términos regionales, la Costa y la Sierra albergan a más del 90% de la población del país. La Sierra tiene la mayor densidad poblacional, con 129 hbt/km<sup>2</sup> en 2001; la región amazónica



registra la menor densidad, con 14 hbts/km<sup>2</sup> en 2001.

La malla administrativa (provincias, cantones, parroquias) del país refleja directamente la distribución de la población. En este contexto, cabe anotar que en la Amazonía existe una malla administrativa poco densa –de hecho, en esta región se ubica la provincia y el cantón más grande del país, Pastaza– lo que refleja zonas poco pobladas y con poco control sobre el territorio. Dicha situación contrasta con la alta densidad de la malla administrativa existente en los Andes y en la Costa, lo cual indica una mayor densidad de la población y, consecuentemente, una mayor presión a la vida silvestre y a los recursos naturales (Gondard, 2005).

La vegetación remanente de los ecosistemas continentales ocupa el 55,8% del territorio continental, el resto de la superficie está representada por pastos (para ganadería) y cultivos de ciclo corto que

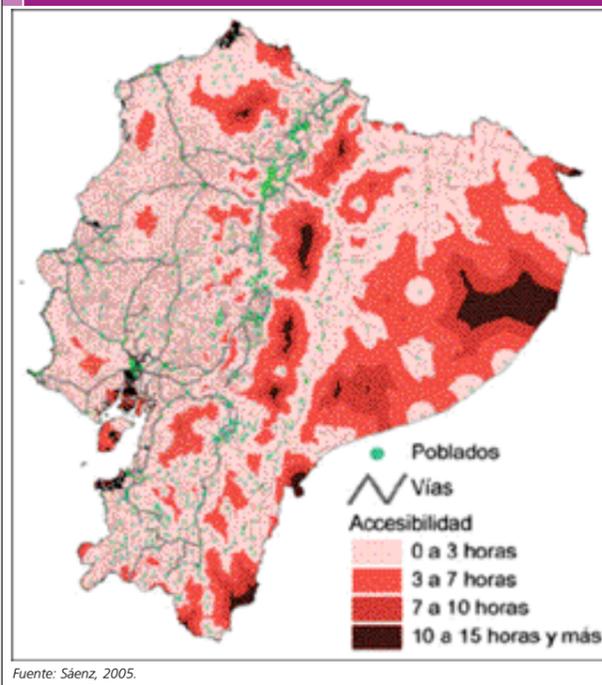
suman un 23,7% de superficie. La arboricultura representa el 6,2%; las zonas de cultivo de arroz, palma africana, camaroneras y otros cultivos suman el 9,1%. Finalmente están las áreas erosionadas que ocupan un 5,3% del país (Sáenz, 2005).

Los ecosistemas que han sido transformados en mayor proporción para dar paso a la agricultura y ganadería son el bosque húmedo de la Costa en un 75%, el bosque húmedo montano accidental en un 70%, bosque seco occidental en un 70% y el caso más dramático corresponde a la vegetación interandina de la Sierra (valles húmedos y secos) con un 90% (Sáenz, 2005). En el caso del ecosistema del páramo, ubicado a lo largo de la Cordillera de los Andes, se observa que en las últimas décadas se está dando un ascenso de la población proveniente desde los valles hacia las tierras altas –debido a la concentración de la propiedad en los valles– situación que genera fuerte presión sobre el ecosistema del páramo, donde la quema del pajonal constituye uno de los factores de mayor presión. Los campesinos practican la quema para eliminar la paja muerta, abrir espacio para cultivos de ciclo corto y para generar rebrotes de plantas para el ganado. En este sentido, el suelo del ecosistema puede resistir la quema por una sola vez (particularmente cuando hay mucha humedad) sin embargo el pajonal es quemado cíclicamente en períodos de dos años. Las quemas repetitivas causan graves efectos sobre el suelo situación que dificulta la restauración natural del ecosistema (Hofstede, 2001).

El incremento de la infraestructura vial en la Costa y la Sierra se remonta a antes de 1940 (Cf. Anexo 5, tabla 4), con un repunte en la Costa entre 1948 y 1962 período que está ligado al boom bananero. Mientras que en la Amazonía la construcción de los ejes viales empieza tardíamente: en la década de los años 1970, etapa asociada a la explotación del petróleo, con cuyos recursos se financió en gran parte. En este contexto, existen ejes viales que atraviesan virtualmente a todos los ecosistemas continentales.

Un 45% de la superficie de los ecosistemas naturales está afectada por un alto nivel de accesibilidad

Mapa 6: Representación espacial del modelo de accesibilidad a los ecosistemas



Fuente: Sáenz, 2005.



Tiburones martillo  
Foto:

(tres horas de viaje o menos); mientras que en las zonas intervenidas y de mosaico esta cifra alcanza un 96%. (Cf. Mapa 2).

Al nivel regional, más del 70% de la región Costa se ubica en niveles de alta accesibilidad (Sáenz, 2005). A excepción de un par de puntos de la Costa (Manabí), el petróleo se lo extrae principalmente de la región amazónica. A nivel nacional, se han delimitado 68.653 km<sup>2</sup> para exploración y 43.801 km<sup>2</sup> en explotación. Sólo hasta el 2001 en la parte norte de la región amazónica se contabilizaron 991 pozos de extracción de petróleo. En la Amazonía, virtualmente toda la extracción hidrocarburífera se asienta en los bosques húmedos y bosques inundables, que (dicho sea de paso) son ecosistemas de alta biodiversidad.

Los 30 derrames más graves del oleoducto transecuatoriano entre 1972 y 1992 ocasionaron la pérdida de 403.200 barriles, cantidad a la que se suman 456.000 barriles de crudo y 450 millones de barriles de aguas de formación vertidos al medio ambiente (Kimerling 1993, citada en: Fontaine, 2003: 281). Tan solo en los campos operados por la

empresa estatal (en la zona norte de la Amazonía), entre 1994 y 2002, se derramaron unos 32.611 barriles, de los cuales un 32% no fueron recuperados (Fontaine, 2005: 37). Para dimensionar las cantidades citadas, vale recordar que en el naufragio del Exxon Valdez en Alaska, el crudo derramado alcanzó 259.200 barriles (Fontaine, 2003: 281, nota 141). Otro factor de contaminación ambiental generado por la explotación de hidrocarburos constituye la incineración de gases, que podrían ser 2 millones de m<sup>3</sup> de gas los que se incineran diariamente (Bustamante y Benítez 1996, citados en: Fontaine, 2003).

Por otro lado, el Ministerio de Energía y Minas registró hasta el 2002, 36.723 km<sup>2</sup> concesionados para la extracción de oro, plata, caliza, materiales de construcción, arcilla, feldespato, entre otros minerales. Las concesiones mineras se registran prin-

<sup>3</sup> Ante la amonestación Ecuador expidió un decreto estableciendo un plazo para la elaboración definitiva de un nuevo proyecto de ley especial para la provincia de Galápagos, mismo que logró finalizarse para 1998 (Oviedo 1997, citado en: Josse y Cano, 2001 a), a través de la cual se fijan regulaciones que intentan mitigar los impactos ambientales derivados de las diversas actividades humanas (Josse y Cano 2001 a).

Recuadro 20: Cronología de una amonestación<sup>4</sup>

Enero 1996	UNESCO muestra preocupación: la UNESCO anunció que consideraba incluir a las Galápagos en la lista de patrimonios en peligro, por la ausencia de mecanismos legales para la conservación de las especies.
Noviembre 2000	Segundo aviso de alerta: el Comité Patrimonial de la UNESCO mostró su preocupación por la situación de las islas Galápagos. Aunque el organismo emitió una opinión favorable, alertó sobre los efectos de la pesca industrial.
Julio 2006	Niegan ingreso a lista: pese a la presencia de una misión de expertos llevada a cabo en febrero y marzo de este año, la UNESCO decidió que las islas Galápagos no pasarán a la Lista del Patrimonio Mundial de la Humanidad en peligro.
Marzo 2007	Turismo afecta a las islas La UNESCO vuelve a mostrar preocupación por las islas Galápagos por un crecimiento sin control de la industria turística. El informe de la organización también criticó el manejo del Parque Nacional Galápagos.
Julio 2007	La UNESCO incluye a las islas Galápagos en la lista de patrimonio en peligro debido a cuatro factores: exceso de turistas, incremento de poblaciones humanas (legales e ilegales), incidencia de especies exóticas y por una insuficiente capacidad de administración de las islas para afrontar los problemas.

principalmente en el bosque húmedo montano occidental, bosque húmedo montano oriental, bosque seco occidental, bosque húmedo de la Costa, bosque húmedo amazónico, vegetación interandina y páramo (Sáenz, 2005).

La introducción de especies exóticas, constituye uno de los factores de mayor presión que incide en la desaparición de las especies nativas. En el área continental se reporta las siguientes especies exóticas: Rana toro (*Rana catesbeiana*) proveniente de los Estados Unidos, fue introducida en 1988 y amenaza a la fauna local debido a que compite con las especies nativas además de ser portadora de posibles enfermedades; se halla distribuida en la Costa y Amazonía. Tortuga de agua dulce (*Trachemys scripta*) proveniente de Estados Unidos, son animales vendidos como mascotas. Tilapia (*Tilapia mozambica*), proviene de África y fue introducida a finales del siglo anterior, se distribuye principalmente en la Amazonía. Trucha (*Salmo trutta*), es una especie proveniente de Europa y fue introducida a inicios del siglo XX, se halla distribuida en los ríos de la serranía. La lista de especies introducidas se incrementa con la de la langosta de agua dulce (*Cherax quadrinatus*), el claw fish (*Procambarus clarkii*) y los caracoles europeos (*Helix pomatia* y

<sup>4</sup> Fuente: *El Comercio*, 03/05/2007.

*Helix aspersa*) (ECOLAP 1988, citado en: Josse et al., 2001).

La poca información disponible sobre las especies transgénicas indica que estos cultivos contienen varios peligros potenciales. Así, los alimentos transgénicos podrían generar procesos de erosión en el bagaje genético de las especies tradicionales cultivadas, ya que se dejaría de cultivar a variedades existentes en las diferentes regiones del planeta, para pasar a cultivar pocas variedades –manipuladas genéticamente. Otro peligro potencial sería que las especies transgénicas afectarían los procesos de selección natural –evolución– de las especies tratadas.

### Islas Galápagos

Las diversas actividades humanas desarrolladas en el archipiélago de las Galápagos han puesto en riesgo la estabilidad de sus frágiles ecosistemas. La gravedad de la situación llevó a que en 1995 la UNESCO amenazara con incluir a las islas en la lista de patrimonios en peligro, situación que finalmente se concretó en junio del 2007 (Cf. Recuadro 20). Según el Ministerio del Ambiente las mayores presiones desplegadas sobre las islas son la introducción de especies exóticas, la inmigración humana a las islas, la pesca y el turismo.

En el archipiélago de Galápagos existirían aproximadamente 748 especies exóticas de flora, cantidad que fácilmente podrían ascender a 900 especies (Tye, 2006). Los procesos de invasión de especies exóticas ocurren principalmente en las tierras altas de las cuatro islas con poblaciones humanas. Entre las especies más agresivas, se hallan la guayaba (*Psidium guajava*), la cascarilla (*Cinchona succirubra*), la mora (*Rubus niveus*), la superrosa (*Lantana camara*) y el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) (Cf. Anexo 5, tabla 5).

En cuanto a las especies exóticas de fauna, desde los albores mismos del descubrimiento de las islas, varias arribaron en barcos de pescadores. Hasta inicios del 2007, se han reportado alrededor de 36 especies de vertebrados introducidos, de las cuales 30 ya se han establecido y causan graves daños a los ecosistemas de las islas (Jiménez-Uscátegui et al., 2007). Entre las especies más comunes, figuran los chivos (*Capra hircus*), las ratas (*Rattus rattus*), los ratones (*Mus musculus*), los cerdos (*Sus scrofa*), los gatos (*Felis catus*) y los perros (*Canis familiaris*) (Cf. Anexo 5, tabla 6). Los invertebrados introducidos constituyen un serio problema, pues a más de constituir plagas para los cultivos actúan como plagas sobre especies de flora nativa; hasta finales del 2006 se registraron 490 especies de insectos y 53 especies de otros invertebrados introducidos a Galápagos.

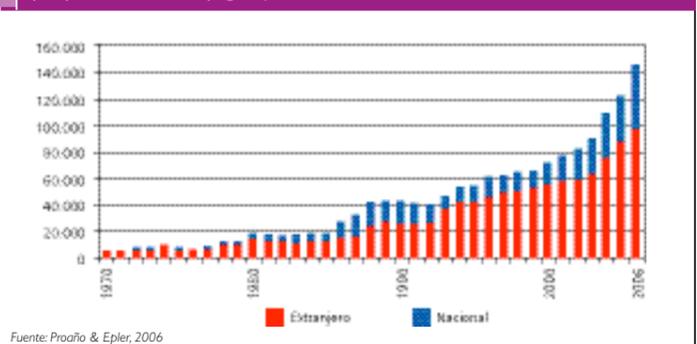
En las Islas Galápagos, la calidad de vida es reputada superior a la existente en muchas partes del continente, lo cual incide en un significativo flujo migratorio desde el continente a las islas (Erikson y Ospina 1998, citados en: Josse y Cano, 2001 a). La inmigración es constantemente estimulada por la oferta laboral generada por el incremento de la actividad turística. En un período de 30 años, la población residente en las Galápagos se ha cuadruplicado. En efecto, la población residente creció de 4.078 a 19.184 habitantes entre 1974 y 2006. Entre 1982 y 1990 el número de habitantes en el

<sup>5</sup> Para 1996 en Galápagos la pesca industrial capturó más de 8.200 toneladas de atún, para 1997 se incrementó a más de 26.000 toneladas.

chipiélago creció en un alarmante 6,4%, lo que implica que la población se duplicaría cada 11 años (Proaño y Epler, 2006). El incremento poblacional intensifica las presiones sobre los ecosistemas, así consta no sólo la introducción de especies invasoras, la ampliación de la frontera agrícola, el incremento de infraestructura y una mayor presión sobre recursos naturales, entre otros factores.

Existen aproximadamente doce tipos de pesquerías, de las cuales seis han sido consideradas como tradicionales (operan por más de tres décadas): el bacalao, la lisa, la langosta, el langostino, la canchalagua y el atún. Las otras seis han aparecido desde la década de los años 1970 y corresponden al coral, el tiburón, el pepino de mar, los peces pelágicos grandes y pequeños y los mariscos costeros (Oviero 1997, citado en: Josse y Cano, 2001 a). El problema de la pesca radica, no sólo en la intensificación de la magnitud de captura y su manejo no sustentable<sup>5</sup>, sino también en complicaciones como la captura accidental de otras especies que viven en el mar, como es el caso de aves y mamíferos (Fundación Natura y WWF 1998, citado en: Josse y Cano, 2001 a). A esta problemática situación, se añaden la pesca ilegal (practicada dentro de los límites de la Reserva Marina y la captura de especies que se encuentran en veda). Entre las especies que se encuentran bajo presión, se reporta a las langostas (*Panulirus gracilis* y *P. penicillatus*), el pepino de mar (*Stichopus fuscus*) y los tiburones.

Gráfico 1: Evolución del número de visitantes que ingresan al parque nacional Galápagos (1970-2006)



El número anual de turistas que visita Galápagos pasó de cerca de 18.000 a 41.000 entre 1985 y 1990, luego superó 140.000 en 2006 (Cf. Gráfico 1). Entre 2000 y el 2006, el crecimiento anual del número de visitantes fue de 14%. De continuar con ese ritmo, más de 500.000 turistas llegarían a las islas en los próximos 10 años. Este incremento incidiría significativamente sobre los ecosistemas de las islas, al superar ampliamente la capacidad de carga; además incidiría en un incremento de infraestructura y de población fija de las islas por una ampliación de la oferta laboral.

### Impactos

#### Ecosistemas

Históricamente los ecosistemas continentales conformaban alrededor de 1.293 parches con un área promedio de 192,1 km<sup>2</sup>. Para el año 2001, existían 3.502 parches con un promedio de 39,6 km<sup>2</sup>, esto significa que los ecosistemas terrestres se han fragmentado en 2,7 veces y reducido en una proporción equivalente a 4,8 veces. En general, los procesos de fragmentación están asociados al cambio en el uso del suelo. El bosque húmedo de la costa, el bosque húmedo montano occidental, el bosque seco montano oriental, el bosque húmedo amazónico y la vegetación interandina han incrementado su grado de fragmentación de 11 a 16 veces y su superficie promedio se ha reducido 60 veces (Sáenz, 2005).

Para el 2001, las zonas naturales ocupaban el 56% de la superficie nacional, el 29% correspondía a zonas agropecuarias, asentamientos humanos y carreteras (zonas intervenidas) y el 15% se encontraba en proceso de transición (zonas de mosaico).

Los ecosistemas con mayor cambio son la vegetación interandina de la sierra –valles húmedos y secos– con transformaciones de hasta el 90% (estos ecosistemas al ser los menos representados a nivel nacional, tienen el mayor proceso de impacto en términos de cambio en su superficie). Otro ecosistema altamente afectado es el bosque húmedo

de la costa, con transformaciones de un 70%. Los mencionados ecosistemas han sido ocupados para dar paso a los mayores asentamientos humanos (entre ellos los de Quito y sus alrededores) en el caso de la sierra y para las más grandes zonas agrícolas en el caso de la costa (Sáenz, 2005).

Con respecto a las zonas de páramo, para el 2001, se reporta que este hábitat ha sido transformado hasta en un 25% de su distribución original. En el caso de los manglares y los humedales las transformaciones están en el orden del 40% al 50%. En el caso de los bosques amazónicos (húmedos e inundados) han experimentado cambios hasta un 13% (19.300 km<sup>2</sup>) de su superficie. (Sáenz, 2005).

En un estudio sobre la Cordillera Real Oriental se demuestra que los procesos de transformación del uso del suelo, extracción de recursos maderables y la fragmentación de hábitat generan una significativa declinación en la abundancia de especies silvestres; factores relacionados a la accesibilidad, la apertura de frontera agrícola, transformación de bosques a pastizales y la densificación poblacional contribuyen a proceso de degradación ecológica (Sáenz, 2005). En este contexto, según la UICN, el 16,8% de especies silvestres del Ecuador se encuentran en algún grado de amenaza: 3.244 especies (Cf. Anexo 5, tabla 7); hay que tomar en cuenta que las estadísticas sólo corresponden a las especies identificadas correspondientes a grupos muy conocidos (vertebrados y determinados grupos de plantas), existiendo un gran vacío de información en otros grupos como son los insectos, hongos, invertebrados de ecosistemas de aguas dulces y marinos. En este sentido urge una reorientación de los esfuerzos de conservación y de investigación a realizarse en el país.

A fines del siglo XX tres especies se consideraban extintas (el tapir de la Costa y dos ratones de Galápagos); 26 eran vulnerables; cinco estaban en peligro; y otras cinco estaban en un estado crítico. Las 39 especies reportadas como amenazadas representaban aproximadamente un 10% del total de mamíferos del Ecuador. De éstas, ocho son endémicas del país. (Suárez 1997, citado en: Suárez y Josse, 2001).

Las aves constituyen el grupo con mayor número de especies amenazadas o de poblaciones reducidas: 92 especies están dentro de la categoría de amenazadas, de las cuales, 15 están en peligro crítico, 30 en peligro y 47 son vulnerables. Entre las especies de aves amenazadas, 18 son endémicas del país. En este contexto, el país ocuparía el octavo rango entre los países que tienen mayor cantidad de especies de aves con problemas de conservación. (Suárez y Josse, 2001).

En un estudio sobre el estado conservación de 386 especies de anfibios con base a las categorías de la corporación Centro de Datos para la Conservación, se identificó a una especie extinta (jambato sapito de los páramos, *Atelopus insignes*) y 18 especies como amenazadas. Adicionalmente, se considera que existen 88 especies poco comunes y que 132 especies están en peligro. De una forma general se puede indicar que siete géneros de anfibios son los más afectados: *Centrolenella* llamadas ranas de cristal, *Telmatobius* o ranas acuáticas y los *Atelopus* llamados jambados; además se recalca que todas las especies afectadas son de tierras altas –sobre los 1.500 m de altitud. (Coloma (1992), citado en: Suárez y Josse, 2001).

En el libro rojo de la UICN a nivel global, indican que en el Ecuador constan 15 especies y 12 subespecies de reptiles amenazados, de estas una especie y una subespecie se encuentran en peligro crítico, tres especies y cuatro subespecies han sido catalogadas como en peligro y ocho especies y cuatro subespecies son vulnerables. La cantidad de especies de reptiles amenazados equivale aproximadamente al 5,3% del total reportado para el Ecuador (Suárez y Josse, 2001).

### Respuestas

A nivel nacional, los esfuerzos de conservación de los espacios naturales han sido diferentes en cada ecosistema, esto se expresa tanto en la representatividad de estos en el Sistema nacional de áreas protegidas como en la asignación de recursos económicos (Suárez y Josse, 2001).



Ballena jorobada  
Foto:

### Sistema nacional de áreas protegidas y gasto ambiental

La historia de las áreas protegidas en el Ecuador comienza en 1935, cuando se dio por primera vez la declaración de protección de Galápagos. Posteriormente, entre 1960 y 1970 se crean las tres primeras áreas protegidas continentales. De 1970 a 1990 las áreas protegidas suman un total de 12 con 40.000 km<sup>2</sup>, a partir de 1990 hasta el 2004 el



Ara Chloroptera  
Foto:

número de áreas protegidas aumentan a 32 y cubren unos 50.000 km<sup>2</sup> de superficie terrestre (el último período de expansión del Sistema nacional de áreas protegidas ha consistido en declarar áreas protegidas con superficies pequeñas (Josse y Cano, 2001 b). Actualmente existen 37 unidades de conservación, correspondientes al Patrimonio de áreas naturales del Ecuador, de las cuales dos se ubican en la región insular, 12 en la región Costa, 15 en la Sierra y 10 en la Amazonía.

No todos los ecosistemas se encuentran en el mismo nivel de protección: los bosques húmedos de la Amazonía, el bosque húmedo montano occidental, los humedales, los manglares, los nevados y los páramos, están por encima del promedio nacional. Ecosistemas como la vegetación seca y húmeda interandina, y los bosques secos orientales y occidentales, están subrepresentados en el patrimonio de áreas naturales. A nivel regional la Costa es la menos representada en este patrimonio en particular la subregión Centro-Sur (Sáenz, 2005).

El 30% de la superficie del patrimonio de áreas naturales (11.861 km<sup>2</sup>) se ubica en zonas de alta accesibilidad (entre 0 y 3 horas de viaje, desde el último punto de acceso por vías de comunicación). El 45% está en un nivel intermedio de acceso (de 3 a 7 horas de viaje). El 26% restante está en zonas de baja accesibilidad (entre 7 y 15 o más horas de viaje). El 87% de la superficie total de las áreas protegidas tiene un valor alto de calidad ecosistémica, y sólo el 3% corresponde a la categoría más baja. Sin embargo, a nivel ecosistémico, el páramo seco, la nieve, los manglares y el bosque seco occidental tienen hasta un 22% de su superficie en áreas de calidad ecosistémica baja, es decir, están expuestos a un proceso de deterioro de sus condiciones ambientales originales; en cuanto a los bosques protectores privados, éstos cubren el 6,8% del territorio nacional (16.123 km<sup>2</sup>) y conservan ecosistemas que no están dentro del patrimonio de áreas naturales (Sáenz, 2005).

A pesar de estos esfuerzos, el gasto ambiental para la gestión del patrimonio de áreas naturales sigue insuficiente. Entre 1995 y 2002, el gasto público ambiental representó menos de 27 millones de USD al año. Entre este último, el gasto relacionado con la protección de la diversidad biológica representó en promedio 2,38 millones de USD (es decir menos del 9%). El Fondo nacional ambiental (FAN), encar-

<sup>6</sup> La pesca artesanal estaría organizada en cooperativas, lo que facilita la aplicación de un Plan de manejo de conservación y uso sustentable de la reserva marina de Galápagos, bajo la coordinación de una junta de manejo participativo, que discute las zonas de pesca, el tipo de artes, embarcaciones, vedas y otros mecanismos de protección de las especies y de los recursos.

gado entre otras cosas de la gestión de los fondos para el sistema nacional de áreas protegidas, fue dotado de 11,31 millones de USD en 2002. (Gutiérrez y Jiménez, 2005: 47).

#### Normas legales para la conservación

A inicios de la década de los años 1990, el Ecuador suscribió el Convenio sobre la diversidad biológica: tanto la diversidad genética, como la conservación de la diversidad biológica son reconocidas como de interés común, destacando los principios de soberanía sobre los recursos naturales, el manejo sostenible y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su aplicación.

A finales de los años 1990 e inicios de la presente década se dio lugar a un proceso de creación de "planes de desarrollo" por parte de los municipios y prefecturas, mismos que toman en cuenta el potencial ecológico de sus territorios y la importancia de su conservación; de esta forma las áreas con cobertura vegetal original, dejan de ser consideradas como "tierras vagas" y son vistas y consideradas como áreas verdes con potencial para alcanzar metas de crecimiento económico y desarrollo social, siendo un ejemplo de ello ciertas prácticas más amigables con el ambiente, como el ecoturismo. Al respecto, vale mencionar el esfuerzo realizado mediante la "Política para los ecosistemas alto andinos (paramo, humedales, bosque andino, agro ecosistemas)", que ha trabajado el MAE con la Asociación de municipios del Ecuador (AME) y listo para su implementación.

En cuanto a la situación de las islas Galápagos, en el año de 1998 se establece la Ley especial para la conservación y el desarrollo sustentable de la provincia de Galápagos (abreviada como "Ley especial de Galápagos"), a través de la cual se regula la inmigración, el transporte, las actividades agrícolas, la pesca y el turismo. Además facilita la creación y designación de autoridades específicas para la administración del archipiélago, hay que añadir que esta ley especial se impone al resto de leyes gene-

rales, en caso de conflicto entre leyes es la ley especial la que se impone.

La Ley especial de Galápagos fortalece también estatutos para el manejo de la reserva marina de Galápagos en la que se establecen normas para una zona de 40 millas náuticas de ancho alrededor del archipiélago y de sus aguas interiores, se destaca la prohibición a la pesca industrial y regulación de la pesca artesanal.<sup>6</sup>

#### Contradicciones entre petróleo y biodiversidad

Ante la presión internacional sobre el tema amazónico, concretamente la tensión entre explotación petrolera y conservación de la biodiversidad, en 1999 el gobierno de Jamil Mahuad expidió dos decretos ejecutivos (551 y 552), que declaran como zonas intangibles áreas de la reserva de producción faunística Cuyabeno (435.000 has) y del parque nacional Yasuní, en parte territorio de los clanes Ta-gaeri y Taromenane (700.000 has), en virtud de lo cual se prohíbe a perpetuidad actividades mineras, petroleras y de colonización en dichos territorios (Fontaine, 2007).

En junio de 2007, el presidente Correa hizo pública una propuesta de moratoria a las actividades petroleras en la región amazónica, en el sector oriental del parque nacional Yasuní, donde se ubican los campos petrolíferos Ishpingo, Tambococha y Ti-putini (ITT), explorados por Petroecuador. La propuesta consistió en conservar estos yacimientos *in situ*, a cambio de un pago por servicios ambientales, que podría ser entregado por la comunidad internacional. Esta propuesta fue elaborada por un grupo de economistas y activistas ecologistas, cercanos al Ministro de Energía y Minas, que se volvió luego presidente de la Asamblea Constituyente. Fue ante todo amparada por el primer gobierno de Rafael Correa mediante la Cancillería, la Senplades y la Vice Presidencia de la República (Fontaine, 2008). En diciembre de 2007, esta moratoria amenazaba con convertirse en un fracaso. En efecto, este proyecto no había dado lugar a ningún compromiso firme de parte de la comunidad internacional. Una

nueva versión fue entonces preparada, que orientó la negociación con la comunidad internacional hacia el mercado de carbono, gracias a la creación de un fideicomiso dotado con dos líneas de financiamiento: un fondo de donaciones (destinado a recibir los aportes de la comunidad internacional) y un fondo de capitalización (destinado a los inversionistas financieros) (Ramos, 2008).

La idea que se promocionó desde luego era que el hecho de sustraer las reservas de los campos ITT de los mercados energéticos internacionales permitiría limitar las emisiones de gases invernaderos. Las par-

tes interesadas comprarían así unos "bonos Yasuní-ITT" en este mercado, para que el Estado ecuatoriano percibiera una parte del lucro cesante por la no-explotación de aquellos hallazgos. Cuando un gobierno decidiera explotar estas reservas en el futuro, esos bonos se convertirían en títulos de la deuda externa del país y podría así ser renegociados en los mercados financieros, lo que obligaría al Estado a garantizarlos.

Pese a las declaraciones de intención de algunos países europeos (entre ellos España, Suiza y Alemania), a menos de tres meses de culminar el plazo de la moratoria, la campaña de levantamiento de fondos no había llevado a ningún compromiso firme. Esta situación llevó al presidente de la República a postergar la decisión de abrir la licitación de los campos ITT hasta diciembre de 2008, es decir después del referéndum sobre la nueva Constitución y las elecciones presidenciales anticipadas que debían seguirlo. En el mismo momento, este último dio paso a la construcción de una nueva refinería en Manabí, para procesar crudos pesados como aquellos de los campos ITT, en asociación con la empresa venezolana PdVSA.



Cazadores Huaorani  
Foto:



Foto: Diario Hoy

## 6. Desastres naturales

El Ecuador, con cuatro regiones claramente diferenciables (Costera, Andina, Oriental e Insular de Galápagos), reúne características geográficas diversas y un correspondiente número diverso de recursos y amenazas físicas.



## Estado

### Amenazas de origen natural

El Ecuador se encuentra situado en una de las zonas de más alta complejidad tectónica, en donde las placas de Nazca y Sudamérica se encuentran generando una alta actividad sísmica. Dicha actividad tectónica se evidencia no sólo en la actividad sísmica sino también en la activación de varios de sus volcanes a lo cual se suma la posibilidad de experimentar otro tipo de fenómenos como los tsunamis. Adicionalmente, se encuentra en la Zona de Convergencia Intertropical que produce amenazas de origen hidrometeorológicas (inundaciones, sequías, tormentas, heladas, efectos del fenómeno de El Niño, etc.) y por sus condiciones geomorfológicas soporta procesos como deslizamientos, flujos de lodos y erosión que tienen impactos negativos en la sociedad.

Las amenazas se definen como un peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno de origen natural –por ejemplo, un terremoto, una erupción volcánica, un tsunami o un huracán– cuya génesis se encuentra en los procesos naturales de transformación y modificación de la Tierra y el ambiente.

Suelen clasificarse de acuerdo con sus orígenes hídricos, terrestres o atmosféricos, permitiendo identificar entre otras, amenazas geológicas, geomorfológicas, climatológicas, hidrometeorológicas, oceánicas y bióticas. De la misma manera, se identifican las amenazas socio-naturales (cuya génesis se encuentra en la acción del hombre combinada a una acción de la naturaleza), y las amenazas antrópicas (producto de la actividad humana, como los derrames, accidentes industriales, etc.).

### Fenómenos geológicos

Según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN)<sup>1</sup>, organismo encargado del

<sup>1</sup> Comunicación a la Subsecretaría de Gestión de Riesgos del Ministerio de Coordinación de la Seguridad Interna y Externa, Noviembre de 2007.

monitoreo sísmico y volcánico del país, y basado en los estudios de sismicidad instrumental y neotectónicos realizados, se ha podido determinar la presencia de cinco sistemas tectónicos en el país, los cuales constituyen las principales fuentes generadoras de sismos.

- **Zona de subducción de la placa Nazca bajo el continente sudamericano**

Se inicia frente a las costas ecuatorianas y continúa al Este bajo el territorio continental. Puede generar sismos superficiales si el epicentro está cerca de la costa o sismos profundos bajo la parte continental, llegando a tener profundidades de hasta 200 km, en la zona oriental del Ecuador. Los sismos superficiales que alcanzan magnitudes grandes, superiores a 7.8 grados, tal como los sismos: 1906 (magnitud 8.7), 1942 (magnitud 8.1), 1958 (magnitud 7.8), 1979 (magnitud 8.2) y 1998 (magnitud 7.1) son particularmente peligrosos por las altas aceleraciones sísmicas que pueden provocar en las poblaciones de la Costa e incluso en ciudades del callejón interandino.

- **El Sistema de fallas transcurrentes dextrales**

Cruza el país desde el norte en el sector de nor-oriental del volcán Cayambe, ingresando al callejón interandino cerca a las ciudades de Latacunga, Ambato y Riobamba, desde donde se dirige hacia el sur occidental llegando al Golfo de Guayaquil. Se sugiere que el sismo que destruyó la antigua ciudad de Riobamba en 1797, cuya magnitud estimada fue mayor a 7, y el sismo que destruyó Ambato en 1949 se produjeron en fallas de este sistema.

