



**ECO CIENCIA**

Fundación Ecuatoriana  
de Estudios Ecológicos

1323

---

LA INVESTIGACIÓN  
PARA LA CONSERVACIÓN  
DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA  
EN EL ECUADOR

---

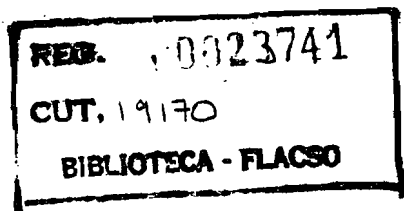
**Memorias del Simposio  
llevado a cabo  
del 10 al 12 de junio de 1992**

***Patricio A. Mena & Luis Suárez***  
Editores

Quito, 1993

UB:19170

333.95  
S57m  
ej. 2



*EcoCiencia, Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos, es una entidad científica, privada, sin fines de lucro, dedicada a la investigación y la educación ambiental. Los proyectos de EcoCiencia buscan alternativas para el uso y el manejo racionales de los ecosistemas que permitan satisfacer las necesidades humanas y, al mismo tiempo, conservar la diversidad biológica y los recursos naturales del Ecuador.*

Las opiniones vertidas en los artículos que integran esta obra son responsabilidad de sus respectivos autores y no necesariamente reflejan la posición institucional de EcoCiencia.

© EcoCiencia 1993

Registro Nacional de Derechos de Autor

Partida de Inscripción No. 007140 (3 de junio de 1993)

ISBN-9978-82-357-3

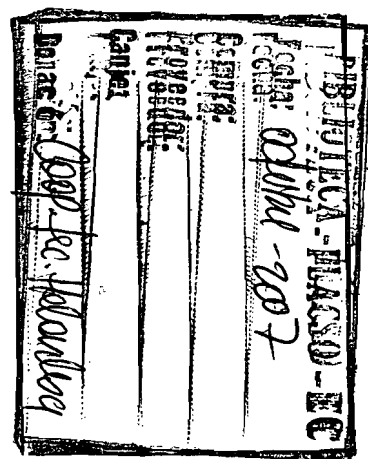
Editores: *Patricio A. Mena y Luis Suárez M.*

Coordinador General del Simposio: *Luis Suárez M.*

Diagramación y Levantamiento de texto: *Patricio A. Mena*

Asistente de Edición: *Nicole Merchán M.*

Diseño de la Portada: *Antonio Mena V.*



Impreso en el Ecuador por Offset Impresores, Telf.: 508-418, Fax: 508-419.

Esta obra debe citarse así:

Mena, P.A. & L. Suárez (Eds.). 1993. La Investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Ecuador. EcoCiencia. Quito.

## EcoCiencia

Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos

P.O. Box 17-12-257

Tamayo 1339 y Colón

Teléfonos: 548-752/526-802 e-mail (internet): [ecocia@ecocia.ec](mailto:ecocia@ecocia.ec)

Quito, ECUADOR

## **TABLA DE CONTENIDOS**

|   |      |
|---|------|
| <b>Presentación</b> .....   | ix   |
| <b>Agradecimientos</b> .....  | xiii |
| <b>Autores</b> .....  | xv   |
| <br>  |      |
| <b>PRIMERA PARTE</b>  |      |
| <b>CONSERVACIÓN Y BIODIVERSIDAD</b>   |      |
| <br>  |      |
| La Biología de la Conservación,<br>una ciencia sintética de emergencia<br><i>Patricio A. Mena</i> .....   | 3    |
| La diversidad biológica del Ecuador<br><i>Luis Suárez y Roberto Ulloa</i> .....   | 13   |
| Extinción biológica en el Ecuador occidental<br><i>Callaway H. Dodson y Alwyn H. Gentry</i> .....   | 27   |
| <br>  |      |
| <b>SEGUNDA PARTE</b>  |      |
| <b>LA DOCUMENTACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA</b>  |      |
| <br>  |      |
| Los inventarios botánicos en el Ecuador:<br>Estado actual y prioridades .....   | 61   |
| <i>David Neill y Benjamin Øllgaard</i>  |      |
| Inventarios de los vertebrados del Ecuador<br><i>Luis Albuja, Ana Almendáriz,</i><br><i>Ramiro Barriga y Patricio Mena Valenzuela</i> .....       | 83   |
| La organización de la información sobre biodiversidad:<br>el Centro de Datos para la Conservación<br><i>Aída Álvarez y Tarcisio Granizo</i> ..... | 105  |

**TERCERA PARTE  
CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y CONSERVACIÓN**

La investigación social en la  
conservación de la biodiversidad  
*Teodoro Bustamante* . . . . . 115

Diversidad biológica y cultural  
en la Amazonía ecuatoriana  
*Lucy Ruiz* . . . . . 129

