

---

# **Composición y diversidad de la flora y la fauna en cuatro localidades de la provincia del Carchi**

---

**Un reporte de las evaluaciones  
ecológicas rápidas**

---

EcoCiencia es una entidad ecuatoriana privada y sin fines de lucro cuya misión es conservar la biodiversidad mediante la investigación científica, la recuperación del conocimiento tradicional y la educación ambiental, impulsando formas de vida armoniosas entre el ser humano y la naturaleza.

El Proyecto Páramo Andino es una iniciativa para la conservación integral de este ecosistema en los cuatro países sudamericanos que lo poseen: Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Es coordinado regionalmente por el CONDESAN y en cada país hay una agencia nacional. En el Ecuador esta agencia es EcoCiencia. Los fondos vienen del GEF, administrados por el PNUMA.

Se sugiere citar este libro así:

Para la obra completa:

Boada, C, y J. Campaña (Eds.). 2008. Composición y diversidad de la flora y la fauna en cuatro localidades en la provincia del Carchi. Un reporte de las evaluaciones ecológicas rápidas. EcoCiencia y GPC. Quito.

Para cada artículo:

<<Autor/a/es/as>>. 2008. <<Título completo del artículo>>. En: Boada, C. y J. Campaña (Eds.). 2008. Composición y diversidad de la flora y la fauna en cuatro localidades en la provincia del Carchi. Un reporte de las evaluaciones ecológicas rápidas. EcoCiencia y GPC. Quito.

## **ECOCIENCIA**

Equipo técnico:

*Botánica:* SILVIA SALGADO

*Avifauna:* GALO BUITRÓN

*Mastofauna:* CARLOS BOADA

*Herpetofauna:* CECILIA TOBAR

Coordinación general: JORGE CAMPAÑA

Coordinación de campo: CARLOS BOADA

Portada y diagramación:

PATRICIO MENA VÁSCONEZ (con base en el diseño original para la serie © 2003 Antonio Mena)

## **GOBIERNO PROVINCIAL DEL CARCHI**

Coordinación general:

MERY MONTESDEOCA

Coordinación logística:

DIEGO ARAGÓN

Fotografías de portada: Sapo (*Osornophryne*) © 2008 Carlos Boada/EcoCiencia; Volcán Chiles desde el Artesón © 2008 Galo Buitrón/EcoCiencia, flor de frailejón con bunga y bosque andino, ambas © 2008 Carlos Boada/EcoCiencia

**ISBN: 978-9942-01-697-3**

**No. de derecho de autor (IEPI): 028733**

Impreso en el Ecuador por/Printed in Ecuador by: Poder Gráfico, Asunción Oe-480 y México, teléfonos 2546475-2237980, Quito-ECUADOR

Esta y otras publicaciones pueden ser obtenidas o intercambiadas en EcoCiencia.

© 2008 por EcoCiencia y Gobierno Provincial del Carchi - Todos los derechos reservados

---

# Contenido

<b>Agradecimientos</b>	1
<b>Presentación</b>	3
COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA FLORA Y FAUNA EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA: UNA VISIÓN GENERAL <i>Carlos Boada, Galo Buitrón, Silvia Salgado y Cecilia Tobar</i>	5
COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA FLORA EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA <i>Silvia Salgado</i>	13
COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA AVIFAUNA EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA <i>Galo Buitrón</i>	33
<b>Fotografías</b>	67
COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA MASTOFAUNA EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA <i>Carlos Boada</i>	71
COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA <i>Cecilia Tobar</i>	93
AMENAZAS REGISTRADAS Y ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LOS PÁRAMOS Y BOSQUES EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA <i>Carlos Boada y Jorge Campaña</i>	109

---

# AMENAZAS REGISTRADAS Y ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LOS PÁRAMOS Y BOSQUES EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA

---

Carlos Boada<sup>1,2</sup> y Jorge Campaña<sup>1</sup>

<sup>1</sup> EcoCiencia; <sup>2</sup>Museo de Zoología QCAZ, sección de Mastozoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador

## ANTECEDENTES

Dentro del proyecto “Gestión Integral Sustentable de Recursos Naturales de la Cuenca del Río Carchi y la Parte Alta de la Subcuenca del Río Apaqui” (GISRENA), la Fundación EcoCiencia realizó el levantamiento de la línea base biológica, con el objetivo de realizar los inventarios biológicos y el análisis de la composición y diversidad de la flora y fauna en cuatro localidades que se encuentran dentro del área de intervención del mencionado proyecto.

Los resultados obtenidos con el levantamiento de la línea base, permiten establecer las principales amenazas que sufren los ecosistemas donde se realizaron los estudios y, además, permite proponer algunas estrategias de conservación que podrían implementarse en la zona de interés, considerando tanto el marco normativo como las competencias respectivas. A estos dos puntos se refiere el presente documento.