- **Sistema del borde subandino de la cordillera Oriental de los Andes**

Está compuesto principalmente por fallas que permiten el levantamiento de los Andes. Pasa por la zona cercana al volcán El Reventador, se dirige al sur por el valle del río Quijos, cerca de la ciudad de Baeza y continúa en por el borde hasta las cordilleras de Cutucú y Cónдор. Este sistema se caracteriza por estar compuesto de fallas principalmente trans-

currentes e inversas. Este sistema provocó los sismos de marzo de 1987, con magnitud 6.9 y el de Macas de octubre 1995 con magnitud 6.9.

- **Sistema de fallas del borde de la cordillera Occidental**

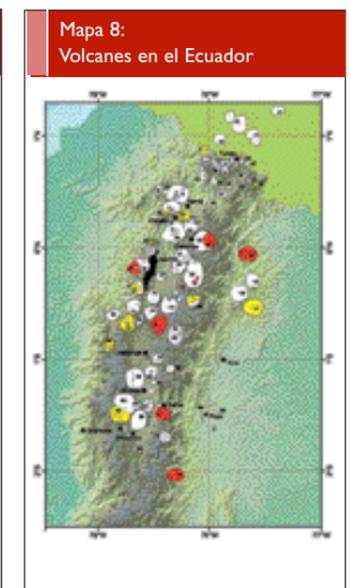
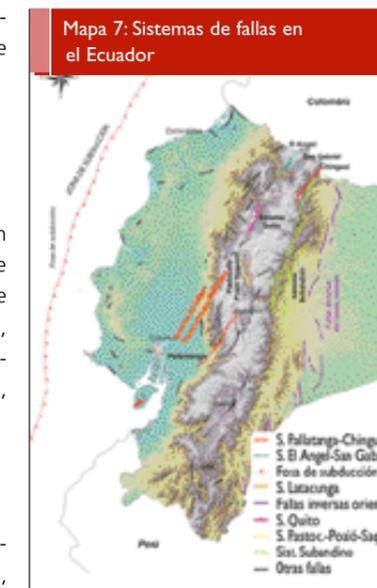
Estas se ubican al norte del callejón interandino en el margen oriental de la cordillera Occidental. Se caracterizan por tener movimientos principalmente transcurrentes y cruzan las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha. El sismo de 1868 cuya intensidad fue de IX y que destruyó la ciudad de Ibarra, fue causado por una falla de este sistema.

- **Otros sistemas de fallamiento**

Existen otros sistemas de fallas menores que podrían generar sismos de magnitudes menores a 7, como el Sistema de Fallas de Quito con una magnitud máxima posible de 6.9, el Sistema de Fallas de Poaló-Saquisilí con una magnitud máxima posible de 7.0 y el Sistema de Fallas de Santa Isabel en la provincia de Azuay con una magnitud máxima de 6.6. Debido a la cercanía de importantes centros poblados a estas fallas, estas también podrían generar sismos destructores. En la figura se presenta un esquema de la ubicación de los sistemas descritos anteriormente.

Del punto de vista volcánico<sup>2</sup>, el arco volcánico ecuatoriano forma parte de la Zona Volcánica Norte de los Andes (NVZ), que se extiende desde los 5° N (volcán Cerro Bravo, Colombia) hasta los 2° S (volcán Sangay, Ecuador). Al sur de esta latitud no existe volcanismo activo hasta la región de Arequipa, Perú. Este arco es el resultado de la subducción de la placa oceánica Nazca bajo la placa continental de América del Sur (Cf. Mapa 7). La corteza oceánica subducida, de edad entre 12 y 20 Ma, es portadora de la Cordillera submarina de Carnegie, la cual constituyen los productos volcánicos de la actividad del punto caliente de Galápagos sobre la placa Nazca y que está siendo subducida desde al menos 6 Ma (Gutscher et al., 1999). El

<sup>2</sup> Página Web del IGEPN: <http://www.igepn.edu.ec/>



arco volcánico ecuatoriano se encuentra desarrollado, en su mayor parte, frente a dicha cordillera, y presenta una anchura superior a su equivalente septentrional (100-120 km con relación a 30-50 km en Colombia). Así, mientras en Colombia el arco volcánico está constituido por una sola fila de volcanes, a nivel del Ecuador, y particularmente frente a la Cordillera de Carnegie se pueden reconocer varias filas de volcanes, que siguen las estructuras del basamento. Hall y Beate (1991) definen 4 alineamientos de volcanes, distribuidos siguiendo la Cordillera Occidental, el Valle Interandino, la Cordillera Real y el Oriente.

Los desastres asociados directamente a la actividad volcánica se concentran en las provincias andinas de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y en la región Amazónica (en la frontera de las provincias de Napo y Sucumbios en el área de El Reventador, y en Morona Santiago en el área del volcán Sangay). (Cf. Mapa 8). Dentro de esta franja, los volcanes que están en mayor actividad son el Tungurahua, El Reventador, Sangay, Cotopaxi y el Pichincha. Ex-puestas a estos peligros se encuentran importantes zonas pobladas urbanas (como Quito, Latacunga, Ambato, etc.) y poblaciones



rurales. En el caso de Galápagos hay una actividad volcánica importante pero en áreas despobladas a excepción de Puerto Villamil, en la Isla Isabela. Las provincias con un grado de mayor amenaza volcánica son Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Napo.

#### Fenómenos hidrometeorológicos<sup>3</sup>

Debido a su posición geográfica y a la diversidad de alturas impuesta por la cordillera de los Andes, el Ecuador presenta una gran variedad climática, incluso en distancias cortas. El país está ubicado dentro del cinturón de bajas presiones atmosféricas donde se sitúa la Zona de convergencia intertropical (ZCIT).

La Zona de convergencia intertropical (ZCIT) es un cinturón de baja presión que ciñe el globo terrestre en la región ecuatorial. Está formado, como su nombre indica, por la convergencia de aire cálido y húmedo de latitudes por encima y por debajo del ecuador. A esta región también se la conoce como

el Frente Intertropical o la Zona de Convergencia Ecuatorial. Por esta razón, ciertas áreas del Ecuador reciben la influencia alternativa de masas de aire con diferentes características de temperatura y humedad:

Masas tropicales marítimas, se distinguen por su alta temperatura y gran contenido de humedad. La temperatura oscila entre 24 y 28° C y la humedad es mayor al 80%.

Masas tropicales continentales, se caracterizan por bajas temperaturas y un contenido menor de humedad, su lugar de origen son las planicies del Litoral y del Oriente, distinguiéndose estas últimas por un mayor contenido de humedad. La temperatura oscila entre 12 y 24° C y la humedad está entre el 70 y 80%.

Masas templadas, se caracterizan por bajas temperaturas y un contenido muy irregular de humedad, se sitúan en los valles interandinos. La temperatura oscila entre 0 y 12° C y, la humedad entre 70 y 60° C.

Masas de aire frío, se asientan en las mesetas andinas y en las cimas altas de las montañas (más de 3.000 metros de altura); las temperaturas son menores o iguales a cero grados centígrados y la humedad depende de la influencia de las masas de aire que recibe (menor a 60° C). El papel de estas masas de aire puede resumirse de la siguiente manera.

En la región costanera central (Península de Santa Elena y Sur de Manabí), la mayor parte del clima está bajo la influencia de la corriente fría de Humboldt. En Salinas la temperatura de la superficie marítima disminuye entre los meses de junio y septiembre que corresponde al invierno austral; masas de aire marítimo relativamente frío invaden la faja costanera, con una influencia importante en las partes altas de los relieves (Cordillera Costanera) donde son responsables de zonas notablemente más húmedas, dando lugar a neblinas y lloviznas con valores de precipitaciones débiles, lo que determina un clima seco.



Inundaciones en la costa (2007).  
Foto: Diario Hoy



<sup>3</sup> Monografía realizada por el Sr. Carlos J. Fajardo R. en el marco del diplomado de Gestión de Riesgos del IAEN, agosto 2008.

La región de la Sierra, se encuentra bajo la influencia alterna de Masas de aire tropical marítimo (MATM) y Masas de aire tropical continental (MATC). Desde inicios de septiembre, la ZCIT (que se encuentra a esa época del año sobre el hemisferio norte y en proceso de alcanzar el Ecuador), después de rechazar los alisios del sudeste, moviliza hacia el continente las MATM. Estos al sumarse los alisios del nordeste dan inicio a la estación lluviosa.

A fines de diciembre, la ZCIT que aún se encuentra en el hemisferio norte, detiene el movimiento anterior, y sin que haya mayor ingreso de aire marítimo húmedo, provoca una ligera recesión pluviométrica que corresponde al llamado "veranillo del niño" de fines de diciembre-enero. Mientras tanto, debido a las fuertes temperaturas, las MATC de la llanura amazónica siguen reforzándose; al verse empujadas luego hacia la cordillera, ingresan en parte al callejón interandino y dan lugar a un segundo pico lluvioso a partir de marzo. En la siguiente figura podemos apreciar la variedad de climas existentes en el Ecuador (Mapa 9).

En las hoyas interandinas, sigue válido el régimen anteriormente expuesto de un periodo lluvioso con dos picos separados por una corta época seca. Sin embargo, por condiciones hidrológicas tales como: estar mejor abrigadas, por recibir aire marítimo o continental casi totalmente descargado de humedad y porque ahí reinan "masas de aire templado continental", el total de las precipitaciones es menor y el clima más estable y seco. La región amazónica, fundamentalmente se encuentra bajo la influencia de las MATC, las mismas que se originan en la Amazonía Central y que gran parte del año actúan como perturbaciones tropicales; de todas maneras y aunque sea en forma limitada, también se observa una ligera recesión de las precipitaciones a fines de diciembre y principios de enero.

En el país, los eventos hidrometeorológicos han ocasionado una variedad de impactos, siendo las inundaciones las más frecuentes y las que han provocado mayor afectación. Esas inundaciones pueden ser producto de las actividades del clima descritas anteriormente. Sin embargo, es necesario mencionar al fenómeno de El Niño (o ENSO por sus siglas



en inglés que significan El Niño *Southern Oscillation*) como causante de cambios sustanciales en los fenómenos estivales ya que produce, (con intervalos de tiempo que varían de manera irregular cada 2 a 7 años), severas alteraciones del clima en la cuenca del Pacífico.

Los fenómenos hidrometeorológicos que se producen normalmente en el Ecuador son las inundaciones, sequías, heladas y marejadas.

Las inundaciones se presentan periódicamente en Ecuador y son parte del régimen natural en la Amazonía (especialmente en el área del parque nacional Yasuní, esto como parte de la dinámica ecosistémica del bosque húmedo tropical), sin embargo, el país ha sufrido episodios de intensa pluviosidad asociada al "Fenómeno de El Niño" (1988-1998) y en el año 2008 una actividad climática especialmente irregular con intensidad de lluvias muy fuertes que afectaron a diversas provincias, especialmente de la Costa y algunas de la Sierra. Históricamente, las provincias del El Oro y Guayas, y en la actualidad la provincia de Santa Elena, Manabí, Los Ríos, y Esmeraldas han sido las más afectadas por las inundaciones. Las urbes del callejón interandino también han sufrido de cortos periodos de inundación, esto, debido a problemas de déficit en la infraestructura.

En el territorio ecuatoriano, las áreas que están incididas fuertemente por problemas de inundación son las que albergan sistemas fluviales importantes en Costa, Sierra y Oriente. Muchas de las ciudades se asientan, precisamente, en las áreas próximas a las riveras de los ríos que conforman el sistema hidrográfico del Ecuador.

#### Fenómenos socio-naturales

Se denominan fenómenos socio-naturales aquellos que tienen un origen social y natural. En el caso de los deslizamientos por ejemplo, es conocido que algunos de ellos son el producto combinado de la actividad humana en zonas de fuertes pendientes y de la acción de la naturaleza (como fuertes lluvias).

De la misma manera, podemos citar el caso de las inundaciones repentinas (o *flash floods* en inglés), Producto de una deforestación indiscriminada en zonas con fuertes pendientes, que conjugadas con fuertes precipitaciones producen una importante escorrentía que dará origen a las inundaciones en las partes bajas de las cuencas afectadas.

La topografía irregular de Ecuador, especialmente incidida por las formaciones montañosas y la gran modulación de la cordillera de los Andes que deviene en una importante superficie con pendientes fuertes y mayores de 12 grados inciden en la presencia recurrente de deslizamiento de masas lo cual coincide con el período invernal, el cual se acentúa cuando hay episodios climáticos de intensa lluvia en zonas fuertemente intervenidas. Las provincias mayormente afectadas por los deslizamientos se concentran en la Costa, Sierra y Oriente. En el litoral, las provincias de Manabí y Los Ríos han sido de las más afectadas por este problema, seguidas por Pichincha, Azuay, Guayas y Esmeraldas. En el Oriente los problemas de deslizamiento son importantes en las áreas de estribación de la cordillera, tal como sucede en las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe. Debido a la topografía menos irregular de la parte baja de la región amazónica, los problemas de deslizamiento son menores que los que se presentan en las partes altas del país.

## Presiones

### Resumen de desastres desde el año 1970

La baja magnitud de los daños ocasionados por eventos naturales como terremotos, inundaciones, deslizamientos, actividad volcánica, tsunamis a lo largo del siglo pasado (15.000 en total, en grandes eventos) puede crear la imagen errónea de un país no tan susceptible a desastres como otros en América Latina. Sin embargo, con referencia a terremotos y volcanes, cuyo periodo de recurrencia para grandes eventos tiende a ser largo, es de recordar, por ejemplo, el impacto del terremoto de fines del siglo XVIII en Riobamba cuando fallecieron aproximadamente 20.000 personas que, en una

época de baja población, y los terremotos que han afectado la ciudad de Quito, así como las erupciones históricas de los volcanes Cotopaxi y Tungurahua, los cuales evidencian los desastres de llegar a conclusiones sobre riesgo basados en cálculos de corto plazo.

Según los reportes producidos por el sistema DesInventar, es posible identificar, a las inundaciones como el evento de mayor ocurrencia en el país (Cf. Anexo 6. Tabla 1).

Estos eventos se distribuyen en el territorio de manera desigual, debido a la territorialidad de los diferentes tipos de eventos. Así, al sufrir el Ecuador mayor cantidad de inundaciones, son las provincias costeras las que se ven mayormente afectadas.

Sin embargo, por el corto tiempo tomado en cuenta (comparándolo con los tiempos geológicos), ciertos eventos como los sismos y las erupciones volcánicas no aparecen representadas en su justa proporción en los datos del DesInventar. Así, según la base de datos mundial del CRED<sup>4</sup> los desastres históricos que mayor cantidad de personas afectaron en Ecuador se presentan en el recuadro 21.

### Vulnerabilidades y construcción del riesgo

La acción humana sobre el entorno físico, y la no consideración de las amenazas existentes producen vulnerabilidades. La vulnerabilidad se define como el grado de propensión a sufrir daño por las manifestaciones físicas de origen natural o antrópico. En ese sentido, corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socio natural o antrópico. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior. Las diferencias de vulnerabilidad del contexto

Recuadro 21: Desastres históricos con mayor número de personas afectadas en el Ecuador

Desastre	Fecha	Total personas afectadas
Inundación	Nov-82	700000
Sequía	Mar-64	600000
Volcán	14/08/2006	300013
Inundación	30/01/2008	289122
Inundación	24/03/1992	205000
Inundación	04/08/1983	200000
Terremoto (actividad sísmica)	05/03/1987	150000
Inundación	08/04/1970	140500
Volcán	03/11/2002	128150

social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determinan la condición del riesgo (una casa puede ser vulnerable a un fenómeno sísmico y no ser vulnerable a inundaciones por ejemplo).

Una topografía irregular, sumada a una deforestación importante, puede poner en situación de alta vulnerabilidad a las poblaciones que se asientan en terrenos de esas características. El problema presente en el Ecuador no sólo se da en las áreas rurales, sino también en las diferentes ciudades, puesto que los asentamientos urbano-marginales precisamente se ubican en sitios de alto riesgo por la deforestación, pendientes e inestabilidad de los suelos, precariedad de las construcciones e inexistencia de servicios básicos. El taponamiento de las quebradas a consecuencia de la mala disposición de desechos sólidos, y la construcción de viviendas en laderas genera mayor vulnerabilidad a los eventos climáticos en el área urbana. Esto muestra que la construcción de vulnerabilidades es un proceso social, y por ende, es otro proceso social que debe reducirse. En la publicación "Amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgo en el Ecuador" (D'Ercole y Trujillo, 2003), se advierte la relación de un proceso "retroactivo" entre desastres, pobreza, vulnerabilidad e impacto, pues si el contexto económico del país es precario debido a que más de los tres tercios de su población está en situación de pobreza, la vulnerabilidad a eventos se hace mucho más fuer-

<sup>4</sup> En EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database, www.emdat.be – Université Catholique de Louvain – Brussels – Belgium, Septiembre 2008.



te. Luego del fenómeno "El Niño" en 1997, según el referido estudio, se incrementó la pobreza substancialmente en las provincias afectadas directamente por este fenómeno climático.

Los desastres están entonces estrechamente relacionados con la falta de planificación de las actividades que se ejecutan en una sociedad, que crean las vulnerabilidades. A eso se le deben sumar las acciones del ser humano que generan nuevas amenazas cuando hay degradación de los recursos naturales y perturbación de los ciclos y espacios naturales. El mejor conocimiento de los procesos de creación de vulnerabilidades es un elemento fundamental para poder reducir los riesgos. La falta de consideraciones de riesgo en la ejecución de obras para el desarrollo socio económico del país tales como obras de infraestructura vial, agua potable, represas para la generación hidroeléctrica, sistemas de transporte de hidrocarburos, etc. no representan desde esta perspectiva una inversión adecuada, sino un costo que sólo se efectivizará cuando ocurra un desastre que destruya o dañe dichos proyectos.

En la tabla de riesgos presentada por el CIAM del Ministerio del Ambiente, se puede apreciar que las zonas expuestas a muy alto riesgo por la agregación

de factores tales como: inundaciones, actividad volcánica, deslizamiento de masas, etc., ocupa el 1,9% de la superficie del Ecuador. El 37,6% de la superficie se considera que está en áreas de alto riesgo, y moderado riesgo ocupa el 4,1% de la superficie, es decir, el 43,6% de la superficie de Ecuador está en distinta intensidad expuesta a riesgos derivados de eventos naturales sean los que se presentan en condiciones normales o los que se están experimentando con fuerza por el cambio climático.

Existen en el Ecuador aproximadamente 4.851 km<sup>2</sup> (2% del territorio nacional) correspondientes a zonas de muy alto riesgo ante eventos naturales, tales como deslizamientos y derrumbes (principalmente en la Cordillera de los Andes y la Costa Norte), provocados por fenómenos hidroclimáticos extremos (Fenómeno de El Niño). Estas zonas se caracterizan por la presencia de pendientes pronunciadas, un proceso agresivo de cambio de uso del suelo y altos niveles de precipitación, factores que propician un incremento en la frecuencia e intensidad de los desastres naturales, con las consiguientes pérdidas socioeconómicas para el país.

Un 38% del territorio nacional (92.866,46 km<sup>2</sup>) presenta altos riesgos por la combinación de eventos



Erupción del volcán Tungurahua (2006)  
Foto: Diario Hoy

Recuadro 22: Riesgo de desastres naturales

Riesgo	Descripción	Extensión (km <sup>2</sup> )	Extensión (%)
Muy Alto Riesgo	Zonas expuestas a muy altos riesgos por la combinación de eventos como deslizamientos y derrumbes, actividad volcánica, inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales y por el advenimiento del fenómeno del niño, taponamiento de drenajes y/o lahares.	4.851,52	1,97
Alto Riesgo	Zonas expuestas a altos riesgos por la combinación de eventos como deslizamientos y derrumbes, inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales, taponamiento de drenajes y/o lahares.	92.886,46	37,66
Moderado Riesgo	Zonas expuestas a riesgos moderados efectos como soliflucción, inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales, taponamiento de drenajes y/o lahares.	10.290,49	4,17
Bajo Riesgo	Zonas poco propensas a eventos naturales catastróficos.	138.616,21	56,20
	Total	246.646,68	100,00

Fuente: MAE (2000), "Mapas de inundaciones, riesgos volcánicos, erosión". Quito: MAE-CIAM.

tales como: deslizamientos, derrumbes, taponamientos de drenajes y/o lahares, muchos de los cuales se encuentran en zonas de apertura de abanicos aluviales y son más evidentes en zonas de uso agropecuario y con topografía irregular. Algunas de las zonas en categorías de muy alto a alto riesgo de amenaza por desastres naturales son coincidentes con suelos de aptitud forestal (Ibíd. Hay que poner el autor) (Cf. Recuadro 22).

#### Monitoreo y representación cartográfica del riesgo

Aunque a nivel nacional no existen sistemas de monitoreo de riesgos, se monitorean las diversas amenazas. Para las amenazas volcánicas, existe una red de observatorios en 12 volcanes principales, coordinada por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN). Esta red realiza el monitoreo sísmico, de deformación (inclinometría, geodesia, EDM), geoquímica de gases y aguas, observación visual y control térmico. Monitorea los productos volcánicos durante erupciones, así como los lahares y ceniza.

Para las amenazas sísmicas, se han conformado varias redes, tales como la red Nacional de Sismógrafos (coordinada por el IG-EPN), que cubre el 70% del país, la red sísmica del austro (con la Universidad de Cuenca) y hasta el año 1995 existió la red de acelerógrafos (por la UCSG).

Para las amenazas oceanográficas, la red de mareógrafos para el monitoreo del nivel medio del mar, El Niño y de los tsunamis, está coordinada por el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR). Forma parte del Sistema internacional de alerta de tsunamis del Pacífico, para el monitoreo de fenómenos de largo alcance.

Para las amenazas hidrometeorológicas, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) coordina una red de 48 estaciones hidrometeorológicas. Reportan información en tiempo real, que sirven para la implementación del sistema de alertas hidrometeorológicas a nivel nacional, "El Niño"/Oscilación Sur (ENSO), radiosonda de Galápagos, red de medición de glaciares.



En cuanto a la representación cartográfica del riesgo existen algunos avances en el país (Cf. Recuadro 23). Sin embargo, aún faltan muchos esfuerzos para evaluar los peligros. En particular, es necesario elaborar mapas a mayor detalle para uso de los gobiernos locales y de la planificación regional.

Los esfuerzos para producir información técnico-científica de manera ordenada y coordinada, con la finalidad de disponer de información oficial validada para la toma de decisión (tanto estatal como particular) se han reactivado con la creación de un Comité Técnico-Científico bajo el impulso de la STGR.

Se requiere asegurar la continuidad y el fortalecimiento de las instituciones oficiales (con recursos tecnológicos, científicos y económicos), que realizan las evaluaciones de la vulnerabilidad y de las capacidades (esfuerzos concretados), así como el estudio de vulnerabilidades y capacidades en el Ecuador. Existe un estudio de vulnerabilidad para Pedro Carbo, Puerto Francisco de Orellana (Alisei), un estudio de la vulnerabilidad física de la infraestructura educativa en la provincia de Orellana (Senplades/UNFPA/MEC/FFAA) y un estudio de vulnerabilidad de los sectores agrícola, forestal, marino costero, recursos hídricos ante el cambio climático. También existe un estudio de vulnerabilidad del sector energético (eléctrico, de hidrocarburos y minero) ante peligros volcánicos, sísmicos, inundaciones y deslizamientos. Están en elaboración un estudio de vulnerabilidad sísmica e inundaciones de hospitales y escuelas en Guayaquil y Quito (por la Facultad de Ingeniería Civil de la EPN) y estudios de vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable<sup>5</sup>.

Asimismo, se están elaborando guías para reducir la vulnerabilidad en sistemas de agua potable y saneamiento (MIDUVI-OPS). Como insumo metodológico, las diferentes ONG que trabajan en el tema han generado documentos, guías metodológicas y herra-

<sup>5</sup> Disponible [13/07/2008] en: <http://www.unisdr.org/eng/mdgs-dr/national-reports/Ecuador-report.pdf>

mientas para la realización de estudios de riesgos (tales como el documento de CISP "Orientaciones para la Prevención y Atención de desastres", elaborado en el marco de un proyecto DIPECHO).

Respecto a evaluación de capacidades, se ha logrado el fortalecimiento de capacidades para gestionar y reducir los riesgos vinculados al fenómeno "El Niño" en la región Andina, impulsado por el PNUD. Se hizo un diagnóstico para el fortalecimiento de capacidades locales del Sistema nacional de defensa civil, de las provincias de la Costa y Galápagos respaldado por el Comando Sur de los Estados Unidos a través de la entonces Dirección Nacional de Defensa Civil (DNDC).

### Impactos

Los impactos de los desastres en el ambiente natural son de varios órdenes. Existen fuertes alteraciones del paisaje tales como grietas, hundimientos, deslizamientos, y otros. De hecho, los accidentes del terreno tales como montañas, acantilados, etc. son todos productos de esos procesos naturales del planeta. La caída de cenizas, flujos de lava, flujos de lodo y otros impactos volcánicos alteran también la vegetación (quema, destrucción), la vida animal (muertes, desplazamientos masivos) y los recursos naturales en general, al igual que los tsunamis (salinización de aguas subterráneas costeras, destrucción de corales y otros nichos ecológicos, etc.), deslizamientos de tierra (taponamientos de ríos, creación de represas) y la mayoría de eventos geológicos.

En cuanto a las sociedades humanas, estos eventos pueden provocar alteraciones en la salud, (generando posibles aumentos de enfermedades respiratorias, gastrointestinales y dermatológicas, y hasta pérdida de vidas humanas), en la economía (pérdidas de cultivos, pérdidas directas e indirectas al comercio, la producción, pérdida de infraestructura pública y privada, y "fragilización" de sistemas económicos). Y en lo social, es notoria la pérdida de viviendas, de trabajo, el desplazamiento de la población, los traumas psicológicos y por último hasta la muerte.

### Recuadro 23. Identificación de riesgo: mapas y evaluación de peligros

Existen 11 mapas de peligros volcánicos de los centros de emisión activos del Ecuador, especialmente en aquellos que tienen zonas pobladas, publicados por el Instituto Geofísico a escala 1:50.000. Se trata de los mapas del Antisana, el Cayambe, el Cotopaxi, el Chimborazo, el Cuicocha, el Guagua Pichincha, el Taita Imbabura, el Ninahuilca, el Pululahua, el Quilotoa y el Tungurahua. Además se publicaron los mapas del Guagua Pichincha (INEMIN, 1992) y el Reventador (INECEL, 1990).

En algunos volcanes se han realizado estudios probabilísticos, como en el Guagua Pichincha (INEMIN-Grupo de Vulcanología de Italia) y el Cotopaxi (ESPE-Universidad de PISA; EPN-Departamento de Hidráulica-Instituto Geofísico). Entre otros consta el mapa de zonificación sísmica del Ecuador como capítulo primero del código de la construcción, publicado en el año 2000 (INEN-EPN-UCSG-Colegio de Ingenieros Civiles de Pichincha). Este es el mapa de actual utilización para el peligro sísmico en el país. En el año 1991 se publicó el mapa sísmo tectónico del Ecuador (ESPE-DNDC). En 1996 se publicó el mapa de intensidades sísmicas en el Ecuador (IG); y en el 2003 el mapa de fallas activas en el territorio nacional.

Por otro lado, existen mapas de micro zonificación sísmica, para el uso de los gobiernos locales. Sin embargo, estos mapas cubren aproximadamente el 5% del total de los estudios que se deben hacer a nivel nacional, y se encuentran en diferentes formatos compatibles con un sistema de información geográfica.

Existen estudios de este tipo para las ciudades de Quito y Guayaquil (IG-ORSTOM-DMQ y UCGS-Municipio de Guayaquil).

Hay además mapas de amenazas por inestabilidad de terrenos en algunos sectores del país como Bahía de Caráquez (EPN-DNDC), Charapotó, Tosagua y Montecristi (DNDC), la provincia de Chimborazo (EPN-Consejo Provincial), la cuenca alta y media del río Paute (PRECUPA), Carchi-Imbabura (DNDC-DINAGE), Esmeraldas (Proyecto PATRA), Pedro Carbo (Alisei), Proyecto laderas del Pichincha

(EPN-DMQ), Francisco de Orellana (Alisei). La ciudad de Quito dispone de un amplio estudio, realizado conjuntamente con el IRD de Francia, acerca de las amenazas y vulnerabilidades del distrito capitalino<sup>6</sup>.

La Senplades en coordinación con SIGAGRO ha sistematizado y continúa sistematizando mapas de susceptibilidad de movimientos de terrenos inestables a nivel nacional y provincial. Se han levantado "Cartas de amenaza por tsunamis" a escala 1:5.000 y 1:10.000 de la provincia de Esmeraldas, Guayas (Salinas, La Libertad, Playas de Villamil, Chanduy y Anconcito), El Oro y Manabí (DNDC-INOCAR). Se están actualizando los mapas de las provincias Esmeraldas y Manabí.

Frente a las amenazas hidro meteorológicas, se ha impulsado la estructuración de "Mapas de peligro de inundación" a nivel nacional y a escala 1:1.000.000, como consecuencia de "El Niño" de 1997-1998 (INAMHI-CAF, 2000). Trabajos puntuales se hicieron para el riesgo de inundaciones en algunos cantones de las regiones Costa y Oriente del Ecuador, realizados por varias ONG, así como un mapa de amenazas climáticas para la agricultura en la cuenca del Río Guayas (CLIFEN, en elaboración). Asimismo, se realizó la recopilación, sistematización y digitalización de información de mapas de amenazas en un sistema de información geográfica a escala nacional (1:1000.000), y provincial (1:250.000) por parte de la Senplades y SIGAGRO.<sup>7</sup> Esta información está disponible a la población en general (organismos públicos y privados).

<sup>6</sup> Disponible [09/2008] en la página web del distrito: [http://www4.quito.gov.ec/spirales/9\\_mapas\\_tematicos/9\\_14\\_vulnerabilidad/9\\_14\\_vulnerabilidad.html](http://www4.quito.gov.ec/spirales/9_mapas_tematicos/9_14_vulnerabilidad/9_14_vulnerabilidad.html)

<sup>7</sup> Susceptibilidad a inundaciones, susceptibilidad al déficit hídrico, peligros volcánicos, zonas sísmicas para diseño constructivo, susceptibilidad a terrenos inestables. Dispone adicionalmente de los siguientes mapas de apoyo también a nivel nacional y provincial: mapas geomorfológico, geológico, de volcanes activos y principales rasgos tectónicos en el Ecuador continental, de cuencas y subcuencas hidrográficas del Ecuador, de precipitaciones, de intensidad de precipitaciones, del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, de bosques protectores del Ecuador, climático, de uso del suelo, etc.



Son numerosas las publicaciones y estudios que relacionan las pérdidas por desastres con los problemas del desarrollo (por parte de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), del Banco Mundial o del Banco Interamericano de Desarrollo), y últimamente se ha venido ligando cada vez más a las estrategias de reducción de la pobreza con el manejo adecuado de los riesgos (EIRD, 2008: *Vinculando la reducción de riesgo de desastres y la reducción de pobreza*).

### Respuestas

#### Marco político e institucional para la prevención del riesgo de desastres

El presidente constitucional de la República, economista Rafael Correa Delgado, ha decretado el mandato de trabajar en elevar la gestión de riesgos a una política de Estado. Bajo esa disposición, se crea a la Secretaría Técnica de gestión de riesgos, como ente rector encargado de llevar adelante las disposiciones del primer mandatario.

Entre los pasos más importantes que se han venido dando para lograr este gran reto que tiene por delante el país, se encuentra la incorporación de dos artículos sobre gestión de riesgos en el marco de la nueva constitución política de la república del

Ecuador: sección novena del Capítulo Primero (Inclusión y equidad) del Título VII (Régimen del buen vivir), titulada justamente gestión de riesgos (Art. 389 y 390).

Adicionalmente, consideraciones de riesgos se encuentran en por lo menos 2 artículos más (subrayados por nosotros):

Art. 340: “El sistema nacional de inclusión y equidad social [...] se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, **gestión de riesgos**, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute del tiempo libre, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte”;

Art. 375 –Hábitat y vivienda-: El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna para lo cual,....elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda, a partir de los principios de universalidad, equidad e interculturalidad, **con enfoque en la gestión de riesgos** [...]

En el capítulo segundo sobre biodiversidad y recursos naturales del mismo título, se establece, en el Art. 397, la necesidad de “Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad”.

Es importante recalcar que este nuevo marco constitucional será aprobado o negado por el pueblo ecuatoriano en el referendo del 28 de septiembre de 2008.