**CUARTA PARTE  
INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN *IN SITU***

Investigación en Galápagos:  
un aporte a la conservación  
*Alfredo Carrasco* . . . . . 151

Investigación y conservación en la  
Reserva de Producción Faunística Cuyabeno  
*Tjitte de Vries, Felipe Campos, Stella de la Torre,  
Eduardo Asanza, Ana Cristina Sosa y Fabián Rodríguez* . . . . . 167

**QUINTA PARTE  
INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN *EX SITU***

Investigación y conservación de los recursos fitogenéticos:  
Las experiencias del INIAP  
*Jaime Estrella y César Tapia* . . . . . 225

Manejo en cautiverio y conservación de  
reptiles en las Islas Galápagos  
*Linda J. Cayot y Arturo Izurieta* . . . . . 237

**SEXTA PARTE  
INVESTIGACIÓN Y MANEJO**

La investigación y el manejo  
de los recursos marinos en el Ecuador  
*Günther Reck y Mario Hurtado* . . . . . 261

Investigación y manejo forestal en el Ecuador  
*Walter A. Palacios* . . . . . 283

---

|  |     |
|--|-----|
| La investigación para la conservación de la<br>diversidad biológica en el Ecuador: el Proyecto SUBIR<br><i>Jody R. Stallings</i> ..... | 305 |
|--|-----|

**SÉPTIMA PARTE**

**LA INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN: PRIORIDADES Y DESAFÍOS**

|  |     |
|--|-----|
| Prioridades de investigación<br>en las áreas protegidas<br><i>Oswaldo Báez</i> ..... | 325 |
|--|-----|

|   |     |
|---|-----|
| La conservación de la diversidad biológica<br>en el Ecuador: Prioridades de investigación<br><i>Luis Suárez</i> ..... | 333 |
|---|-----|

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> ..... | 343 |
|---------------------------|-----|

|                     |     |
|---------------------|-----|
| <b>ÍNDICE</b> ..... | 365 |
|---------------------|-----|

## **LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DEL ECUADOR**

*Luis Suárez y Roberto Ulloa*

La diversidad biológica se define como **la variedad y la variabilidad entre los organismos vivos y entre los sistemas ecológicos en los cuales se desarrollan** (OTA, 1987) y se expresa como **la totalidad de genes, especies y ecosistemas presentes en una región determinada** (Reid & Miller, 1989).

La ubicación geográfica del Ecuador y las condiciones topográficas y climáticas han permitido la existencia de una gran variedad de hábitats y ecosistemas, a los cuales se han adaptado distintas especies y variedades de plantas y animales. Aunque la información sobre los recursos biológicos del país es escasa, dispersa y heterogénea, los datos preliminares confirman la existencia de una gran riqueza biológica y un alto grado de endemismo.

Este artículo presenta una introducción a la diversidad biológica del Ecuador; examina la destrucción de hábitats y la extinción de especies y analiza brevemente los esfuerzos y problemas para la conservación de las áreas naturales del país.

### **GEOGRAFÍA Y CLIMA**

El Ecuador se localiza en el extremo occidental de América del Sur, entre 1°30'N y 5°S de latitud y 75°W y 81°W de longitud. El país se divide en cuatro regiones naturales: las planicies occidentales (Costa), la zona altoandina (Sierra), la región amazónica (Oriente) y el Archipiélago de Colón o Galápagos, en el Océano Pacífico.

La Costa tiene entre 100 y 200 km de ancho y comprende la franja litoral y las tierras bajas en la base occidental de los Andes. Esta región es relativamente plana, excepto por una cadena de montañas ubicadas de 20 a 40 km de la costa. Las planicies de la región contienen las mejores tierras de cultivo y producen la mayoría de las exportaciones agrícolas del país.

La Sierra también comprende una zona entre 100 y 200 km de ancho, a lo largo de los Andes. En el norte del país incluye dos cadenas montañosas paralelas con 35 volcanes, de los cuales ocho permanecen activos y ocho poseen nieve perpetua (Hall,

1977). El Chimborazo, el nevado más alto del Ecuador, tiene una altitud de 6.310 m. En el sur las montañas tienden a ser más bajas y carecen de nieve perpetua. La zona interandina, ubicada entre los 2.000 y 2.700 m, es interrumpida por varios nudos montañosos que conectan las dos cordilleras y originan numerosos valles. La actividad volcánica ha dado origen a suelos fértiles, especialmente en los valles, donde se han asentado importantes poblaciones humanas desde épocas precolombinas.

El Oriente comprende el sector occidental de la cuenca amazónica y se encuentra atravesado por numerosos ríos que se originan en los Andes y fluyen hacia el Amazonas, como el Aguarico, el Napo, el Curaray, el Pastaza y el Santiago. Esta zona es una de las más húmedas de la Amazonía y posee una enorme riqueza biológica y una gran diversidad cultural (Benítez & Garcés, 1986).

