



**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

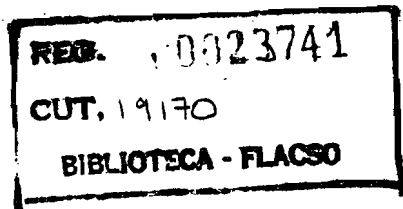
Quito, 1993

UB:19170

333.95

557m

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

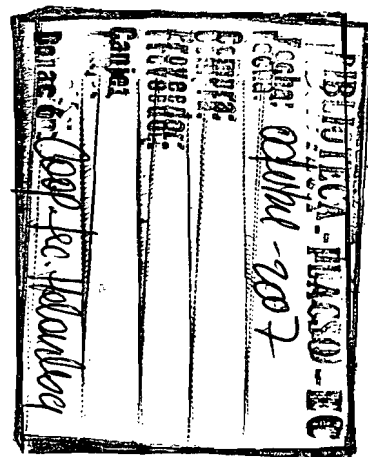
Editores: *Patricio A. Mena y Luis Suárez M.*

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
<b>PRIMERA PARTE</b>	
<b>CONSERVACIÓN Y BIODIVERSIDAD</b>	
La Biología de la Conservación, una ciencia sintética de emergencia <i>Patricio A. Mena</i> .....	3
La diversidad biológica del Ecuador <i>Luis Suárez y Roberto Ulloa</i> .....	13
Extinción biológica en el Ecuador occidental <i>Callaway H. Dodson y Alwyn H. Gentry</i> .....	27
<b>SEGUNDA PARTE</b>	
<b>LA DOCUMENTACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA</b>	
Los inventarios botánicos en el Ecuador: Estado actual y prioridades .....	61
<i>David Neill y Benjamin Øllgaard</i>	
Inventarios de los vertebrados del Ecuador <i>Luis Albuja, Ana Almendáriz,</i> <i>Ramiro Barriga y Patricio Mena Valenzuela</i> .....	83
La organización de la información sobre biodiversidad: el Centro de Datos para la Conservación <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 diversidad biológica en el Ecuador: el Proyecto SUBIR <i>Jody R. Stallings</i> .....	305
--	-----

**SÉPTIMA PARTE**

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

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

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

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

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

# **LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN EL ECUADOR: PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN**

*Luis Suárez*

## **INTRODUCCIÓN**

El aprovechamiento sostenido de los recursos biológicos, la protección de los áreas frágiles y la recuperación de las zonas degradadas requieren de un conocimiento detallado de los sistemas naturales y de los procesos ecológicos. La información científica sobre la variedad, la variabilidad, la abundancia y la distribución de los ecosistemas, las especies y los recursos genéticos que existen en el Ecuador constituye un requisito fundamental para el diseño y la ejecución de políticas que permitan alcanzar un desarrollo socialmente justo y ambientalmente sano.

Lamentablemente, el conocimiento actual sobre la diversidad biológica del Ecuador es extremadamente superficial. Por ejemplo, el actual sistema de clasificación ecológica (Cañadas, 1983) no detalla la extraordinaria variedad de ecosistemas y hábitats presentes en el país. Así mismo, el conocimiento sobre la flora y fauna silvestres y la riqueza genética del país es evidentemente inadecuado. Por ejemplo, el Ecuador no cuenta con una lista actualizada de especies amenazadas o en peligro de extinción.

La falta de información se debe en gran parte a la carencia de una política nacional de investigación para la conservación de la diversidad biológica. Esto se traduce en una evidente escasez de recursos financieros, de científicos locales y de infraestructura básica para las actividades de investigación. Estos factores limitan la capacidad científica y tecnológica del país y dificultan el aprovechamiento sostenido de sus recursos biológicos.

La importancia de la investigación para la conservación de la biodiversidad ha sido analizada por varios autores y organizaciones, los cuales han identificado varias prioridades a nivel mundial (véanse, por ejemplo, National Research Council, 1989, 1992; Reid & Miller, 1989; Soulé & Kohm, 1989; Ecological Society of America, 1991).