La gestión de riesgos también ha sido considerada en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010, bajo el Objetivo 4:

“Promover un ambiente sano y sustentable, y garantizar el acceso a agua, aire y suelo seguros, y más específicamente con las políticas 4.3



Lluvia de ceniza volcánica (2006)  
Foto: Diario Hoy

(Manejar integralmente los recursos hídricos con enfoque de cuenca hidrográfica, a través del desarrollo de políticas públicas integrales de manejo del recurso agua y el desarrollo de un marco legal e institucional coherente y participativo), 4.4 (Desarrollar una respuesta frente a los efectos del cambio climático, que incluye la prevención, reducción y mitigación, a través de la promoción de información, el fortalecimiento del marco institucional, la mejora de los procesos de negociación internacional, la reducción de la vulnerabilidad social asociada y el aprovechamiento de incentivos económicos y otras herramientas de gestión), y 4.10 (Incorporar e implementar en la gestión del Estado y la sociedad un sistema eficiente y dinámico de manejo del riesgo y la reducción de la vulnerabilidad poblacional ante desastres naturales)”.

En cuanto a la inserción del Ecuador en las instancias regionales o globales de gestión de riesgos, es importante mencionar que el país está participando

a nivel del Comité Andino de Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE), del cual ha asumido la presidencia Pro-tempore en Septiembre de 2008.

Tal como se mencionó en párrafos anteriores, en el nivel interno institucional, el país cuenta, desde mayo de 2008, con la Secretaría Nacional de gestión de riesgos (STGR), que ha asumido las responsabilidades y competencias de la anterior Dirección Nacional de Defensa Civil incluyendo la coordinación y liderazgo del Sistema Nacional de Defensa Civil.<sup>8</sup> Hasta el año 2007 se habían dado algunas iniciativas en los ámbitos nacional, seccional y sectorial de coordinación multisectorial, sin embargo estas iniciativas, aunque muy valiosas, no respondían a una lógica coordinada de país.

<sup>8</sup> El Sistema Nacional de Defensa Civil, es el conjunto de organismos del sector público y privado que mediante la coordinación integrada ejecutan acciones permanentes de protección a la población y sus bienes, antes, durante y después de un desastre originado por un fenómeno natural o derivado de la actividad humana. El Sistema Nacional de Planificación, a través de la Senplades, coordina y dirige los procesos de planificación de los subsistemas nacional y provincial.

Recuadro 24: Graves desastres naturales en los últimos 26 años

1982	Fenómeno de “el Niño”: 307 fallecidos, 700.000 afectados, carreteras destruidas.
1987	Terremoto: Magnitud 6,9 escala de Richter, afectó a 150.000 personas y se calcularon daños por USD 700 millones.
1993	Deslizamiento en “La Josefina”: 75.000 personas afectadas y daños estimados en USD 500 millones.
1997-98	Fenómeno de “el Niño”: 35.000 personas afectadas y daños estimados de USD 271 millones.
2006	Erupción del Tungurahua en agosto: miles de damnificados, cientos de familias sin vivienda.
2008	Inundaciones entre enero y abril: 57 muertos, nueve desaparecidos, 90.297 familias afectadas, carreteras destruidas, daños inconmensurables.



Entre estas iniciativas hay que mencionar los programas de reducción del riesgo por parte de los gobiernos seccionales autónomos (nivel provincial y cantonal), los estudios de vulnerabilidad al cambio climático de los sectores agrícola, forestal, marino costero y recursos hídricos, el Plan estratégico nacional<sup>9</sup> y los planes sectoriales de prevención de riesgos de los sectores del agua potable y saneamiento, la salud y vialidad y transporte. Vale mencionar también la estructuración de siete grupos sectoriales correspondientes a diferentes áreas productivas y de servicios básicos de mayor afectación y grado de vulnerabilidad.

Hasta el año 2007, se hacía poca referencia concreta a las iniciativas globales tales como el Marco de Acción de Hyogo, mismo que el Ecuador suscribe en el 2005, conjuntamente con los demás países; sin embargo se incluían aspectos relacionados con los Objetivos de Desarrollo del Milenio<sup>10</sup> y las 5 áreas estratégicas del CAPRADE.

#### *Presupuesto para la reducción de riesgos de desastres*

El Estado ecuatoriano no incluía en su presupuesto anual un monto asignado a la reducción de riesgos de desastres, pero se entregaban recursos al Fondo de Ahorro y Contingencia – FAC, para atender las emergencias declaradas por el presidente de la República vía Decreto Ejecutivo, recursos que eran administrados por la Dirección Nacional de Defensa Civil. Este fondo dejó de existir en el 2007 y actualmente, el Gobierno Nacional ha asignado fondos específicos para enfrentar los impactos por la erupción del Tungurahua e inundaciones que se gestionan a través de las secretarías de Estado, gobiernos

<sup>9</sup> Disponible [13/07/2008] en: <http://www.unisdr.org/eng/mdgs-drr/national-reports/Ecuador-report.pdf>

<sup>10</sup> Ejes "Lucha contra la pobreza y el desempleo" que plantearon como meta reducir la pobreza al 38%, hasta el año 2007 y "Seguridad social, alimentaria y ambiental" en los que se plantearon como acciones estratégicas de apoyo y fortalecimiento a políticas de ordenamiento territorial, manejo de cuencas hidrográficas, desarrollo de tecnologías agropecuarias tendientes a reducir las vulnerabilidades, entre otros. Pero el nivel de las inundaciones del 2008 en la costa ecuatoriana, permitió constatar que son iniciativas aún mínimas.

seccionales y locales, además de las instituciones especializadas, como entes técnicos y la Secretaría Técnica de gestión de riesgos.

En América Latina y el Caribe, el discurso de la mitigación, prevención y la gestión del riesgo se amplía por necesidad, más que por convicción, por incidencia de organismos internacionales. Es así como organismos nacionales de desastres, crearon oficinas de prevención a lo largo del continente; y legislaciones nuevas se promovieron para transformar las instituciones nacionales en otras (como es el caso de Colombia a mediados de los años 1990 y más recientemente de Nicaragua), con competencia en la prevención, además de su interés tradicional en la respuesta (Gellert, 2003: 19).

En el caso del Ecuador, esta perspectiva nace desde un mandato presidencial dentro del actual Gobierno que además genera los cambios institucionales necesarios para llevarlo a cabo.

En la región, se contó con las estrategias de la Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina (creada en 1992), mismas que lograron desarrollar nuevas percepciones, visiones y enfoques, introduciendo la noción misma de vulnerabilidad, la idea del riesgo como el concepto ordenador fundamental. La noción de desastre se empezó a entender, desde luego, como un proceso en el cual tanta importancia debía adscribirse a los eventos dañinos de pequeña y mediana escala, como a los eventos de magnitud y largo período de retorno. Se asumió la idea de percepción diferenciada del riesgo y de los imaginarios distintos, que manejan los técnicos y pobladores del mismo problema. También se vio la necesidad de privilegiar el nivel local y de hacer de la participación un criterio indispensable. Finalmente, la noción de la gestión local del riesgo, se hizo cada vez más presente en el discurso y en la práctica de numerosas instituciones en la región (Lavell, 2000: 17-18).

No obstante de esta evolución regional y propia del país, el Ecuador carece de un análisis sistemático inter sectorial sobre el impacto socio económico y ambiental, y sobre las pérdidas después de un de-



sastre, pese a que se realizan esfuerzos por parte de las diferentes Carteras de Estado para realizar evaluaciones de daños y pérdidas socio económicas. Se contó con una base de datos sobre las pérdidas socioeconómicas del país para el período 1960-2002 (Red de defensa civil). Cabe señalar que no se han realizado evaluaciones del impacto ambiental de la ocurrencia de estos eventos.

Se dispone del análisis de impactos socioeconómicos generados por la ocurrencia de eventos "El Niño" 1982-1983 y 1997-1998, elaborado por la CAF. Sin embargo, no existen evaluaciones sistemáticas de otros eventos, tales como las erupciones volcánicas, los sismos, los deslizamientos, etc. Los ministerios y algunas ONG realizan diferentes evaluaciones; no obstante la información no está consolidada en un análisis global sobre los impactos socioeconómicos y ambientales.

#### *Programas educativos relacionados con la reducción del riesgo*

El país no cuenta con planes y programas educativos sobre gestión del riesgo como componentes en la malla curricular de la educación básica y el bachillerato. Actualmente el Ministerio de Educación está trabajando con el apoyo del PREDECAN (Proyecto Andino de gestión de riesgos que responde a los mandatos del CAPRADE) para la incorporación de la gestión de riesgos como un elemento transversal en el currículo; adicionalmente el INFA (Instituto Nacional del Niño y la Familia) en conjunto con la Secretaría Técnica de gestión de riesgos, han elaborado políticas que permitirán incorporar esta temática en los programas de educación inicial.

Pese a estos esfuerzos, el país no cuenta aún con guías metodológicas oficiales y cuadernos de trabajo para el estudio de la gestión del riesgo, sólo se han desarrollado algunas iniciativas educativas como el Programa provincial de defensa civil, capa-



citación y participación de los docentes, de conformidad al artículo 43 de la Ley de carrera docente y escalafón del magisterio nacional. Además existen programas de capacitación, cuya sostenibilidad e institucionalidad no está garantizada; sin embargo, la DNDC y algunas universidades e instituciones u organismos no gubernamentales han ejecutado y ejecutan varias campañas y programas para facilitar una metodología que permita mejorar habilidades y capacidades sobre la gestión de riesgos y desastres. Al momento la Secretaría Técnica de gestión de riesgos está recopilando los resultados y productos de estas experiencias a fin de sistematizarlas y utilizarlas como insumos para la construcción de elementos necesarios para la incorporación de la gestión de riesgos en todos los niveles de la educación tanto formal como no formal.

Por otra parte, a partir del 2008, a nivel del Estado se está implementando medidas que permitan a los diferentes proyectos de infraestructura, contar con un plan de manejo ambiental, que trate al riesgo a través de planes de mitigación en cuanto a la afectación del proyecto en su entorno.

Actualmente existen proyectos puntuales en los cuales se relacionan la gestión ambiental con las prácticas de reducción de riesgos en las siguientes áreas: humedales, zonas costeras, cuencas hidrográficas, sector agrícola, así como, proyectos referentes al cambio climático y productos químicos. Entre estas medidas o programas técnicos, se destacan el Programa de manejo de recursos costeros (PMRC) y el Proyecto páramo. También vale mencionar el Programa de riesgos de la cuenca del Paute y el Proyecto de desarrollo minero y control ambiental, los estudios de vulnerabilidad de cambio climático en los sectores agrícola, forestal, recursos hídricos y zonas costeras, o aún el Sistema de información de las laderas del Pichincha. Finalmente, deben ser señalados el Plan nacional de forestación y reforestación y el Plan nacional integrado de sustancias químicas, así como la Comisión de estudios de la cuenca del río Guayas.

#### *Planes de contingencia en casos de desastres: escala nacional y comunitaria*

El Ecuador dispone de planes básicos de contingencia tanto a nivel nacional como comunitario, no obstante requieren de actualización periódica y de la participación de todos los actores. Además se dispone de planes específicos y básicos por cada una de las regiones geográficas, para afrontar deslizamientos, tsunamis, sismos, erupciones volcánicas, incendios de gran magnitud, sequías, fenómeno "El Niño", tsunamis (o maremotos), contaminación ambiental por derrames petroleros, desplazamientos masivos y sustancias químicas peligrosas. Actualmente estos planes se están actualizando.

Existen planes sectoriales específicos para el medio ambiente, la salud, la educación, la agricultura, la energía, etc. Estos planes se actualizan y/o reformulan luego de haberse realizado ejercicios de simulación, simulacros de evacuación poblacional, o cuando se ha producido el evento adverso; como también, en forma periódica y/o anual ante un cambio de autoridades. Se han activado los planes para afrontar el proceso eruptivo de los volcanes Guagua Pichincha y Tungurahua, fenómeno "El Niño", inundaciones en la región amazónica y deslizamientos en la región sur interandina del país.

Estos planes han permitido reducir las pérdidas de vidas humanas. Sin embargo, existen limitaciones, especialmente de índole legal, estructural y económica para la implementación y coordinación entre las instituciones. Se está trabajando para mejorar la coordinación e implementación de los planes, a través del fortalecimiento del Centro de Operaciones de Emergencia (COE) nacional y del fortalecimiento logístico. Los componentes de los planes siguen un formato específico: situación general, misión, ejecución, disposiciones administrativas y logísticas, enlace y dirección. En la mayoría de los planes de los organismos que integran el Sistema nacional de defensa civil, se aplica el mismo formato incluyendo un presupuesto tentativo para el trabajo que debe ser desarrollado por las instituciones, en los diferentes tipos de eventos adversos.

Al momento, dado el cambio de visión que ha decidido adoptar el país para trabajar en esta temática, todos estos instrumentos están siendo recopilados y sistematizados, luego de lo que serán redefinidos y reconstruidos en el marco de la participación institucional y comunitaria.

#### *Fondos de emergencia: alimentos, medicinas, tiendas de campañas y refugios*

La Ley de seguridad nacional en vigencia, establece un fondo de contingencias, para que sea administrado por la DNDC. Sin embargo, este fondo no ha solventado las necesidades de respuesta en los diferentes escenarios que ha venido enfrentando el país. Para actividades de prevención y preparación, no se consideran asignaciones presupuestarias. Así es como, durante El Niño de 1997-1998, se asignaron recursos específicos para actividades de rehabilitación y reconstrucción. Lo propio se hizo en el 2007 por la erupción del Tungurahua y en el 2008 por las inundaciones.

No obstante, las instituciones que conforman el Sistema nacional de defensa civil (áreas de trabajo) no disponen de un presupuesto anual para la gestión de riesgo. La población afectada y damnificada por un evento adverso, ha sido evacuada en unos casos, hacia albergues improvisados, y en otros, para albergues previamente implementados en la medida de las posibilidades (infraestructura educacional, coliseos, casas comunales, iglesias, etc.). Para el acopio de vituallas, alimentos, en caso de emergencia se utilizan pequeñas bodegas que se disponen en las diferentes juntas provinciales de defensa civil del país y actualmente también se usan las bodegas de las Fuerzas Armadas en los diferentes territorios, de acuerdo a la magnitud de las necesidades.

Frente a los desastres, la institución responsable es la Secretaría Técnica de gestión de riesgos, a través del Sistema nacional de defensa civil, institución que aún no está totalmente consolidada para preparar y atender los efectos de los eventos adversos desde un escenario ideal. En efecto, no dispone de

### Recuadro 25. Centro Internacional de Investigaciones del Fenómeno del Niño (CIIFEN)

En la reunión sustantiva del Consejo Económico y Social de la ONU, realizada en Ginebra en julio de 1999, el Ecuador, con el apoyo del Grupo de los 77 y China, y con el patrocinio de las delegaciones de los Estados Unidos de América, México y Japón, logró que se apruebe la Resolución número E/1999/46, de 28 de julio de 1999 la cual, entre otras materias, solicita al Secretario General de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) continuar con la evaluación de la factibilidad del establecimiento del Centro Internacional de Investigaciones del Fenómeno del Niño –CIIFEN- en Guayaquil, el mismo que fue establecido en enero del 2003.

El CIIFEN trabaja en estrecha cooperación con la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), para la predicción del clima y contribuye a la integración de una red internacional para el estudio del fenómeno ENOA (El Niño-La Niña), que permite el conocimiento anticipado y la adopción de medidas para mitigar los impactos económicos, sociales y ambientales de los fenómenos mencionados, inclusive en su posible relación con los cambios climáticos originados en actividades antropogénicas (gases de efecto invernadero).

recursos humanos, económicos y materiales suficientes, para lo cual esta institución está inmersa en un proceso de fortalecimiento institucional y reestructuración de la institucionalidad que existía antes de su creación. Cuando el evento sobrepasa la capacidad de respuesta en la región afectada, el Presidente de la República decreta el estado de emergencia y asigna los fondos económicos que buscan atender las necesidades más prioritarias. Si

la capacidad de respuesta nacional es rebasada, se solicita el apoyo de la comunidad internacional.

Entre las prioridades para abordar los desastres en el Ecuador, se destaca la creación e implementación del Sistema nacional descentralizado de gestión del riesgo, mediante el fortalecimiento y creación de capacidades en la institucionalidad existente. Se hace necesario vincular la gestión del riesgo con la planificación nacional y el desarrollo sostenible, impulsarla en el proceso de descentralización mediante la transferencia de responsabilidades, fortalecer las plataformas subregionales de gestión del riesgo, así como contar con el marco normativo necesario para su accionar.

Por otro lado, se trabaja en fortalecer las instituciones del conocimiento e investigación en materia de gestión del riesgo de desastres, en el ámbito nacional y subregional, así como establecer políticas para la reducción del riesgo y que fomenten una cultura de prevención que incluyan análisis sistemáticos de los impactos ocurridos, en cada una de las instituciones del Estado, en los ámbitos público y privado así como en la ciudadanía. También se está trabajando en implementar programas integrales para comunidades que están asentadas en zonas de alto riesgo, apoyar el Centro Internacional de Investigaciones del Fenómeno El Niño (CIIFEN), con sede en la ciudad de Guayaquil, e impulsar el Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE) (Cf. Recuadro 25).



Foto: María José Calderón

## 7. Las políticas ambientales

### Visión contextual

La estructura de la producción ecuatoriana, en especial la orientada a las exportaciones se ha concentrado en una fuerte explotación de sus recursos naturales, y particularmente del petróleo a partir de 1972. Estas actividades han generado elevados costos ambientales, externalidades negativas y pocos efec-



tos redistributivos. En la década del sesenta las estrategias de desarrollo estuvieron dirigidas a programas de corto plazo, sin haber incorporado en ellas la dimensión ambiental con el objetivo de poder garantizar una base sustentada en los recursos. Con mayor énfasis en los años setenta, el Estado cumplía una función intervencionista y reguladora de la actividad económica, a través de estructuras sectoriales que dificultaban la articulación de políticas de carácter integral. Hacia los años ochenta, la situación se revirtió y el país asumió una visión nueva de la política ambiental, ésta se concentró en reformas institucionales del sistema legal. El objetivo de este último era el de integrar la variable ambiental a las estrategias del desarrollo, mediante la creación de marcos normativos que sirvieran de soporte para el diseño de estrategias del "eco" desarrollo. La formulación de estas estrategias fue producto de la incidencia externa en parte y también de la participación ciudadana y ONG ambientalistas del país e internacionales.

### Visión general de contexto

La conferencia de Río de Janeiro de 1992, a la cual participó el Ecuador, propició la suscripción del Convenio sobre la diversidad biológica y que en el caso del país entró en vigor un año después de la firma del Convenio. A partir de 1993 se generan diversas acciones en perspectiva de la gestión ambiental: creación de la Comisión Asesora Ambiental en 1993; establecimiento de las Políticas ambientales básicas generales (1994); creación del Ministerio del Ambiente (MAE) en 1996; y la elaboración del Plan ambiental ecuatoriano (1996). Concomitantemente a este conjunto de acciones se establecen las Políticas ambientales básicas específicas y las Políticas y estrategias ambientales nacionales. El cónclave de Río, sin dudas, incidió para la inserción de normas ambientales en la nueva Constitución promulgada en 1998. De esta forma se consolidó la voluntad política de incorporar la dimensión ambiental al proceso de planificación del desarrollo, en base a la integración de conceptos tales como: crecimiento económico, desarrollo humano, conservación del patrimonio natural y cultu-

ral del país y gobernanza. Estos fueron el instrumento adecuado para viabilizar el desarrollo sostenible.

El Estado planteó que el desarrollo sustentable implicaba comprender la sustentabilidad del desarrollo dentro de un contexto amplio, que vaya más allá de las preocupaciones relativas al capital natural; que conduzca hacia un equilibrio dinámico entre todas las formas de capital o patrimonio que participen en el esfuerzo nacional, regional y planetario: humano, natural, financiero, institucional y cultural. En consecuencia, la incorporación de la preocupación ambiental al proceso de desarrollo exige un esfuerzo sistémico, que abarca la condición de la política económica, la gestión de recursos naturales, la innovación tecnológica, la participación de amplios estratos de la población, la educación, la consolidación de instituciones, la inversión y la investigación. Un modelo que reduzca el consumo y el desperdicio, con tecnologías y patrones de producción más limpios, distintos a los de los países ricos y desarrollados.

En consecuencia, en función de esos objetivos debían orientarse las estrategias del Estado, cuya concreción requería de modificaciones estructurales a nivel normativo e institucional y además imposterizable para actuar en el nuevo escenario.

El nuevo escenario implicaba a la vez varios escenarios que buscaran identificar los aspectos más sensibles a las decisiones del presente: uno de mercado, otro de reformas basado en políticas públicas y un escenario sobre grandes transiciones posibles que considere factores relevantes de análisis, tales como: el contexto general, los aspectos económicos claves, la situación de la tecnología, la sociedad y la cultura, la demografía, las migraciones, la gobernabilidad y el análisis de los efectos en los ambientes natural y urbano del país.

La evolución de la planificación sectorial y de corto plazo hacia una de carácter estratégico e integral en función del desarrollo sustentable se constituyó en la meta a alcanzar, entonces la incorporación de criterios de manejo sostenible de los recursos naturales y la protección ambiental como elementos transversales, iniciaron un proceso de transición ha-

cia la modificación de las prácticas de gestión ambiental de los diversos actores involucrados en los procesos productivos y extractivos.

La justificación de la explotación intensiva de recursos naturales se basa en que ésta coadyuva a la implementación de una estrategia para la reducción de la pobreza y promoción de la equidad social. No obstante, los últimos 15 años están signados por un escenario de profunda crisis económica y política, entonces la estrategia pone a la "gobernanza" como un componente esencial para la reducción de la pobreza en tanto facilite el crecimiento económico, empodere a los pobres, contribuya a su inclusión en el proceso de crecimiento y propicie la rendición de cuentas, la transparencia de la gestión administrativa y el respeto por la ley.

Resulta esencial que la formulación, adopción, ejecución y evaluación de las políticas públicas tengan lugar en un ambiente institucionalmente sólido, y que los principios de gobernanza indicados se apliquen a procesos con contenido verdaderamente sustantivo, en relación con los objetivos de reducción de la pobreza y la promoción de la equidad social. En consecuencia, la gobernanza implica que el Estado cuente con capacidad para promover, articular y coordinar la participación de todos los actores sociales en torno a procesos democráticos y transparentes de definición de las políticas públicas respectivas.

### Las políticas públicas

No es viable el funcionamiento correcto de una economía moderna en un mundo globalizado, sin un Estado eficaz que garantice claras reglas de juego a todos sus asociados y asuma las funciones que le son inherentes e indelegables en cualquier sistema político. Más allá de las referencias ideológicas que definen los alcances y las funciones del Estado en un sentido teórico, lo cierto es que las instituciones públicas del Ecuador han sido sometidas a un paulatino proceso de deterioro a lo largo de muchos años: por inoperancia; en algunos casos debido a la imposición de exigencias presupuestarias derivadas de las reformas estructurales; y en otros, por convicción o dogmatismo ideológico.

De ahí que la sociedad ecuatoriana esté empeñada en una profunda reforma del Estado, que no se remita a la idea estrecha de la sola reducción del aparato burocrático y del gasto público, sino y sobre todo, que vislumbre una real política a partir de una estructura regulatoria e institucional para proteger la conservación, la calidad ambiental y calidad de vida (buen vivir) sin dejar de considerar la capacidad efectiva para ejercer una fiscalización y control de las normas e instituciones existentes. Dotar al Estado de una capacidad efectiva, es gravitar frente a los escenarios futuros de una integración económica soberana con el resto del mundo. En este contexto, la máxima "No hay mercado sin Estado", se vuelve más una necesidad práctica y concreta de la gestión administrativa, que una cuestión ideológica.

Las políticas públicas tienen que ver con el poder social y corresponden a soluciones específicas de cómo manejar los asuntos públicos. Son un factor común de la política y de las decisiones del gobierno. En este sentido la política puede ser analizada como la búsqueda para establecer políticas públicas sobre determinados temas, o de influir en ellas. A su vez, el quehacer gubernamental tiene relación al diseño, gestión y evaluación de las políticas públicas. Y toda vez que históricamente el Estado ha

Título  
Foto: EcoCiencia





sido el principal responsable para la formulación de las políticas, la provisión del financiamiento y la prestación misma de los servicios sociales, lo ha hecho en un marco de cambios o “reformas” inspirados principalmente por la polarización ideológica y las necesidades de ajuste fiscal, derivados ambos de la generalización del modelo económico neoliberal. Los cambios en las estructuras legales e institucionales ambientales del país han sido efecto de las reformas macroeconómicas que experimentó a partir de los años ochenta en adelante. La apertura económica trajo consigo un efecto “creativo” en la necesidad de contar con políticas más específicas que estimularan la participación de los diversos actores involucrados, atendiendo a las estructuras administrativas, políticas, económicas y sociales vigentes. Sin embargo, hasta la actualidad, no se dispone de información acerca del cumplimiento y fiscalización de las normas, programas y regulaciones directas, tampoco existen indicadores claros sobre el cumplimiento de las políticas específicas que puedan constatar la aplicación de las mismas ni de los instrumentos que las dinamizan, en función de coadyuvar a una mejor toma de decisiones sobre política ambiental en materia de regulaciones.

Asumimos aquí la definición de política pública como un curso de acción enfocado a la solución de un problema relevante para la colectividad.

#### La transición de la dimensión ambiental

El Ecuador ha enfrentado históricamente problemas ambientales de magnitud preocupante (Cf. Recuadro 25), estos se ubican dentro de un ciclo recurrente de crecimiento y crisis económica, deficiencias y debilidades institucionales, contradicción y superposición de normas legales, además de la cambiante naturaleza de las políticas públicas. Todos estos elementos han coadyuvado al deterioro ambiental. De manera particular la crisis sistemática de la institucionalidad ambiental es producto o reflejo de problemas estructurales que vienen de tiempo atrás.

#### Las políticas ambientales públicas

Generalmente las políticas ambientales explícitas han sido reactivas, respondiendo a las urgencias derivadas principalmente de la contaminación producida por la expansión urbana e industrial, la deforestación, la erosión de los suelos, el deterioro de los recursos del mar y la contaminación por la actividad de hidrocarburos y minera. No obstante es visible una tendencia a la prevención y “proactividad” a partir de la Conferencia de Río en 1992 y la ulterior suscripción del Convenio sobre diversidad biológica, entonces el Estado ecuatoriano imprimió un mayor impulso a la formulación de políticas y cuerpos normativos orientados al manejo de la biodiversidad y gestión ambiental. Estas políticas no difieren del estándar internacional y se reducen a las siguientes: 1) conservación, distribución y control de la contaminación del agua; 2) saneamiento básico de los asentamientos humanos y su hábitat, la regulación ambiental de la industria y de las ciudades; 3) prevención y control de la contaminación atmosférica; 4) manejo ambiental de sustancias y residuos peligrosos; 5) prevención y reducción de riesgos ambientales; 6) aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; 7) conservación y restauración de suelos; 8) protección de especies en peligro de extinción y la biodiversidad.

Este conjunto de políticas expresan el propósito de promover el desarrollo hacia la sostenibilidad, minimizar los impactos negativos ambientales y mantener las oportunidades sociales y económicas del desarrollo sustentable, que sólo es viable cuando los tres elementos: social, económico y ambiental son tratados equilibradamente. En concreto, reflejan las acciones que tienen como objetivo incidir en la preservación ambiental, prevención y control de la contaminación y la gestión de recursos naturales, esto en cuanto responsabilidad de todos los ciudadanos para alcanzar el desarrollo sustentable (TULASMA, Libro I, “De la autoridad ambiental”, 2006).

Las políticas ambientales públicas son producto de la innovada tendencia de reformas institucionales, y se encuentran en la nueva “Estrategia ambiental” que impulsa la agenda orientada hacia una política

Recuadro 26. Principales problemas ambientales en el Ecuador

Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioro de la calidad de aire por contaminación atmosférica asociada a las áreas urbanas, a la industria, a la minería y a la generación de energía</li> </ul>
Suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Degradación de suelos y avance de la desertificación; continuo deterioro y pérdida de los ecosistemas boscosos y los humedales; degradación de los ecosistemas marinos y costeros.</li> <li>Inadecuado uso del espacio, desequilibrio territorial y crecimiento urbano caótico</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altos índices de contaminación hídrica, por la disposición sin tratamiento de residuos líquidos domiciliarios e industriales. Agravamiento del stress hídrico</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de la diversidad biológica: esto se ve reflejado en la extinción de especies o en el creciente número de especies en situación de riesgo</li> </ul>
Desastres naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento del nivel de vulnerabilidad ante eventos naturales extremos</li> </ul>
Gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos, domésticos e industriales. El caso de los peligrosos y patógenos hace de este tema uno de los desafíos principales de la gestión ambiental, que deberá ser abordada globalmente, incorporando las dimensiones locales, regionales y nacionales, por un lado, y la interrelación entre sus componentes operativos: reducción en origen, generación, recolección, transporte, transferencia, procesamiento y disposición final</li> </ul>
Productos químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiente gestión de sustancias y productos químicos peligrosos. Su uso creciente, sin la existencia de medidas integrales para prevenir la contaminación, hace que los riesgos para la salud humana y las emergencias ambientales puedan presentarse en forma catastrófica</li> </ul>
Orden ambiental institucional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Débil y superpuesto: producto del estado crítico de la persistencia de problemas ambientales durante décadas, y que se han convertido en problemas de carácter estructural.</li> </ul>

ambiental sostenible para el crecimiento y la equidad. En este contexto se asumió la gobernanza ambiental como la combinación de políticas, instituciones, procesos, mecanismos, herramientas e información que habilita a los países, sus gobiernos, los sectores público y privado y otros grupos para manejar conflictos, buscar consensos, tomar decisiones informadas, e implementar las acciones necesarias para manejar efectivamente el capital natural (Kessler *et al.* (2001), en: Castagnino, 2002: 7). El objetivo de los gobiernos ha sido traducir la visión estratégica del Estado en políticas públicas concretas en base a tres ejes instrumentales que han pretendido ser abordados en forma integrada, transversal y sistemática: recuperación de la capacidad de acción del Estado, organización institucional ambiental en sentido transversal para integrar las consideraciones ambientales a todas las áreas sectoriales de la administración pública, e integración de la sustentabilidad y la dimensión ambiental a la lógica de las decisiones económicas.

El proceso de generación de las políticas ambientales responde a la nueva estrategia para desarrollar y consolidar la capacidad institucional requerida para la gobernanza ambiental, tanto por actores estatales como no estatales. La intención es darle un contenido específico al sector ambiental, cuyo resultado debería ser la revalorización de los ámbitos y mecanismos de formación de las respectivas políticas públicas.<sup>1</sup> En todo caso, esto supone un proceso dinámico y complejo cuyo análisis parte de la descripción y evaluación independiente de cada elemento, conforme se detalla en el estudio de cada componente.

<sup>1</sup> Según Gill (2004) (citado en: PNUMA, 2004: 241), recientemente se han incorporado elementos condicionantes de la gestión ambiental en función de resultados, relacionados con la administración pública, las relaciones intergubernamentales, la gobernabilidad, la planeación regional, el status municipal, la gestión metropolitana, el desarrollo urbano, el comercio exterior y la cooperación internacional. Este hecho muy visible en el contexto regional latinoamericano, también lo es en el caso ecuatoriano, al margen de alguna diferencia específica.



Al igual que los análisis realizados en otros países de América Latina, dada la naturaleza conflictiva y diversa del escenario ambiental, también en el Ecuador el análisis no puede reducirse al estudio de la política sectorial adoptada en la legislación y la administración pública. Debe incluir también procesos y estructuras institucionales que han incidido en el manejo de los recursos naturales. En consecuencia, las políticas ambientales públicas internas no deben entenderse como referidas apenas por las cuestiones específicas de su propia agenda, sino por el conjunto de políticas y problemas colocados en el debate, y no sólo a determinados objetivos, ya que la complejidad de los mismos lleva a los actores a involucrarse en la producción de medios (técnicos, políticos y culturales, en sentido amplio) para su realización.

Conforme lo sustenta Leis (2002: 114), decidir una política ambiental significa algo más que elegir medios técnicos, supone también la imposición de valores e ideas sobre lo cierto y lo errado. Una política destinada a enfrentar un problema de contaminación ambiental lleva, por ejemplo, a tener que decidir sobre complejos temas político-éticos de justicia distributiva, como los que plantean los actores estratégicos en la Región Amazónica Ecuatoriana y que para lograr, por lo menos la concreción parcial de sus expectativas, se han visto obligados a ejercer su poder de movilización argumentando que lo ético es asignar parte de la renta petrolera a la región que la genera, ya para su desarrollo cuanto para remediar el entorno ambiental, tratar los pasivos ambientales y la reparación civil por daños causados a las personas naturales o grupos sociales a lo largo del proceso extractivo público y privado por cerca de 40 años. Actualmente en el sector minero se está generando una dinámica similar.