El Archipiélago de Colón o Galápagos está ubicado a 1.000 km del continente y comprende trece islas mayores, seis menores y cuarenta y dos islotes, de origen volcánico. Cuatro islas tienen asentamientos humanos: San Cristóbal, Santa Cruz, Isabela y Santa María. En las islas, la tasa de crecimiento poblacional es de 5,9% y es la segunda más alta del país (Rodríguez, 1992)

El clima del Ecuador varía en relación a la topografía de cada zona y a la temperatura de las corrientes marinas adyacentes (Balslev, 1988). En la zona norte de la Costa la precipitación puede superar los 6.000 mm por año, debido a la influencia de la corriente cálida de El Niño. En contraste, la precipitación anual en el suroccidente tan solo alcanza los 355 mm, a consecuencia de la corriente fría de Humboldt. La temperatura media mensual en la Costa se encuentra alrededor de los 27°C, con pequeñas variaciones estacionales. En la Sierra, la estación lluviosa empieza normalmente en octubre y finaliza en mayo, con una precipitación aproximada de 1.500 mm por año. En esta región no existe mucha variación estacional de la temperatura, pero la fluctuación diaria puede superar los 20°C, especialmente en los páramos. La precipitación en la región amazónica varía entre 2.000 y 5.000 mm por año, y al igual que en el noroccidente, no existe una verdadera estación seca. La temperatura es relativamente uniforme, con un promedio anual de 24°C. El clima en las Islas Galápagos se caracteriza por la presencia de dos estaciones: una caliente y lluviosa de enero a mayo y una estación más fría y con garúa en el resto del año.

### **EL MOSAICO ECOLÓGICO**

La amplia gama de condiciones ambientales genera una impresionante diversidad de hábitats y tipos de vegetación. Según la clasificación biogeográfica de Cabrera & Willink (1973), en el Ecuador existen siete de las 35 Provincias Biogeográficas de América Latina. Acosta-Solís (1982) reconoce 18 Formaciones Vegetales y Forestales características, comenzando desde la Costa, ascendiendo hacia los Andes y atravesando la región interandina hasta llegar a la cuenca amazónica. Estas 18 formaciones se complementan con tres Formaciones isoaltitudinales correspondientes a la cordillera oriental. Esta clasificación fue hecha tomando en cuenta que la ecología de la cordille-

ra oriental y de la occidental son diferentes, aún en fajas altitudinales iguales. A su vez, Harling (1979) identifica 19 tipos de vegetación basándose en consideraciones altitudinales, fitosociológicas y fitogeográficas.

De acuerdo al sistema de clasificación ecológica de Holdridge (1967), en el país existen 25 Zonas de Vida (Cañadas, 1983). La cobertura de la vegetación refleja los efectos combinados de las variaciones de altitud y precipitación en cada zona. En la región occidental existe un gradiente, desde desiertos dominados por hierbas anuales que dependen de lluvias ocasionales hasta bosques muy húmedos tropicales dominados por árboles grandes que requieren una alta precipitación a lo largo del año. Las estribaciones de los Andes también poseen gradientes, desde bosques húmedos hasta páramos muy húmedos dominados por plantas herbáceas, y desde desiertos bajos hasta desiertos fríos en las altas montañas (Balslev, 1988).

La extensión de las zonas de vida y los tipos de vegetación ha cambiado a lo largo del tiempo, debido a fluctuaciones climáticas. Por ejemplo, en la actualidad el límite nival se localiza aproximadamente a 4.800 m de altitud y menos de 200 km<sup>2</sup> están cubiertos por glaciares. Sin embargo, durante las glaciaciones del Pleistoceno el límite nival descendió entre 1.600 y 1.700 m, cubriendo alrededor de 30.000 km<sup>2</sup> (Sauer, 1971). Sin duda, estos cambios han afectado la distribución de los páramos y bosques en los Andes del Ecuador.

En Galápagos se distinguen varias zonas de vegetación (Wiggins & Porter, 1971). En las islas grandes existe la franja litoral dominada por manglares y monte salado; la zona baja o seca hasta 120 m de altitud, con abundantes cactus y bosques de palo santo; la zona de transición, entre 120 y 180 m de altitud, con árboles más altos, epífitas y hierbas perennes, y la zona húmeda sobre los 200 m de altitud, con bosques tupidos y abundantes epífitas, musgos y helechos.

En cuanto a la distribución de la fauna ecuatoriana, Albuja *et al.* (1980), reconocen ocho Pisos Zoogeográficos: Tropical Noroccidental, Tropical Suroccidental, Tropical Oriental, Subtropical Occidental, Subtropical Oriental, Templado, Altoandino y Galápagos.