Estos documentos han servido de base para analizar los vacíos y las necesidades en el Ecuador.

Este artículo presenta algunas prioridades de investigación para la conservación de la biodiversidad del país, agrupadas en siete programas generales: inventario nacional de biodiversidad, estudios ecológicos a largo plazo, restauración de ecosistemas degradados, biología de especies, etnobiología, recursos genéticos y monitoreo ambiental. En cada programa se identifican temas prioritarios, ecosistemas o áreas geográficas que requieren un mayor conocimiento científico.

Aunque este documento se refiere principalmente a investigaciones biológicas, es necesario reconocer la importancia de los estudios sociales a fin de comprender el contexto político-social y los factores económicos involucrados en la conservación de la diversidad biológica.

### ***INVENTARIO NACIONAL DE BIODIVERSIDAD***

Las políticas nacionales de desarrollo y las estrategias de conservación deben basarse en una información detallada sobre la diversidad biológica del país. El Ecuador requiere de un inventario biológico a nivel nacional que permita mejorar nuestro conocimiento sobre la variedad, variabilidad, abundancia y distribución de los ecosistemas, las especies y los recursos genéticos.

La falta de información básica demanda que las instituciones que financian proyectos de investigación y los científicos que revisan las propuestas consideren a los inventarios biológicos como una actividad prioritaria, en términos de su inmediata contribución para la conservación de la biodiversidad. En efecto, el inventario nacional de biodiversidad puede aportar información de base para estudios biológicos más detallados sobre especies de importancia ecológica y económica. Así mismo, el inventario puede generar un mejor conocimiento sobre la diversidad de ecosistemas y su distribución, lo cual permitirá refinar la actual clasificación ecológica del país e identificar zonas particularmente ricas en especies endémicas.

Este esfuerzo requiere de una mejor coordinación entre los investigadores que trabajan en diferentes escalas espaciales y temporales, desde aquellos que analizan ecosistemas con sensores remotos hasta los que estudian poblaciones de especies endémicas. Sin embargo, debido a la escasez de recursos financieros y de personal nacional para realizar un inventario biológico total, es necesario enfocar los inventarios a los organismos mejor conocidos o con importancia ecológica y económica, especialmente a los vertebrados y las plantas vasculares.

Así mismo, las áreas de estudio deben ser escogidas cuidadosamente a fin de dedicar un mayor esfuerzo a zonas poco exploradas, hábitats potencialmente ricos en especies endémicas y áreas vulnerables o en peligro de desaparecer. Entre las zonas y ecosistemas prioritarios se encuentran los bosques muy húmedos tropicales en el norocci-

dente, los bosques nublados en las estribaciones orientales y occidentales de los Andes, los bosques tropicales y montanos del suroriente y los bosques secos tropicales del suroccidente. También es prioritario realizar inventarios biológicos detallados en los ecosistemas marinos y costeros.

### **ESTUDIOS ECOLÓGICOS A LARGO PLAZO**

La información obtenida a través de los inventarios biológicos debe ser integrada y ampliada a través de estudios más detallados en diferentes ecosistemas del país. Estas investigaciones permitirán obtener un mejor conocimiento sobre los procesos ecológicos, la dinámica de las comunidades naturales y el impacto ambiental de las actividades humanas. Sin embargo, esta información puede ser obtenida únicamente a través de investigaciones ecológicas a largo plazo y en sitios específicos.

Los estudios ecológicos a largo plazo requieren de un enfoque interdisciplinario, incluyendo investigaciones detalladas sobre las condiciones socio-económicas y las prácticas tradicionales de manejo. La información ecológica básica debe incluir estudios sobre los factores geológicos y climáticos, el flujo y reciclaje de nutrientes, la química y física del suelo, la producción primaria y los flujos de energía de los ecosistemas, la ecofisiología de las plantas, las interacciones ecológicas, la dinámica de parches y los patrones de disturbios en los sistemas naturales (National Research Council, 1986).