## INTRODUCCIÓN

La conservación de la diversidad biológica es un problema global, que debe enfrentarse con estrategias regionales en el corto plazo. La conservación es una disciplina dedicada a la preservación, rescate, mantención, estudio y utilización del patrimonio que representa la biodiversidad y debe planificarse de tal modo que se integre con los planes de desarrollo sustentable y de utilización sostenible de los recursos naturales. Esta integración es la única garantía que permitirá mantener los objetivos de conservar la biodiversidad a largo plazo.

Las actividades humanas han aumentado la tasa de extinción global de especies hasta cuatro órdenes de magnitud en décadas recientes (May y Tregonning, 1998; Kerr y Cihlar, 2004). La desaparición de poblaciones a escala regional puede incluso estar teniendo lugar a un ritmo mayor (Ehrlich y Daily, 1993). Paralelamente, ha crecido el interés por la conservación de la biodiversidad. Los motivos que impulsan las iniciativas de conservación son muchas veces éticos, si bien actualmente se esgrimen más los argumentos dados los servicios tangibles que la biodiversidad proporciona a la humanidad (Constanza *et al.*, 1997; Pimentel *et al.*, 1997; Terborgh, 1999). En cualquier caso el empleo de conocimiento científico experto permite una mayor eficacia en la conservación de la biodiversidad.

La conservación puede realizarse en dos modalidades: *in situ* y *ex situ*. Estas dos modalidades son complementarias y permiten garantizar la conservación del patrimonio genético de las especies y sus poblaciones, en el mediano y largo plazo.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica, indica que la conservación, mantención y recuperación de poblaciones viables en sistemas dinámicos y evolutivos del hábitat original es el objetivo de la conservación *in situ* mientras que la conservación *ex situ* se define como la conservación de muestras genéticamente representativas de las especies que se mantienen viables a través del tiempo, fuera de sus hábitats naturales en ambientes controlados y con el apoyo de tecnologías adecuadas” (Frankel y Soulé, 1992).

La conservación *in situ*, es dinámica, las especies siguen sometidas a las presiones de selección natural y a los efectos de posibles aislamientos, tanto geográficos como reproductivos, bajo los cuales se han desarrollado las poblaciones de las especies. Permite la evolución natural y el desarrollo de nuevas características genéticas y adaptaciones a los cambios ambientales. Además, permite la coevolución con otras especies, formando variantes en los complejos genéticos que favorecen los procesos adaptativos, tanto como respuesta al ambiente como a los cambios genéticos de las especies acompañantes.

Cubillos (1994) diseñó un modelo para establecer prioridades para la conservación de las especies. Este modelo considera el tamaño y número de poblaciones, dispersión geográfica, rareza y singularidad. Para el caso de la conservación *in situ*, a este esquema se le podría agregar el criterio de nivel de importancia de la especie, según si cumple un rol en la mantención del equilibrio en un ecosistema y cuya eventual desaparición provoque una cadena de extinción, este tipo de especie se designan como “especies clave” (Solomon *et al.*, 1998).

De acuerdo a la línea base levantada (Boada *et al.*, 2008), las zonas estudiadas dentro del área de intervención del proyecto GISRENA, guardan una alta biodiversidad y, además, están presentes especies consideradas dentro de alguna categoría de amenaza, además de especies endémicas, hecho que motiva a considerar alguna estrategia que permita asegurar la conservación *in situ*.

Así, respecto a la flora, en los estudios ecológicos rápidos se registraron más de 200 especies y al menos cuatro se encuentran identificadas como endémicas: *Brunellia pauciflora* (Brunelliaceae), *Clethra crispa* (Clethraceae), *Oreopanax ecuadorensis* (Araliaceae) y *Gynoxys acostae* (Asteraceae).

En el caso de las aves, se registraron 113 especies de las cuales cinco son endémicas e igual número está considerado dentro de alguna categoría de amenaza; así, las endémicas corresponden a: *Phalcoeboenus carunculatus* (Falconidae), *Eriocnemis mosquera* (Trochilidae), *Eriocnemis derbyi* (Trochilidae) y *Chalcostigma herrani* (Trochilidae). Entre las amenazadas: *Buthraupis wetmorei* (Thraupidae), *Andigena hypoglauca* (Rampastidae), *Oroaetus Isidoro* (Accipitridae), y *Circus cinereus* (Accipitridae).

En el caso de los mamíferos, se registraron 28 especies, con la presencia de dos endémicas y 11 amenazadas. *Mazama rufina*, *Lycalopex culpaeus*, *Leopardus pajeros*, *Puma concolor*, *Nasuella olivacea*, *Tremarctos ornatus*, *Mormoops megalophylla*, *Tapirus pinchaque*, *Cuniculus taczanowskii*, *Akodon latebricola*, *Coendou quichua*. Además, una de las especies registradas podría tratarse de una especie nueva. *Cryptotis cf. montivaga*

Finalmente, en el caso de los anfibios y reptiles, se registraron 14 especies de las cuales el 33% son endémicas (*Pristimantis cf. gladiator*, *P. ocreatus*, *Phrynosopus peraccai* y *Osornophryne Antisana*) y el mismo porcentaje se encuentra dentro de alguna categoría de amenaza (*Gastrotheca espeletia*, *Pristimantis cf. gladiator*, *P. Ocreatus*, *Osornophryne Antisana*, *Stenocercus angel* y *Riama simoterus*). Una de las especies registradas se trata de una especie nueva para la ciencia (*Osornophryne sp.*) mientras que otra de las especies aparentemente se trataría de otra especie nueva aunque su identificación debe ser confirmada (Boada *et al.*, 2008).