Todos estos sistemas de clasificación confirman la existencia de una gran diversidad en el Ecuador; sin embargo, son todavía demasiado generales y no detallan la enorme variedad de ecosistemas y hábitats presentes en el país. Por ejemplo, según el mapa zoogeográfico (Albuja *et al.*, 1980) y el mapa ecológico (Cañadas, 1983), la Amazonía está representada únicamente por el Piso Tropical Oriental y el bosque húmedo Tropical, respectivamente, lo cual no refleja la complejidad ecológica de la región. En este sentido, es necesario realizar estudios biogeográficos más detallados que permitan afinar el sistema de clasificación ecológica del país.



## LA FLORA SILVESTRE DEL ECUADOR

La riqueza florística del país ha sido reconocida por varios autores. Según Steere (1950) el Ecuador es el país con la mayor cantidad de especies de plantas por unidad de área en América del Sur. La flora del Ecuador comprende aproximadamente entre 20.000 y 25.000 especies de plantas vasculares, con un endemismo estimado del 20%, basado en patrones de distribución de floras locales (Gentry, 1982a). Así mismo, la diversidad de plantas no vasculares es muy alta, aunque no se tienen estimaciones sobre el número de especies en el país.

De acuerdo a Meyers (1988), el Ecuador contiene dos de las diez áreas del mundo caracterizadas por una excepcional concentración de especies vegetales y un alto endemismo: los bosques muy húmedos tropicales en la Costa y los bosques de la Amazonía Occidental, en la base de los Andes. Los bosques muy húmedos tropicales del noroccidente del Ecuador están considerados entre los más diversos del mundo, como lo demuestra el registro de más de 1.250 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 136 familias, en menos de 1 km<sup>2</sup> en el Centro Científico Río Palenque (Dodson & Gentry, 1978). Al menos 100 de estas especies han sido identificadas como nuevas para la ciencia y 43 han sido encontradas únicamente en esta localidad. Los bosques noroccidentales probablemente poseen alrededor de 10.000 especies de plantas, de las cuales 2.500 son endémicas de la región (Dodson & Gentry, 1978). Este tipo de bosque demuestra una afinidad florística con el Chocó de Colombia, pero debido a sus características únicas, como la abundancia de epífitas endémicas, algunos autores lo consideran una zona fitogeográfica distinta (Meyers, 1988).

Los bosques de la Amazonía Occidental también se caracterizan por una alta diversidad vegetal. Por ejemplo, solo en la zona del río Napo se estima que existen alrededor de 4.000 especies de plantas vasculares (Balslev, 1988). Durante un inventario reciente en la zona, botánicos del Jardín Botánico de Missouri encontraron que el 78% de las especies de árboles colectadas no habían sido registradas anteriormente en la Amazonía del Ecuador y 10% de las especies eran nuevas para la ciencia (Marles & Neill, 1988).

Otras zonas del Ecuador también poseen una flora diversa y rica en especies endémicas, especialmente los bosques secos en la Costa, los bosques montanos en las estribaciones de los Andes y las Islas Galápagos. Los bosques secos tropicales del occidente tienen varias especies únicas en el mundo, como *Ceiba trichistandra* e *Hymenocallis quitoensis* (Gentry, 1977).

Los bosques montanos son particularmente ricos en plantas epífitas, en especial bromelias y orquídeas. Estos bosques también son el hábitat natural de la cascarilla (*Cinchona officinalis*), de cuya corteza se obtiene la quinina para curar la malaria (Gentry, 1977). Según Balslev (1988), los bosques nublados entre 900 y 3.000 m contienen cerca de la mitad de las especies de plantas del Ecuador, aunque solo comprenden el 10% de la superficie del país. Más aún, el 39% de las especies no han sido registradas en otros países. Los bosques de las estribaciones occidentales son especialmente

ricos en especies endémicas, con un 10% de la flora del Ecuador restringida a esta zona.

En Galápagos los inventarios florísticos de las islas han cubierto el 95% de las especies nativas, faltando estudios más detallados en la Isla Isabela, especialmente en los volcanes Wolf, Ecuador y Cerro Azul (Adersen, 1989). En total existen aproximadamente 604 especies y subespecies de plantas vasculares nativas, de las cuales 226 corresponden a especies endémicas del archipiélago (Lawesson *et al.*, 1987).

### **LA FAUNA SILVESTRE DEL ECUADOR**

Aunque la información sobre la fauna del Ecuador es extremadamente incompleta, el país posee una gran diversidad de animales silvestres, muchos de ellos únicos en el mundo. Cabarle *et al.* (1989) mencionan la existencia de 2.436 especies de vertebrados terrestres en el Ecuador, de las cuales 307 corresponden a especies endémicas. Los estudios preliminares también indican que la diversidad de peces marinos y de invertebrados terrestres y marinos es muy alta en el país.