Este tipo de investigaciones requiere la activa participación de la comunidad científica nacional y el apoyo técnico y financiero de entidades internacionales interesadas en la investigación y conservación de la diversidad biológica del Ecuador. Sin embargo, la escasez de recursos financieros y de investigadores locales hace necesario enfocar este tipo de estudios en los ecosistemas más frágiles y sujetos a intensas presiones humanas. Entre éstos destacan los ecosistemas marinos y costeros, las islas Galápagos, los páramos, los bosques nublados de las estribaciones de los Andes y los bosques tropicales del noroccidente y la Amazonía.

En algunos casos, ya existen estaciones científicas y programas de investigación que deben ser continuados y apoyados a largo plazo. Por ejemplo, la Estación Científica Charles Darwin en las islas Galápagos ha desarrollado importantes estudios sobre la ecología de la región insular. Estas investigaciones han servido de base para el manejo del Parque Nacional Galápagos y para el establecimiento de programas de conservación y manejo de especies en peligro de extinción. Sin duda, el éxito de la Estación Darwin se debe, en gran parte, al apoyo técnico y financiero del gobierno ecuatoriano y de muchos científicos y entidades internacionales.

En otros ecosistemas, sin embargo, es necesario apoyar el establecimiento de estaciones científicas permanentes, preferiblemente en áreas legalmente protegidas, como parques nacionales o reservas ecológicas. Estas estaciones de campo pueden servir de base para el desarrollo de programas de investigación ecológica a largo plazo sobre la estructura y función de los sistemas naturales y la dinámica de las poblaciones anima-



les y vegetales. Al mismo tiempo, esta infraestructura puede ser utilizada en programas de entrenamiento de científicos nacionales y extranjeros, y en la capacitación del personal encargado del manejo de las áreas protegidas del país.

### **RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS**

La destrucción de los ecosistemas naturales no solo causa la pérdida de la diversidad biológica pero también incrementa los niveles de pobreza y fomenta la inestabilidad social y política en las áreas afectadas. Los avances en la investigación ecológica permiten la recuperación, al menos parcial, de algunas zonas alteradas por actividades humanas y catástrofes naturales. En efecto, la restauración ecológica puede facilitar la utilización de áreas degradadas para actividades agrícolas o forestales y, en algunos casos, la recuperación de áreas naturales protegidas (Jordan *et al.*, 1987).

La generación de información científica para la restauración o recuperación de ecosistemas degradados constituye una prioridad de investigación en el Ecuador. Estos estudios son particularmente necesarios en las zonas afectadas por la deforestación y erosión en la Costa y en la región interandina. También se requiere mayor información para la recuperación de ecosistemas frágiles afectados por los procesos de colonización y expansión de la frontera agrícola, especialmente en la Amazonía y en las estribaciones de los Andes. Así mismo, se necesitan estudios para la restauración de los bosques de manglar y de otros humedales en la Costa.

La recuperación de ecosistemas degradados requiere del establecimiento de proyectos demostrativos en diferentes condiciones naturales y sociales. La estrategia de manejo adaptativo puede ser particularmente útil para identificar las limitaciones y los requisitos ecológicos, sociales y económicos para la recuperación de los ecosistemas. La realización de estudios experimentales puede generar información sobre la respuesta de los ecosistemas a diferentes tipos de alteraciones. Por ejemplo, es necesario evaluar la respuesta de los bosques tropicales a la extracción selectiva de especies maderables o el impacto de los derrames de petróleo sobre los ecosistemas de la Amazonía. Estos estudios, aparte de su importancia teórica, tienen profundas implicaciones para la conservación de las áreas naturales y la restauración de las zonas alteradas.

### **BIOLOGÍA DE ESPECIES**

La conservación de las plantas y animales silvestres se basa en un conocimiento detallado de la biología de las especies. En efecto, el manejo de los recursos silvestres necesita de información específica sobre la abundancia, distribución, historia natural, requerimientos de hábitat, interacciones con otras especies, variabilidad genética y respuesta de los organismos a los impactos causados por el ser humano.

Sin embargo, es imposible estudiar en detalle todas las especies silvestres del país. Por lo tanto, es necesario dar prioridad a investigaciones de especies claves, especies

indicadoras, especies de importancia ecológica y especies raras o en peligro de extinción.