### Bases constitucionales

En los últimos 40 años, el Ecuador ha venido impulsando una transformación de carácter múltiple que incluye la consolidación de la democracia en un marco de reformas afín a la reconstitución de la le-

gitimidad y calidad de la arquitectura institucional democrática. El rediseño jurídico e institucional ambiental se hizo a partir de la redefinición de la relación entre el Estado y los gobiernos locales, de la coordinación de la gestión intra e interjurisdiccional (con énfasis en la expansión del nivel de actividad económica para hacer frente a las demandas sociales postergadas y a la voluminosa deuda pública y privada). Tenido cuenta de los requerimientos de financiamiento de las inversiones para ampliar la capacidad productiva nacional, estas reformas procuraron no alejarse de la frontera tecnológica, para mejorar la competitividad sistémica, agregando valor mediante el uso de tecnologías que preserven la calidad del ambiente. Es decir, tomaron en cuenta la correlación entre crecimiento y calidad ambiental, en función de establecer los instrumentos que permitieran la implementación de políticas públicas dirigidas al incremento productivo-extractivo y a la gestión ambiental.

Para el efecto, las reformas del sistema de gobernanza ambiental se sustentaron en el ordenamiento jurídico nacional que parte de la Constitución en cuanto fuerza activa que define su estructuración. Las instituciones jurídicas devienen de ella y conforme al artículo 272, la Constitución prevalece sobre cualquiera otra norma legal y todas las normas legales no tendrán valor si, de algún modo, estuvieren en contradicción con ella o alteraren sus prescripciones. El artículo 163 establece que los tratados internacionales una vez promulgados en el Registro Oficial, formarán parte del ordenamiento jurídico de la República y prevalecerán sobre las leyes y otras normas de menor jerarquía.<sup>2</sup>

La Constitución establece como deberes primordiales del Estado defender el ambiente e impulsar el desarrollo sustentable. En el artículo 23, numeral 6, consta la obligación de garantizar a las personas:

<sup>2</sup> El artículo 6 de la Ley de gestión ambiental ecuatoriana, respecto a la extracción de recursos naturales en áreas protegidas (Crespo, 2007). Lo expuesto tiene sustento a partir del artículo 163 de la Constitución política, el cual prescribe que las normas contenidas en los tratados y convenios internacionales, una vez promulgados en el Registro Oficial, formarán parte del ordenamiento jurídico de la República y prevalecerán sobre leyes y otras normas de menor jerarquía.

“El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación [...]”. Destaca las secciones dedicadas a los derechos colectivos de los pueblos indígenas y negros o afroecuatorianos (artículos 83, 84 y 85); la Sección 2ª “Del medio ambiente” (artículos 86 al 91) tiene relación a la protección ambiental, responsabilidades, objetivos y responsabilidad por daños ambientales. Incorporó varios de los principios contenidos en el Convenio sobre diversidad biológica, en particular los referidos a la soberanía estatal sobre los recursos biológicos y la precaución y control en el manejo de los organismos vivos modificados. De ahí que el artículo 248 establece el derecho soberano sobre la diversidad biológica y reservas naturales. Los artículos 229 y 233 determinan la responsabilidad específica de los gobiernos seccionales autónomos, respecto al goce de autonomía legislativa para dictar ordenanzas, o para la promoción y ejecución de obras en medio ambiente, riego y manejo de cuencas y micro cuencas hidrográficas de su jurisdicción (Crespo, 2007).

La Constitución procura dotar al manejo sostenible de los ecosistemas un marco jurídico e institucional adecuado y establece los derechos socioambientales colectivos. Declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas y la integridad del patrimonio genético, la prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios ambientales degradados y el manejo sustentable de los recursos naturales. Reconoce el establecimiento de un Sistema nacional de áreas protegidas y prescribe la participación de la comunidad en la toma de decisiones relativas a proyectos que puedan afectar el medio ambiente, y cuando se los vaya a ejecutar en territorios de pueblos indígenas o negros obliga realizar la consulta previa informada.

Para otras comunidades rige específicamente el Reglamento al artículo 28 de la Ley de gestión ambiental, sobre la participación y consulta previa. R.O No 380 del 19 de octubre del 2006. El mismo asunto el aspecto ambiental como un componente central de la gestión del Estado y ello implica disponer de objetivos, estrategias, planes, programas,

proyectos y metas ambientales, desde una perspectiva de integralidad con los objetivos económicos y sociales del país o desarrollo humano sustentable. A partir del marco constitucional, la protección de los recursos naturales está sujeta principalmente a dos mecanismos: planificación y establecimiento de políticas estatales; y la imposición de sanciones penales, civiles o administrativas. El ejercicio de las acciones judiciales puede ser impulsado por el Estado o los ciudadanos. La protección de las áreas ecológicamente sensibles está mayormente definida en las leyes y regulaciones para cada categoría de área natural, que por ser bienes nacionales, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Las responsabilidades del Estado se extienden a todas las instituciones y autoridades públicas, conforme a su jurisdicción territorial y administrativa: ministerios, organismos de control, organismos descentralizados, organismos seccionales, circunscripciones territoriales indígenas. Para cumplir con las disposiciones constitucionales en materia ambiental, existe la normativa correspondiente (convenios internacionales, Constitución política de la República, leyes nacionales, reglamentos, ordenanzas), la misma que otorga las funciones institucionales a partir del establecimiento de competencias, pero no en forma excluyente, sino más bien relacionando los diferentes órdenes y niveles del Estado y en función del bien común y desarrollo sustentable como objetivo fundamental, lo que implica consagrar al ambiente como un derecho colectivo intra e intergeneracional.

### Evolución del marco jurídico ambiental en el Ecuador

A comienzos de la década del cincuenta, con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en consideración a la carencia de sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento en la mayoría de municipios del país, se estableció una agencia de Servicio cooperativo interamericano de salud pública, encargada de planificar y construir sistemas de agua potable y saneamiento. De aquí nace, en 1965, el Instituto Ecuatoriano de Obras



Orquidea  
Foto: EcoCiencia

Sanitarias (IEOS), para eliminar el déficit de los servicios y coordinar con municipios y otras entidades el planeamiento y ejecución de obras de agua potable, alcantarillado e higiene.

En 1964 se expide la Ley de Reforma Agraria y Colonización, la misma que propició la ampliación de la frontera agrícola y ésta a su vez generó nuevos y crecientes problemas sobre el suelo y el bosque. El desarrollo de la industria mayormente visible a partir de los años sesenta devino en la producción de impactos ambientales significativos debido a la contaminación de importantes áreas de los ambientes físico, biótico y social. También incidió en el aprovechamiento del recurso agua, en el ordenamiento territorial para establecer áreas naturales protegidas como medida cautelar de la biodiversidad y los recursos naturales que estaban sujetos a una legislación de control y regulación de uso aún incipiente, y que fue modificándose paulatinamen-

te conforme a referentes jurídicos que iban siendo innovados a nivel internacional.

#### Etapa sanitarista

Concomitantemente se crearon: el Instituto Nacional de Energía en 1961 y mediante Decreto ejecutivo (D. E.) se establecieron el Servicio de Meteorología e Hidrología –luego reformado en el Instituto de Meteorología e Hidrología (INAMHI) adscrito al Ministerio de Energía–, el IEOS y el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hídricos (INERHI), encargado de la administración del agua en general y de la gestión del riego en particular. Estas dos funciones se confirmaron en la Ley de aguas de 1972 (Kuffner, 2005: 35).

Se crearon las corporaciones de desarrollo regional del país, que iniciaron una gestión integral del agua en su jurisdicción y particularmente en la costa, impulsando planes y proyectos de propósito múltiple – riego, energía hidroeléctrica y control de inundaciones. Entre otras innovaciones, se crearon el Instituto de Recuperación Económica de las Provincias del Austro –reformado en el Centro de Reconversión Económica del Azuay y Morona Santiago (CREA) en 1952– y el Centro de Rehabilitación de Manabí en 1962, para realizar obras de regadío, canalización, pavimentación, urbanización y agua potable. También se creó la Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas en 1965, para llevar a cabo investigaciones y obras necesarias para el desarrollo de la provincia del Guayas y la Península de Santa Elena. Siguieron el Programa de desarrollo regional del sur del Ecuador en 1972, para el aprovechamiento de las cuencas binacionales Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira, luego el Fondo para el desarrollo de la región amazónica y la organización del Régimen institucional de aguas, etc.

Estos organismos constan dentro del régimen dependiente. Posteriormente se transformaron en instituciones empresariales, que absorbieron muchas de las funciones que les correspondía a los organismos seccionales. En Galápagos, el INGALA ha fun-

cionado también como un organismo de desarrollo regional y es el Instituto de la Planificación Regional que establece políticas, coordina y gestiona acciones con los diferentes actores sociales de esta provincia.

El desempeño de algunas corporaciones ha sido cuestionado porque los resultados han sido bajos, pese a las cuantiosas inversiones. Además se las acusa de ser las responsables de más del 40% del endeudamiento externo del Ecuador (Kuffner, 2005: 35). Así concluye la etapa sanitarista e higienista fundamentalmente orientada a la regulación de los permisos sanitarios.

#### Etapa conservacionista

En la década del setenta, a partir de la Conferencia de Estocolmo (1972) tuvo lugar un proceso aún incipiente de institucionalización de la gestión ambiental o de cambios donde ella ya existía. No obstante, este proceso propició significativas modificaciones en los sistemas jurídicos, la conformación de la administración pública y establecimiento de políticas públicas ambientales. La creación de normas para proteger el medio ambiente permitió actualizar aquellas referidas a los recursos naturales renovables y su aprovechamiento, pero que no habían legislado respecto a su conservación, planificación, ordenación, manejo y protección. Esta primera etapa se caracterizó por la promulgación de normas fragmentadas y dispersas en diversos textos legales que regulaban directa e indirectamente sólo algunos aspectos concretos relacionados con temas ambientales.

En esta época, el Ecuador disponía de cuerpos normativos en los que constaban prescripciones ambientales e instituciones jurídicas protectoras como el Código civil (1970), el Código de la salud (1971), la Ley de régimen municipal (1971), y de otras leyes generales como la Ley de preservación y zonas de parques nacionales (1972), la Ley de reforma agraria (1973), la Ley de prevención y control de la contaminación ambiental referida a los elementos aire, agua y suelo (1976). Entre tanto, se expidieron la Ley de aguas y su Reglamento (1972), la Ley de fo-

mento minero, la Ley de pesca y desarrollo pesquero (1974), la Ley 52 de Sanidad vegetal (1974), luego la Ley 56 de sanidad animal (1981), la Ley de hidrocarburos y la Ley de colonización de la región amazónica (1978).

En los años ochenta, toman fuerza las nociones de preservación y conservación, mayormente asumidas por la incidencia de instrumentos exógenos o adhesión a otros de índole conservacionista. Ello se evidencia cuando se promulgan la Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre (1981), las Bases de contratación para los contratos de prestación de servicios para la exploración y explotación de hidrocarburos (1986), los reglamentos de operaciones de hidrocarburos (1987), de prevención y control de la contaminación ambiental originada por la emisión de ruidos (1990), seguido por aquel referente al suelo (1992) y aquel de manejo de desechos sólidos (1992). Entre tanto, se expidió la Ley de minería (1991).

No obstante la proliferación de normas legales como las descritas, el marco regulatorio continuaba adoleciendo de serias deficiencias debido a la carencia de una política ambiental nacional específica. Hacia 1992, declina la visión “preservacionista” y “conservacionista”, dando paso a innovadas percepciones y propuestas que se desarrollan dentro de un dinámico y complejo proceso de interrelación supranacional, regional y local.

#### Etapa ambientalista

Después de la Conferencia de Río 1992, toma mayor fuerza la concepción ambientalista, vinculada con la legislación que regula actividades productivas y extractivas y promueve el desarrollo sustentable como eje rector de las mismas. Esta última generación de normas generales y de carácter sectorial (calidad ambiental, recursos naturales, biodiversidad) promueve instrumentos de regulación jurídica, económica y administrativa que utilicen medidas precautorias para abordar los factores condicionantes de los problemas ambientales. Entonces, se suscribe el Convenio de diversidad biológica,



ratificado en 1993, cuyos objetivos básicos son tres: conservar la diversidad biológica, usar sustentablemente los recursos biológicos y asegurar la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. A partir de entonces estas bases constan en los diversos instrumentos técnicos y legales como el de "Política y estrategia nacional de biodiversidad 2001-2015", del Ministerio del Ambiente.

Se crean el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN), en 1993, y la Comisión Asesora Ambiental, en 1994, que originó el Grupo nacional de trabajo sobre biodiversidad. Por otro lado, se formulan las políticas ambientales básicas generales del Ecuador. En octubre de 1993, se emiten los reglamentos y las regulaciones que establecen límites permisibles y otros parámetros para emisiones y descargas. Entre éstas, vale mencionar la Ley 44 de hidrocarburos, reformada por la Ley 49 de 1993, las bases de contratación de los contratos de participación para la exploración y explotación de hidrocarburos y la Norma para la protección, conservación y control de bosques y manglares naturales (1994).

Por otro lado, se promulga la Ley de desarrollo agrario (1994), que reconoce la posesión ancestral sobre tierras de comunidades indígenas y afroecuatorianas, su derecho a la adquisición de las mismas. En 1996 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, como la principal autoridad nacional responsable de establecer las políticas ambientales y coordinar las acciones públicas y privadas que pudieran incidir sobre los recursos naturales. A partir de 1999, el Ministerio del Ambiente asume las competencias del INEFAN.

A partir de 1995, el Reglamento ambiental para las actividades hidrocarburíferas establece, por su lado, un marco institucional y procedimientos de control en este sector. Es complementado por el Reglamento ambiental para las actividades mineras en el Ecuador, en 1997. Además, se sancionan normas ambientales relacionadas a la organización territorial del Estado, tales como la Ley de descentralización y participación social (1997) y la Ley de régimen especial para la conservación y desarrollo

sustentable de la provincia de Galápagos (1998), cuyos contenidos y orientaciones marcaron el inicio de la gestión descentralizada en el Ecuador.

Con la entrada en vigencia de la nueva Constitución, en 1998, son ratificados los contenidos de los cuerpos legales anteriores y se constitucionaliza la materia ambiental. La reforma constitucional viabiliza la tipificación de los delitos ambientales, que se concreta con la Ley reformatoria del Código penal (Ley 99-49 de 2000).

En 1999 la Ley de gestión ambiental (1999) establece los principios y directrices de política ambiental, el esquema institucional general relacionado con la gestión ambiental y desarrolla algunos instrumentos específicos de gestión. Tras haber elaborado la "Política y estrategia nacional de biodiversidad del Ecuador, 2001-2010" (MAE, 2000), en 2001, se promulga el Reglamento del Consejo Nacional del Desarrollo Sustentable. El mismo año, se promulga el Reglamento sustitutivo del Reglamento ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador, seguido (en 2002) por aquel sobre la consulta y participación para la explotación de hidrocarburos. No obstante, este último es objeto del rechazo por parte de los pueblos indígenas, que aducen que fue inconsculto.

En 2000, se elabora la Estrategia para el desarrollo forestal sustentable. Finalmente, este sistema jurídico de gobernanza ambiental se completa en 2003, con el "Texto unificado de legislación ambiental secundaria del Ministerio del Ambiente" (TULASMA), luego la codificación de importantes leyes con contenido ambiental (Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre, la Ley para la preservación de zonas de reserva y parques nacionales, la Ley de gestión ambiental y la Ley que protege la biodiversidad en el Ecuador). En la actualidad, puede ser agrupada de la siguiente manera: normas generales de

3 El derecho refleja una dimensión social (fáctica) y tiene que ver con el contexto social en se produce. Dentro del derecho, la vida social y las relaciones jurídicas constituyen un sector, una parte de esa vida social. Es un producto histórico por cuanto las normas surgen como resultado de diversas condiciones socio-económicas y culturales y buscan imponer un determinado modelo de organización social.

naturaleza ambiental, normas de naturaleza ambiental contenidas en leyes sectoriales, normas de naturaleza ambiental contenidas en leyes seccionales y normas de naturaleza ambiental contenidas en leyes del ámbito (penal) policial. (Cf. Recuadro 26.)

Desde todo punto de vista se puede afirmar que la legislación ambiental relacionada a los derechos difusos (o de tercera generación) continúa desarrollándose.<sup>3</sup> Hasta 2008, reposan en el Congreso Nacional proyectos como el de la Ley de conservación y manejo sustentable de la biodiversidad, el de la Ley de Desarrollo Forestal, y el de la Ley de aguas, cuyos contenidos han generado polémica en torno a los intereses que afectan dando lugar a un prolongado debate nacional. En octubre 2007 se instala la Asamblea Nacional Constituyente, con plenos poderes para establecer un nuevo ordenamiento jurídico en el país, en el cual la materia ambiental tiene un espacio relevante.

Por otro lado, las políticas son enunciadas en el Libro I, "De la autoridad ambiental", del TULASMA. Se complementan con la Estrategia para el desarrollo forestal sustentable del Ecuador (actualizada al 2005 por el MAE), la Estrategia de cambio climático (2006), el Plan nacional de forestación y reforestación (2006) y el Reglamento del artículo 28 de la Ley de gestión ambiental, sobre la participación ciudadana y consulta previa (2006).<sup>4</sup>

La legislación ambiental es uno de los pilares de la política ambiental y se erige como un esfuerzo regulatorio muy importante para adecuar las conductas de los agentes económicos a los objetivos sociales de calidad ambiental. (Cf. Anexo 6, tabla 1.) Con fundamento en la ley, las normas son un instrumento muy poderoso, no sólo por su capacidad de control de los procesos productivos, sino por su capacidad de inducir cambios de conducta e internalizar costos ambientales, lo que las convierte en un mecanismo que promueve cambios tecnológicos y genera un mercado ambiental importan-

4 Conviene alertar respecto a las diferencias entre el primer Reglamento sobre la consulta y participación del 2002, con el Reglamento que regula el artículo 28 de la Ley de gestión ambiental, sobre la participación ciudadana y consulta previa, promulgado en el R.O. No. 380 del 19 de octubre del 2006.

Recuadro 27. Jerarquía de la legislación ambiental como objeto público

Orden 1	Normas de naturaleza relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental: Constitución Política del Estado, Ley para la prevención y control de la contaminación ambiental, Ley de gestión ambiental, Ordenanzas ambientales.
Orden 2	a) Normas de naturaleza ambiental -prevención y control de la contaminación ambiental- contenidas en normas que regulan la administración y uso de recursos naturales, leyes de: Hidrocarburos, Minería, Electrificación, Pesca y Desarrollo Pesquero, entre otras. b) Normas que regulan el ejercicio de actividades productivas y extractivas en general: Ley de gestión ambiental, Ordenanzas ambientales, etc
Orden 3	Normas que regulan la actividad del Ministerio del Ambiente cuando actúa como regulador: a) de régimen forestal; b) de régimen de áreas naturales protegidas del Estado; c) de régimen de la biodiversidad.

te. La mayoría de las normas generadas hasta ahora se aplica a actividades industriales, pero falta aún aplicar la regulación en los procesos productivos agropecuarios y de explotación de recursos naturales no renovables, que es donde se causan impactos ambientales de gran magnitud y generalmente irreversibles.

Al margen de los logros obtenidos con la expedición de las normas ambientales, la falta de información en general y específica a nivel regional y local ha llevado a diversas instancias públicas a tomar como base la normativa de otros países, adaptándola a su jurisdicción, provocando muchas veces resultados no deseados o contraproducentes. Las alternativas a estas vicisitudes constan en las estrategias y políticas ambientales que se detallan posteriormente.

#### Ley de gestión ambiental y fraccionamiento de la competencia ambiental

El marco institucional para el control ambiental ha evolucionado a la par de la legislación respectiva. A nivel central, existe una importante tendencia a la innovación institucional y a nivel seccional (consejos provinciales y municipios) se ha dado un considerable impulso al fortalecimiento institucional. Lo que implica que existe una base, aunque restringi-

5 Nueva codificación, R.O. 418 del 10 de septiembre de 2004.

da, de planificación para la gestión y conservación de los recursos naturales en jurisdicciones locales, a más de las facultades tradicionales respecto al uso de agua, regulación del uso del suelo, manejo de desechos orgánicos y residuos sólidos urbanos, entre otros. No obstante de las dificultades de institucionalización, la normativa ambiental ecuatoriana se consolida con la promulgación de la Ley de gestión ambiental.<sup>5</sup>

### El marco institucional de la gobernanza

La vigencia de la Senplades permite vislumbrar una nueva etapa de planificación gubernamental, en la que se incluyen los temas relacionados con la problemática ambiental. En cuanto a la estructura institucional, la Ley de gestión ambiental dispone el establecimiento de un Sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, conformado por instituciones estatales relacionadas a la materia, sometidas al Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, órgano asesor del presidente de la República (Cf. Recuadro 27). Los objetivos centrales de este Consejo consisten en presentar propuestas armónicas de políticas generales del desarrollo sustentable, así como propuestas de estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional del Ministerio del Ambiente, esto en cuanto al Plan ambiental ecuatoriano.

Recuadro 28. Sistema nacional descentralizado de gestión ambiental <sup>6</sup>	
Nivel de gestión	
1. Directriz	- Presidencia de la República (políticas petroleras/políticas ambientales) - Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable (Asesor en materia de estrategias para el DS)
2. Rector	- Ministerio del Ambiente en materia de Áreas Protegidas
3. Coordinador	- Comisión Nacional de Coordinación del SNDAP, establece las reglas de coordinación
4. Operativo	- Organismos sectoriales - Subsecretaría de protección Ambiental y Dirección Nacional de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas - Gobiernos seccionales autónomos - Organismos de justicia y policía - Delegatarios y Concesionarios

La Ley de gestión ambiental establece además la Comisión Nacional de Coordinación (CNC) cuyo principal objeto es dirigir el Sistema nacional descentralizado de gestión ambiental. Conforme al artículo 10, este es el "mecanismo de coordinación transectorial, integración y cooperación entre los distintos ámbitos de gestión ambiental y manejo de recursos naturales [...]". Este Sistema está sometido a las disposiciones técnicas de la autoridad ambiental que es el Ministerio del Ambiente. Sitúa como instrumento importante, la formulación y calificación de los estudios de impacto ambiental<sup>7</sup> para la ejecución de toda actividad productiva o extractiva.

Por disposición de esta ley, el Ministerio del Ambiente en cuanto autoridad ambiental nacional es responsable de la elaboración de la Estrategia nacional de ordenamiento territorial y los planes nacionales; de dirimir los conflictos de competencia que se susciten entre los organismos integrantes del Sistema nacional descentralizado de gestión ambiental.

La estructura del Ministerio del Ambiente se sustenta en las subsecretarías de Capital Natural, Gestión Ambiental Costera, Calidad Ambiental y de Desarrollo Organizacional, en 10 distritos y las direcciones de Planificación, Asesoría Jurídica, Asuntos Internacionales y Auditoría Interna. Según el artículo 13 de la Ley de gestión ambiental, los consejos provinciales y los municipios dictarán políticas ambientales seccionales con sujeción a la Constitución Política de la República y a la presente Ley, además respetarán las regulaciones nacionales sobre el Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas para de-

<sup>6</sup> Fuente: Crespo (2007), en: Fontaine y Narváez, 2007: 301 y s.  
<sup>7</sup> Los estudios de impacto ambiental constituyen parte de la planificación ambiental, y contienen las medidas técnicas aplicables de prevención y mitigación, incluyendo la referencia de las normas legales e instituciones públicas involucradas en el cumplimiento o control de dichas medidas. En estos estudios, constan los planes de manejo ambiental y estos contienen la descripción de las actividades que se deberán implementar con el fin de evitar impactos, mitigar daños producidos o restaurar. La legislación pertinente además contempla la obligatoriedad del cumplimiento de dichos instrumentos por medio del mecanismo contractual, que se sustenta en el principio de que el contrato es ley para las partes (*pacta sunt servanda*), contenido en el artículo 1561 del Código civil, y además se complementa con el TULASMA.

terminar los usos del suelo y consultarán a los representantes de los pueblos indígenas, afro ecuatorianos y poblaciones locales para la delimitación, manejo y administración de áreas de conservación y reserva ecológica.

La Ley de gestión ambiental en concordancia con la Ley para la prevención y control de la contaminación ambiental y el Reglamento ambiental para las operaciones hidrocarbúferas en el Ecuador, prescribe se incluyan los estudios de impacto ambiental para la aprobación de proyectos industriales y extractivos. Para otro tipo de actividades económicas esta ley concuerda con la respectiva ley sectorial.

En su artículo 6, permite por excepción la explotación de recursos naturales no renovables (como los hidrocarburos) en áreas protegidas, contradiciendo prescripciones que constan en tratados internacionales que no admiten excepción alguna a la regla general. Además contradice las disposiciones de los artículos 68 y 75 de la Ley forestal, que establece la inalterabilidad de las áreas protegidas. Esto evidencia que esta ley, al margen del espíritu legal ambiental, es ambigua, poco efectiva, contradice a la propia Constitución así como a los convenios internacionales y rompe con los principios de sustentabilidad.

### Otras leyes ambientales

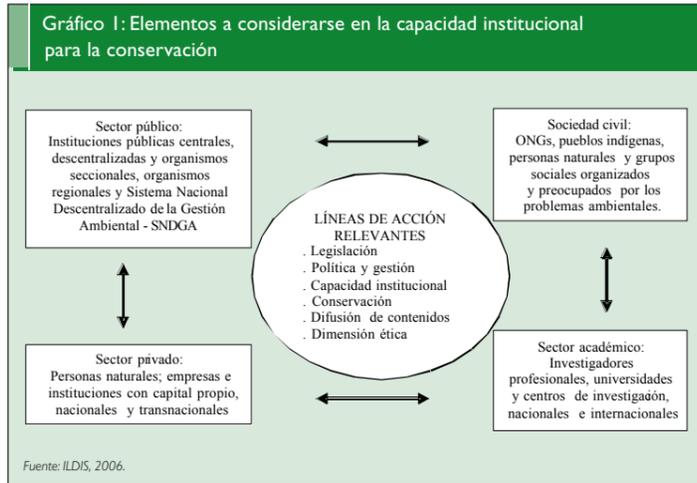
La legislación ambiental actual abarca aspectos relacionados con la contaminación, manejo de recursos naturales, protección y gestión ambiental, biodiversidad y el desarrollo en general, y connota una dimensión horizontal y transversal a la vez, de la que no escapa ninguna actividad privada o pública. Se constata además la existencia de normas ambientales en legislaciones de carácter sectorial especializado (como la minería, la electrificación, los hidrocarburos, la pesca, la explotación forestal, el turismo, la agricultura, etc.), las mismas que según Chiriboga (2000) pueden subdividirse en aquellas que regulan la administración, manejo y uso de los recursos naturales renovables y no renovables.

Recuadro 29. Instituciones del ambiente actual <sup>8</sup>	
Características más evidentes	- Duplicidad de funciones y superposición de competencias entre diversos organismos públicos. - Ausencia de criterios estandarizados respecto de los estudios de impacto ambiental y de los métodos de análisis. - Ausencia de coordinación interinstitucional en forma permanente. - Falta de un procesamiento de datos sistemático y adecuado. - Precario nivel de fiscalización ambiental. - Débil aplicación de sanciones por inobservancia legal ambiental.
Causas principales de la situación crítica	- La ausencia de voluntad política para desarrollar y aplicar una política ambiental. - La carencia de un marco institucional-legal adecuado y eficiente. - La falta de recursos humanos especializados en cantidad y calidad. - La indisponibilidad de recursos económicos, materiales, equipamiento, medios de transporte, entre otros. - Limitado nivel de investigación, capacitación y educación ambiental en los sectores formales del Estado.

También se registran disposiciones ambientales relacionadas a la organización territorial del Estado, por ejemplo: Ley de régimen especial para la conservación y desarrollo sustentable de la provincia de Galápagos, de régimen municipal, de régimen provincial, de descentralización del Estado y participación social. Además se registran las leyes de creación de las corporaciones regionales de desarrollo, del fondo para el desarrollo de la región amazónica, de organización del régimen institucional de aguas, entre otras, las cuales están dentro de lo que se denomina al régimen dependiente.

La tendencia histórica en el Ecuador ha sido la de adoptar y adaptar legislación ambiental de otros países –conforme ha sucedido con la legislación civil, laboral, penal, de procedimiento penal y de comercio, por ejemplo– sin considerar a profundidad en muchas ocasiones si era adecuado, o no, para la sociedad ecuatoriana. En el caso de la legislación ambiental, pero cabe reconocer, sin embargo, que

<sup>8</sup> Fuente: Iván Narváez, 2006.



hay un esfuerzo de creación propio, conforme a exigencias de la realidad concreta.

La evolución del derecho ecuatoriano, en términos generales, está marcada por un exacerbado individualismo en el que la autonomía de la voluntad privada establecía las reglas del juego, dentro de una órbita preestablecida por el Derecho Civil. No obstante, de a poco ha evolucionando hacia un sentido más social, desde la expedición del Código del trabajo en 1938, promulgación de la Ley de prevención y control de la contaminación ambiental en 1976, Ley de gestión ambiental en 1999, para citar algunas. A partir de entonces crece la intervención estatal en áreas de actividad que estaban asumidas a la decisión de los particulares, y el derecho público se desarrolla pretendiendo responder a las complejas exigencias de la sociedad moderna, que implica inéditas soluciones jurídicas como las que se demanda en materia ambiental, en forma cada vez más creciente (Narváez, 2004: 234). Por último, en 2004 se tipifican los delitos ambientales en el Código civil.

**Caracterización de la institucionalidad ambiental actual**

La construcción gradual de competencias ambientales en los diversos ministerios y servicios públicos

(sectoriales), ha tenido consecuencias en la capacidad de control y fiscalización de los mismos. En igual forma, el enfoque sectorial sobre aspectos relacionados con el medio ambiente produce una superposición de competencias y una duplicidad de funciones de los diversos servicios públicos. Hoy, con la coordinación del Ministerio del Ambiente, están siendo objeto de análisis para evitar duplicación de esfuerzos. No obstante el rol de coordinación que la Ley de gestión ambiental asignó como tarea prioritaria al Ministerio del Ambiente, los esfuerzos de este último se ven limitados por la descoordinación y superposición de funciones persistentes entre los distintos estamentos sectoriales del Estado, esto a pesar de los intentos por modernizar y descentralizar las funciones del mismo. (Cf. Recuadro 28.)

La Ley de gestión ambiental, en su artículo 8, establece el sistema coordinado de organismos públicos (Sistema nacional descentralizado de gestión ambiental), pero no deroga en forma absoluta las competencias y potestades que diversos servicios públicos tenían a la fecha de promulgación de la ley o los reglamentos correspondientes. Esta norma es clave para comprender el modelo institucional que se crea a partir de la vigencia de la ley, donde no hay una opción de desmantelamiento institucional, sino el aprovechamiento, racionalización y coordinación de potestades preexistentes, mediante la instalación de un órgano ministerial coordinador. (Cf. Recuadro 29.)