Listados recientes reportan la existencia de 710 especies de peces de agua dulce en el Ecuador (Barriga, 1991). Según la clasificación zoogeográfica de Albuja *et al.* (1980), el Piso Tropical Oriental contiene la mayor diversidad, con 509 especies. Solo en la cuenca del río Napo se han registrado 470 especies de peces, desde 200 a 2.800 m de altitud (Stewart *et al.*, 1987).

Coloma (1991) reporta la existencia de 375 especies de anfibios en el Ecuador, en base a las especies descritas hasta diciembre de 1990. Almendáriz (1991), a su vez, reconoce la existencia de 402 especies de anfibios y 379 reptiles. El mayor número de especies se localiza en los bosques tropicales orientales y occidentales. Actualmente se están ejecutando nuevos estudios de sistemática y biogeografía de la herpetofauna ecuatoriana, los cuales aportarán datos adicionales sobre la diversidad de anfibios y reptiles en el país.

Sin duda, el grupo de las aves ha sido el más estudiado de la fauna ecuatoriana (Ortiz & Carrión, 1992). Listados recientes reportan la existencia de más de 1.500 especies de aves en el país, pertenecientes a 77 familias de 21 órdenes (Ortiz *et al.*, 1990). El número de especies y el endemismo son particularmente altos en los bosques noroccidentales y en los bosques montanos en las estribaciones de los Andes (Haffer, 1990). Más del 50% de las especies se encuentran en la Amazonía. Por ejemplo, Pearson (1972) y Tallman & Tallman (1977) registraron más de 464 especies de aves en Limoncocha. La avifauna de Galápagos también se destaca por su alto endemismo; más del 75% de las especies de aves terrestres son endémicas del archipiélago y muchas están restringidas a una o pocas islas (ICBP, 1992). Sin duda, el número de especies de aves registradas en el Ecuador aumentará conforme se realicen inventarios ornitológicos en áreas poco exploradas. Por ejemplo, Ridgely (1988) reportó la existencia de una nueva especie de loro (*Pyrrhura orcesi*) en los bosques de las estribaciones surocc-

cidentales de los Andes, entre 600 y 1.100 m de altitud. También, estudios recientes en los bosques secos y altoandinos del sur han permitido obtener nuevos registros para la avifauna del Ecuador (ICBP, 1992).

En cuanto a los mamíferos, Albuja (1991) reporta 324 especies para el Ecuador, pertenecientes a 45 familias y 13 órdenes. Casi el 50% de las especies habitan en la Amazonía. El número de especies de mamíferos también puede aumentar conforme se realicen inventarios en áreas remotas y poco exploradas. Por ejemplo, durante un estudio de la fauna del noroccidente se encontraron cinco especies de mamíferos nuevos para la ciencia y ocho registros nuevos de mamíferos para el país (Albuja, 1988).

En relación al endemismo, el Ecuador posee una gran concentración de especies únicas en el mundo. Terborgh & Winter (1983) analizaron la distribución de 153 especies de aves de Colombia y Ecuador con rangos menores a 50.000 km<sup>2</sup>. Entre las zonas ecuatorianas con mayor endemismo destacan los bosques en las estribaciones noroccidentales de los Andes y la región del río Napo, en la Amazonía Occidental. Un análisis similar, realizado por el Consejo Internacional para la Conservación de las Aves (ICBP, 1992), ha permitido identificar 121 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad de la Tierra. El Ecuador contiene once áreas con un alto endemismo (Tabla 1) y más de 100 especies de aves con rangos de distribución menores a 50.000 km<sup>2</sup>. Entre las áreas más importantes a nivel mundial se destacan el noroccidente, las estribaciones occidentales, los bosques secos del suroccidente y los Andes centrales. Otras zonas con alto endemismo son las islas Galápagos, las estribaciones orientales, la región del Napo y los bosques de la cordillera oriental de los Andes.

Muchas de estas zonas coinciden con áreas ricas en especies endémicas de plantas (Gentry, 1988a), reptiles (Dixon, 1979) y anfibios (Duellman, 1988). Al parecer, estos patrones de endemismo son el resultado de la interacción de varios factores ecológicos, paleogeográficos y climáticos que han afectado la distribución de las especies y facilitado su diversificación (Haffer, 1990).

### **LA DIVERSIDAD GENÉTICA**

El Ecuador posee una extraordinaria riqueza de plantas y animales silvestres que pueden ser aprovechados para mejorar la producción de alimentos, fibras, aceites, resinas y otros productos naturales. La diversidad genética también puede proporcionar materia prima para la innovación científica, y mantener opciones abiertas para el aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos, a medida que cambien las necesidades humanas y las condiciones climáticas.

Las investigaciones sobre la diversidad genética del país se han concentrado principalmente en variedades de plantas cultivadas (Castillo *et al.*, 1991). Estos trabajos revelan la presencia de una extraordinaria variedad de recursos fitogenéticos de los cuales depende el ser humano para mejorar la producción de alimentos y diversificar sus

cultivos. En efecto, el mejoramiento de las especies cultivadas requiere del material genético almacenado en las variedades nativas, las cuales han sido mantenidas y desarrolladas por las comunidades locales a través de diferentes prácticas agrícolas.