Las especies claves son aquellas cuya desaparición resulta en la pérdida, directa o indirecta, de otras especies, debido a la alteración de interacciones ecológicas, como la polinización o la dispersión de semillas. El estudio de especies claves no solo incrementa nuestro conocimiento científico sobre la estructura y función de los sistemas naturales, pero también genera información aplicada para los programas de manejo y conservación. Por ejemplo, la identificación y protección de plantas claves puede facilitar la conservación de muchas especies de animales que dependen de sus frutos en épocas de escasez (Soulé & Kohm, 1989).

Así mismo, los estudios biológicos de especies indicadoras pueden generar información científica para predecir la respuesta de los ecosistemas a cambios climáticos locales y globales, naturales o antropogénicos. Por ejemplo, la disminución de anfibios a nivel mundial probablemente refleja alteraciones ambientales a diferentes escalas, desde la destrucción local de hábitats hasta el aumento de lluvia ácida y el calentamiento global de la atmósfera (Blaustein & Wake, 1990). Sin embargo, la identificación de especies indicadoras requiere de estudios experimentales detallados para detectar la sensibilidad y especificidad de cada especie frente a diferentes cambios ambientales.

Igualmente, el aprovechamiento sostenido de las especies silvestres con valor económico requiere de un conocimiento biológico detallado. Por ejemplo, los estudios sobre la dinámica de las poblaciones son fundamentales para el aprovechamiento sostenido de los recursos pesqueros y forestales, el control biológico de plagas y la restauración de zonas alteradas.

La conservación de especies raras y en peligro de extinción también requiere de información básica sobre la historia natural, la variabilidad genética y la fisiología reproductiva de los organismos, a fin de planificar la conservación *in situ*, ejecutar programas de reproducción en cautiverio y lograr la reintroducción exitosa de especies amenazadas.

## **ETNOBIOLOGÍA**

El Ecuador se caracteriza por una gran riqueza cultural y étnica, que se manifiesta en una diversidad de prácticas tradicionales en el manejo de la tierra, en la selección de cultivos y en la utilización de los recursos silvestres.

Lamentablemente, la destrucción de los ecosistemas naturales, la transferencia de tecnología no apropiada y la desintegración social y cultural de las comunidades rurales e indígenas, están provocando no solo la disminución de la diversidad biológica sino también la pérdida acelerada de los conocimientos y prácticas tradicionales.

Los estudios etnobiológicos permiten rescatar esta información e identificar las características y tecnologías que contribuyen a la conservación de los recursos biológicos en diferentes contextos culturales. Las investigaciones comparativas sobre el uso de los recursos naturales en diferentes comunidades pueden ayudar a desarrollar planes de manejo ecológicamente apropiados y socialmente aceptables.

Los estudios etnobiológicos también permiten la identificación de especies silvestres y cultivos nativos de importancia económica. Sin embargo, es indispensable promover la participación de la gente local en los proyectos de investigación, respetar los derechos de propiedad intelectual de las comunidades y establecer mecanismos de compensación que aseguren una distribución justa de los beneficios económicos obtenidos a partir de los conocimientos tradicionales.

### **RECURSOS GENÉTICOS**

El Ecuador posee una extraordinaria variedad de especies silvestres que pueden ser la fuente de nuevas medicinas, alimentos, fibras, aceites, resinas y otros productos naturales. Así mismo, el país posee una gran variedad de cultivos autóctonos y parientes silvestres de especies de importancia económica. Esta diversidad genética representa un importante recurso natural para las generaciones actuales y futuras.

El mejoramiento de los cultivos para la producción de alimentos y fibras requiere del material genético almacenado en las variedades nativas, mantenidas y desarrolladas por campesinos que practican la agricultura tradicional. Sin embargo, el desplazamiento de los cultivos nativos y la "modernización" de las prácticas agrícolas están provocando la desaparición acelerada de las variedades autóctonas. Así mismo, la conversión de los bosques y la destrucción de otros hábitats naturales están causando la pérdida irreparable de material genético.