Los resultados del levantamiento de la línea base resumidos anteriormente, permiten concluir que la zona es muy rica en términos de diversidad y, además, es muy importante por salvaguardar especies endémicas, amenazadas e incluso especies aun no descritas por la ciencia. Esta es una razón suficiente para que las zonas estudiadas sean establecidas como área de conservación.

## PRINCIPALES AMENAZAS REGISTRADAS

Únicamente una de las áreas estudiadas para el levantamiento de la línea base (lagunas de El Voladero), es parte de un área protegida por el estado y por lo tanto forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, la Reserva Ecológica el Ángel (REEA). Las otras tres localidades estudiadas (Páramo del Artesón dentro de la Comuna la Esperanza, cordillera de la Virgen Negra y Loma Guagua en el sector del Chamizo) no son parte de ninguna área protegida oficial por lo que están expuestas a diferentes amenazas y presiones.

El equipo técnico que trabajó en el área de interés, con el aporte de las observaciones de campo así como de las entrevistas con habitantes locales, identificó varias amenazas a las cuales están expuestos los diferentes ecosistemas presentes dentro del área de interés

En la Comuna la Esperanza las principales presiones que se identificaron son la quema y la tala de los bosques en el límite inferior. Es notorio los procesos erosivos debido a la eliminación de la flora y los efectos de la quema del pajonal fueron evidentes en la vegetación. Además, existe una presión permanente sobre el bosque para la expansión agrícola, extracción de leña y postes para cercas. La quema no controlada produce una pérdida acelerada de los bosques, ya que los árboles tienen un lento crecimiento como para recuperarse en corto tiempo. Por ejemplo, los árboles de *Pohlylepis* sp., dependiendo de la intensidad del fuego pueden llegar a regenerarse; sin embargo, el fuego disminuye toda posibilidad de germinación y de supervivencia de estos árboles (Renison y Cingolani, 1998). La quema ha reducido la extensión de los bosques a las áreas más húmedas al borde de los arroyos y el borde de las peñas. La quema y tala de los pequeños remanentes de bosque disminuye el área de vida y potencial de sobrevivencia de las especies de fauna asociadas. Debido al lento crecimiento de las especies de árboles nativos, no se da una rápida recuperación del bosque y la presencia de árboles introducidos como el pino (*Pinus radiata*) no contribuyen a mejorar las condiciones de conservación del área.

Pese a que, como se mencionó anteriormente, las lagunas de El Voladero son parte de la REEA, específicamente el área estudiada por encontrarse en el límite de la reserva, colinda con haciendas por lo que sufre, quizás en menor grado, las mismas presiones expuestas para el sector de la Comuna la Esperanza. Un problema adicional que se identificó en las lagunas de El Voladero, fue la caza furtiva especialmente de mamíferos de gran tamaño así como de aves acuáticas. Se designa a esta actividad como cacería furtiva por el hecho de que se la realiza dentro de un área protegida por el Estado.

La cordillera Virgen Negra y la Loma Guagua en el sector del Chamizo sufren problemas comunes, como la ampliación de la frontera agrícola y la explotación de la madera en los límites de bosque. Esto provoca procesos de deforestación a gran escala y posiblemente, disminución en el número de individuos y especies en los bosques tanto de flora como de fauna.

## ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN

Como se puede apreciar, las zonas estudiadas que corresponden a los territorios que cuentan con cober-

tura vegetal natural en los cantones Tulcán, Huaca y Montúfar, se encuentran bajo algunas formas de presión y amenaza que pone en riesgo la permanencia de las especies de flora y fauna y de los bienes y servicios ambientales vinculados con los procesos ecológicos que forman parte.

Frente a esta situación, es necesario que a nivel del Gobierno Provincial del Carchi como de las correspondientes municipalidades se implementen acciones prioritarias encaminadas a establecer mecanismos de conservación para esta zona identificada como de alto valor ecológico.

A continuación se describen las estrategias de conservación que se sugieren sean implementadas en la zona de influencia del proyecto Gisrena.

### Establecimiento de marco normativo y legal para áreas de conservación

Dentro de las áreas prioritarias de conservación del proyecto GISRENA, existen zonas que son la fuente de agua para los pobladores de las comunidades cercanas. Las lagunas de El Voladero son la fuente de agua para los pobladores de San Gabriel, Bolívar para el canal de san Vicente de Pusir y para agua de consumo para el Ángel. Mientras que de la cordillera de la Virgen Negra se capta el agua que es aprovechada por algunas poblaciones como San Francisco del Troje y por las parroquias de Julio Andrade y El Carmelo. Finalmente de la Loma Guagua se capta el agua para los pobladores de una parte del cantón Montúfar. Por este motivo es de vital importancia el mantenimiento y restauración de los páramos y bosques de la zona y la única forma de lograrlo es definir un tipo de conservación formal.