En síntesis, el tema ambiental no es ajeno al conflicto que se manifiesta entre objetivos de largo plazo con demandas de corto plazo. Los problemas ambientales, por definición, tienen soluciones de largo plazo. Los resultados de medidas para conservar bosques o disminuir la contaminación del aire o de cuerpos acuíferos se perciben muchos años después, incluso décadas, después de haber sido ejecutadas las primeras acciones. Al mismo tiempo se exige a la autoridad institucional resultados inmediatos. Los problemas socioambientales subsisten y lo que se haga o deje de hacer puede comprometer la calidad de vida y la propia supervivencia intra e intergeneracional, por ello domina en el escena-

Recuadro 30. Marco institucional para establecer las estrategias políticas		
Institución rectora	Estrategias y políticas	Contenidos
Ministerio del Ambiente	Estrategia ambiental para el desarrollo sustentable del Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sintetiza la política ambiental del Estado ecuatoriano. Postula un horizonte de mediano y largo plazo para el desarrollo sustentable del país, se sustenta en el derecho de los ecuatorianos a una mejor calidad de vida y a desenvolverse en un ambiente sano, conforme a lo está consagrado en la Constitución.</li> <li>- Adecuación del marco de políticas ambientales nacionales a los retos que encara el desarrollo nacional y a los nuevos escenarios para la gestión de políticas públicas generadas a partir de los procesos de reforma del Estado y descentralización.</li> </ul>
Ministerio del Ambiente	Política y Estrategia de Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Son el camino que el país ha definido para conservar y utilizar sustentablemente su diversidad biológica y establece las prioridades de intervención del Estado. Se fundamenta en el reconocimiento de que la biodiversidad es un recurso estratégico para el Ecuador, que ha hecho posible el desarrollo de diversas opciones productivas para incrementar localmente la calidad de vida de la población, las exportaciones y la seguridad alimentaria. Plantea además la posibilidad de ampliar y diversificar estas oportunidades realizándolas de forma sustentable y generar nuevos mercados. Establece que el adecuado manejo y uso sustentable de esta riqueza, abre oportunidades para que la biodiversidad contribuya de manera sustancial al desarrollo humano sustentable del Ecuador.</li> </ul>
Ministerio del Ambiente	Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surge de un conjunto de políticas y estrategias que permiten establecer un equilibrio entre el aprovechamiento sustentable de los recursos del bosque, la conservación de su biodiversidad y el necesario crecimiento económico que propenda a mejorar las condiciones de vida de la población.</li> </ul>
Ministerio del Ambiente	Políticas y estrategias de gestión ambiental en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación y actualización del marco jurídico.</li> <li>- Institucionalidad de la gestión ambiental.</li> <li>- Gestión de la calidad ambiental.</li> <li>- Gestión ambiental del capital natural.</li> <li>- Gestión ambiental socialmente justa y económicamente sustentable.</li> </ul>
Ministerio del Ambiente	Estrategia y política de Gestión de la Calidad Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establece que el mejoramiento de la calidad de vida de la población y una mejor gestión ambiental en los centros urbanos y las áreas rurales, responderán a políticas de la Estrategia ambiental, la prevención y control de la contaminación y el fomento de cambios tecnológicos para una producción limpia, el auspicio de procesos productivos que minimicen el deterioro ambiental.</li> </ul>

rio del manejo ambiental la insostenibilidad. Este problema requiere de un instrumento eficaz para enfrentar los problemas ambientales, lo cual pasa por el establecimiento de una institucionalidad sólida y coherente que permita tratar el problema a largo plazo que es lo que demanda la sustentabilidad. (Cf. Anexo 6, gráfico 1.)

**Desarrollo institucional sectorial**

El Ecuador se sustenta en una frágil institucionalidad edificada a mediados del siglo pasado, que evidencia una volatilidad política y económica que anticipa condiciones que sugieren reformas diversas, sobre todo políticas anti cíclicas.

Un diagnóstico del BID (2003: 23) respecto a la dimensión institucional y la eficiencia de la gestión pública en Ecuador, establece que la crisis de gestión pública se manifiesta en la dificultad de transformar en realidad las decisiones tomadas por las autoridades. La falta de recursos humanos y condiciones financieras, administrativas y organizativas adecuadas impiden que las entidades de gobierno y otros poderes del Estado realicen su función, dando lugar a que el Estado no pueda dar respuestas apropiadas a las necesidades de la población (en términos de eficiencia y calidad). Esta crisis se refleja en dos niveles: (i) gestión de la administración pública, y (ii) confianza en la administración de justicia. El informe del Banco concluye afirmando que la administración pública se caracteriza por, alta rotación del personal y directivos, remuneraciones deterioradas, adverso clima laboral que fomente el compromiso, falta de incentivos para mejoramiento de la gestión en las entidades públicas, estilos de gestión pública orientados a los procedimientos y no a los resultados, escasos mecanismos de evaluación de resultados y de rendición de cuentas. La inexistencia de organismos rectores para algunas funciones transversales de gestión, entre otros, tecnología de la información, adquisiciones, y bienes públicos, dificultan la labor de coordinación e integración de las acciones de los ministerios en estos sectores (*ibid.*).

Históricamente se registra que una política sectorial exitosa fue la impulsada con el banano en el gobierno de Galo Plaza (1948-1952) relacionada al crédito, cambio y promoción que permitió convertir al Ecuador, de productor marginal en el mayor exportador mundial en 1954. En el sector de la industria, las políticas empezaron con la Ley de fomento industrial de 1957, fortaleciéndose con la creación de la Junta Nacional de Planificación en 1962 y con el ingreso al Pacto andino en 1966. Las políticas de desarrollo industrial alcanzaron un mayor vigor, cuando el Estado dispuso de recursos provenientes de la explotación petrolera a partir de 1973. El gobierno militar de Rodríguez Lara eliminó una serie de tributos e incrementó los niveles de crédito a través del Banco Nacional de Fomento y la Corporación Financiera Nacional. El conjunto de estas políticas creó un sinnúmero de distorsiones

que deterioraron la competitividad de la economía y a la vez provocaron un desorden fiscal con un insostenible aumento de la deuda externa (Arteta y Albornoz, 2006: 234).

A finales de los años ochenta empezaron las tendencias a la apertura que exigían dismantelar muchas de las instituciones políticas que habían regido en décadas anteriores; y la nueva dirección fue favorecer a las exportaciones vía desgravación arancelaria, participación del arancel externo común en el submercado de la CAN y simplificación del trámite de exportaciones. Para el fomento industrial, la política cambiaria buscó beneficiar la importación de materias primas, clasificadas por la Ley de fomento industrial. Las políticas de incentivos fiscales han sido aplicadas como subsidios y como incentivos tributarios. Estas exoneraciones tributarias destruyeron la cultura tributaria, y la sociedad en general también se vio absorbida por una especie de adicción a los ingresos petroleros.

Los efectos de estas políticas sectoriales generaron un costo fiscal debido a las exenciones, la evasión y el abuso de esas ventajas; y causaron costos a los consumidores, que terminaron pagando los altos aranceles de muchos bienes de consumo. El aumento del gasto público y la disminución de impuestos aumentaron la dependencia del financiamiento extranjero y fue uno de los causantes del alto endeudamiento externo. Finalmente se crearon instituciones y procedimientos permisivos con amplia discrecionalidad donde las decisiones se tomaban de manera centralizada. En los últimos años, la tendencia es impulsar políticas sectoriales de apoyo a la competitividad (*ibid.*: 240).

Hasta el año 1999, el Estado había acarreado déficit en 21 de los 30 años anteriores, acumulando una deuda pública que superaba el 100% del PIB. En tanto las enormes reservas de petróleo han permanecido subexplotadas, no se han llevado a cabo importantes reformas, dejando que los fenómenos naturales y el precio del petróleo determinen el desempeño económico y las finanzas públicas, que aún dependen en alrededor del 35% de los ingresos generados por la exportación de petróleo. Con-

forme lo sustenta Arteta (*Op. Cit.*) estos factores han hecho muy difícil la aplicación de cualquier política sectorial. La acumulación de problemas y la insatisfacción ciudadana en el nivel de desarrollo ha llevado a bruscas soluciones políticas y de políticas económicas en los últimos años.

A esto cabe añadir que los cambiantes escenarios internacionales por el impacto de la globalización, hacen prever en los próximos 15 a 20 años un nuevo mapa con mayores exigencias de competitividad (en la producción, las exportaciones, los procesos extractivos de recursos no renovables, etc.), que obligan al país a entender su crisis desde otras perspectivas, incluso con ingredientes de oportunidad para la consolidación de sus estructuras institucionales y en función de la gobernanza democrática. A ese tiempo, las contradicciones culturales, como consecuencia del fortalecimiento de los particularismos étnicos y regionales, coadyuvarán sustancialmente al establecimiento de autonomías locales y subnacionales.

La acción ambiental del Estado está orientada por un conjunto de valores, pautas, organizaciones, roles y reglas que han llegado a ser compartidas con los miembros de la sociedad a través de los procesos de comunicación, socialización y articulación de intereses y que se cuentan entre las principales funciones del sistema político (institucionalidad). Esto implica que las políticas ambientales públicas también son consideradas dentro del contexto sectorial productivo: petróleo y minas, transporte, agrícola, pesca y camarón, forestal, turismo, y áreas urbanas e industria.

Una de las mayores trabas que tiene el Ecuador para el buen desarrollo de toda política económica y en general, es la debilidad institucional pública y privada, formal e informal, y esto tiene relación a la crisis de las organizaciones formales de la democracia y del Estado. Es decir, en el ámbito político, uno de los mayores problemas que ha impedido el desarrollo económico es la incapacidad que ha tenido el sistema democrático ecuatoriano de articular las demandas de la sociedad y darles respuestas oportunas y eficaces (Arteta y Hurtado (2004), citado en: Arteta y Albornoz, 2006: 248).



Orquídea  
Foto:

La legislación ambiental ha sido promulgada con una óptica absolutamente sectorial y para resolver problemas específicos de salud, seguridad en el trabajo, limpieza y mantenimiento de cursos de aguas, eliminación de desechos, estabilidad estructural de determinadas obras (embalses), construcción urbana, etc. En consecuencia, queda claro que el origen de varias normas jurídicas sectoriales existentes se explica a través de dos causas principales: el cuidado que se estimaba necesario para no causar daños evidentes a ciertos recursos naturales; y la ocurrencia de situaciones de crisis que provocaban reacciones de la sociedad y la autoridad, las cuales se traducen en normas y reglamentos que minimizaran el riesgo de su repetición.

La legislación y su correspondiente reglamentación otorgaron una serie de facultades y competencias específicas a los distintos ministerios y servicios públicos, en una variedad de temas relacionados con el medio ambiente. Estos organismos han adquirido y perfeccionado competencias específicas con la visión que su propio sector les exige.

#### Evolución del gasto ambiental

Los ingresos estatales más importantes provienen de los ingresos tributarios: (impuesto sobre el valor agregado, impuesto a la renta, impuestos arancela-



rios) que representan el 41% del total del ingreso público. Por ingresos petroleros se obtuvo el 24% del total del ingreso público en el período 1995-2003 (Gutiérrez y Jiménez, 2005: 13). En el período 2002-2005, se ha distribuido un total de 7.223 millones de USD por concepto de ingresos por exportación de hidrocarburos. Mientras en el 2002 estos recursos ascendieron a 1.228 millones de USD, en el año 2005 alcanzaron 2.593 millones de USD, de los cuales 38,5% se destinaron al presupuesto general del Estado (Banco Central, 2006: 2).

De estos montos, la inversión ambiental se reduce a 27 millones de USD al año, entre 1994 y el 2003, lo que representa el 0,12% en promedio respecto al PIB, y apenas el 2% de la totalidad de la inversión que realiza el sector público ecuatoriano (Gutiérrez y Jiménez, *Op. Cit.*: 7). Se calcula que con las recaudaciones provenientes de las tasas municipales de recolección de desechos, las de control de efluentes orgánicos e industriales y la de acceso a los recursos naturales, se superarían los montos de inversión ambiental anteriormente señalados (*Ibid.*). En todo caso se puede apreciar que en el año 2005 el ingreso petrolero se incrementa en 14% en relación al promedio del período en referencia, sin embargo, de estas cifras, el monto dirigido al sector ambiental continúa siendo el mismo. El gasto ambiental a nivel subnacional contempla únicamente el gasto de inversión. La proporción de inversión alcanza en promedio, entre 1990 y 2003, una participación de 0,30% y 0,20% respectivamente. (Cf. Anexo 6, tablas 2 a, 2 b.)

La importancia de la inversión ambiental subnacional en relación con la inversión total de las municipalidades y consejos provinciales del país es mínima. En efecto, bordea el 4% del promedio durante el período 1990-2003 y alcanza su mayor aporte en el 2000 con un 7%. El monto destinado para inversión ambiental por los gobiernos locales está dirigido a dos actividades: tratamiento de aguas servidas y manejo de desechos sólidos. Si bien frente al total de la inversión subnacional el rubro orientado a lo ambiental es bajo, al menos ha mantenido una tendencia creciente, al pasar de 2,69 a 37,4 millones de USD entre 1990 y 2002. Las inversiones anuales

describen una tendencia creciente significativa pero son muy fluctuantes de año a año (Gutiérrez y Jiménez, *Ibid.*: 23).

Al margen de evidenciar los marcados contrastes con las cifras citadas, se trata además de connotar que en el Ecuador, la implementación de instrumentos económicos orientados a mejorar la calidad ambiental y las políticas de uso sostenible de los recursos naturales, aún se encuentra en un proceso incipiente. Respecto al comportamiento de gas-to orientado al sector, el nivel institucional, su estructura y composición, en igual forma continúa en proceso de consolidación, conforme a la evolución de la normativa fiscal a nivel nacional y de la imposición de tasas y otras modalidades en los gobiernos locales.

No obstante lo expuesto, cabe enfatizar que en el país existen instrumentos económicos que sirven de base para lograr una parte del financiamiento del desarrollo sostenible y para el cumplimiento de ciertos estándares de previsión de servicios asociados a la calidad ambiental y conservación de recursos naturales. En este sentido, hace falta profundizar la aplicación de los principales instrumentos económicos de política ambiental, en su diversa tipología: instrumentos fiscales, financieros y de acuerdos voluntarios a nivel nacional, así como los correspondientes a nivel local, en su base legal y estructura normativa.

Conforme lo sustentan Gutiérrez y Jiménez (*Ibid.*) se requiere contar con una institucionalidad fuerte y eficiente, que garantice el control del cumplimiento de la normativa, así como el requerimiento de mecanismos de penalización y multas, sin dejar de aprovechar las ventajas de los instrumentos económicos o de mercado y que ya han surtido efecto países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). Entre otros, sustentan el principio de contaminador-pagador y el principio precautorio; los instrumentos de mercado son flexibles por naturaleza, lo que les define como más operativos; descentralizan la toma de decisiones, permitiendo al contaminador introducir cierta flexibilidad en las decisiones de consumo o producción, que minimicen el costo social de lograr un nivel de

calidad ambiental. El costo de reducir las externalidades negativas sobre el ambiente, con este tipo de instrumentos, es mayor que utilizando instrumentos normativos: disminuyen los costos de cumplimiento para la industria, mejoran la productividad económica e internalizan las externalidades: busca transferir parte del costo ambiental de la contaminación hacia el individuo responsable de tal decisión. (Gutiérrez y Jiménez, *Ibid.*: 30.)

#### Planificación y gestión ambiental

Conforme a los cambios políticos y administrativos productos de las reformas estructurales del Estado, la planificación en el Ecuador ha sido reducida a un instrumento formal sin peso político específico. Con la desaparición del Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) en cuanto órgano rector de la planificación del desarrollo nacional, la Oficina de Planificación adscrita a la Presidencia de la República, no cumplió un rol trascendente. El gobierno de Rafael Correa ha resignificado este instrumento y ha creado la Senplades con rango ministerial, lo que implica un giro político sustancial que connota una visión ideológica que aspira guiar el desarrollo pensando en el mediano y largo plazo y desde una perspectiva de racionalidad ambiental.

El Ministerio del Ambiente es la institución principal que establece las políticas ambientales. Planifica la prevención, el control y evaluación de la gestión ambiental. Además registra la evaluación de impactos ambientales como una herramienta de uso generalizado y riguroso por parte de los sectores extractivos y productivos. Este Ministerio ha establecido que todas las actividades deben contar con estudios de impacto y con planes de manejo ambientales como condición previa al inicio de cualquier proyecto. Y a la vez que enfatiza en la urgencia de disponer de la normativa adecuada, propone desarrollar la capacidad de gestión de la autoridad ambiental para la aprobación y seguimiento de los estudios, del mismo modo que se debe mejorar la capacidad del uso de este instrumento por parte del sector empresarial.

La Ley de gestión ambiental prevé que el ministerio del ramo, a través de sus instancias especializadas, realice el control y la evaluación de la gestión ambiental a nivel sectorial. Por ejemplo, el Ministerio de Energía ejecuta el control y evaluación de la gestión ambiental de las empresas petroleras privadas y de la estatal, y para el efecto dispone de la normativa correspondiente y particularmente del Reglamento para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador (D.E. 1215).

En relación al manejo de la biodiversidad, el Ministerio del Ambiente tiene previsto que se requiere, en primer lugar, hacer operativa la Ley de gestión ambiental con la promulgación del Reglamento del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental. Este último debe contener los procedimientos para calificar las evaluaciones de impacto ambiental, el otorgamiento de la licencia ambiental (incluso el sistema de calificación y aprobación de los sistemas de manejo ambiental y la implementación de seguros de riesgo y de sistemas de depósito de garantías). También debe incluir el sistema de calificación de los consultores autorizados para realizar las evaluaciones y auditorías ambientales. Estipula además la obligatoriedad de la consulta previa a las poblaciones y grupos eventualmente afectados, así como la evaluación de impactos ambientales, sociales, culturales y políticos directos e indirectos, que incluye la adecuada valoración económica de la biodiversidad y bienes y servicios ambientales. Según el mismo ministerio, para incentivar el uso de la evaluación de impacto ambiental como herramienta de gestión en los sectores productivos se debería en primer lugar divulgar ampliamente el reglamento del Sistema nacional de evaluación de impacto ambiental a través de las cámaras de la producción, colegios de profesionales y ONG ambientalistas, en formatos de fácil comprensión y uso. Por otro lado, sería necesario incentivar a las universidades y ONG, a fin de que desarrollen guías para realizar la evaluación de impacto ambiental y un banco de casos de buenas prácticas al cual se pueda acceder fácilmente a través del Internet.

Finalmente, cabe incentivar a las escuelas de negocios y administración de empresas para que inclu-



Paph Leudoxie  
Foto: María José Calderón

yan los temas de evaluación de impacto ambiental y gestión ambiental en los programas de sus carreras y, en particular, en los sistemas de educación continua. Asimismo, se debería impulsar que la banca privada incluya la evaluación de impacto ambiental como parte de la evaluación de proyectos de inversión, a fin de condicionar el acceso a créditos de fuentes locales o internacionales a una satisfactoria práctica ambiental empresarial.

#### El proceso de internacionalización de la agenda ambiental ecuatoriana

A partir de los años setenta a nivel mundial y de América Latina en particular, se han suscrito acuerdos multilaterales ambientales e instrumentos no vinculantes, en cuya definición y desarrollo el Ecuador ha participado activamente. En el marco de esta participación, y como resultado de la evolución de la problemática ambiental a nivel de los estados nacionales, se han llevado a cabo reformas políticas, legales e institucionales en distintos campos. Para su implementación se ha recurrido a fuentes financieras e instrumentos económicos diversos, así como a mecanismos relacionados a la información, educación, participación ciudadana, por ejemplo.

La "primera ola" de reformas legales e institucionales se asocia con la influencia de la conferencia de

Estocolmo; se promulgan leyes de impacto ambiental y leyes generales del ambiente, y se instalan las primeras agencias gubernamentales sobre ambiente. El contenido de estas leyes es similar: política nacional ambiental, instrumentos jurídicos para su aplicación y protección de ciertos recursos naturales (Brañes (2001), en: PNUMA, 2003 a: 26).

La normativa antes mencionada fue modificándose o remplazándose por otra que, al igual que en diversos países de América Latina, era tendiente a introducir enfoques preventivos, asumiendo, en la relación costo-beneficio, que es preferible prevenir antes que remediar. En la nueva normativa se han prescrito formas precisas e incluso modalidades tecnológicas para alcanzar los fines que se persiguen, especialmente en la gestión ambiental de la industria; el enfoque preventivo se dirige a los factores determinantes de la contaminación y de la degradación ambiental (PNUMA, 2004: 241).

A escala regional, hubo una "segunda ola" de reformas asociada a la Cumbre de la Tierra, profundizándose la legislación y creándose ministerios del ambiente. Hasta cerca de 1990, sólo hubo en la región uno de estos ministerios, el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables de Venezuela, creado en 1976. En general, el organismo ambiental solía ser una dependencia de algún ministerio o secretaría. Esta tendencia se ha visto acompañada, y en mucho contrarrestada, por las reformas estructurales profundas de la década de 1990, que han reducido la presencia estatal en varios países, derivando parte de la gestión a actores privados, y en algunos casos fragmentando o reduciendo secretarías o ministerios (Acuña, 2000). Se mantienen problemas en la aplicación de las normas legales, y sus relaciones con otra normativa, especialmente la económica (Brañes, 2001). En general, persisten las dificultades para introducir la dimensión ambiental en un alto nivel de las estrategias de desarrollo (PNUMA, 2003 a: 10).

Las múltiples iniciativas ambientales han versado sobre el medio marino, la biodiversidad, la protección de los ecosistemas, el cambio climático, la desertificación, el deterioro de la capa de ozono, los

movimiento transfronterizo de desechos peligrosos, productos químicos y contaminantes orgánicos persistentes, así como la transferencia de tecnologías. Desde esta perspectiva, el nivel de ratificación de los acuerdos multilaterales, regionales y binacionales es positivo.

Los diversos países latinoamericanos cuentan con organismos gubernamentales para coordinar políticas sectoriales en temas de interés nacional tan diversos como la gestión del recurso hídrico, el ordenamiento territorial, la gestión urbana, la reducción y el tratamiento de los desechos sólidos y la administración forestal sostenible. La gravedad de aspectos como la contaminación del aire o el agua, la degradación del suelo o la proliferación de incendios forestales ha obligado a establecer políticas orientadas a su control y prevención, y conforme los sustenta el PNUMA (2003 b: 3), los retos y dilemas de la relación entre comercio internacional y medio ambiente han motivado, por su parte, crecientes esfuerzos en foros regionales y subregionales centrados en la necesidad de políticas integradoras en este campo.

La participación del Ecuador en materia ambiental a nivel global, regional y binacional se ha destacado por fomentar la cooperación entre países, sea respaldando iniciativas de la ONU relativas a la protección del medio ambiente, o participando en diversos grupos interestatales (Grupo de los 77; Comunidad Andina de Naciones; Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, etc.). Los temas emergentes que han ameritado principal atención gubernamental son, prácticamente, los mismos que constan en la agenda internacional: cambio climático, desertificación, pérdida de biodiversidad, problemas asociados a la bioseguridad o la bioprospección, y que no pueden enfocarse sólo desde una perspectiva nacional, porque están estrechamente relacionados con modelos de desarrollo inducidos, tanto por el desarrollo científico, tecnológico e industrial, cuanto por la economía de mercado aún hegemónica en el proceso de desarrollo.

Para el Ecuador, los cambios en el ordenamiento jurídico e institucional, externo e interno, adopta-

dos para la implementación de las políticas ambientales, han tenido un impacto notable. Sin embargo, al margen de la creación de nuevas instituciones y estructuras para solucionar los problemas existentes en la gestión ambiental, muchas de estas organizaciones han sufrido el impacto del deterioro económico nacional y la reducción del presupuesto estatal en este campo. Generalmente, dichas instituciones tienen facultades restringidas, recursos escasos y poco personal capacitado para cumplir las normas. En ese sentido, la cooperación internacional y los organismos de crédito multilaterales han jugado un rol significativo, tanto para el financiamiento como para el establecimiento de las diversas respuestas de política.

En efecto, conforme a las disposiciones de la Constitución política del Estado y del Convenio de diversidad biológica, se procede a la formulación de la Estrategia para la conservación de la diversidad biológica, en el sector forestal del Ecuador, la Estrategia ambiental para el desarrollo sustentable del Ecuador, la Estrategia para el desarrollo forestal sustentable del Ecuador, la Política y estrategia nacional de conservación de la biodiversidad (2001), el Proyecto de ley para el desarrollo forestal sustentable, las reformas al Reglamento de la ley forestal, la creación de Vigilancia Verde y la Regencia forestal (Ecociencia, 2004: 14).

En la misma perspectiva, se suscribe la Decisión 523 a nivel de la Comunidad Andina de Naciones, que contiene la Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino. Con la aprobación del Programa de trabajo ampliado sobre diversidad biológica COP 6 2002 CDB, se inició a nivel mundial un progresivo acercamiento a la aplicación del enfoque sistémico, un mayor reconocimiento al conocimiento tradicional de las comunidades indígenas relacionadas con los bosques y el fomento del uso sostenible de los bosques. Con esto se quería evitar la reducción de los bosques y de la diversidad biológica y cultural asociada (Ibíd.: 14).

En consecuencia, la concreción del desarrollo sustentable requiere de un contexto mundial favorable que reconozca la referida interdependencia ecoló-



gica, así como el mayor compromiso de los países que tienen responsabilidad histórica en el deterioro del planeta, y por tanto, deben asumir dicha responsabilidad en términos económicos y tecnológicos para hacer frente a la crisis ambiental global desde sus diferentes escalas. El Ecuador asume que el carácter internacional de la política ambiental se erige sobre la base de la interrelación para la cooperación en el contexto del derecho internacional, bajo sus diversos elementos: prevención de los riesgos de gran magnitud, reglamentación del derecho a la información, estudios de impacto, lucha contra el ruido, medidas de conservación de la biodiversidad, control de sustancias peligrosas, y la normalización técnica, en cuanto constituyen áreas de la acción común de los estados.

Desde esta perspectiva, se necesita reforzar la capacidad para atender una agenda ambiental internacional cada vez más exigente, así como sus vinculaciones y sinergias con las políticas nacionales. Los compromisos ambientales del Estado ecuatoriano, en el marco de la cooperación internacional, se han acentuado a partir de la cumbre de Río de 1992. Quedó explícito que el tratamiento eficaz de los problemas globales del ambiente requiere de la convergencia de todos los países, a través de instrumentos jurídicamente vinculantes. Entre éstos, vale mencionar las convenciones referidas a la protección del patrimonio cultural y natural mundial, la diversidad biológica, el cambio climático, el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, la lucha contra la desertificación, la protección y conservación de las tortugas marinas en el hemisferio occidental, etc. También se puede citar al Foro de las Naciones Unidas sobre bosques, el Código de conducta para la pesca responsable, el derecho del mar, y la Conferencia sobre humedales de importancia internacional, entre otros. A ello se añaden instrumentos regionales, como la Convención No 391 de la CAN, relativa al régimen común sobre el acceso a los recursos genéticos, el Protocolo de Cartagena, relativo a la seguridad de la biotecnología, que completan el Convenio sobre la diversidad biológica, el Panel internacional de bosques y el Régimen forestal internacional.

#### Observaciones a la internacionalización de la agenda ambiental ecuatoriana

Los acuerdos y esfuerzos internacionales a favor del medio ambiente son insuficientes. Más aún, la proliferación de mecanismos de cooperación ambiental genera problemas de coordinación y sobrecarga institucional, tanto en organismos multilaterales como en niveles nacionales y esto, a su vez, provoca ineficiencias en el uso de los recursos humanos, materiales y financieros. Por otra parte los países del Sur enfrentan problemas adicionales, derivados de la carencia de bases de información científica y de capacidad administrativa para instrumentar los compromisos adquiridos. Tampoco se puede ignorar que no han funcionado de manera adecuada los mecanismos de cooperación técnica y de transferencia de tecnología. De igual forma, no se hace efectiva por parte de los países ricos la ayuda oficial para el desarrollo de los países pobres, conforme a los términos aceptados en la cumbre de la Tierra en 1992.

En este sentido la política ambiental del Ecuador no se substraе a la complejidad de la política ambiental regional y mundial, por lo que hace esfuerzos para la consolidación de un marco jurídico y económico ambiental interno específico, al margen de continuar en el empeño de fortalecer la agenda ambiental para el desarrollo sustentable, con el apoyo de la cooperación internacional a través de convenios bilaterales y multilaterales.

En la misma perspectiva preocupa la complejidad de la gobernanza ambiental interna, y más aún a nivel internacional, porque conforme se viene percibiendo en diferentes espacios: las sinergias posibles entre las diversas convenciones internacionales no sólo no se están logrando, sino que ni siquiera se están planteando. Los problemas de gobernanza ambiental resultan mucho más difíciles de resolver a escala global que a escala nacional, en donde la mayor parte de los países han logrado avances sostenidos hacia la integralidad de la gestión. Las negociaciones asociadas con los acuerdos multilaterales ambientales se han visto dominadas por posiciones geopolíticas e intereses de corto plazo, frecuentemente asociados con grupos de presión de alcan-

ce internacional. La movilización internacional es todavía incapaz de atajar la crisis ambiental del planeta. La tarea es inmensa y el tiempo apremia. A más de tres décadas de la Conferencia de Estocolmo, la necesidad de una actuación ambiental coordinada a nivel global no sólo no ha desaparecido, sino que se ha vuelto cada vez más urgente e imperiosa, en función del deterioro del planeta, a lo que se suma la escasa capacidad de transformación global en el manejo del ambiente desde la iniciativa de los Estados (SEMARNAP (2000 b), en: PNUMA, 2004: 48).

En consecuencia, el dominio de posiciones geopolíticas e intereses de corto plazo, frecuentemente asociado con grupos de presión de alcance internacional, es determinante en las negociaciones asociadas con los acuerdos multilaterales. En conclusión, la movilización internacional en torno al ambiente aún es incapaz de detener o controlar la crisis ambiental agravada por la vertiginosa velocidad que adquieren los cambios ecosistémicos a nivel planetario.

En el Ecuador, la gobernanza ambiental padece los efectos de la crisis de la gobernanza democrática en los últimos 15 años. En términos estrictamente políticos, algunos sostienen que cada configuración institucional tiene sus falencias y virtudes: de acuerdo al contexto en el cual se intente implementar, algunas combinaciones institucionales pueden resultar en estruendosos fracasos (Altman, 2001). Altman asume la crisis de gobernanza democrática como la incapacidad de procesar y aplicar institucionalmente decisiones políticas sin violentar el marco del derecho y en un contexto de legitimidad democrática. Y en este contexto hace referencia a la crisis del Ecuador cuando la renuncia de Jamil Mahuad en 1999. Este autor enfatiza que la crisis estalla precisamente por intentar combinaciones institucionales, en un contexto en el que una enorme parte de la población vive bajo la línea de pobreza, no tiene acceso a la justicia, no se le respetan los derechos civiles, políticos y culturales y son totalmente marginados. Es decir, sin una institucionalidad que signifique una base para arriesgar modificaciones que reconfiguren el sistema institucio-

nal (*ibid.*: 9). Se puede deducir, entonces, que sin la modificación de las condiciones socioeconómicas pre existentes, es más difícil la gobernanza democrática y, por ende, la gobernanza ambiental corre el mismo riesgo.

#### Gobernanza regional andina

Se entiende por gobernanza 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 Estado 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. La legitimidad implica que la ciudadanía reconozca el derecho de los gobernantes a ejercer el poder y la autoridad (Sagasti *et al.* (1999), citado en: PNUMA, 2003 b: 115). El ejercicio de la gobernanza 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.

En los países andinos la política nacional ambiental durante la década del noventa se caracterizó por el desarrollo de legislación, el establecimiento de instituciones y planteamiento de mecanismos de participación ciudadana. En los cinco países de la región, se establecieron ministerios del Ambiente. 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 ambos 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 normas relativas al desarrollo forestal sostenible, la protección y el aprovechamiento de la biodiversidad, el otorgamiento de licencias ambientales, los estudios de impacto ambiental, la 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 (PNUMA, 2003 b: 116).

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 (*Ibid.*).

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 eficacia, 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 (PNUMA, 2003 b: 115).

#### Gobernanza en el frente externo andino

Conforme se sustenta en el GEO Andino (PNUMA, 2003 b: 16), 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, sub-regional y bilateral, que incluyen aspectos ambientales y de desarrollo sostenible. Entre ellos, se puede mencio-

nar 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.

Cabe enfatizar que 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 CAN 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, el Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela (*Ibid.*: 117).

Asimismo, se conformó la Comisión permanente del Pacífico Sur (CPPS), que agrupa a Chile, el Ecuador, Colombia y Panamá. En marzo del 2003, el Consejo andino de ministros de Relaciones Exteriores aprobó la iniciativa de la Secretaría General de la CAN 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 para la nueva agenda estratégica son: el desarrollo de una agenda social, la profundización de la política exterior común, la construcción del mercado co-

Recuadro 31. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente	
Foros internacionales (Principales logros y compromisos)	- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
	- Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas
	- Convenio sobre la diversidad biológica y sus anexos 1 y 2, y Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología.
	- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)
	- Convención sobre Humedales Internacionales como Hábitat de Aves Acuáticas (Convenio RAMSAR) y comité nacional Ecuador.
	- Convención de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de la Sequía
	- Convenio de Viena sobre la Capa de Ozono, y Protocolo de Montreal sobre las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.
	- Convención Marco de la Organización de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
	- Convención Internacional para la Regulación de la Caza de ballenas
	- Países Megadiversos Afines
- Foro de Naciones Unidas sobre Bosques	
- Convenio de Rotterdam en Ecuador	
Foros regionales	- Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
	- Comunidad Andina de Naciones
	- Agenda Ambiental Andina
	- Declaración de Santa Cruz de la Sierra

mún, el desarrollo sostenible y la integración física de Sudamérica. En materia de desarrollo sostenible, los gobiernos de los países andinos han coincidido en abrir nuevos frentes estratégicos tales como el aprovechamiento de la biodiversidad y las alianzas energéticas regionales. La CAN 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.<sup>9</sup>

### Foros internacionales (principales logros y compromisos)

El Ecuador ha suscrito y ratificado diversos Convenios Ambientales Internacionales, participa en varios foros de negociación y en el desarrollo de posiciones conjuntas en grupos regionales como la CAN, la OTCA, el Grupo Latinoamericano y del Caribe (GRULAC), el Grupo G77 más China y los Países Mega diversos. Desde el año 2000, el Ecuador es miembro pleno de la Comisión de Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas y comparte la preocupación sobre la necesidad de establecer sinergias entre estos instrumentos de gran importancia para la definición e implementación de políticas ambientales en el país.