Además, los bosques naturales del país contienen numerosos parientes silvestres de especies cultivadas, tales como el aguacate (*Persea* spp.) y la papaya (*Carica* spp.). Por ejemplo, el material genético de los tomates silvestres del Ecuador (*Lycopersicon esculentum carasiforme* y *Lycopersicon hirsutum*) ha sido utilizado para mejorar el contenido de vitamina C y ampliar el rango de cultivo de las variedades domesticadas. Así mismo, el tomate endémico de las Islas Galápagos (*Lycopersicon cheesmani*) tolera niveles altos de salinidad en el suelo y puede ser utilizado para ampliar aún más el rango de cultivo del tomate domesticado (Cabarle *et al.*, 1989).

### **LA PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD**

Sin duda la principal causa para la pérdida de la diversidad biológica en el Ecuador se relaciona con la destrucción de los bosques naturales. La tasa anual de deforestación alcanza el 2,3%, equivalente a la pérdida de 3.400 km<sup>2</sup> de bosques cada año (WRI/UNEP/UNDP, 1990). Otras estimaciones indican una tasa de deforestación entre 750 y 3.000 km<sup>2</sup> por año (Cabarle *et al.*, 1989). A este ritmo, el país estará casi completamente deforestado en el año 2025.

Las políticas nacionales de colonización fomentan la invasión de las áreas naturales y la conversión de los bosques a pastos o cultivos. La inseguridad en la tenencia de la tierra promueve la deforestación y debilita los regímenes indígenas de propiedad comunal, los cuales tradicionalmente han fomentado la conservación de los bosques naturales (Southgate *et al.*, 1989).

La conversión de los bosques y la destrucción de otros hábitats naturales también están causando la pérdida irreparable de especies y variedades silvestres. Además, el desplazamiento de los cultivos nativos y la "modernización" de las prácticas agrícolas están provocando la desaparición acelerada de muchos cultivos autóctonos.

Los bosques de la Costa han sido drásticamente afectados por las actividades humanas. En la actualidad persisten pequeños remanentes aislados y altamente vulnerables (Dodson & Gentry, 1991; Parker & Carr, 1992). La explotación maderera, la extracción de leña y el sobrepastoreo han afectado drásticamente a los bosques secos. Extensas zonas de bosques húmedos tropicales han sido convertidas a plantaciones de banano, cacao y palma africana. Las últimas zonas relativamente extensas de los bosques tropicales de la Costa se localizan en el noroccidente del país, pero se hallan amenazados por la explotación maderera y la penetración de colonos. Los bosques de manglar también han sido afectados por la explotación maderera, el crecimiento urbano y la expansión de la industria camaronera (Ortiz, 1983). En las últimas dos décadas, la construcción de más de 1.200 km<sup>2</sup> de piscinas camaroneras ha provocado la

pérdida casi completa de los manglares en muchos estuarios en la Costa (CLIRSEN, 1986).

En la Sierra, la vegetación natural ha sido casi totalmente reemplazada por cultivos y asentamientos humanos. En las estribaciones internas de las cordilleras tan solo se encuentran pequeños remanentes de vegetación natural. Sobre los 3.500 m de altitud la vegetación natural ha sido modificada, principalmente por incendios y sobrepastoreo. En las estribaciones occidentales de los Andes todavía existen bosques nublados entre los 1.300 y los 3.500 m de altitud, especialmente en el norte del país. Las estribaciones orientales se encuentran menos alteradas, pero la colonización y el incremento de las actividades mineras ponen en peligro su conservación.

En la Amazonía, las áreas naturales han sido afectadas o están amenazadas por la expansión de las actividades petroleras, las cuales producen graves impactos ambientales. Además, la apertura de nuevas vías de acceso ha facilitado la colonización indiscriminada y la explotación maderera en áreas frágiles. Especialmente en la cuenca del río Napo, extensas zonas han sido convertidas a plantaciones de palma africana, pastizales y pequeñas fincas agrícolas, desplazando a las comunidades indígenas o alterando sus sistemas tradicionales de manejo.

En Galápagos, las especies introducidas por el ser humano y la conversión de hábitats han causado la extinción de varias especies nativas. Se estima que al menos 12 especies de plantas nativas han desaparecido, incluyendo seis especies en los últimos 30 años (Adersen, 1989). Así mismo, varios animales han desaparecido en el archipiélago, incluyendo cuatro de las seis especies de ratas endémicas (Clark, 1984).

### ***Especies en peligro***

A pesar de que el Ecuador no cuenta con una información detallada sobre la distribución y el estado actual de las especies silvestres, es evidente que la destrucción de los hábitats, la explotación forestal y la cacería indiscriminada están causando la desaparición de numerosas plantas y animales.