Los objetivos básicos sobre los que se sustentan las Áreas Protegidas se relacionan con:

- Propender a la conservación de los recursos naturales renovables acorde con los intereses sociales, económicos y culturales del país;
- Preservar los recursos sobresalientes de flora y fauna silvestres, paisajes, reliquias históricas y arqueológicas, fundamentados en principios ecológicos;
- Perpetuar en estado natural muestras representativas de comunidades bióticas, regiones fisiográficas, unidades biogeográficas, siste-

mas acuáticos, recursos genéticos y especies silvestres en peligro de extinción;

- Proporcionar oportunidades de integración del hombre con la naturaleza;
- Asegurar la conservación y fomento de la vida silvestre para su utilización racional en beneficio de la población<sup>2</sup>.

El logro de estos objetivos depende del manejo adecuado de estas áreas protegidas, entendiendo este manejo como el proceso activo tendiente a estudiar, escoger y sobre todo hacer esfuerzos efectivos para alcanzar los objetivos sobre los cuales fueron establecidas cada una de las áreas protegidas.

Se concibe que el manejo básico de un área protegida comprenda la administración, el control y la vigilancia. La administración es el proceso de manejo de los recursos humanos, técnicos y financieros, la aplicación de las leyes y normas y el relacionamiento oficial con las diferentes comunidades y organizaciones ubicadas en la zona de influencia del área protegida. (MAE-FAN, 2004)

Podemos definir como control y vigilancia ambiental a todas las acciones necesarias que se deben realizar para la protección del área (protegida o comunitaria) y sus recursos naturales de posibles acciones nocivas por parte de pobladores o visitantes como son la tala de árboles, la cacería furtiva, incendios, pesca indiscriminada, contaminación de fuentes de agua, avance de la frontera agrícola, invasión de los territorios de las áreas protegidas o comunitarias, generación de basura, etc. (Funan, 2004).

El sistema de control y vigilancia constituye el proceso integrado que permite detectar oportunamente las amenazas que pueden afectar un área protegida y tomar las medidas más pertinentes. Para el efecto, este sistema debe valerse de instrumentos como el monitoreo y la generación de información permanente que constituyen la piedra angular para la toma de decisiones.

Para la puesta en marcha del sistema es condición básica la dotación de recursos humanos institucionales, así como la participación comunitaria en la perspectiva de armonizar las necesidades de las poblaciones con la conservación de los recursos naturales; de

otra manera, no es posible alcanzar los objetivos de protección y conservación (Cañar y otros, 1998).

De acuerdo a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, publicada en el Registro Oficial 64 del 24 de Agosto de 1981, las áreas naturales del patrimonio del Estado se clasifican para efectos de su administración, en las siguientes categorías (Boada *et al.*, 2007b):

#### a) Parque Nacional

Es una área extensa, con las siguientes características y propósitos: Uno o varios ecosistemas en estado natural comprendidos dentro de un mínimo de 10.000 ha. Diversidad ecológica, especies únicas de flora y fauna, rasgos geológicos y hábitats de gran significado nacional para la ciencia, la educación y la recreación pública. Bajo el manejo directo y privativo del Servicio del Parque Nacional designado por el Gobierno, se mantiene el área en su condición natural para la preservación de la Naturaleza y sus recursos naturales en forma permanente e indefinida. Se permite la entrada de visitantes, bajo condiciones controladas, para propósitos de inspiración, educación, investigación, cultura y recreación.

#### b) Reserva Ecológica

Es una área extensa que tiene las siguientes características y propósitos: 1. Uno o más ecosistemas, especies de flora y fauna silvestres de gran significado nacional, especialmente amenazadas de extinción; 2. Comprende una extensión territorial mínima de 10.000 ha, destinadas para la supervivencia y perpetuidad de la vida silvestre; formaciones geológicas singulares, lugares de interés natural y cultural, en áreas naturales o parcialmente alteradas; 3. Comprende fundamentalmente territorios que preservan y aseguran la ecología de grandes regiones del país, regulan el uso de la tierra y el desarrollo de las zonas rurales; 4. Bajo el manejo directo y privativo del organismo respectivo del Gobierno Nacional, se protegen íntegramente sus rasgos y valores naturales no es posible ningún tipo de explotación u ocupación en su territorio; y, 5. Se permite la entrada de visitantes, bajo condiciones controladas pero solamente para propósitos de educación, investigación y recreación.

<sup>2</sup> Reglamento General a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Art. 197.

### **c) Refugio de Vida Silvestre**

Es un área indispensable para garantizar la existencia de la vida silvestre, residente o migratoria, con fines científicos, educativos y recreativos.

### **d) Reserva Biológica**

Es un área de extensión variable, que se halla en cualquiera de los ámbitos, terrestre o acuático destinada a la preservación de la vida silvestre.