La suscripción de la Declaración del milenio (Nueva York, septiembre de 2000), que reafirma los principios del desarrollo sostenible incluidos en la Agenda 21, compromete al país a intensificar la cooperación y la coordinación de acciones orientadas a la institucionalización de la gestión ambiental entre las organizaciones internacionales y regionales en asociación con el sector público y privado. Le lleva a insistir en la aplicación del Convenio sobre diversidad biológica, así como a poner fin a la explotación insostenible de los recursos hídricos, formulando estrategias que promuevan un acceso y abastecimiento justo, equitativo y adecuado. Por último, le compromete a intensificar la cooperación, con miras a reducir el número y efectos de los desastres naturales y de los ocasionados por presiones antropogénicas.

La Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino (adoptada por la Decisión 523 de la CAN en julio 2002), destaca la importancia de adelantar programas y proyectos de investigación y desarrollo relacionados con iniciativas de conservación y manejo adecuado de la biodiversidad. Promueve además que las políticas sectoriales y los proyectos de desarrollo con impacto subregional integren en todo su ciclo elementos específicos de conservación de biodiversidad y desarrollo sustentable.

9 Fuente: Secretaría General de la CAN (2003), citado en: PNUMA, 2003 b: 117.



## 8. Conclusiones y recomendaciones

Las conclusiones finales a las que aborda el informe GEO Ecuador reflejan puntos de vista de diferentes actores de los sectores sociales, académicos, empresariales, así como del servicio público, respecto a la gobernanza ambiental en el Ecuador y que han sido asumidas de los diferentes textos utilizados en el presente estudio. Desde esta perspectiva las siguientes conclusiones constituyen insumos básicos para el permanente debate ambiental ecuatoriano y posibles respuestas.

## Los problemas de la gobernanza ambiental en el Ecuador

### El estado del ambiente en el país

#### Respecto al aire en particular

En el Ecuador no se cuentan con datos reales sobre el estado de la calidad del aire, la mayoría de las cifras que se presentan en el informe corresponden a estimaciones y a valores calculados. La única ciudad que presenta datos confiables sobre la calidad de aire es Quito, la misma que cuenta con una red metropolitana de monitoreo atmosférico automatizada. En ciudades como Guayaquil, Cuenca y Esmeraldas se han realizado mediciones de contaminantes pero de muy corto tiempo, razón por la cual no reflejan realmente el estado ni la tendencia de la contaminación atmosférica en esas urbes.

En cuanto a las principales presiones que contribuyen a los problemas de contaminación atmosférica y calidad del aire están los aumentos en la demanda de energía y de combustibles, aumento del parque automotor, la mala calidad de los combustibles, las actividades industriales y agrícolas. Las emisiones vehiculares constituyen la mayor fuente de contaminación atmosférica en las grandes ciudades; mientras que áreas rurales se ven muy afectadas por grandes extensiones agrícolas de flores y banano, productos destinados a la exportación.

Impactos como la contaminación al aire en zonas urbanas han afectado principalmente a poblaciones de niños y ancianos. Se han realizado estudios de concentraciones de carrecaudrohemoglobina en la sangre de escolares de zonas altamente contaminadas de Quito detectándose valores superiores a los tolerables.

En áreas rurales la contaminación causada por las aspersiones y fumigaciones de los cultivos con agroquímicos ha provocado serios problemas de salud en las personas que laboran en plantaciones florícolas y bananera, causando muchas veces problemas reproductivos, teratogénicos y carcinogénicos. Por

otro lado, la dispersión de agroquímicos por aire, agua y suelo ha dañado los ecosistemas y la biodiversidad de zonas aledañas a las plantaciones.

Todos los impactos relacionados con la calidad del aire influyen sobre la calidad de vida de los trabajadores y de las poblaciones vecinas a las actividades contaminantes. Pero los impactos socioeconómicos dados por la explotación laboral y la falta de seguridad en el trabajo en las plantaciones bananeras y de flores son muy significativos. Un impacto socioambiental de gran relevancia es el de las aspersiones aéreas con glifosato en la frontera Norte, causado por el vecino país Colombia en su intento de erradicar cultivos ilícitos de coca, pero que ha generado en el Ecuador una severa crisis ambiental y social para las personas que habitan en la frontera.

Entre otras respuestas la atención a los problemas de calidad del aire ha sido reciente en el país. El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito ha sido el pionero a nivel nacional en efectuar un monitoreo de la calidad del aire, en generar políticas de calidad del aire y en controlar las actividades generadoras de contaminación atmosférica. Ventajosamente esta iniciativa se está siguiendo en ciudades como Cuenca y Guayaquil.

A nivel nacional el Ministerio del Ambiente ha normado los parámetros de calidad atmosférica y ha establecido el control de las emisiones industriales y ha suscrito convenios internacionales relacionados con la contaminación del aire. Sin embargo no se ha creado una institucionalidad a nivel nacional que pueda mitigar estos problemas de contaminación.

#### El sistema de alerta temprana para desastres naturales

En el país se encuentran desarrollados los subsistemas para la generación y provisión de información técnico-científica sobre los eventos volcánicos, hidrometeorológicos y oceanográficos, dentro del concepto más amplio de un sistema de alerta temprana, sólo parcialmente. Por lo tanto se requiere asegurar la continuidad y el fortalecimiento de las

instituciones oficiales de los sistemas de alerta (mediante recursos tecnológicos, científicos y económicos). Otros subcomponentes del sistema de alerta temprana, tales como: la disseminación de las alertas mismas por parte de las autoridades responsables y la capacidad de reacción oportuna por parte de la población, requieren ser fortalecidos. Con la creación de la Secretaría técnica de gestión de riesgos, en mayo del 2008, el presidente Correa aspira superar estas limitaciones.

El problema consiste en que todavía no se supera la premisa de que toda acción se centre en la llamada "respuesta" a los desastres o impactos, dejando aún sin mayor cuidado la intervención sobre las causas construidas socialmente por la "actividad humana". Es decir, inculcando a la naturaleza se percibe al hombre sólo como víctima de los desastres y no como responsable también de la construcción de escenarios de riesgo que predisponen la ocurrencia de los desastres y la magnitud de sus impactos. De ahí que cabe tomar en cuenta lo que sustenta el Informe Mundial sobre Desastres, dedicado al tema de la reducción de riesgos:

*"Dado que la disminución del riesgo se sitúa en el núcleo del proceso de desarrollo, el reto supera la capacidad de quienes se ocupan de la gestión de desastres y requiere que organismos de desarrollo, gobiernos, organizaciones no gubernamentales ONG, empresas, científicos y comunidades vulnerables cooperen entre sí." (Twiggy y Benson, 2002).*

Lo que evidencia que todavía hay poca comprensión respecto a la gestión del riesgo como un enfoque y práctica que atraviesa horizontalmente todos los procesos y actividades humanas, y además, hace falta el compromiso político para realizarlo.

En todo caso, son varios los factores naturales que desencadenan desastres naturales (lluvia, temblores, erupciones), pero es evidente que hay un creciente influjo de la actividad humana que magnifica el problema a consecuencia de la erosión provocada por la actividad agrícola, la deforestación y en general por el cambio en el uso del suelo en áreas



Almohadilla  
Foto:

ambientalmente sensibles. El conjunto de problemas expuestos demuestran que hay riesgos de causas múltiples (naturales y antrópicos) y que la confluencia activa de los dos aumenta la vulnerabilidad, de la cual, los actores institucionales del país están muy consciente. Sin embargo, poco preparada para prevenir o hacer frente a esta exposición a riesgos. En el país, hay una convergencia preocupante entre áreas de riesgo, asentamientos humanos, alteración de las condiciones naturales del entorno, concentración de pobreza y alta exposición, por lo tanto a la vulnerabilidad. Las diferentes variables del riesgo natural (inundaciones, sísmicas, volcánicas, déficit hídricos, etc.) demuestran que el territorio está expuesto, en mayor o menor grado, a esos eventos. La base de información disponible sobre amenazas y vulnerabilidad es importante, y requiere ser usada en una implementación eficaz y concordante con la realidad y demanda preventiva del país.

#### La política económica de la gobernanza ambiental

El gasto ambiental en el Ecuador crece lentamente, en términos nominales, aunque con severas fluctuaciones. Por ello es necesario mejorar la calidad del gasto y realizar labores de monitoreo permanente para garantizar el uso eficiente de los escasos recursos asignados. También es prioritario dar sostenibilidad al gasto ambiental, ligándolo al gasto social, acción que genera un impacto positivo directo en el mejoramiento de las condiciones



de vida de los grupos vulnerables. La focalización del gasto del gobierno central en los temas ambientales está ligada a la conservación de la biodiversidad, que institucionalmente están asociados con las direcciones forestal y de biodiversidad del Ministerio del Ambiente.

En menor proporción, el gasto ambiental está dirigido a la calidad ambiental, pero es casi inexistente el gasto en educación, investigación ambiental, prevención mitigación y gestión de riesgos naturales, aunque, para enfrentar el siniestro de enero-abril del 2008, el gobierno de Rafael Correa haya asignado ingentes recursos económicos. La inversión asociada a la prestación de servicios de saneamiento ambiental se ha constituido en una tradición de competencias asignadas a gobiernos municipales. Sin embargo, la sostenibilidad financiera de estos servicios y su adecuado tratamiento y contribución a la calidad ambiental es relativa, dada la baja sostenibilidad financiera de los instrumentos de tasas por contribución de mejoras y prestación de servicios.

De ahí la urgencia de implementar en forma eficiente los diferentes instrumentos económicos, fiscales, financieros, bonos de realización y depósito retornado, derechos de propiedad y uso de recursos, acuerdos voluntarios, servicios ambientales, entre otros, en función de apoyar la construcción de metas nacionales cuantificadas de desarrollo sostenible que permitan determinar la necesidad de recursos, monitorear su asignación y cumplimiento. Más aún, esta estrategia ha de estar directamente relacionada a la concreción de los objetivos del desarrollo sustentable, que es el objetivo básico del Estado, conforme lo prevé la Constitución, y que de alguna manera constituye una aspiración de la sociedad ecuatoriana en general.

#### La gestión ambiental privada

El sector privado empresarial viene realizando una serie de esfuerzos técnicos y económicos tendentes a mejorar la gestión ambiental que le corresponde. La normatividad ambiental, las modificaciones a las

tarifas de insumos de la producción, los tratados internacionales y la apertura a nuevos mercados, han modificado el comportamiento empresarial hacia el medio ambiente. La adopción de tecnologías de menor impacto ambiental, medidas para el ahorro de energía y agua y, en general, la mayor atención prestada a los impactos ambientales de las actividades productivas ha sido resultado de las nuevas condiciones del mercado, de los costos que impone la normatividad ambiental y de la responsabilidad social empresarial asumida.

En cuanto al sector petrolero, su gestión es aún deficitaria pese a los impactos ambientales y a los conflictos sociales que generan sus actividades (en particular en la Amazonía). En todo caso, la incorporación de la gestión ambiental empresarial responde a una cultura ambiental incipiente, a la fuerza coercitiva de la normativa y los objetivos económicos que les reporta la competitividad. En última instancia este sector exige seguridad jurídica en materia ambiental, únicamente para garantizar seguridad para sus transacciones económicas.

A niveles de pequeñas y medianas empresas o centros artesanales la iniciativa ambiental es menos visible todavía, no obstante su impacto tampoco tiene la magnitud de la gran empresa. Ello no implica que deje o haya dejado de interesarse en un buen desempeño ambiental vía la implantación de sistemas de gestión ambiental básicos o de producción limpia.

En cuanto a la participación ciudadana en la gestión ambiental, cada vez connota mayor sensibilidad para actuar en la materia. Existen varias ONG especializadas que inciden en la denuncia de problemas y además proponen soluciones técnicas a problemas específicos. En igual forma, los medios de comunicación masiva han dado una cobertura importante a la problemática socioambiental en los sectores pesca y minas, en particular, lo que incide en la toma de decisiones políticas por parte de la autoridad sectorial.

#### Control, gestión ambiental y participación ciudadana

Aún cuando el Ecuador ha tenido importantes avances en la integración de una política ambiental incluyente y global, hace falta mayor participación de los organismos públicos cuya actividad impacta directamente al medio ambiente y de las autoridades de los gobiernos locales, con el objeto de hacer posible una estrategia ambiental completa. Esta integración no puede estar disociada del marco legal, que requiere a su vez de sistemas más dinámicos para su modificación. A pesar de que la normatividad ambiental ha tenido un claro avance a partir de 1998, en algunos casos no encuentra correspondencia en actos concretos de gobierno, como en el caso de la extracción petrolera en áreas protegidas.

En términos generales, estos avances no han tenido el impacto esperado en la protección y conservación del medio ambiente debido a la falta de control y de presupuesto para la gestión y control. A pesar de que el gasto ambiental ha aumentado en los últimos años, los recursos destinados no corresponden a la importancia que tiene el medio ambiente en la planificación nacional y en los compromisos internacionales.

Por su parte la sociedad civil ha sido muy activa en materia ambiental. Basta recordar que su papel fue fundamental en el proceso de institucionalización de la autoridad ambiental, toda vez que en un momento hasta se lo desapareció. El rol de las ONG ambientalistas ha sido básico para garantizar los derechos ambientales y promover la participación ciudadana a fin de que pueda incidir en la toma de decisiones respecto a proyectos que puedan afectar a los seres humanos y la propia naturaleza. Cabe tomar en cuenta que la Asamblea Constituyente convocada en Montecristi en el 2008, estableció los derechos de la naturaleza, como respuesta a los que grupos ambientalistas venían proponiendo con anterioridad.

#### Mecanismos de producción limpia

El Ecuador, al igual que otros países y regiones del planeta padece cada vez con más intensidad los embates de la naturaleza debido al cambio climático producido por el calentamiento global, que en términos generales es la consecuencia de la explotación de recursos naturales renovables, no renovables y la industrialización. Por tales efectos ha empezado a despertar de su letargo y ha tomado conciencia que el desarrollo sustentable es la vía para superar la crisis. Para ello ha decidido afrontar el problema por todos los frentes posibles, y uno fundamental constituye la promoción e implementación de mecanismos de desarrollo limpio en los sectores productivos y extractivos. En el sector privado cabe continuar impulsando sus planes de manejo ambiental en el uso de herramientas de producción más limpia, lo que a la vez les permitirá mejorar sus estándares de productividad, competitividad y rentabilidad con la disminución de riesgos para el ser humano y para el ambiente.

La "Producción más limpia" es una estrategia empresarial que permite al sector productivo ser más rentable y competitivo a través de los ahorros generados por uso eficiente de materias primas y recursos naturales, reducción de la contaminación en la fuente de sus procesos, productos o servicios, evitando así sanciones económicas por parte de las autoridades ambientales y los réditos de ofrecer al mercado productos fabricados bajo tecnologías limpias.

El PNUMA define a producción más limpia como la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios para reducir los riesgos relevantes a los humanos y el medio ambiente.

En el caso de los procesos productivos se orienta hacia la conservación de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones contaminantes y de los desechos. En el caso de los productos se orienta a la reducción de los im-



Almohadilla  
Foto:

pactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. En los servicios se orienta hacia la incorporación de la dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la presentación de los mismos.

A nivel público, el Estado ecuatoriano está empeñado en profundizar las políticas ambientales públicas a partir del impulso de mecanismos de desarrollo limpio. Por ejemplo: busca reducir las emisiones que afectan el clima, el suelo, reducir la contaminación de las aguas, así como sustituir las fuentes fósiles de energía mediante la utilización de la vinaza y cachaza para producir biogás, y de lodos de la digestión anaerobia como fertilizante. La estrategia debería estar encaminada a institucionalizar las políticas ambientales sea vía marcos normativos y regulatorios y también vía incentivos económicos, escudos fiscales, etc.

### La reforma del sistema de gobernanza ambiental y las políticas ambientales

Las políticas ambientales públicas han sido impulsadas dentro del marco de la reforma estructural del Estado y conforme a un enfoque neo institucional. Una muy importante tiene relación al fraccionamiento competencial ambiental bajo parámetros que resisten las demandas de autonomía expresadas por los gobiernos locales. La transferencia de competencias en áreas protegidas y cuencas hidrográficas aún es incipiente, y sólo marginalmente el

sector privado o comunitario participa de estos procesos. En todo caso, un fraccionamiento competencial ambiental eficaz requiere fortalecer la integración y articulación administrativa que lo viabilice e impulse los procesos de transferencia de poder a los gobiernos locales. En el Ecuador la aplicación de este proceso es débil, debido a que los recursos presupuestarios han sufrido permanente restricción, privilegiando otras prioridades, o por la reducción del gasto público que ha impactado gravemente a los programas estatales de protección ambiental, con la salvedad de ciertos gobiernos locales que han potenciado su inversión en esta área.

La falta de coordinación interinstitucional en función de optimizar las prácticas administrativas en materia de conservación y ambiente es crítica. Los conflictos entre responsabilidades y competencias de los consejos provinciales y municipios son múltiples, y la capacidad de gestión de los problemas ambientales por parte de los organismos seccionales es deficitaria. No obstante es evidente un interés político por tratar de implementar los procesos autonómicos y de transferencia de competencias.

La característica principal de la institucionalidad ambiental nacional, en su origen, es que ella ha sido de naturaleza sectorial y su concepción, por lo general, es reactiva frente a hechos ambientales consumados. Desde esta perspectiva, la evaluación de impacto ambiental es el instrumento básico de la política ambiental nacional. Los instrumentos económicos no tuvieron en la práctica un desarrollo importante, y en materia de responsabilidad civil por el daño ambiental ha habido escasos avances.

### El fortalecimiento del marco legal e institucional ambiental

Partiendo de la premisa contenida en la "Estrategia ambiental para el desarrollo sustentable del Ecuador", el Estado promueve, desde su ámbito específico, el mejoramiento de la calidad de vida de los ecuatorianos y un desarrollo basado en la solidaridad, la participación democrática y el respeto a la vida y sus procesos naturales. Persigue la equidad

social, el mejoramiento de los procesos naturales y el aprovechamiento inteligente de las potencialidades que ofrece cada uno de los ecosistemas que forman parte del territorio nacional. El desarrollo sustentable del Ecuador del siglo XXI, que propone la Estrategia, se rige por las siguientes premisas: valor intrínseco de la vida, función global de la dimensión ambiental, rentabilidad económica, sustentabilidad ecológica, solidaridad, seguridad, equidad, consentimiento informado previo, precaución, prevención, y responsabilidad internacional (MAE, 2000).

El cambio del paradigma jurídico en el Ecuador se hace evidente, cuando se consagra a la naturaleza como sujeto de derechos, al ambiente como un derecho colectivo y se asume el desarrollo sustentable como un objetivo histórico. Esta innovada visión estatal ha propiciado la implementación de políticas ambientales públicas como base de la gestión del Estado y como un curso de acción enfocado a la solución de problemas y demandas relevantes de la sociedad organizada, respecto a la preservación ecológica, conservación de la biodiversidad, prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo.

En términos generales, en los últimos 15 años, el Ecuador ha impulsado procesos legislativos ambientales relacionados a la promulgación de leyes macro y específicas en materia ambiental. Además ha establecido instrumentos de gestión y manejo sostenible de los ecosistemas, mediante cambios administrativos y aplicación de la legislación en actividades gubernamentales, a fin de generar la estabilidad que requieren las políticas ambientales de Estado, toda vez que sus horizontes temporales exceden con mucho el corto y mediano plazo típicos de las políticas de los gobiernos.

Este importante esfuerzo desplegado para los cambios y transformaciones de los marcos regulatorios e institucionales se refleja en la adopción de instrumentos de gestión ambiental sectorial y gestión ambiental privada. Sin embargo, no se han traducido en mejoras sustantivas de la calidad de vida de la población, conforme se expresa en estudios especializados que reportan la insatisfacción de las necesidades de saneamiento básico de grandes sectores sociales, la débil protección del ambiente,

la poca eficiencia de los organismos de control, evaluación y fiscalización de la conservación y gestión ambiental, y de transferencia de competencias.

### Respecto a la normativa internacional

Los temas emergentes que han ameritado principal atención gubernamental, son prácticamente los mismos que constan en la agenda internacional: cambio climático, desertificación, pérdida de biodiversidad, problemas asociados a la bioseguridad o la bioprospección, y que no pueden enfocarse sólo desde una perspectiva nacional, porque están estrechamente relacionados con modelos de desarrollo inducidos, tanto por el desarrollo científico, tecnológico e industrial, cuanto por la economía de mercado aún hegemónica en el proceso de desarrollo. Teniendo en cuenta los conocimientos existentes sobre la interdependencia ecológica, la agenda ambiental nacional aparece cada vez más vinculada con la agenda internacional para enfrentar los retos ambientales globales, compartiendo responsabilidades y estrategias bajo el principio de la responsabilidad común pero diferenciada, conforme a los niveles de participación en la generación de los problemas globales por parte de cada país o región.

La internalización de los tratados internacionales ambientales en función de cumplir los compromisos adquiridos por el Estado, es aún débil, aunque paulatinamente se están fortaleciendo las capacidades institucionales conforme a las disposiciones de los acuerdos internacionales suscritos por el Ecuador. En el marco de la reunión de los países megadiversos y afines, celebrada en Cuzco, Perú, en noviembre de 2002, se reunieron los ministros y delegados de alto nivel del Comité andino de autoridades ambientales y decidieron establecer un plan para hacer seguimiento a la cumbre de Johannesburgo en tres temas específicos: cambio climático, biodiversidad y agua. Así, el "Plan andino de seguimiento de la cumbre de Johannesburgo" elaborado por este Comité y aprobado por los ministros de Ambiente y de Relaciones Exteriores en junio de 2003, estableció acciones específicas a ser implementadas en los países andinos en las áreas de biodiversidad, cambio climático y agua.



Coral  
Foto:

### Diez recomendaciones por una gobernanza ambiental eficiente

- Crear un sistema de monitoreo integrado para la calidad del aire, el agua, los suelos y la biodiversidad.
- Elaborar una “agenda marrón” para enfrentar las presiones ocasionadas por la creciente urbanización, en particular en cuanto al manejo de los desechos, el monitoreo del aire y de las aguas y la prevención de contaminación industrial.
- Elaborar una “agenda azul” para anticipar los problemas relacionados con el acceso al agua, en particular en cuanto al manejo de productos agroquímicos, el monitoreo de las napas freáticas y las cuencas hidrográficas, y la prevención de la desertificación por el uso excesivo de este recurso.
- Revisar y adecuar la “agenda verde” a las necesidades de protección y preservación de la cobertura boscosa, en particular en cuanto al manejo del sistema de áreas naturales protegidas, el monitoreo de las actividades extractivas y el control de la colonización agrícola.
- Elaborar una estrategia de gestión de riesgos naturales, que cuente con un sistema de información sobre los peligros, un mapa de vulnerabilidad social, un programa de educación ambiental y el financiamiento de programas de prevención.
- Definir los mecanismos de participación de los organismos seccionales, las organizaciones de la sociedad civil y los actores económicos en la ejecución de las políticas sectoriales, en particular en cuanto a la descentralización de competencias ambientales, la participación y la consulta previa a los pueblos y nacionalidades indígenas del Ecuador, y el financiamiento de la conservación.
- Desarrollar los mecanismos de financiamiento de la política ambiental nacional en función de los objetivos del Plan nacional de desarrollo que atañen al desarrollo sostenible, en particular para incentivar la participación indirecta del sector privado en la gestión del sistema nacional de áreas protegidas.
- Adaptar los mecanismos de rendición de cuenta en el sentido de un mayor control de la ejecución presupuestaria y una mayor legitimación de las orientaciones estratégicas y operativas, hacia la sociedad civil en general y las poblaciones locales en particular.
- Fortalecer los mecanismos de control y sanciones a las actividades económicas, en particular en el sector extractivo – minero, petrolero y maderero – en el sentido de una mayor responsabilidad social y ambiental de las empresas públicas y privadas, nacionales y multinacionales.
- Fortalecer la legitimidad y el poder de la autoridad ambiental en el seno del poder ejecutivo, para incrementar la viabilidad de la regulación ambiental y garantizar la ejecución de la agenda ambiental no sólo a nivel nacional, sino también en los ámbitos subregionales y locales.

# Bibliografía

- ACOSTA, A. (2005). Breve historia económica del Ecuador. Quito: Alianza Editorial.
- ACUÑA, G. (2000). "Reformas macroeconómicas en América Latina y el Caribe: su impacto en los marcos regulatorios e institucionales ambientales de nueve estudios de caso". Santiago: CEPAL.
- AEADE (Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador) (2003). El sector en cifras. Disponible [13/07/2008] en: [www.aeade.net/descargas/ElSectorenCifras2003.pdf](http://www.aeade.net/descargas/ElSectorenCifras2003.pdf). Quito: AEADE.
- AEADE (Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador) (2006). Anuario 2006. Quito: Ediecuatorial.
- AGUILAR, M.; CHONTASI, R.; MEDINA, G.; MENA, P. (2000). El ecosistema páramo y su conservación. Quito: CAMAREN.
- ALMEIDA, A. (2003). "Contaminación de los recursos hídricos", en: Foro de los Recursos Hídricos, segundo encuentro nacional. Quito: CAMAREN.
- ALTMAN, D. (2001). "Crisis de gobernabilidad democrática: orígenes y mapa de lectura", en: Instituciones y Desarrollo, 8-9. Barcelona: Instituto Internacional de Governabilitat de Catalunya.
- ARRIAGA, L.; MARTÍNEZ, J. (2003). Plan de Ordenamiento de la Pesca y Acuicultura del Ecuador. Quito: MICIP/Subsecretaría de Recursos Pesqueros.
- ARTETA, G.; ALBORNOZ, V. (2006). Políticas sectoriales en Ecuador: revisar el pasado y proyectar el futuro. Quito: Cordesa.
- ARTETA, G.; Hurtado, O. (2002). "Ecuador Political Economy: The Quandary of Governance and Economic Development". Paper sponsored by CEPAL and Ford Foundation for Projeit Political Economy the Andean Region, ECLAC, May. Paris: OECD.
- BANCO MUNDIAL (2004). Ecuador poverty assessment, Report No. 27061-EC. Washington D. C.: World Bank.
- BCE (Banco Central del Ecuador) (2006). Distribución de ingresos obtenidos por las exportaciones de hidrocarburos. Quito: BCE/Dirección General de Estudios.
- BCE (Banco Central del Ecuador) (2007). Boletín de Estadísticas. Disponible [13/07/2008/2008] en: <http://www.bce.fin.ec/contenido.php?CNT=AR> B0000003.
- BCE (Banco Central del Ecuador) (2007). Importaciones FOB por uso de destino económico, Boletín Estadístico 1867. Quito: BCE.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (1998). Informe del foro de los ministros de ambiente de América Latina sobre tendencias y retos de la gestión ambiental. Washington D. C.: BID.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2003). Medio ambiente- documento de estrategia, Washington D.C.: BID.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2007). Ecuador: Análisis ambiental país, Informe Fase 1: Diagnóstico. Quito: BID.
- BRAÑES, R. (2001). El desarrollo del derecho ambiental Latinoamericano y su aplicación. México D. F.: PNUMA.
- CAJIAO, J. M. V. (2006). Manual de legislación ambiental para los países del Corredor Marino de Conservación del Pacífico Este Tropical. San José: Fundación Marviva.
- CAMAREN (2003). Foro de los recursos hídricos, segundo encuentro nacional. Quito: CAMAREN.
- CAMAREN (2006). Foro de los recursos hídricos, cuarto encuentro nacional. Quito: CAMAREN.
- CAN O, V.; HURTADO, M.; JOSSE, C. (2001). "La diversidad de los espacios", en: C. Josse (Ed.), La biodiversidad en Ecuador: informe 2000. Quito: MAE-Ecociencia-UICN.
- CARRERA DE LA TORRE, L. (2003). "La contaminación y la calidad del agua en el Ecuador", en: Foro de los recursos hídricos, segundo encuentro nacional. Quito: CAMAREN.
- CASTAGNINO, E. (2002). "Reformas del Estado y políticas públicas en el área social: ¿contraposición o convergencia?", en: VII Congreso internacional del CLAD sobre la reforma del Estado y de la administración pública, Lisboa, Portugal, 8-11 Octubre.
- CASTRO, M. (2007). La distribución de la riqueza en Ecuador, en Observatorio de la Economía Latinoamericana, Número 75, Quito.
- CEA (Centro de Estudios Ambientales) (2006). Contaminación del Aire. Cuenca: Universidad de Cuenca/CEA-Illustre Municipalidad de Cuenca-Asociación Flamenca de Cooperación al Desarrollo y Asistencia Técnica de Bélgica.
- CEDA (Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental) (2001). La certificación ambiental: un reto para los productos ecuatorianos de exportación, El caso del banano, camarón y flores. Quito: CEDA.
- CEDIG (1986). "La Erosión en el Ecuador", Documentos de Investigación, 6. Quito: CEDIG-ORSTOM.
- CEDIG (s.f.). "Trasformaciones agrarias en el Ecuador", Geografía Agraria, 1. Quito: IPGH-ORSTOM-IGM.
- CHIRIBOGA, R. (2000). Propuesta de un Lineamiento para la Formulación de una Ley de Régimen especial para la Amazonía. Quito: FIGEMPA.
- CNRH (Consejo Nacional de Recursos Hídricos) (2002). Gestión de los recursos hídricos del Ecuador, políticas y estrategias: informe ejecutivo. Quito: CNRH.
- CNRH (Consejo Nacional de Recursos Hídricos) (2003 b). La contaminación del agua en el Ecuador, CNRH, Secretaría General. Presentación Disponible [19/06/2007] en: <http://www.cnrh.gov.ec>
- CNRH (Consejo Nacional de Recursos Hídricos) (2006 a). Manejo Integrado de los Recursos Hídricos. Visión general sobre el marco jurídico, institucionalidad, normatividad, diagnóstico y propuestas relacionadas con los recursos hídricos del Ecuador, CNRH, Secretaría General, Quito.
- CNRH (Consejo Nacional de Recursos Hídricos) (2006 b). Gestión integral de los recursos hídricos del Ecuador: información básica. Quito: CNRH.
- COFFEY, G.; BRAVO, A.; CHÉRREZ, C. (2007). La cosecha perversa: el debilitamiento de la soberanía alimentaria del Ecuador por las políticas de mercado. Quito: Acción Ecológica-Alianza Pueblos del Sur-Acreedores de Deuda Ecológica-Instituto de Estudios Ecológicos del Tercer Mundo.
- COLINVAUX, P. (1986). Introducción a la ecología. México D. F.: Limusa.
- COLMEX (Colegio de México), CNA (Comisión Nacional del Agua) (2003). Agua para las Américas en el siglo XXI. México D. F.: Colmex-CNA.
- COMISIÓN ASESORA AMBIENTAL DE LA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA (1996). Plan ambiental ecuatoriano. Quito: Crearimagen.
- CONELEC (Consejo Nacional de Electricidad) (2006). Plan de electrificación del Ecuador 2006-2015. Quito: CONELEC.
- CORPAIRE (Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito) (2004). Índice quiteño de calidad del aire. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- CORPAIRE (Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito) (2005). Plan de manejo de la calidad del aire del distrito metropolitano de Quito: periodo 2005-2010. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- CORPAIRE (Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito) (2006). Inventario de emisiones del Distrito Metropolitano de Quito. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- CORPAIRE (Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito) (2007). Informe anual 2006: la calidad del aire en Quito. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- CPPS (Comisión Permanente del Pacífico Sur) (2001). Aspectos socioeconómicos del problema de las aguas residuales en el Pacífico Sudeste: plan de acción para la protección del medio marino y áreas costeras del Pacífico Sudeste (Colombia, Chile, Ecuador, Panamá y Perú). México D. F.: PNUMA.
- CRESPO, R. (2007). "La legislación contradictoria sobre conservación y explotación petrolera". En: G. Fontaine e I. Narváez (Coord.), Yasuní en el siglo XXI: El Estado ecuatoriano y la conservación de la Amazonía. Quito: FLACSO-IFEA-Abya Yala-Petrobras-CEDA-WCS, 207-228.
- CUELLAR, J. C.; LÓPEZ, A. (2007). "Seminario Taller: Los Servicios Ambientales en el país, con énfasis en el recurso agua". Imbabura: CEDE-RENA. Mimeo. Disponible [13/07/2008] en: <http://www.condesan.org/e-foros/municipios2002/JCuellar-ALopez.htm>
- CUSTODE, R. (2007). Calidad de combustibles y Vehículos en Sudamérica: Resumen de la investigación. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- D'ERCOLE, R.; TRUJILLO, G. (2003). Amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgo en el Ecuador: los desastres, un reto para el desarrollo. Quito: IRD-OXFAM-Coopi.
- DAJOZ, R. (2001). Tratado de Ecología. Madrid: Mundi Prensa.
- DE NONI, G.; VIENNOT, M.; ASSELINE, J.; TRUJILLO,