Varias plantas se encuentran en peligro de extinción debido a la destrucción de los bosques occidentales (Dodson & Gentry, 1991). Por ejemplo, *Dicliptera dodsoni*, se halla al borde de la extinción debido a la conversión de los bosques muy húmedos de la Costa a plantaciones de banano, pastos y palma africana (IUCN, 1978). Otras especies han disminuido debido a la explotación indiscriminada, como el guayacán (*Tabebuia chrysantha*), la madera más apreciada de los bosques secos tropicales de la Costa (Gentry, 1977).

En Galápagos, las amenazas más serias se relacionan con la expansión de las áreas agrícolas y de los asentamientos urbanos y la invasión de plantas y animales introducidos (IUCN, 1986; Adersen, 1989). Por ejemplo, los bosques de los cacaotillos (*Miconia* spp.) han desaparecido en San Cristóbal y han disminuido notablemente en Santa

Cruz. Igualmente, la zona de los lechosos o escalesias (*Scalesia* spp.) casi ha desaparecido en San Cristóbal. Las plantas endémicas son particularmente vulnerables debido a su distribución restringida, como *Scalesia baurii hopkinsii*, una subespecie endémica de isla Pinta, que ha disminuido drásticamente debido al impacto de los chivos. Al menos 144 especies de plantas vasculares nativas son consideradas raras, de las cuales 69 especies son endémicas del archipiélago, incluyendo 38 especies que están restringidas a una sola isla (Adersen, 1989).

En relación a la fauna silvestre, en los últimos años se ha detectado una dramática e inexplicada disminución de las poblaciones de anfibios, especialmente en las zonas altas y en las estribaciones de los Andes (Coloma, 1991). Otras especies se encuentran en peligro de extinción debido, principalmente, a la destrucción de sus hábitats, a la explotación indiscriminada y a la introducción de especies exóticas (Suárez & García, 1986; IUCN, 1990).

Nueve especies de reptiles del Ecuador han sido incluidas en el Libro Rojo de especies amenazadas, publicado por la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN), incluyendo el caimán negro (*Melanosuchus niger*), en la Amazonía, el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), en la Costa y la tortuga gigante (*Geochelone elephantopus*), en Galápagos (Groombridge & Wright, 1982).

Así mismo, 55 especies de aves del Ecuador se hallan amenazadas, de acuerdo a una publicación reciente de la ICBP y IUCN (Collar *et al.*, 1992). La lista incluye 11 especies endémicas del país, de las cuales cuatro se encuentran únicamente en Galápagos.

Según la IUCN, 20 especies de mamíferos ecuatorianos también están en peligro de extinción, incluyendo el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el tapir andino (*Tapirus pinchaque*), en los bosques nublados, y el jaguar (*Panthera onca*), en los bosques tropicales de la Costa y la Amazonía (Thornback & Jenkins, 1982).

### **LA CONSERVACIÓN IN SITU**

Las acciones para proteger la vida silvestre del Ecuador se iniciaron en 1926, cuando el gobierno prohibió la caza de garzas en las provincias de la Costa (MAG, 1991a). Luego, en 1936, el gobierno declaró varias islas del Archipiélago de Galápagos como Parque Nacional. La primera Estrategia Nacional para la Conservación de Áreas Naturales fue elaborada en los años setenta (Putney, 1976). Este documento identificó las áreas prioritarias para la conservación, muchas de las cuales conforman actualmente el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). En 1989, se elaboró una nueva estrategia y se evaluó el estado de las áreas protegidas (Cifuentes *et al.*, 1989).

El SNAP está integrado por 16 áreas (Tabla 2), que cubren una superficie aproximada de 32.000 km<sup>2</sup> o el 12% del territorio nacional (Fundación Natura & MAG, 1992). El sistema de reservas comprende una importante muestra de la diversidad ecológica del país. Sin embargo, algunos zonas se hallan poco representados, especialmente los

ecosistemas marinos, los manglares y los bosques secos de la Costa (Cifuentes *et al.*, 1989). La región occidental tiene únicamente tres áreas protegidas. La Reserva Ecológica Manglares Churute protege una pequeña muestra de los bosques de manglar y de bosque seco disturbado. El Parque Nacional Machalilla incluye una importante área de bosque seco tropical, bosque nuboso y vegetación arbustiva costera. Este parque también comprende dos millas náuticas de ambiente marino y varias playas e islotes, incluyendo la Isla de la Plata. La Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas es la única área protegida bosques húmedos y muy húmedos tropicales en el occidente del Ecuador.