### **e) Área Nacional de Recreación**

Es una área de 1.000 ha o más, tiene las siguientes características y propósitos: Existen fundamentalmente bellezas escénicas, recursos turísticos o de recreación en ambiente natural o seminatural; fácilmente accesibles desde los grandes centros de población del país. 2. En base al recurso existente, se fomenta actividades de recreación y turismo para grandes grupos humanos, así como la educación ambiental y la investigación científica; 3. Conforme con el plan de ordenación del área, es posible realizar actividades de fomento de fauna silvestre, como un atractivo para la recreación o el turismo, y para la producción de servicios y bienes de subsistencia.

### **f) Reserva de Producción de Fauna**

Es una superficie de territorio de una extensión mínima de 1.000 ha, con las siguientes características y propósitos: 1. Existen en sus hábitats especies de fauna silvestre de valor económica; 2. Comprende territorios que de costumbre han servido para la cacería de subsistencia de comunidades o grupos nativos del país; 3. Bajo el correspondiente manejo u ordenamiento, se promueve la investigación y se desarrolla el fomento y producción de animales vivos y elementos de la fauna silvestre para cacería deportiva de subsistencia o comercial; y, 4. De conformidad con las normas correspondientes, se permite la entrada de visitantes, cazadores y colectores de fauna silvestre o elementos de subsistencia de esta naturaleza.

### **g) Bosque Protector**

Los bosques protectores son formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos: a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre; b)

Estos situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial; c) Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua; d) Constituir cortinas rompevientos o de protección del equilibrio del medio ambiente; e) Hallarse en áreas de investigación hidrológico - forestal; f) Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y, g) Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

El establecimiento de un área protegida implica seguir una serie de pasos que están establecidos en el libro III, Título IV del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS); para el efecto, tanto el proponente (estatal o privado) como el Ministerio del Ambiente tendrán que establecer la categoría de manejo que sean más conveniente de acuerdo a las características de la zona a protegerse así como contar con un estudio de alternativas de manejo que incluya tanto la descripción biofísica y social del lugar como la formulación del respectivo plan de manejo.

Crear una nueva área protegida conformada por las áreas prioritarias de conservación del proyecto GIS-RENA y que pase a formar parte del SNAP, demandaría altos costos por la creación y gestión del área, la mitigación de los impactos ambientales y la restauración de los ecosistemas.

Por lo tanto, creemos conveniente que se realice el análisis del marco normativo y legal que permita precisar las competencias que las instituciones de la provincia de Carchi tienen en el campo ambiental y el mecanismo que pueda apoyar la designación de áreas protegidas de carácter provincial o cantonal más adecuadas.

A continuación, presentamos un referente legal que facultaría al Gobierno Provincial del Carchi el establecimiento de áreas de conservación:

- La Constitución Política de la República, en su Art. 233 delega a los Consejos Provinciales del país, la potestad de representar los intereses de sus provincias, entre otros ámbitos, en la promoción y ejecución de actividades favorables al ambiente;

- La Ley de Gestión Ambiental en sus Arts. 12 y 13 establece como obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental el regular y promover la conservación del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales en armonía con el interés social así como dictar políticas ambientales seccionales con sujeción a la Constitución Política de la República y a la ley;
- Los artículos 35 y 38 de la Ley de Gestión Ambiental disponen la potestad de los organismos estatales competentes de establecer incentivos económicos para la protección del ambiente;
- El Art. 13 de la codificación de la ley de Gestión ambiental en concordancia con el art. 9 literales j) e i) de la ley de Descentralización del Estado y Participación Social, establece que los consejos provinciales disponen de facultades para dictar políticas ambientales en temas de manejo y administración de áreas de conservación y reserva ecológica.
- El art. 70 de la ley forestal y conservación de áreas naturales y vida silvestre manda que las tierras y recursos naturales de propiedad privada comprendidos dentro de los límites del patrimonio de áreas naturales, serán expropiadas o se revertirán al dominio del Estado, de acuerdo con las leyes de la materia.
- El Art. 29 literal a) de la Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Provincial, faculta al Consejo Provincial de Carchi dictar regulaciones que permitan controlar el deterioro del entorno natural;
- El Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional (AAN), mediante Acuerdo No. 106 del 16 de septiembre del 2006, publicado en el Registro Oficial 374 de 11 de octubre de 2006, estableció la matriz de competencias ambientales distribuidas por niveles de gobierno, concertada con los representantes de los gobiernos seccionales autónomos, que ordena para el futuro el alcance de los respectivos convenios de transferencia con los gobiernos provinciales.

La experiencia de trabajo desarrollada por los Gobiernos Provinciales de Napo y Loja puede ser un referente para esta estrategia. Para el efecto, usando el marco de referencia de la UICN para el establecimiento

de categorías de manejo, se han considerado algunas categorías que van de la protección estricta a categorías de mayor uso público dentro de un Subsistema Provincial de Áreas Naturales.