- G. (2001). *Terres de altitude, terres de risque: la lutte contre l'érosion dans les Andes équatoriennes*. París: IRD.
- ECOCIENCIA, REGAL (2004). Perfil temático en biodiversidad. Quito: Ecociencia.
- ESPEY, HUSTON Y ASOCIADOS (1997). Plan de prevención y control de la contaminación industrial y de otras fuentes: informe final, tomo II, cap. 11. Guayaquil: COPADE.
- ESPINOSA, M. F. (2006). "Estudio y análisis de la realidad nacional y regional a la luz de las políticas ambientales". Quito: mimeo.
- FALCONÍ, F. (2005). "La huella ecológica de la dolarización", Ecuador Debate, 66. Quito: CAAP.
- FALCONÍ, F.; LARREA, C. (2004). "Impactos ambientales de las políticas de liberalización: el caso de Ecuador", en: F. Falconí *et al.* (Ed.), *Globalización y desarrollo en América Latina*. Quito: FLACSO.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2002). *Perfiles hídricos por país: Ecuador, versión 2000*. Disponible [13/07/2008] en: <http://www.fao.org/Regional/LAmerica/paises/h2o/ecuador.htm>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2003). *Resumen informativo sobre la pesca por países: la República del Ecuador*, Ed. FAO/CP/EUCU.
- FERES, J.; LEÓN, A. (Coord.) (2001). *Panorama Social de América Latina*. Santiago: CEPAL.
- FONTAINE, G. (2003). *El precio del petróleo: conflictos socioambientales y gobernabilidad en la región amazónica*. Quito: FLACSO-IFEA.
- FONTAINE, G. (2003). "Microconflictos ambientales y crisis de gobernabilidad en la Amazonía ecuatoriana", *Íconos*, 21: 35-46. Quito: FLACSO.
- FONTAINE, G. (2006). "La globalización de la Amazonía: una perspectiva andina", *Íconos*, 25. Quito: FLACSO.
- FONTAINE, G. (2007). "Problemas de la cooperación institucional: el caso del comité de gestión de la reserva de biosfera Yasuní". En: G. Fontaine, I. Narváez (Coord.), *Yasuní en el siglo XXI: El Estado ecuatoriano y la conservación de la Amazonía*. Quito: FLACSO-IFEA-Abya Yala-Petrobras-CEDA-WCS, 75-128.
- FONTAINE, G.; NARVÁEZ, I. (Coord.) (2007 a). *Yasuní en el siglo XXI: El Estado ecuatoriano y la conservación de la Amazonía*. Quito: FLACSO-IFEA-Abya Yala-Petrobras-CEDA-WCS.
- FONTAINE, G.; NARVÁEZ, I. (Coord.) (2007 b). "Problemas de la gobernanza ambiental en el Ecuador". En: G. Fontaine, I. Narváez (Coord.), *Yasuní en el siglo XXI: El Estado ecuatoriano y la conservación de la Amazonía*. Quito: FLACSO-IFEA-Abya Yala-Petrobras-CEDA-WCS, 13-32.
- FONTAINE, G. (2008). "ITT: un problema de gobernanza", en: G. Fontaine, A. Puyana (Coord.), *La guerra del fuego: Políticas petroleras y crisis energética en América Latina*. Quito: FLACSO-Ministerio de Cultura del Ecuador, pp. 169-193.
- FUNDACIÓN NATURA (1998). *Efectos ambientales de los 10 residuos peligrosos más relevantes encontrados en el Ecuador*. Quito: Fundación Natura.
- FUNDACIÓN NATURA (2000). "Incremento de enfermedades respiratorias en escolares de Quito por contaminación atmosférica de origen vehicular: informe final". Quito: Fundación Natura-Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- FUNDACIÓN NATURA (2001). *Incidencia de enfermedades respiratorias altas en niños escolares de Quito, según áreas de contaminación atmosférica: informe final*. Quito: Fundación Natura-Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- GALLOPÍN, G.; SCHUCHNY, A. (2004). *La distribución espacial de la pobreza en relación a los sistemas ambientales de América Latina*. Santiago: CEPAL.
- GELLERT, G.; GAMARRA, L. (2003). *La trama y el drama de los riesgos a desastres*. Guatemala: FLACSO.
- GONDARD, P. (1984). *Inventario y uso actual del suelo en los andes ecuatorianos*. Quito: PRONAREG-ORSTOM.
- GONDARD, P. (2005). "Ensayo en torno a las regiones de Ecuador: herencias y reestructuraciones territoriales", Ecuador Debate, 66, Quito: CAAP.
- GONDARD, P.; LEON, J.; SYLVA, P. (1986). *Transformaciones agrarias en el Ecuador*. Quito: IPGH-ORSTOM-IGM.
- GONDARD, P.; MAZUREK, H. (2001). "Treinta años de reforma agraria y colonización en el Ecuador (1964 - 1994)", en: "Dinámicas territoriales Ecuador, Perú, Bolivia, Venezuela", *Estudios de Geografía*, 10. Quito: Corporación Editora Nacional-PUCE-IRD.
- GRANDA, A.; DUBLY, A.; BORJA, G. (2004). *Agua vida y conflicto: panorama social del agua en el Ecuador*. Quito: Corporación Editora Nacional-CEDHU.
- GUDYNAS, E. (2001). "Actores sociales y ámbitos de construcción de políticas ambientales", *Ambiente y Sociedad*, 4 (8): 5-19. Campinas: NEPAM-Uicamp.
- GUTIÉRREZ, N.; JIMENEZ, S. (2005). *El financiamiento del desarrollo sostenible en el Ecuador*. Santiago: CEPAL.
- HERNÁNDEZ, P. (2003). "Estudio legal institucional de las competencias en prevención y control de la contaminación atmosférica: informe final". Quito: Ministerio del Ambiente-Fundación Natura.
- HERVAS, I. (2006). "Análisis normativa de emisiones al aire desde fuentes fijas aplicable a centrales termoeléctricas", en: *Ponencias del Primer Congreso de Calidad del Aire*. Quito: CORPAIRE.
- HOFSTEDE, R. (2001). "El impacto de las actividades humanas en el páramo", en: G. Mena *et al.* (Ed.), *Los páramos del Ecuador: particularidades, problemas y perspectivas*. Quito: Abya Yala-Proyecto Páramo.
- HOFSTEDE, R.; SEGARRA, P.; MENA, P. (Ed.) (2003). *Los páramos del mundo*. Quito: UICN-EcoCiencia.
- HOLDRIDGE, R. L. (1987). *Ecología basada en zonas de vida*. San José: ICCA.
- HUTTEL, Charles, ZEBROWSKI Claude, GONDARD Pierre (1999). *Paisajes agrarios del Ecuador*, Vol.2. Quito: IRD-IPGH-IGM-PUCE.
- ILDIS, Caritas España, FEPP, ALER, Radio Comunitario España (01/2003). "Cartillas sobre migración", 3. Quito: FES.
- ILDIS, Caritas España, FEPP, ALER, Radio Comunitario España (06/2006). "Cartillas sobre migración", 4. Quito: FES.
- ILDIS, Caritas España, FEPP, ALER, Radio Comunitario España (s.f.). "Cartillas sobre migración", 19. Quito: FES.
- INAMHI (2006). *Climas del Ecuador*. Quito: INAMHI, mimeo.
- INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos) (2000). *III Censo Nacional Agropecuario*. Quito: INEC.
- INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos) (2001). *VI Censo Nacional de Población y de vivienda*. Quito: INEC.
- INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos) (2004). *Encuesta Anual de Manufactura y Minería 2004*. Quito: INEC.
- INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos) (2005). *Estadísticas de transporte 2005*. Quito: INEC.
- INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos) (2006). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Quito: INEC.
- ITURRALDE, M.; VITERI, C. (2000). *Pueblos indígenas y biodiversidad: manual de trabajo*. Quito: mimeo.
- JIMÉNEZ-UZCÁTEGUI, G.; CARRIÓN, V.; ZAMALA, J.; BUITRÓN, P.; MILSTE, B. (2007). "Estado de los vertebrados introducidos en Galápagos", en: *Informe Galápagos 2006 -2007*. Quito: Parque Nacional Galápagos-Fundación Charles Darwin-INGALA.
- JOSSE, C. (Ed.) (2001). *La biodiversidad en Ecuador: informe 2000*. Quito: MAE-Ecociencia-UICN.
- JOSSE, C.; BARRAGÁN, L. (2001). "La biodiversidad y sus facetas", en: C. Josse (Ed.), *La biodiversidad en Ecuador: informe 2000*. Quito: MAE-Ecociencia-UICN.
- JOSSE, C.; CAN O, V. (2001 a). "Iniciativas para la conservación de la biodiversidad in situ y ex situ", en: C. Josse (Ed.), *La biodiversidad en Ecuador: informe 2000*. Quito: MAE-Ecociencia-UICN.
- JOSSE, C.; CAN O, V. (2001 b). "El archipiélago de Colón, Provincia de Galápagos", en: C. Josse (Ed.), *La biodiversidad en Ecuador: informe 2000*. Quito: MAE-Ecociencia-UICN.
- JOSSE, C.; HURTADO, M.; GRANIZO, T. (2001). "La diversidad de los ecosistemas", en: C. Josse (Ed.), *La biodiversidad en Ecuador: informe 2000*. Quito: MAE-Ecociencia-UICN.
- JURADO, J. (2006). "El petróleo como fuente de conflicto ambiental urbano: Esmeraldas bajo la influencia de una refinería", en: G. Fontaine (Ed.), *Petróleo y desarrollo sostenible en el Ecuador: 3. Las ganancias y pérdidas*. Quito: FLACSO-ILDIS-PETROBRAS, pp. 169-187.
- KESSLER, J. J.; VAN GINNKEN, P.; CORNELISSEN, W.; ROMIJN, B. (2001). *Environmental management; Towards a conceptual framework for environmental governance*. Washington D. C.:

- Inter-American Development Bank.
- KOROVKIN, T. et al. (2004). Efectos sociales de la globalización: Petróleo, banano y flores en el Ecuador. Quito: Abya Yala.
- KUFFNER, U. (2005). El proceso de la formulación de la política hídrica en Ecuador. Administración del agua en América Latina: situación actual y perspectivas. Santiago: CEPAL.
- LANDÍVAR, N.; CHUM KUFFO, A.; JÁCOME, G. (2006). La lucha por el agua de las comunidades de la cuenca del río Guayas. Quito: FIAN.
- LARREA, C. (2004). "Presentación al dossier de dolarización", Iconos, 19. Quito: FLACSO.
- LARREA, C. (2006). Hacia una historia ecológica del Ecuador: propuestas para el debate. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar-Corporación Editora Nacional-Ecociencia.
- LAVELL, A. (2000). "Desastres durante una década: lecciones y avances conceptuales y prácticos en América Latina (1990-1999)", en: Anuario social y político de América Latina y el Caribe. San José: FLACSO.
- LEIS, H. R. (2001). La modernidad insustentable: las críticas del ambientalismo a la sociedad contemporánea. Montevideo: Nordan Comunidad.
- LITTLE, P. (1992). Ecología Política de Cuyabeno: El desarrollo no sostenible en la amazonía. Quito: Abya Yala-ILDIS.
- LLORET, P. (1999). Cuencas hidrográficas. Cuenca: CAMAREN.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador) (2000). La estrategia ambiental para el desarrollo sustentable del Ecuador. Quito: MAE.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador) (2003). Diagnóstico preliminar: gestión de la calidad del aire, Ecuador. Quito: MAE.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador) (2004). Programa de acción nacional de lucha contra la desertificación y mitigación de la sequía. Quito: MAE.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador) (2006). Plan nacional de forestación y reforestación. Quito: MAE.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador) (2007). Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas en el Ecuador. Quito: MAE.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) (1984). Los principales procesos erosivos en el Ecuador. Quito: PRONAREG-ORSTOM.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) (1998). Plan de Medidas de Protección Ambiental – PROMSA, Documento Técnico, 9. Quito: MAG.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) (s.f.). Sistema de certificación ambiental para la producción agropecuaria del Ecuador, tomo I, Documento Técnico, 16. Quito: MAG.
- MAG, PRONAREG, ORSTOM (1984). Los principales procesos erosivos en el Ecuador. Quito: PRONAREG.
- MARTÍNEZ, L. (2006). "Empleo y desigualdad social en el medio rural: reflexiones desde el caso ecuatoriano". Revista ALASRU, 4: 205-221. México D. F.: Texcoco.
- MC LEOD, K. (2001), "Investigación de las repercusiones de los pesticidas en los cultivadores de papas en Ecuador". Quito: mimeo.
- MENA, P. (Ed.) (2000). Los suelos del páramo. Serie Páramo 5. Quito: GTP-Abya Yala.
- MICIP (Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad) (2007). Análisis del comercio del Ecuador por socios comerciales, Programa de Apoyo a la Gestión de Comercio Exterior, Componente 1: Fortalecimiento Institucional y Difusión. Quito: MICIP.
- MIDUVI (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda) (2002). Política Nacional de Agua y Saneamiento. Quito: MIDUVI/Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- MOP (Ministerio de Obras Públicas) (s.f.). Proceso asesor de planificación-estadística. Quito: MOP.
- MSP (Ministerio de Salud Pública del Ecuador) (2006). Indicadores básicos de salud. Quito: MSP.
- NARVÁEZ, I. (2000). La dimensión política en la problemática socioambiental petrolera. Quito: Petroecuador.
- NARVÁEZ, I. (2004). Derecho ambiental y temas sociología ambiental. Quito: Cevallos.
- NARVÁEZ, I. (2006). Políticas y normativas para la prevención y remediación de daños a recursos hídricos. Quito: IEE.
- NARVÁEZ, I. (2007). "La política ambiental del Estado: ¿hacia el colapso del modelo de conservación?". En: G. Fontaine, I. Narvárez (Coord.), Yasuní en el siglo XXI: El Estado ecuatoriano y la conservación de la Amazonía. Quito: FLACSO-IFEA-Abya Yala-Petrobras-CEDA-WCS, 33-75.
- OCAMPO, A. (1999). Políticas e instituciones para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. Santiago: CEPAL.
- ODUM, E.; SARMIENTO, F. (1997). Ecología: el puente entre ciencias sociales y sociedad. México D. F.: McGraw-Hill Interamericana.
- OLADE (Organización Latinoamericana de Energía) (2006). Informe de estadísticas energéticas 2005. Quito: OLADE.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud), OMS (Organización Mundial de la Salud), MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador) (2003). Diagnóstico preliminar: gestión de la calidad del aire Ecuador. Quito: MAE.
- OTAÑES, G. (2000). Ecuador: breve análisis de los resultados de las principales variables del Censo Nacional Agropecuario. Quito: mimeo.
- OVIEDO, J. (2006). "Calidad del aire y calidad de vida, el reto de los gobiernos locales: la experiencia del Distrito Metropolitano de Quito", en: Ponencias del Primer Congreso de Calidad del Aire. Quito: CORPAIRE.
- PALACIOS, W. (2002). Los recursos hídricos en la provincia de Chimborazo. Visión compartida de la problemática y líneas de solución, en Foro de los Recursos Hídricos. Primer Encuentro Nacional. Quito: CAMAREN.
- PAPPUCCIO DE VIDAL, S. (2004). Acceso a los alimentos, crisis ambiental y relaciones de género. Un análisis de los impactos de la actividad camaronera en Muisne, Esmeraldas, Ecuador, Tesis presentada en el Programa de Estudios Ambientales 1999-2001, FLACSO.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (1999). Informe sobre Desarrollo Humano Ecuador 1999. Quito: PNUD.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2002). GEO 3: perspectivas del Medio Ambiente Mundial. Madrid: PNUMA.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2003 a). GEO América Latina y el Caribe: Perspectivas del medio ambiente, PNUMA, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Observatorio del Desarrollo – Universidad de Costa Rica
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2003 b). GEO Andino: Perspectivas del medio ambiente. Lima: PNUMA-CAN.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2004). GEO México: Perspectivas del medio ambiente en México. México D. F.: PNUMA-SEMARNAT.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2005). Permanent Commission for the South Pacific (CPPS). Humboldt Current, GIWA Regional assessment 64. Kalmar: University of Kalmar.
- PONCE DE LEÓN, Eugenia (2005). Estudio Jurídico sobre categorías regionales de áreas protegidas. Bogotá: Instituto Alexander Von Humbolt.
- PROAÑO, M.; EPLER, B. (2007). "El turismo en Galápagos: una tendencia al crecimiento", en: Informe Galápagos 2006 -2007. Quito: Parque Nacional Galápagos-Fundación Charles Darwin-INGALA.
- QUEVEDO, M. C.; ROMO, H. (2003). Estudio: Impacto ambiental económico de la contaminación del aire en Quito. Quito: Fundación Natura.
- RAMOS, J. (2008), "Ecuador hacia un nuevo modelo de desarrollo: Yasuní-ITT, una iniciativa para cambiar la historia". Quito: Ministerio de Relaciones Exteriores.
- RECALDE, J. F. (2006). Diseño de Políticas Públicas para la Gestión Integral de los Recursos Hídricos. Quito: CNRH.
- RICHTHISARM (2007). Directorio Energético del Ecuador (DIEE), Richtisarm, Quito.
- RODAS, S. (2003), "Informe de seguimiento a la situación de la frontera: enero-diciembre 2003". Quito: Observatorio Internacional por la Paz.
- ROMERO, M. (2001). "Informe de Ecuador: recursos forestales y cambio en el uso de la tierra", en: Proyecto información y análisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina. Santiago: Unión Europea-FAO.
- SÁENZ, M. (2005). Estado de los ecosistemas terrestres del Ecuador. Quito: EcoCiencia.
- SAGASTI, F. (1999). Democracia y buen gobierno. Lima: Agenda Perú-Apoyo.
- SÁNCHEZ, D. (2006). "Floricultura y dinámica de la contaminación por agrotóxicos", en: Foro de los recursos hídricos, cuarto encuentro nacional. Quito: CAMAREN.

- STFS (Secretaría Técnica del Frente Social) (1996). Políticas de protección del medio ambiente: plan nacional de desarrollo social Ecuador 1996-2005. Quito: STFS.
- STFS (Secretaría Técnica del Frente Social) (2000). Sistema integrado de indicadores sociales del Ecuador, Versión 3.5. Quito: STFS.
- SUÁREZ L.; JOSSE, C. (2001). "Las prioridades en la conservación de la biodiversidad", en: C. Josse (Ed.), La biodiversidad en Ecuador: informe 2000. Quito: MAE-Ecociencia-UICN.
- TORRES, M. (2001). "La diversidad genética", en: C. Josse (Ed.). La biodiversidad en Ecuador: informe 2000. Quito: MAE-Ecociencia-UICN.
- TWIGG, J.; BENSON, Ch. (2002). "Disminución de riesgos: retos y oportunidades", en: Informe mundial sobre desastres 2002. Ginebra: Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y Media Luna Roja.
- TYE, A. (2006). "La flora endémica de Galápagos: aumentan las especies amenazadas", en: Informe Galápagos 2006 -2007. Quito: Parque Nacional Galápagos-Fundación Charles Darwin-INGALA.
- TYE, A.; ATKINSON, R.; CARRIÓN, V. (2006). "Incrementa el número de plantas introducidas en Galápagos", en: Informe Galápagos 2006 -2007. Quito: Parque Nacional Galápagos-Fundación Charles Darwin-INGALA.
- UCE (Universidad Central del Ecuador) (2004). Informe del proyecto "Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Guayaquil": Diagnóstico e investigación referencial. Guayaquil: Petroecuador-UCE/Escuela de Ingeniería Química.
- UCE (Universidad Central del Ecuador) (2006 a). Estudio de la calidad del aire de la ciudad de Esmeraldas. Guayaquil: Petroecuador-UCE/Escuela de Ingeniería Química-Illustre Municipio de Esmeraldas.
- UCE (Universidad Central del Ecuador) (2006 b). Migración y distribución espacial 1990-2001. Quito: INEC-UCE/Facultad de Ciencias Económicas.
- ULLOA, R.; IZURIETA, X.; POATS, S.; BAJAÑA, F.; VITERI, X.; CASTILLO, M.; VÁSCONEZ, S.; SUÁREZ, L.; ARIAS, V.; RIBADENEIRA, M. (2003). "Análisis de los procesos de descentralización y de delegación del manejo de áreas protegidas del Sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador, el parque nacional Cajas y la reserva ecológica El Ángel. Ponencia presentada para el I Congreso del Sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador, 15 18 de julio de 2003". Quito: Grupo de Apoyo Permanente a las Áreas Protegidas del Ecuador, mimeo.
- VALLEJO, J. L. (2006). "La reforma estructural y las políticas en materia de aguas en el Ecuador". Quito: CAMAREN.
- VALLEJO, S. (2002). Perfil del sector agropecuario ecuatoriano 2002. Quito: mimeo. Disponible [13/07/2008] en: [www.sica.gov.ec/agro/docs/perfil1998-2002.pdf](http://www.sica.gov.ec/agro/docs/perfil1998-2002.pdf).
- VOS, R. (2002). "Export-led economic strategies: effects on poverty, inequality and growth in Latin America and the Caribbean: First summary of country papers". Mimeo.
- WINCKELL, A. (Coord.) (1997). Los paisajes naturales del Ecuador, Vol.1. Las condiciones generales del medio natural. Quito: IPGH-IGM-IRD.

# Anexos

## Anexo 1 Contexto socioeconómico

**Tabla 1.**  
Indicador de Desarrollo Humano (IDH) para el Ecuador y los países andinos

Pais/ Indicador	Clasificación según IDH	Esperanza de vida al nacer (años) 1999	Tasa de alfabetización de adultos (% de 15 años de edad y mayores) 2000	Tasa bruta combinada de matriculación primaria, secun- daria y terciaria (%) 1999	PIB per cápita de (PPA dólares EEUU) 2000	Valor de índice de desarrollo humano (IDH) 2000
Ecuador	93	70,0	85,5	77	3.203	0,732
Bolivia	114	62,4	91,7	70	2.424	0,653
Colombia	68	71,2	91,6	73	6.248	0,772
Perú	82	68,8	89,9	80	4.799	0,747
Venezuela	69	72,9	92,6	65	5.794	0,77

Fuente: PNUD, 2002.

**Tabla 2.**  
Distribución de la población pobre por sistemas ambientales

Sistema Ambiental	Millones de Ha	Porcentaje de área de sistema de cultivo <sup>a</sup>	Población total <sup>b</sup> (miles de habitantes)	Población en hogares con las NBI (miles de habitantes)	Densidad de población (habitantes /km <sup>2</sup> )	Densidad de población con NBI (habitantes /km <sup>2</sup> )
Área total distrital (millones de ha)	24,7	100		6520	38,7	26,3
Area de sistema de cultivo	6,3	25,6	3357	2344	52,9	36,9
Area de sistema boscoso	11,3	45,8	1283	875	11,3	7,7
Area del sistema árido	15,8	63,8	4154	3082	26,3	19,5
Area de sistema montañoso	10,9	44,1	4754	3043	43,5	27,9

<sup>a</sup> Corresponde al porcentaje de área ocupada por cada sistema ambiental respecto de la superficie total  
<sup>b</sup> Corresponde a la agregación de la población viviendo en hogares con una o más NBI multiplicada por la fracción de área ocupada por cada sistema ambiental en relación a la superficie total de cada distrito terciario. Fuente: Galapín y Schuchny, 2004.

## Anexo 2 Estado del aire

**Tabla 1.**  
Producción total de emisiones (1974-2005) (1012 gramos)

Contaminante	Producción total de emisiones (Gg)							
	1974	1979	1984	1989	1994	1999	2004	2005
CO <sup>2</sup>	5480.85	10974.76	12653.48	12583.02	14881.05	16588.53	23866.47	26393.34
SO <sup>x</sup>	19.48	39.82	40.41	35.22	47.66	59.11	91.60	86.79
CO	214.11	399.01	436.71	461.80	467.92	462.33	571.06	633.78
NO <sup>x</sup>	42.06	74.61	106.34	106.64	114.81	126.39	184.65	215.84
HC	0.29	6.13	7.08	6.40	4.95	9.08	16.00	16.45

Fuente: OLADE, 2006:97-99.

**Tabla 2 a.**  
Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub>

Sector	Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> (Gg)					Tasa de crecimiento (%)		
	1988	1992	1996	2004	2005	1988-1992	1996-2005	2004-2005
Transporte	6592.59	7750.90	9618.43	11480.39	13417.13	4.13	3.77	16.87
Residencial	987.58	1195.48	1629.05	2045.89	2236.45	4.89	3.58	9.31
Industrial	645.07	1258.30	1198.92	4349.13	3836.22	14.30	5,69	-11.79
Generación eléctrica	784.48	2021.88	2121.89	3224.19	3967.36	26.70	7.20	23.05
Producción y consumo pro- pio de energía	1159.99	1018.68	1770.12	1323.96	1348.59	-3.20	-2.98	1.86

Fuente: OLADE, 2006:100-104.

**Tabla 2 b.**  
Indicadores de emisiones de CO<sub>2</sub>

Indicador	Unidad	1996	2004	2005	Tasa de crecimiento (%)	
					1996-2005	2004-2005
Emisiones totales de CO <sub>2</sub> per cápita	Gg CO <sub>2</sub> /10 <sup>3</sup> hab	1.82	2.29	2.28	2.57	-0.25
Intensidad de emisiones de CO <sub>2</sub>	Gg CO <sub>2</sub> /10 <sup>6</sup> US en 1995	1.16	1.20	1.17	0.08	-2.60
Emisiones de CO <sub>2</sub> / demanda final	Gg CO <sub>2</sub> /kbep	0.38	0.37	0.37	-0.01	0.22
Emisiones CO <sub>2</sub> sector eléctrico / generación	Gg CO <sub>2</sub> /GWh	3.67	3.82	3.63	-0.13	-4.99
Emisiones CO <sub>2</sub> sector transporte / consumo	Gg CO <sub>2</sub> /kbep	0.43	0.43	0.44	0.04	0.29

Fuente: OLADE, 2006.

**Tabla 3.**  
Población y tasas de crecimiento intercensal de las 15 principales ciudades del Ecuador

Ciudades	Población en cada censo (miles de personas)						Tasas de crecimiento intercensal (%)				
	1950	1962	1974	1982	1990	2001	1950-1962	1962-1974	1974-1982	1982-1990	1990-2001
Total área urbana	913,93	1.612,35	2.698,72	3.985,49	5.345,86	7.431,35	4,7	4,5	4,6	3,7	3,0
Guayaquil	259,00	510,80	823,22	1.199,34	1.508,44	1.985,38	5,7	4,1	4,4	2,9	2,5
Quito	209,93	354,75	599,83	866,47	1.100,85	1.399,38	4,4	4,6	4,3	3,0	2,2
Cuenca	39,98	60,40	104,47	152,41	194,98	277,37	3,4	4,7	4,5	3,1	3,2
Machala	7,55	29,04	69,17	105,52	144,20	204,58	11,2	7,5	5,0	3,9	3,2
Sto. Domingo*	-	-	30,52	69,23	114,42	199,83			9,7	6,3	5,1
Manta	19,028	33,62	64,52	100,34	125,50	183,10	4,7	5,6	5,2	2,8	3,4
Eloy Alfaro (Durán)	-	-	-	-	82,36	174,53	-	-	-	-	6,8
Portoviejo	16,33	32,23	59,55	102,63	132,94	171,85	5,7	5,3	6,4	3,2	2,3
Ambato	31,31	53,37	77,95	100,45	124,17	154,09	4,4	3,3	3,0	2,6	2,0
Riobamba	29,83	41,62	58,09	75,45	94,50	124,81	2,8	2,9	3,1	2,8	2,5
Quevedo	4,17	20,60	43,10	67,02	86,91	120,38	13,3	6,4	5,2	3,2	3,0
Loja	15,40	26,78	47,70	71,65	94,30	118,53	4,6	5,0	4,8	3,4	2,1
Milagro	13,74	28,15	53,11	77,01	93,64	113,44	6,0	5,5	4,4	2,4	1,7
Ibarra	14,03	25,83	41,33	53,43	80,99	108,53	5,1	4,1	3,0	5,2	2,7
Esmeraldas	13,17	33,40	60,36	90,36	98,56	95,12	7,8	5,1	4,8	1,1	-0,3

Fuente: INEC, Censos de Población 1950, 1962, 1974, 1982, 1990 y 2001. Elaboración: UCE-INEC, 2006: 11-12.  
\*En los Censos de 1950 y 1962 no era cabecera cantonal.

**Tabla 4.** Consumo de energía de los sectores industrial, residencial, transporte, comercial, servicios y público

Sector	Consumo de energía (kBep)			Tasa de crecimiento (%)	
	1996	2004	2005	1996-2005	2004-2005
Industrial	10.231,70	14.938,09	13.168,41	2,84	-11,85
Residencial	10.013,46	10.034,23	10.314,13	0,33	2,79
Comercial, servicios y público	1.902,20	2.638,79	2.923,19	4,89	10,78
Transporte	22.144,26	26.415,75	30.782,18	3,73	16,53

Fuente: OLADE, 2006: 109-110.

**Tabla 5.** Consumo de combustible (gasolina y diesel) en el país y porcentaje utilizado por el parque automotriz (1996-2005)

Año	Consumo total de gasolina (galones)	% utilizado en parque automotor	Consumo de diesel (galones)	% utilizado en parque automotor
1996	469.451.262	97	647.681.538	78
1997	493.539.354	97	716.718.114	79
1998	492.738.960	96	716.718.114	74
1999	445.983.426	97	580.364.652	88
2000	485.344.944	97	654.434.298	78
2001	508.513.740	97	724.989.132	84
2002	532.112.364	97	733.308.702	85
2003	524.133.414	98	735.639.324	89
2004	553.933.800	98	792.753.108	89
2005*	585.121.530	87	891.834.636	86

Fuentes: Dirección Nacional de Hidrocarburos, "Estadísticas Hidrocarbuníferas", Años: 1990 a 1992 y 2001 a 2005; Petroecuador, "Informe Estadístico de la Actividad", Años: 1993-2005. Elaboración: MOP, Proceso Asesor de Planificación-Estadística. \* Datos Provisionales.

**Tabla 6.** Emisiones anuales de la malla de inventario del DMQ (2003) (t/año y%)

	Toneladas por año									
	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	COVNM	CH <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O
Fuentes móviles	108048	3925	20339	1823	1290	14998	920	141	2097050	87
Fuentes fijas	1727	2904	5125	1000	563	7247	9118	1355	1009000	38
Fuentes de área	3050	1	229	5172	1889	28559	64	1847	117448	8
Total	112825	6830	25693	7994	3742	50805	10103	3342	3223498	133
	Porcentaje									
	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	COVNM	CH <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O
Fuentes móviles	95,8	57,5	79,2	22,8	34,5	29,5	9,1	4,2	65,1	65,2
Fuentes fijas	1,5	42,5	19,9	12,5	15,1	14,3	90,3	40,5	31,3	28,6
Fuentes de área	2,7	0,0	0,9	64,7	50,5	56,2	0,6	55,3	3,6	6,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente y elaboración: Corpaire, 2006: 10.

**Tabla 7.**  
Origen de las emisiones

Origen de la emisión	Contaminantes generados	Porcentaje de emisión
Tráfico vehicular	CO	97
	SO <sub>2</sub>	53
	NO <sub>x</sub>	78
	PM <sub>10</sub>	31
	PM <sub>2.5</sub>	45
	COVNM*	40
Fuentes de área, (principalmente canteras, erosión de suelos, resuspensión de vías e incendios y quemas)	PM <sub>10</sub>	57
	PM <sub>2.5</sub>	40
Generación termoeléctrica	NO <sub>x</sub>	17
	SO <sub>2</sub>	26
Emisiones biogénicas	COVNM	18
Estaciones de servicio y gestión al granel de combustible	COVNM	7
Fuentes domésticas	NH <sub>3</sub>	54

Fuente: CORPAIRE, 2006:41. \*COVNM = compuestos orgánicos volátiles, exceptuando al metano.