Los ecosistemas andinos están representados en varias áreas protegidas. El Parque Nacional Cotopaxi y el Área Nacional de Recreación Cajas comprenden extensas zonas de páramo y varias lagunas altoandinas. El Parque Nacional Sangay y la Reserva Ecológica Cayambe-Coca protegen importantes áreas de bosque nublado en las estribaciones orientales de los Andes. El Sangay fue declarado por la UNESCO Patrimonio Natural de la Humanidad, en 1983. El Parque Nacional Podocarpus protege una muestra muy importante de los bosques andinos del sur del Ecuador.

Los ecosistemas de la Amazonía se hallan legalmente protegidos en tres reservas: el Parque Nacional Yasuní, la Reserva Biológica de Limoncocha y la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno. El Yasuní fue declarado por la UNESCO Patrimonio Natural de la Humanidad, en 1988.

En Galápagos, el 97% de la superficie de las islas está protegido como Parque Nacional. El archipiélago fue declarado por la UNESCO como Patrimonio Natural de la Humanidad, en 1978 y como Reserva de la Biosfera, en 1983. En 1992 se declaró la Reserva Marina de Galápagos, que incluye aproximadamente 70.000 km<sup>2</sup> de la plataforma continental de este archipiélago.

Sin embargo, las áreas protegidas del Ecuador se hallan constantemente amenazadas. La falta de una política nacional de conservación genera graves conflictos en el manejo de estas zonas. La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (MAG, 1981; CEP, 1991) es continuamente violada por otras entidades estatales, las cuales otorgan concesiones petroleras y mineras en parques nacionales y reservas naturales o promueven su colonización. Los problemas de conservación se agudizan además por la invasión de agricultores, la extracción de madera, la cacería furtiva, el sobrepastoreo y los incendios provocados por el ser humano. La falta de coordinación entre las instituciones públicas y privadas, la escasez de recursos financieros y la falta de personal y equipo, también limitan el manejo adecuado de las áreas protegidas (Cifuentes *et al.*, 1989).

A pesar de estos problemas, las áreas protegidas todavía ofrecen una oportunidad única para la conservación *in situ* de la diversidad biológica del Ecuador. Su futuro depende, en gran parte, del establecimiento de políticas nacionales e instrumentos legales que reconozcan la contribución de las zonas naturales al desarrollo del país y promuevan el aprovechamiento sostenido de sus recursos biológicos.

Tabla 1. Zonas del Ecuador consideradas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica mundial.

| Zona (Prioridad)                  | Endemismo | Vulnerabilidad |
|-----------------------------------|-----------|----------------|
| <b>Zonas Críticas (I)</b>         |           |                |
| Noroccidente                      | ***       | **             |
| Estribaciones Occidentales        | ***?      | **             |
| Bosques Secos                     | ***       | **             |
| Andes Centrales                   | **        | ***            |
| <b>Zonas Urgentes (II)</b>        |           |                |
| Islas Galápagos                   | ***       | *              |
| Estribaciones Orientales          | **        | **             |
| Región del Napo                   | **        | **             |
| Bosques de la Cordillera Oriental | *         | ***            |
| <b>Zonas Altas (III)</b>          |           |                |
| Bosques Nublados del Sur          | *         | **             |
| Bosques Suroccidentales           | *         | **             |
| Bosques Surorientales             | *         | *              |

Fuente: ICBP (1992).



Tabla 2. Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador

| Área Protegida                           | Superficie (km <sup>2</sup> ) | Rango Altitudinal m.s.n.m. |
|--|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Parques Nacionales</b>                |                               |                            |
| Machalilla                               | 551                           | 0-850                      |
| Cotopaxi                                 | 334                           | 3.400-5.897                |
| Sangay                                   | 5.177                         | 900-5.230                  |
| Podocarpus                               | 1.463                         | 1.000-3.600                |
| Yasuní                                   | 9.823                         | 300-600                    |
| Galápagos                                | 6.937                         | 0-1.707                    |
| <b>Reservas Ecológicas</b>               |                               |                            |
| Manglares-Churute                        | 350                           | 600-900                    |
| Cayambe-Coca                             | 4.031                         | 750-5.790                  |
| Cotacachi-Cayapas                        | 2.044                         | 100-4.939                  |
| El Ángel                                 | 300                           | 3.300-4.218                |
| <b>Áreas Nacionales de Recreación</b>    |                               |                            |
| Cajas                                    | 288                           | 3.000-3.500                |
| El Boliche                               | 11                            | 3.000-3.600                |
| <b>Reserva Biológica</b>                 |                               |                            |
| Limoncocha                               | 46                            | 230                        |
| <b>Reservas de Producción Faunística</b> |                               |                            |
| Chimborazo                               | 586                           | 3.800-6.310                |
| Cuyabeno                                 | 6.558                         | 200-280                    |
| <b>Reserva Geobotánica</b>               |                               |                            |
| Pululahua                                | 33                            | 1.800-3.356                |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>8.532</b>                  |                            |

Fuente: Datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Quito, Ecuador.