Las categorías de áreas naturales protegidas se definen en función de los objetivos de manejo formulados para cada una de ellas. Sobre esta base, las categorías del Subsistema Provincial de Áreas Naturales podrían ser las presentadas en la Tabla 33.

Otra alternativa viable para asegurar la protección de estas áreas naturales, y tomando en cuenta que gran parte del área considerada como prioritaria para la conservación está en manos privadas y comunitarias, es que pase a formar parte de la Corporación Nacional de Bosques Privados del Ecuador.

Formando parte de esta corporación, actualmente se encuentran 161 Bosques Protectores, la mitad declarados a iniciativa del gobierno y la otra mitad a solicitud de los propietarios. Los 161 bosques abarcan una superficie de 70.000 ha y cuentan con un Proyecto de Ley que respalda a las iniciativas de conservación privada.

### **Mejoramiento del conocimiento de la biodiversidad del área de interés**

La conservación *in situ*, requiere de información básica para establecer una estrategia efectiva de conservación. Por esto, es muy importante lograr una correcta identificación taxonómica de las especies que habitan en la zona de interés (Given, 1994). En el caso del área de influencia del proyecto GISRENA, se cuenta ya con información suficiente que es el resultado del levantamiento de la línea base ejecutado por Boada *et al.* (2008). El trabajo mencionado, permitió establecer las áreas prioritarias de conservación así como identificar a aquellas especies claves para la conservación (endémicas y amenazadas).

Sin embargo, debido a que la conservación de áreas consideradas importantes por la presencia de una alta diversidad, la presencia de especies endémicas y amenazadas así como de extensas áreas de ecosistemas bien conservados, debe considerar dentro de las estrategias, el generar información sobre la dinámica de las poblaciones así como los aspectos ecológicos, reproductivos y fisiológicos de las especies presentes (Crossa *et al.*, 1993; Crossa y Vencovsky, 1994; Falk, 1990;

Vilela-Morales *et al.*, 1995; Weir, 1990). Otro aspecto importante a considerar, es el tamaño de las poblaciones, ya que define las probabilidades de supervivencia de la especie en el largo plazo y en base a ello, se determinan estrategias de conservación (Frankel, 1984). Las poblaciones de mayor tamaño contienen un nivel más alto de diversidad genética que las poblaciones pequeñas y esto está relacionado a las probabilidades de que se encuentren genes raros o de baja frecuencia (menos de 0,5%).

Como un punto clave, se encuentra la generación de mapas de distribución de las poblaciones y de las comunidades, con la caracterización de los hábitats y de los paisajes existentes. Es importante conocer sobre los tipos y número de hábitats en que se encuentran las especies consideradas como claves para la conservación así como las variables que permiten la presencia de las poblaciones en dichos hábitats (León, 1998). Es importante realizar censos de las poblaciones de cada especie y mantener un registro en el tiempo para determinar si existen patrones de fluctuación en la dinámica poblacional o si se enfrentan riesgos en la conservación de las especies.

Resulta clave continuar con los procesos que se han venido desarrollando ya en algunas zonas de la provincia del Carchi, como por ejemplo lo observado en la zona de la cordillera de la Virgen Negra. Una de las personas que se involucró en el estudio en aquella localidad como asistente local de campo, tenía ya conocimiento sobre los métodos utilizados, debido a que en años anteriores trabajó en el monitoreo del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) directamente para el Gobierno Provincial del Carchi (GPC), quienes apoyaban dicho estudio.

Sin embargo, se debería capacitar a los pobladores locales para lograr procesos reales y continuos de monitoreo de la diversidad existente en la zona, no solo para especies de gran tamaño, como el oso de anteojos, el tapir andino o los venados, sino para especies pequeñas como murciélagos y roedores así como aves, anfibios y reptiles en general.

### Participación de las comunidades locales

En términos generales, es muy importante que una estrategia de conservación *in situ*, se pueda insertar en los planes regionales y locales de desarrollo y uso sustentable de los recursos naturales, para generar

intereses comunes entre la conservación de la naturaleza y su utilización (Cubillos, 1998). La participación de las comunidades locales en la conservación *in situ*, es clave para obtener los resultados requeridos. Los pobladores locales son quienes conocen de mejor manera el territorio así como los conocimientos tradicionales que mantienen en torno al uso y manejo de los recursos naturales, los cuales conservan y transmiten de una generación a otra.

Al entregar el rol de la conservación a las comunidades junto a la capacitación sobre el uso sustentable de la biodiversidad, se entregan invaluable oportunidades de desarrollo socioeconómico a las comunidades, las cuales en general, tienen elevados índices de extrema pobreza y marginalidad social (Hoyt, 1988). Las estrategias de conservación participativas, permiten la oportunidad de generar emprendimientos económicos para los pobladores locales, tales como el ecoturismo, la producción de flores y plantas nativas, originando focos de desarrollo local de tipo sustentable.