**Tabla 8.**  
Límites numéricos de cada categoría del IQCA (µg/m<sup>3</sup>)

Rango	Categoría	CO <sup>a</sup>	O <sub>3</sub> <sup>b</sup>	NO <sub>x</sub> <sup>c</sup>	SO <sub>2</sub> <sup>d</sup>	PM <sub>2.5</sub> <sup>e</sup>
0 - 50	Nivel deseable	0 - 5 000	0 - 80	0 - 75	0 - 175	0 - 33
50 - 100	Nivel aceptable	5 001 - 10 000	81 - 160	76 - 150	176 - 350	34 - 65
100 - 200	Nivel de precaución	10 001 - 15 000	161 - 300	151 - 1 200	351 - 800	66 - 150
200 - 300	Nivel de alerta	15 001 - 30 000	301 - 600	1 201 - 2 300	801 - 1 600	151 - 250
300 - 400	Nivel de alarma	30 001 - 40 000	601 - 800	2 301 - 3 000	1 601 - 2 100	251 - 350
400 - 500	Nivel de emergencia	> 40 000	> 800	> 3 000	> 2 100	> 350

Notas: a. Se refiere a la concentración promedio en ocho horas

b. Se refiere a la concentración promedio en una hora de los oxidantes fotoquímicos expresados como ozono

c. Se refiere a la concentración máxima en 24 horas de los óxidos de nitrógeno expresados como NO<sub>x</sub>

d. Se refiere a la concentración promedio en 24 horas

e. La norma ecuatoriana no establece niveles de alerta en función del PM<sub>2.5</sub>, sino del PM<sub>10</sub>; por ello, los valores que se anotan en el Cuadro son los vigentes para el AQI de los Estados Unidos. Los valores se refieren a las concentraciones máximas en 24 horas.

Fuente y elaboración: (MDMQ, CORPAIRE, UREMAQ, 2004: 3).

**Tabla 8.**  
Límites numéricos de cada categoría del IQCA (µg/m<sup>3</sup>)

Rango	Categoría	CO <sup>a</sup>	O <sub>3</sub> <sup>b</sup>	NO <sub>x</sub> <sup>c</sup>	SO <sub>2</sub> <sup>d</sup>	PM <sub>2.5</sub> <sup>e</sup>
0 - 50	Nivel deseable	0 - 5 000	0 - 80	0 - 75	0 - 175	0 - 33
50 - 100	Nivel aceptable	5 001 - 10 000	81 - 160	76 - 150	176 - 350	34 - 65
100 - 200	Nivel de precaución	10 001 - 15 000	161 - 300	151 - 1 200	351 - 800	66 - 150
200 - 300	Nivel de alerta	15 001 - 30 000	301 - 600	1 201 - 2 300	801 - 1 600	151 - 250
300 - 400	Nivel de alarma	30 001 - 40 000	601 - 800	2 301 - 3 000	1 601 - 2 100	251 - 350
400 - 500	Nivel de emergencia	> 40 000	> 800	> 3 000	> 2 100	> 350

Notas: a. Se refiere a la concentración promedio en ocho horas

b. Se refiere a la concentración promedio en una hora de los oxidantes fotoquímicos expresados como ozono

c. Se refiere a la concentración máxima en 24 horas de los óxidos de nitrógeno expresados como NO<sub>2</sub>

d. Se refiere a la concentración promedio en 24 horas

e. La norma ecuatoriana no establece niveles de alerta en función del PM<sub>2.5</sub>, sino del PM<sub>10</sub>; por ello, los valores que se anotan en la Cuadro son los vigentes para el AQI de los Estados Unidos. Los valores se refieren a las concentraciones máximas en 24 horas.

Fuente y elaboración: (MDMQ, CORPAIRE, UREMAQ, 2004: 3).

**Tabla 9.** Valores máximos permisibles de concentración de contaminantes en el aire establecidos por la norma ecuatoriana de calidad del aire

Contaminante	Valor	Unidad	Promedio de medición	Excedencia
Partículas Sedimentables	1	mg/(cm <sup>2</sup> _30d)	Acumulado en 30 días	No se permite
Material Particulado (PM10)	50	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético anual	No se permite
	150	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de 24 horas consecutivas	2 veces por año
Material Particulado Fino (PM 2.5)	15	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético anual	No se permite
	65	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de 24 horas consecutivas	2 veces por año
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	80	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético anual	No se permite
	350	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de 24 horas consecutivas	1 vez por año
Monóxido de Carbono (CO)	10.000	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético móvil de 8 horas consecutivas	1 vez por año
	40.000	µg/m <sup>3</sup>	Media aritmética horaria	1 vez por año
Ozono (O <sub>3</sub> )	120	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético móvil de 8 horas consecutivas	1 vez por año
	160	µg/m <sup>3</sup>	Media aritmética horaria	1 vez por año
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	100	µg/m <sup>3</sup>	Media aritmética anual	No se permite
	150	µg/m <sup>3</sup>	Promedio aritmético de 24 horas consecutivas	2 veces por año

Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2007: 8.

**Tabla 10.** Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire

Contaminante	Período de tiempo	Alerta	Alarma	Emergencia
Monóxido de Carbono	Concentración promedio en ocho horas	15 000	30 000	40 000
Oxidantes Fotoquímicos, expresados como ozono	Concentración promedio en una hora	300	600	800
Óxidos de Nitrógeno, como NO <sub>2</sub>	Concentración promedio en una hora	1 200	2 300	3 000
Dióxido de Azufre	Concentración promedio en veinticuatro horas	800	1 600	2 100
Material Particulado PM10	Concentración en veinticuatro horas	250	400	500

1 Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25°C y 760 mm Hg.  
Fuente y elaboración: MAE, 2003: 409.

### Anexo 3 Estado del agua

Tabla 1. Proyectos de manejo de cuencas			
Proyecto	Coordinación	Ubicación	Financiamiento
Manejo de la cuenca del río Guayas	CEDEGE	Provincia del Guayas	Fondos provenientes del Estado.
Proyecto binacional de ordenamiento, manejo y desarrollo de la cuenca Catamayo-Chira	La Unidad de Gestión de la Cuenca del Catamayo – Chira (UNIGECC) y La Cancillería del Ecuador	Frontera Ecuador -Perú	Financiamiento no reembolsable de la AECI, Agencia Española de Cooperación Internacional
Proyecto de Manejo de Cuencas Hidrográficas PROMACH	Ministerio del Ambiente y GTZ	Tungurahua	Se tiene recursos provenientes de la GTZ y del Ministerio del Ambiente.
Proyecto de Manejo de la Cuenca del Paute	Fundación UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del Paute)	Se ubica en la provincia del Azuay al sur del Ecuador.	FAO, BID y consultorías internacionales en diferentes etapas
Proyecto de manejo y conservación de la cuenca alta del río Pastaza	Fundación Pastaza	Se ubica en las provincias de Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi	Inicialmente tuvo financiamiento del ex INECEL. Hoy tiene recursos propios de estudios y consultorías.
Proyecto de Manejo Colaborativo y Uso Aprovechado de Recursos Naturales en la Ecoregión de la Cuenca del Río El Ángel (MANRECUR)	El Consorcio Carchi	Provincia del Carchi, microcuenca del río El Ángel, (cuenca del Río Mira) y comprende la reserva ecológica	Su costo total es de US \$710.400,00
Proyecto de Manejo y Conservación de Recursos Naturales y Riego Campesino en la Cuenca Alta del Río Ambato (CORICAM)	Instituto de Ecología y Desarrollo de las Comunidades Andinas IEDECA	El Proyecto está ubicado en la parte sur occidental de la provincia de Tungurahua	Agencia Suiza para el Desarrollo (Cosude) y GTZ
Conservación de la micro cuenca del río Machángara (Azuay)	ETAPA, con la participación del CNRH, Universidad de Cuenca, el Centro de Reconversión Económica del Azuay, Cañar y Morona Santiago (CREA), la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.	Río Machángara, desde cabeceras en la cota 4.300 msnm hasta desembocadura en el río Tomebamba, abarcando una superficie de 325,7 km <sup>2</sup>	Fuente de financiamiento del BID y aportes de los miembros del comité
Protección y defensa del lago San Pablo	Corporación para la Defensa del Lago San Pablo (CODELSPA)	Se encuentra ubicado en la provincia del Imbabura, cantón Otavalo	Fondos del Ilustre Municipio de Otavalo
Manejo de siete micro-cuencas municipales ubicadas en la provincia de Pichincha y Cotopaxi. Programas y proyectos	Departamento de Cuencas Hidrográficas de la Empresa de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q)	Se ubica en la provincia de Pichincha y Cotopaxi	Fondos propios de la Empresa Municipal de agua potable Quito.

Tabla 2.  
Población a servir al año 2016

Servicio	Déficit actual	Aumento en población (2002-2016)	Población a servir al 2016
<b>AGUA POTABLE</b>			
Urbano	1.4	4.0	5.4
Rural	2.9	0.3	3.2
<b>SANEAMIENTO</b>			
Urbano	2.0	4.0	6.0
Rural	3.4	0.3	3.7
<b>RESIDUOS SÓLIDOS</b>			
Urbano - Recolección	2.0	4.0	6.0
Urbano - Relleno sanitario	6.2	4.0	10.2

Fuente: MIDUVI, 2002.

### Anexo 4 Suelos

Tabla 1.  
Ecosistemas terrestres del Ecuador continental

Ecosistema	km <sup>2</sup>	Nacional%
Bosque húmedo amazónico (bha)	74919,87	30,12
Bosque húmedo de la costa (bhc)	47405,15	19,06
Bosque seco occidental (bsoc)	33863,97	13,61
Bosque húmedo montano oriental (bhmor)	31827,93	12,79
Bosque húmedo montano occidental (bhmoc)	21201,09	8,52
Páramo húmedo (ph)	13680,72	5,50
Bosque húmedo amazónico inundable (bhai)	11913,33	4,79
Vegetación húmeda interandina (vhi)	5943,22	2,39
Manglar (m)	2819,91	1,13
Páramo seco (ps)	1804,4	0,73
Vegetación seca interandina (vsi)	2369,56	0,95
Humedal (h)	448,03	0,18
Bosque seco montano oriental (bsmor)	368,97	0,15
Nieve (n)	212,05	0,09

Fuente: Sáenz, 2005.

**Tabla 2.**  
Los ecosistemas terrestres del Ecuador continental y número de especies

Ecosistema	Total especies	Anfibios	Aves	Mamíferos	Peces	Reptiles	Plantas vasculares
Bosque húmedo amazónico	8.042	167	773	197	491	165	6.249
Bosque húmedo amazónico inundable	1.060	83	366	47	425	139	*
Bosque húmedo de la costa	6.767	105	564	141	106	123	5.728
Bosque húmedo montano occidental	7.925	105	484	121	23	73	7.119
Bosque húmedo montano oriental	8.185	113	533	137	87	64	7.251
Bosque seco montano oriental	2.249	34	244	87	83	36	1.765
Bosque seco occidental	4.605	34	483	104	102	98	3.784
Humedales	841	40	180	32	452	31	106
Manglar	74	1	46	3	13	11	**
Páramo húmedo	2.486	23	153	34	8	9	2.259
Páramo seco	1.067	6	51	25	8	***	977
Vegetación húmeda interandina	3.194	25	200	41	16	15	2.897
<b>Vegetación seca interandina</b>	<b>239</b>	<b>13</b>	<b>158</b>	<b>37</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>****</b>
<b>Total Nacional</b>	<b>19.319</b>	<b>420</b>	<b>1.644</b>	<b>368</b>	<b>642</b>	<b>390</b>	<b>15.855</b>

\* Los datos de plantas del bosque húmedo amazónico inundable están incluidos en el bosque húmedo amazónico.  
 \*\* Los datos de plantas del manglar no han sido generados en este estudio.  
 \*\*\* Los datos de reptiles del páramo seco están incluidos en los valores del páramo húmedo.  
 \*\*\*\* Los datos de plantas del valle seco interandino están incluidos en los valores de los valles húmedos interandinos.  
 \*\*\*\*\* Este estudio no incluye información de la zona de nevados.  
 Fuente: Sáenz, 2005.

**Tabla 3.**  
Intensidad de los procesos erosivos

Intensidad de los procesos erosivos	Superficie (km <sup>2</sup> ) afectadas por procesos erosivos	Porcentajes estimados en relación a superficie total del Ecuador	Porcentajes estimados en relación con la
Muy activos	3,33	2,70	1,30
Activos	19,80	16,00	7,70
Activos potenciales	92,385	74,80	35,80
Potenciales	8,04	6,50	3,10
Total	123,555	100	47,9

Fuente: SEDIG, Mapa de procesos erosivos en el Ecuador, en: MAG, PROMSA, Quito, 1998: 67.

**Tabla 4.**  
Inundaciones, riesgos volcánicos, erosión

	Descripción	Extensión (km <sup>2</sup> )	Extensión (%)
Muy alto riesgo	Zonas expuestas a muy altos riesgos por la combinación de eventos como deslizamientos y derrumbes, actividad volcánica, inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales y por el advenimiento del Fenómeno del Niño, taponamiento de drenajes y/o lahares	4.851,52	1,97
Alto riesgo	Zonas expuestas a altos riesgos por la combinación de eventos como deslizamientos y derrumbes, inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales, taponamiento de drenajes y/o lahares	92.886,46	37,66
Moderado riesgo	Zonas expuestas a riesgos moderados efectos como soliflucción, inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales, taponamiento de drenajes y/o lahares	10.290,49	4,17
Bajo riesgo	Zonas poco propensas a eventos naturales catastróficos	138.616,21	56,2
Total		246.646,68	100

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2000, Mapas de inundaciones, riesgos volcánicos, erosión CIAM.

## Anexo 5 Estado de la biodiversidad

**Tabla 1.**  
Formaciones naturales de la Costa

Formación natural	Cobertura original hectáreas	Porcentaje remanente en 1996
Manglar	269.900	52,9
Manglillo	8.242	94,2
Bosque siempreverde inundable de tierras bajas (guanabal)	2.313	92,1
Bosque siempreverde de tierras bajas	3.171.000	18,3
Bosque siempreverde piemontano	1.141.727	36,8
Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras costeras	404.263	39,6
Bosque siempreverde montano bajo de cordilleras costeras	15.714	67,4
Bosque de neblina montano bajo de cordilleras costeras	62.293	54,9
Bosque semidecídulo de tierras bajas	644.217	23,3
Bosque semidecídulo piemontano	524.131	42,1
Bosque decídulo de tierras bajas	1.298.138	31,1
Bosque decídulo piemontano	63.399	65,4
Sabana	233.782	71,3
Matorral seco de tierras bajas	363.872	68,4
Herbazal de tierras bajas	20.716	46,9
Total	8.223.707	31,6

Fuente: Josse, 2001: 31.

**Tabla 2.**  
Formaciones naturales de la Sierra

Formación natural	Cobertura original (hectáreas)	Porcentaje remanente en 1996
Bosque siempreverde montano bajo de la cordillera occidental	545.247	46,1
Bosque siempreverde montano alto de la cordillera occidental	607.504	48,2
Bosque siempreverde montano bajo de la cord. Oriental del norte y centro	331.804	53,7
Bosque siempreverde montano bajo de la cordillera oriental del sur	349.681	75,2
Bosque siempreverde montano alto de la cordillera oriental	937.425	63,2
Bosque de neblina montano de la cordillera occidental	949.332	49,1
Bosque de neblina montano de la cordillera oriental	902.935	76,7
Bosque semidecíduo montano bajo de la cordillera occidental	188.641	26,8
Matorral húmedo montano de los Andes del norte y centro	484.983	24,6
Matorral húmedo montano de los Andes del sur	133.574	75,3
Matorral seco montano bajo	26.722	71,5
Matorral seco montano de los Andes del norte y centro	214.808	27,4
Matorral seco montano de los Andes del sur	297.387	27,8
Páramo de frailejones	54.728	82,7
Páramo de almohadillas	115.466	98,2
Páramo de almohadillas y arbustivo	53.087	96,9
Páramo herbáceo	1.173.038	72,8
Páramo seco	183.133	47,8
Herbazal montano	855	25,1
Herbazal montano alto	3.139	62,3
Gelidofitia	7.501	90,2
Nieve perpetua	23.247	98,3
Total	7.540.990	57,3

Fuente: Josse, 2001: 31.

**Tabla 3.**  
Formaciones naturales de la Amazonía

Formación natural	Porcentaje remanente en 1996
Matorral húmedo montano	95%
Igpó / Moretal	92%
Bosque siempreverde montano bajo	90%
Bosque siempreverde de tierras bajas	90%
Herbazal de tierras bajas	85%
Bosque siempre verde montano	85%
Matorral húmedo montano alto	83%
Varzea	78%
Bosque piemontano	70%

Fuente: Josse, 2001: 31.

**Tabla 4.**  
Extensión histórica de la red vial del Ecuador (km)

Región y año	1948	1958	1962	1964	1967	1980	2001
<b>Costa</b>							
Red prin.	588	315	2.162	2.148	2.169	6.118	6.623
Red sec.	1.056	5.443	4.644	6.305	6.700	10.032	25.878
Total	1.644	5.758	6.806	8.453	8.869	16.150	32.501
<b>Sierra</b>							
Red prin.	1.712	1.505	4.409	4.629	4.975	6.219	6.937
Red sec.	2.510	3.874	2.720	4.751	4.770	10.167	21.921
Total	4.222	5.379	7.129	9.380	9.745	16.386	28.858
<b>Amazonía</b>							
Red prin.	---	---	118	277	278	1.809	3.085
Red sec.	---	---	---	36	36	225	5.460
Total	---	---	118	313	314	2.034	8.545
<b>Nacional</b>							
Red prin.	2.300	1.821	6.571	6.777	7.144	16.352	16.646
Red sec.	3.567	9.317	7.364	11.093	11.506	16.478	53.261
Total	5.867	11.138	13.935	17.870	18.650	32.830	69.907

Fuente: Sáenz, 2005.

**Tabla 5.**  
Distribución de algunas plantas invasoras en Galápagos

Especie	Nombre científico	Floreana	Isabela	San Cristóbal	Santa Cruz	Santiago
Guayaba	Psidium guajava	P	P	P	P	
Mora	Rubus niveus	C	C	P	P	EM
Cascarilla	Cinchona pubescens		P	P	P	
Cabuya	Furcraea hexapetala	C	C	P	P	
Aguacate	Persea americana	P	P	P	P	EM
Cedro	Cedrela odorata	P	P	P	P	
Floripondio	Datura spp.; Brugmancia spp.	P	P	P	P	
Higuera	Ricinus communis	P	P	P	P	
Hoja del Aire	Bryophyllum pinnatum	P	P	P	P	
Laurel	Cordia alliodora	P	P	P	P	
Leucaena	Leucaena leucocephala	C	P	P	P	
Limón	Citrus limon	P	P	P	P	EM
Maracuyá	Passiflora edulis	P	P	P	P	
Mora silvestre	Rubus glaucus		P		EM	
Mora de Castilla	Rubus adenotrichos		C		E	
Palo de Vaca	Citharexylum gentryi				EM	
Braquiaria	Urochloa spp.	P	P	P	P	
Pasto elefante	Pennisetum purpureum	P	P	P	P	
Poleo	Pectinata sp.	P	P	P	P	P
Pomarrosa	Syzygium jambos	C	P	P	P	
Sauco	Cestrum auriculatum	P	P	P		
Supirrosa	Lantana camara	P	EM	P	P	
Zaragoza	Aristolochia odoratissima				EM	

Fuente: Taje et al., 2006.

**Tabla 6.**  
Erradicación de especies introducidas en las islas de Galápagos

Isla	Nombre común	Nombre científico	1991	2001	2004	2006
Baltra	Gato	Felis catus	Presente	Presente	Erradicado	Erradicado
Floreana	Codomiz	Coturnix sp.	Ausente		Presente	Presente
Genovesa	Garrapatero	Crotophaga any	Presente		Presente	Presente
Isabela norte	Cabra	Capra ircus	Presente	Presente	Presente	Erradicado
Isabela norte	Burro	Equus asinus	Presente	Presente	Presente	Erradicado
Isabela sur	Perro	Canis familiaris	Presente	Presente	Doméstico	Doméstico
Isabela sur	Paloma doméstica	Columba livia	Presente	Presente	Erradicado	Erradicado
Isabela sur	Codomiz	Coturnix sp.	Ausente	Ausente	Presente	Presente
Isabela sur	Burro	Equus asinus	Presente	Presente	Presente	Doméstico
Marchena	Cabra	Capra hircus	Erradicada	Presente	Presente	Presente
Pinta	Cabra	Capra hircus	Presente	Erradicado	Erradicado	Erradicado
San Cristóbal	Paloma doméstica	Columba livia	Presente	Presente	Erradicado	Erradicado
San Cristóbal	Codomiz	Coturnix sp.	Ausente	Ausente	Presente	Presente
Santa Cruz	Paloma doméstica	Columba livia	Presente	Presente	Erradicado	Erradicado
Santa Cruz	Codomiz	Coturnix sp.	Presente	Ausente	Presente	Presente
Santiago	Cabra	Capra hircus	Presente	Presente	Presente	Erradicado
Santiago	Burro	Equus asinus	Presente	Presente	Erradicado	Erradicado
Santiago	Cerdo	Sus scrofa	Presente	Erradicado	Erradicado	Erradicado

Fuente: Jiménez-Uscátegui et al., 2007.

**Tabla 7.**  
Estado de amenaza de especies según la UICN

Ecosistema	Grupo	Categorías de amenaza según UICN					Introducidas	Endémicas
		CR	EN	EW	EX	VU		
Bosque húmedo amazónico	Vertebrados	9	6	0	0	38	6	106
	Plantas (v)	12	123	0	0	330	110	781
Bosque húmedo amazónico inundable	Vertebrados	3	5	0	0	20	2	52
Bosque húmedo de la costa	Vertebrados	16	32	0	0	85	6	100
	Plantas (v)	85	197	0	0	376	239	1.011
Bosque húmedo montano occidental	Vertebrados	22	27	3	0	53	9	119
	Plantas (v)	81	280	0	0	733	320	1.741
Bosque húmedo montano oriental	Vertebrados	23	25	2	1	50	11	132
	Plantas (v)	34	344	0	0	888	205	1.892
Bosque seco montano oriental	Vertebrados	3	1	0	0	9	5	21
	Plantas (v)	2	47	0	0	78	9	231
Bosque seco occidental	Vertebrados	9	17	1	1	38	15	93
	Plantas (v)	61	126	0	0	179	184	561
Humedales	Vertebrados	6	5	0	2	12	11	37
	Plantas (v)	0	1	0	0	3	0	4
Manglar	Vertebrados	0	3	0	0	5	0	1
Páramo húmedo	Vertebrados	9	6	5	0	12	4	40
	Plantas (v)	17	85	0	0	205	67	530
Páramo seco	Vertebrados	4	2	0	0	4	5	16
	Plantas (v)	2	17	0	0	60	34	188
Vegetación húmeda interandina	Vertebrados	11	8	2	1	13	12	43
	Plantas (v)	17	101	0	0	295	87	616
Vegetación seca interandina	Vertebrados	8	3	1	1	13	11	31

EX: Extinto; EW: Extinto en la naturaleza; CR: En peligro crítica; EN: En peligro; VU: Vulnerable. Plantas (v): plantas vasculares.  
Fuente: Sáenz, 2005.

## Anexo 6 Desastres naturales

**Tabla 1**  
Resumen de eventos en el Ecuador desde 1970 hasta 2007

Evento	Reportes	Muertos	Desaparecidos	Heridos, enfermos	Afectados	Reubicados	Viv. afectadas	Evacuados	Dañificados	Viv. destruidas
	2684	2630	1182	1624	812642	3670	39973	195754	258083	9913
Aluvión	48	53	6	28	12500	0	28	250	60	94
Alud	5	21	0	28	2000	0	0	0	0	4
Cambio línea de costa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sequía	101	0	0	0	200250	0	0	0	316	0
Sismo	55	365	400	382	5350	0	1501	0	20010	1986
Tormenta eléctrica	13	1	1	1	0	0	5	0	25	1
Actividad volcánica	71	5	46	0	204870	150	2186	62522	33183	10
Inundación	1122	588	105	257	223201	423	32137	113820	187217	4140
Incendio forestal	101	0	0	41	6	0	0	30	0	1
Helada	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Granizada	22	1	0	1	17	39	5	0	39	0
Ola de calor	15	3	0	300	0	0	0	0	0	0
Deslizamiento	661	1265	567	461	106286	648	1895	7770	8593	1810
Licuación	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5
Otros	19	42	6	34	25	0	0	0	0	0
Lluvias	200	41	22	41	35021	60	267	1474	2137	607
Sedimentación	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nevada	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avenida torrencial	63	157	21	0	11826	2000	1243	5245	684	610
Tempestad	46	18	0	7	1040	0	104	110	413	100
Vendaval	36	3	2	42	920	0	205	189	524	77
Marejada	90	62	6	1	9330	350	397	4344	4882	468

Fuente: INEC, Censos de Población 1.950, 1.962, 1974, 1982, 1.990 y 2.001. Elaboración: UCE-INEC, 2006: 11-12.  
\*En los Censos de 1.950 y 1.962 no era cabecera cantonal.

## Anexo 7 Políticas públicas

Tabla 1.

El marco legal para establecer las estrategias y políticas ambientales

Ley y fecha de promulgación	Objetivo principal	Estructura institucional
Ley de prevención y control de la contaminación ambiental (Codificación 2004-020) R.O. 418	Estipula disposiciones para la prevención y control de la contaminación del aire, de las aguas y del suelo. Sin hacer mención a las responsabilidades de los gobiernos seccionales, pero que deben ser cumplidas indefectiblemente por todas las instituciones y personas naturales o jurídicas a través de sus representantes.	Ministerio del Ambiente
Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre (Codificación 2004-017) R.O. 418	Es determinante en lo relacionado a las áreas protegidas, y corresponde tener en cuenta particularmente el TÍTULO III de las Áreas Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre, CAPÍTULO I, del Patrimonio Nacional de las Áreas naturales. El artículo 68 prescribe que: "El patrimonio de áreas naturales deberá conservarse inalterado. A este efecto se formularán planes de ordenamiento de cada una de dichas áreas. Este patrimonio es inalienable e imprescriptible y no puede constituirse sobre él ningún derecho real." El artículo 75 establece que: "Cualquiera que sea la finalidad, prohíbese ocupar las tierras del patrimonio de áreas naturales del Estado, alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes. Se prohíbe igualmente, contaminar el medio ambiente terrestre, acuático o aéreo, o atentar contra la vida silvestre, terrestre, acuática o aérea, existente en la unidades de manejo." Es de sobremanera importante considerar estas estipulaciones legales, precisamente porque son las que se inobservan y en consecuencia generan los conflictos socioambientales, éticos y políticos, de difícil tratamiento y solución.	Ministerio del Ambiente
Ley que protege la biodiversidad en el Ecuador (Codificación 2004-021) R.O. 418	Esta ley prácticamente se remite a establecer cuáles son los bienes nacionales que integran la diversidad biológica del país, y que el Estado ecuatoriano tiene el derecho soberano de explotar sus recursos en aplicación de su propia política ambiental, conforme a las normas legales que rijan para el efecto y garantizando los derechos ancestrales de los pueblos indígenas, negros o afroecuatorianos, sobre los conocimientos, los componentes intangibles de biodiversidad y los recursos genéticos a disponer sobre ellos. En todo caso, se sobreentiende que en relación a las potestades de los organismos seccionales sobre esa materia, se atenderán al tenor de la ley, sin perjuicio de que puedan legislar al respecto, por su particular jurisdicción territorial y, conforme a sus políticas de descentralización en materia ambiental.	Ministerio del Ambiente
Ley de desarrollo agrario (Codificación 2004-02)	Está inmersa en el contexto de la legislación agraria y en general hace referencia a la necesidad de mantener la estabilidad del ecosistema, la racional conservación del medio ambiente y la defensa de los recursos naturales. Es decir, conforme al (artículo 2) en el marco de un manejo sustentable de los recursos naturales y del ecosistema. En cuanto a la descentralización o participación de los gobiernos locales en estos procesos no alude nada, por lo que procede asumir las normas específicas, si es del caso.	Ministerio de agricultura
Ley de aguas	Establece que el Estado es responsable de dotación de agua potable y de riego, y de velar que sus precios y tarifas sean justos y equitativos. Para el aprovechamiento de los recursos hidrológicos, corresponde al Consejo Nacional de Recursos Hídricos, planificar, realizar evaluaciones, inventarios, delimitar zonas de protección, declarar estados de emergencia para la mejor utilización, desandlo y protección de las cuencas hidrográficas. Solo las aguas para uso doméstico no necesitan una concesión para utilizarse.	Consejo Nacional de Recursos Hídricos  Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

Ley orgánica de la salud (Código de la Salud)	Regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético. Crear los mecanismos regulatorios necesarios para que los recursos destinados a salud provenientes del sector público, organismos no gubernamentales y de organismos internacionales, cuyo beneficiario sea el Estado o las instituciones del sector público, se orienten a la implementación, seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas y proyectos, de conformidad con los requerimientos y las condiciones de salud de la población.	Ministerio de Salud Pública
Código penal	Sancionar las infracciones penales ambientales conforme a lo previsto en la normativa penal y de procedimiento, en función de precautelar la integridad del medio físico, biótico y social.	Función Jurisdiccional
Leyes orgánicas de los regímenes seccionales provincial y cantonal	Contienen disposiciones expresas para la descentralización y en materia ambiental son coherentes con las disposiciones constitucionales y de la Ley de gestión ambiental, respecto a la transferencia de competencias ambientales en base a los convenios suscritos para el efecto. artículo 12 Cumplir con los fines que le son esenciales, satisfacer las necesidades colectivas del vecindario, especialmente las derivadas de la convivencia urbana cuya atención no compete a otros organismos gubernativos. 1o.- Procurar el bienestar material de la colectividad y contribuir al fomento y protección de los intereses locales; 2o.- Planificar e impulsar el desarrollo físico del cantón y sus áreas urbanas y rurales; y, 3o.- Acrecentar el espíritu de nacionalidad, el civismo y la confraternidad de los asociados, para lograr el creciente progreso y la indisoluble unidad de la Nación. artículo 14.- Para el logro de sus fines, el Municipio cumplirá las funciones que le asigna esta Ley, preferentemente en forma directa, y por contrato o concesión cuando ello fuere más conveniente. artículo 15.- Son funciones primordiales del Municipio, sin perjuicio de las demás que le atribuye esta Ley, las siguientes: 1a.- Dotación de sistemas de agua potable y alcantarillado; 2a.- Construcción, mantenimiento, aseo, embellecimiento y reglamentación del uso de caminos, calles, parques, plazas y demás espacios públicos; 3a.- Recolección, procesamiento o utilización de residuos; 4a.- Dotación y mantenimiento del alumbrado público; 5a.- Control de alimentos: forma de elaboración, manipuleo y expendio de víveres.	Municipios. Consejos provinciales

**Tabla 2 a.**  
Evolución del gasto ambiental (1995-2003)

Año	PIB: Millones de USD (Millones de USD)	Gasto ambiental	Gasto ambiental PIB (Porcentaje)	Gasto ambiental ajustado	Gasto Ambiental ajustado PIB
1995	20.195	148	0.73%	32	0.16%
1996	21.257	158	0.79%	35	0.16%
1997	26.635	250	1.06%	90	0.38%
1998	23.255	251	1.12%	192	0.83%
1999	16.674	120	0.72%	41	0.24%
2000	15.933	34	0.21%	8	0.05%
2001	21.024	214	1.02%	25	0.12%
2002	24.310	136	0.57%	34	0.14%
2003	24.844	33	0.12%	7	0.03%

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. Gasto ambiental ajustado expresa la sustracción de los valores consignados y no específico a tareas ambientales. Proyección del grado de ejecución hasta septiembre del año 2003. Fuente: Gutiérrez y Jiménez, 2005: 20.

**Tabla 2 b.**  
Gastos de inversión local en temas ambientales (1990-2003)

Año	PIB	Inversión total subnacional	Inversión ambiental subnacional	Inversión ambiental PIB (porcentaje)	Inversión ambiental /Inversión total (Porcentaje)
1990	10.559	77.760	2.690	0.03%	3%
1991	11.525	80.760	3.070	0.03%	4%
1992	12.430	99.540	1.650	0.01%	2%
1993	15.056	155.940	6.840	0.05%	4%
1994	18.572	210.930	7.960	0.04%	4%
1995	20.195	255.880	8.940	0.04%	3%
1996	21.267	256.940	9.710	0.05%	4%
1997	23.635	297.340	11.350	0.05%	4%
1998	23.255	310.970	15.010	0,06%	5%
1999	16.674	226.710	9.210	0.06%	4%
2000	15.933	215.900	14.450	0.09%	7%
2001	21.024	528.880	26.830	0.13%	5%
2002	24.310	698.010	37.400	0.15%	5%
2003(a)	26.844	876.000	52.140	0.19%	6%

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. (a) Los valores para el año 2003 están proyectados a diciembre en función de los valores disponibles hasta septiembre de dicho año; por tanto, son valores preliminares. Fuente: Gutiérrez y Jiménez, 2005: 23.