

# PARQUE NACIONAL LLANGANATES: VISIÓN GENERAL Y PERSPECTIVAS DE CONSERVACIÓN

Miguel A. Vázquez<sup>1</sup>, Mario Larrea<sup>1</sup>, Verónica Benítez<sup>1</sup>, Carolina Chiriboga<sup>1</sup>, Manuel Morales<sup>1</sup>, Aida Ortiz<sup>1</sup>, David Neill<sup>2</sup>, Rodrigo Aguilar<sup>3</sup> y Miguel Mejía<sup>3</sup>

<sup>1</sup>EcoCiencia. Isla San Cristóbal e Isla Seymour, N44-495. Quito, Ecuador. Casilla postal 17-12-257. Correo electrónico: ecobio@hoy.net

<sup>2</sup>Herbario Nacional del Ecuador: Avenida Río Coca E6-115. Quito, Ecuador. Correo electrónico: herbario@qne.ecuanex.net.ec

<sup>3</sup>Ministerio del Ambiente. Avenida Eloy Alfaro y Avenida Amazonas, Edif. MAG. Quito, Ecuador.

## Resumen

El Parque Nacional Llanganates (PNI) es una de las 26 áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Pese a haber sido declarada como tal en 1996, no se contó hasta 1999 con datos biológicos ni socioeconómicos suficientes para desarrollar actividades de manejo. Para llenar parte de los vacíos de información, el Proyecto Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador (CBE), ejecutado por EcoCiencia en colaboración con el Ministerio del Ambiente, llevó a cabo evaluaciones ecológicas rápidas y diagnósticos socioeconómicos en cinco localidades. Los resultados demuestran una rica biodiversidad, no solo de especies sino de ecosistemas, producto de factores como la gradiente altitudinal y las características geográficas. Hay evidencia de conflictos respecto de los objetivos de manejo del Parque Nacional con los usos que dan las comunidades rurales a la tierra, especialmente en la parte alta. Las soluciones no son fáciles y deben empezar con un acercamiento de las autoridades del Ministerio del Ambiente a los habitantes del área. La conservación del Parque Nacional Llanganates no depende solo de la existencia de recursos económicos y humanos sino también de la voluntad de todos los actores involucrados en conservar el área.

**Palabras clave:** Ecuador, Parque Nacional Llanganates, biodiversidad, evaluación ecológica rápida, conservación.

## Summary

The Llanganates National Park (LNP) is one of the 26 areas within Ecuador's System of National Protected Areas. In spite of its protection status there was no information regarding its biological and socio-economic characteristics to initiate management activities that support its conservation. To produce part of the information needed the Conservation of Biodiversity in Ecuador Project (CBE), carried out by EcoCiencia and the Ministry of Environment, developed rapid ecological evaluations and rapid rural appraisals. Results shown a rich biodiversity in the entire Park, not only at the species level but also of ecosystems. Such richness is probably due to the existence of altitudinal gradients, the historical events and geographic characteristics. There are evidences of anthropogenic impacts and conflicts between the management objectives of a National Park and the activities developed by human populations, especially in the highlands. Solutions are not easy to reach and must start through an approaching that authorities of the Ministry of the Environment must do to the inhabitants. The future of the Llanganates National Park does not depend only on the availability of financial resources but also on the goodwill of all actors involved to conserve the area.

**Key words:** Ecuador, National Park, Llanganates, biodiversity, rapid ecological evaluation, conservation.

## INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Llanganates (PNI), una de las 26 áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, encierra no solo una vasta diversidad de organismos sino también una amplia gama de recursos abióticos como el agua y el suelo. Asimismo, contiene un interesante acervo cultural e histórico de las comunidades humanas que se asientan en su periferia. Pese a ser un área protegida desde 1996 se contaba con muy pocos estudios sobre la variedad de formaciones vegetales y de especies de plantas y animales existentes en su territorio. Tampoco existía un análisis profundo de la situación socioeconómica de las poblaciones humanas, requisito indispensable para desarrollar un proceso

efectivo de planificación y manejo de los recursos naturales.