La mayor desventaja de la conservación *in situ*, está dada por la vulnerabilidad a los diversos factores, tanto antrópicos como ambientales que pueden constituirse en amenazas a la subsistencia de las especies y de las poblaciones. Como por ejemplo las catástrofes naturales, como los incendios, tormentas, volcanismos; además, los fenómenos derivados del clima y del cambio climático global, como sequías prolongadas y recurrentes, así como procesos de lluvias sobre suelos erosionados, que dificultan el establecimiento de especies arbóreas o arbustivas (Pezoa, 1998).

Por las razones antes mencionadas, una estrategia complementaria de conservación *ex situ* permitiría resguardar la diversidad genética de las poblaciones que corren alto riesgo de extinción. Sin embargo, un proceso de esta naturaleza puede llevar años y seguramente el acceso a recursos para un proyecto de esta naturaleza no sea fácil de obtener.

### Educación ambiental a los pobladores de las comunidades cercanas

Los esfuerzos de educación ambiental en las comunidades no solo deben suministrar información a los habitantes, sino que debe llegar a combinar el conocimiento con el cambio de actitudes con respecto a la explotación y manejo de los recursos naturales. A través de la educación ambiental a los pobladores

locales, se puede lograr una mayor cooperación por parte de estos para la conservación del área, lo cual contribuye a la protección continua de los recursos y la prevención de conflictos. Algunos de los temas que se considera importantes para ser tomados en cuenta dentro de los programas de educación ambiental son (Boada *et al.*, 2007a):

- Importancia de la conservación de los bosques naturales;
- Conflicto entre las actividades agrícolas y ganaderas a gran escala con la conservación de los bosques, páramos y la biodiversidad;
- Flora y fauna encontrada en la zona de interés para la conservación;
- Experiencias de turismo dentro de área protegidas tanto por el Estado como privadas o comunitarias;
- La problemática de la contaminación ambiental.

Es muy importante que estas actividades de educación ambiental involucren a todos los pobladores de las comunidades. También es necesario que asistan los docentes de las diferentes escuelas y colegios para que sean ellos quienes a futuro aseguren el trabajo educativo ambiental en los estudiantes.

### Capacitación a los pobladores de las comunidades cercanas

Existe una evidente necesidad de, además de los procesos de educación ambiental, generar programas de capacitación para los pobladores locales en una variedad de temas que están muy ligados a la conservación ambiental y al hecho de vivir cerca de áreas potenciales de conservación. Boada *et al.* (2007a) identifican los siguientes temas importantes para la capacitación de los pobladores locales:

- Manejo de los recursos hídricos
- Formación de guardaparques comunitarios
- Monitoreo de diversidad biológica
- Actividades alternativas de productividad, sin deterioro ambiental.
- Atención y servicio a turistas
- Fortalecimiento de las actividades artesanales
- Elaboración de propuestas técnicas y levantamiento de fondos

Los programas de capacitación, a diferencia de los temas de educación ambiental, deben ser dirigidos a un grupo específico de personas, dependiendo de la actividad que estos realicen dentro de la comunidad.

### Estudio detallado de tenencia de la tierra en el área de interés para la conservación

Para poder proponer y posteriormente implementar una nueva área protegida, tanto si es privada como del estado, es necesario desarrollar un estudio detallado sobre la tenencia de tierra dentro del área de interés. Con este estudio, se podrá obtener el mapa final de tenencia de tierras del área de interés y se logrará determinar cuáles correspondían a propietarios privados, áreas comunales y propiedad estatal. Además, permitirá generar un mapa de conflictos en cuanto a la tenencia de tierras que permitirá establecer los pasos a seguir para la solución de dichos problemas.

Muchas de las áreas protegidas por el Estado que actualmente existen en el Ecuador fueron creadas sin un análisis exhaustivo de los objetivos que perseguían y peor aun sin el conocimiento real de si las tierras a conservarse eran ya de propietarios privados o eran territorios comunitarios. A partir de este hecho, se han desencadenado grandes conflictos.

### RECOMENDACIONES FINALES

Es importante elaborar planes de manejo sustentables que a más de beneficiar a la naturaleza, también beneficie a las comunidades que necesitan de los recursos. Una alternativa sería buscar métodos de reforestación en sitios fuertemente afectados con especies nativas, propias de cada zona.

Planificar y ejecutar trabajos silviculturales de raleo, coronamiento, limpieza y liberación de juveniles y plántulas de regeneración natural, de especies para reforestación como *Polylepis* spp. "Colorado", *Weinmannia* spp. "Encino", *Miconia* spp. "Amarillo", evitando las quemas.

Ampliar las posibilidades de aprovechamiento del bosque a través de la capacitación de los habitantes en el uso sustentable de recursos no maderables, como por ejemplo uso de plantas medicinales, evitando la tala de los bosques, de manera especial en la Virgen Negra y en la Loma Guagua en el sector del Chamizo.

### Amenazas y estrategias de conservación

Se requiere de mantener el proceso de vigilancia efectuada por los guardaparques y proveer mayor apoyo logístico, en el caso específico de las lagunas de El Voladero, que forma parte de la Reserva Ecológica El Ángel, área protegida que forma parte del SNAP.