Las investigaciones sobre recursos genéticos pretenden coleccionar, evaluar y documentar la variabilidad genética del país. Para ello, es necesario ampliar y complementar los esfuerzos del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), a fin de desarrollar una estrategia nacional para la conservación de los recursos genéticos que garantice su protección mediante programas de conservación *in situ* y *ex situ*.

La conservación *in situ* implica la protección de especies silvestres en áreas naturales y de variedades nativas cultivadas en zonas agrícolas, mientras que la conservación *ex situ* se refiere al almacenamiento de recursos genéticos en bancos de germoplasma, al establecimiento de colecciones de campo y al manejo de especies en cautiverio (zoológicos y jardines botánicos).

La conservación de recursos genéticos *in situ* puede ser más efectiva por razones económicas y ecológicas, pero requiere la participación activa de las comunidades locales y el apoyo estatal para proteger las áreas naturales y promover el mantenimiento de los cultivos tradicionales y las variedades nativas.

## **MONITOREO AMBIENTAL**

La conversión de los bosques naturales, el avance indiscriminado de la frontera agrícola, el crecimiento caótico de las áreas urbanas e industriales o la contaminación provocada por la explotación petrolera y minera, constituyen tan solo algunos ejemplos de las actividades humanas que amenazan la integridad biológica del Ecuador.

El monitoreo ambiental permite detectar, medir y evaluar los impactos provocados por el ser humano en los ecosistemas naturales. También permite analizar los impactos causados por los cambios ambientales globales y las catástrofes naturales.

Las actividades de monitoreo requieren de herramientas y métodos específicas para analizar los cambios ambientales a diferentes escalas temporales y espaciales. En general, el monitoreo ambiental debe integrarse a otros programas y proyectos de investigación, especialmente a los estudios ecológicos a largo plazo y a las investigaciones locales de especies indicadoras. Así mismo, los sistemas de información geográfica y los sensores remotos permiten detectar cambios y procesos a nivel regional. Un ejemplo interesante de monitoreo a través de sensores remotos constituye el estudio multitemporal sobre la distribución y abundancia de bosques de manglar, piscinas camaroneras y áreas salinas en la zona costera del Ecuador (CLIRSEN, 1986).

Un esfuerzo prioritario debe dedicarse al monitoreo de los recursos forestales y de las áreas naturales del país, incluyendo la producción periódica de mapas de vegetación y uso de la tierra que pueden ser utilizados en otros programas de investigación. También es prioritario diseñar programas de monitoreo ambiental que fomenten la participación de local. Por ejemplo, las comunidades indígenas pueden cumplir un papel muy importante en el monitoreo de las actividades de exploración y explotación petrolera en la Amazonía.

## **CONCLUSIÓN**

El conocimiento científico sobre la biodiversidad del Ecuador es todavía muy superficial. La falta de información limita la capacidad de anticipar, prevenir y reparar los daños ambientales causados por las actividades humanas. Los programas de investigación presentados en este artículo pretenden generar datos fundamentales para la conservación de la diversidad biológica del país.

Sin duda, el cumplimiento de esta agenda requiere el fortalecimiento de las instituciones científicas y académicas locales, el entrenamiento de investigadores y técnicos nacionales y la creación de programas de cooperación técnica y financiera con entidades internacionales y universidades extranjeras.

Las investigaciones deben ser lideradas y ejecutadas, en lo posible, por científicos locales que trabajan en herbarios, museos, universidades y otras instituciones del país. Los estudios deben promover la colaboración interinstitucional, la participación de

estudiantes y profesionales ecuatorianos y el establecimiento o fortalecimiento de bases de datos computarizadas para la recopilación, manejo y procesamiento de la información.

También se requiere la difusión ágil y oportuna de los resultados y la publicación de revistas científicas, claves taxonómicas y libros de historia natural que faciliten el entrenamiento de investigadores de campo y del personal que maneja las áreas protegidas y los recursos silvestres.

Finalmente, es indispensable incorporar el conocimiento científico a las políticas nacionales de desarrollo y a la legislación ambiental, a fin de garantizar el aprovechamiento sostenido y la conservación de la diversidad biológica del Ecuador.