El mayor incentivo para la protección de estas áreas de bosque debe ser su uso como fuentes de captación de agua para los cultivos que mantienen las comunidades ubicadas alrededor de los bosques. Además, es urgente promover la reforestación de los campos con especies de árboles nativos de rápido crecimiento debido a la necesidad de leña de los pobladores.

LITERATURA CITADA

- Boada, C., G. Buitrón, S. Salgado y C. Tobar. 2008. Composición y diversidad de la flora y fauna en cuatro localidades de la Provincia del Carchi dentro del área de intervención del proyecto GISRENA. Informe técnico no publicado. Fundación EcoCiencia y Gobierno Provincial del Carchi. 124p.
- Boada, C., G. Remache y J. Campaña. 2007a. Lineamientos generales para el Plan de Manejo Ambiental de la nueva Área Protegida en la provincia del Napo. Informe técnico no publicado. Fundación EcoCiencia y Gobierno Provincial del Napo. 14p.
- Boada, C., G. Remache y J. Campaña. 2007b. Estudio de Alternativas de Manejo para la creación de una nueva Área Protegida dentro de la Provincia del Napo. Informe técnico no publicado. Fundación EcoCiencia y Gobierno Provincial del Napo. 56p.
- Constanza, R., R. Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton y M. van den Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-270.
- Crossa, J., C.M. Hernández, P. Bretting, S.A. Eberhart y S. Taba. 1993. Statistical genetic considerations for maintaining germplasm collections. *Theoretical and Applied Genetics* 86:673-678.
- Crossa, J y R. Vencovsky. 1994. Implications of the variance effective population size on the genetic conservation of monoecious species. *Theoretical and Applied Genetics* 89:936-942.
- Cubillos, A. 1994. Recursos fitogenéticos de la biodiversidad chilena: una proposición de priorización para su preservación. *Simiente* 64:229-235.
- Cubillos, A. 1998. Principios para la conservación *in situ* de parientes silvestres de plantas cultivadas: el caso de las especies de *Lycopersicon* en Chile. *Serie la Platina* 68:1-15.
- Ehrlich, P. R. y G. C. Daily. 1993. Population extinction and saving biodiversity. *Ambio* 22: 64-68.
- Falk, D.A. 1990. Integrated strategies for conserving plant genetic diversity. *Annals of the Missouri Botanic Garden*, 7:38-47.
- Frankel, O. H. 1984. Genetic diversity, ecosystem, conservation and evolutionary responsibility. En: *Ecology in practice 1. Ecosystem management*. Di castri F., F. W.G. Baker y M. Hadley (Eds.). UNESCO y Tocoooly International Publishing. 414-427.
- Frankel, O. H. y M. Soulé. 1992. *Conservation and evolution*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 327 p.
- Given, D. 1994. *Principles and practice of plant conservation*. Timber Press. Portland, Oregon. 235 p.
- Hoyte, E. 1988. *Conserving the wild relatives of crops*. Rome: International Board for Plant Genetics Resources/IUCN/WWF. 45 p.
- Kerr, J. T. y J. Cihlar. 2004. Patterns and causes of species endangerment in Canada. *Ecological Applications* 14: 743-753.
- León, P. L. 1998. Conservación *in situ* de recursos fitogenéticos: consideraciones genéticas y ecológicas. *Serie La Platina* 68:16-24.
- May, R. M. y K. Tregonning, 1998. Global Conservation and UK government policy. Pp. 287-301 in G. M. Mace and J. R. Balmford (Eds). *Conservation in a changing world*. Cambridge University Press, UK.
- Pezoa, A. 1998. Estado de conservación de las especies silvestres de *Lycopersicon* en Chile. *Serie La Platina* 68:42-54.
- Pimentel, D., C. Wilson, C. Mc Cullum, R. Huang, P. Dwen, J. Flack, Q. Tran, T. Saltman and B. Cliff. 1997. Economic and environmental benefits of biodiversity. *BioScience* 47: 747-757.
- Renison, D. y A. Cingolani. 1998. Experiencias en germinación y reproducción vegetativa aplicados a la reforestación con *Polylepis australis* (Rosaceae) en las Sierras Grandes de Córdoba, Argentina. *Agriscientia* XV: 47-53.
- Solomon, E. P., L. Berg, B. Martin y C. Villee. 1998. *Biología de Villee*. Mc Graw-Hill Interamericana. Mexico. 1305 p.
- Terborgh, J. 1999. *Requiem for Nature*. Island Press, Washington, USA.
- Vilela-Morales, E. A. y I. Costa. 1995. Core collections for genebanks with limited resources. En: *Core Collections of plant genetics resources*. Hodgkin T., Brown A. H. D., Hintum T. J. L. y E. A. Vilela-Morales (Eds.). Chichester: John Wiley. 241-249 pp.
- Weir, B. S. 1990. *Genetic data analysis: methods for discrete population genetic data*. Sunderland: Sinauer Associates. 377 p.