La carencia de información es uno de los problemas más graves con los que se enfrenta la administración de áreas protegidas en el país. El Proyecto Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador (CBE), ejecutado por EcoCiencia en colaboración con el Ministerio del Ambiente, desarrolló estudios ecológicos y socioeconómicos rápidos dirigidos a llenar parcialmente este vacío.

En colaboración con el Ministerio del Ambiente, el Herbario Nacional del Ecuador (QCNE), el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) y el Instituto Internacional de Reconstrucción Rural (IIRR), se realizaron estudios botánicos, zoológicos y socioeconómicos. Las expediciones organizadas no cubrieron toda del área protegida pero la información de algunos estudios existentes (Cañar *et al.*, 1998; Hoeneisen, 1999; Mena, 2000) y la aplicación de sistemas de información geográfica permitió generar una visión aproximada de la realidad biofísica y de la biodiversidad del PNL. Asimismo, las comunidades humanas que fueron estudiadas proporcionaron, luego de un proceso de trabajo participativo, bases para entender la amplitud de los conflictos, las presiones que estos generan y las oportunidades de conservación de los recursos naturales del área.

Después de la investigación se desarrollaron dos talleres en los que se expusieron los resultados y se discutieron los problemas del PNL y sus posibles soluciones. En el primer taller participaron los investigadores del proyecto y funcionarios del Ministerio del Ambiente, y en el segundo asistieron representantes de varias organizaciones de las comunidades (juntas de campesinos, juntas parroquiales, asociaciones, tenencias políticas), alcaldes de las ciudades de Baños y Patate, funcionarios de los Ministerios del Ambiente y Obras Públicas, representantes del Instituto de Desarrollo Agrario (INDA), estudiantes universitarios de la carrera de turismo de la Universidad Técnica de Ambato e investigadores del Proyecto CBE (Anexo 1).

El objetivo de este documento es resumir los principales hallazgos de los estudios e incorporar la información proporcionada durante los talleres para ofrecer una visión integrada de la situación del PNL y proponer algunas recomendaciones para fortalecer el manejo del área.

## **PRINCIPALES HALLAZGOS**

Los estudios del Proyecto CBE confirmaron que el PNL encierra una rica biodiversidad y que su estatus legal como área protegida no es suficiente para eliminar o disminuir la presión antropogénica sobre sus recursos.

El procesamiento de imágenes satelitales y la información proporcionada por las visitas de los botánicos y geógrafos de EcoCiencia y del Herbario Nacional del Ecuador, ofreció una aproximación a la conformación general del paisaje. A la escala en la que se trabajaron las imágenes (1:50.000) el complejo mosaico de ecosistemas muestra estar compuesto por ocho formaciones vegetales, además de áreas de origen antrópico. Algunas de estas formaciones se integrarían como subdivisiones de las formaciones descritas para la región de la Sierra por Valencia *et al.* (1999).

Los estudios del Herbario Nacional del Ecuador, en seis áreas geográficas (Río Ana Tenorio, Río Mulatos, Pisayambo-Aucacocha, Valle de los Frailejones, Machay y Cerro Hermoso), muestran que la diversidad vegetal del PNL es alta (Vargas *et al.*, en este libro). Esto último es evidente si se considera el bajo número de especies compartidas que se encontró entre parcelas de bosque; en efecto, ninguna de las especies registradas durante el estudio fue común para los seis lugares de colección y en general pocas especies fueron compartidas entre más de dos localidades. Esto indicaría que dentro de un área relativamente pequeña las condiciones pueden ser tan particulares que las plantas que crecen en ellas forman conglomerados únicos. Si a las especies encontradas en este estudio se suman aquellas de las expediciones realizadas por otros investigadores en otras zonas del PNL (que constan en la base TROPICOS, mantenida por el Missouri Botanical Garden y el Herbario Nacional del Ecuador), el número para la zona de los Llanganates asciende a más de 800 (Vargas *et al.*, en

este libro).

Entre de los datos botánicos relevantes se cuenta el descubrimiento de dos especies nuevas para la ciencia, *Libertia* sp. y *Allophylus* sp. (Vargas *et al.*, en este libro). También está el hallazgo de especies no observadas hace mucho tiempo, como *Zapoteca aculeata*, que se creyó extinta hasta 1997, cuando pocos individuos fueron encontrados en el volcán Tungurahua, y *Espeletia pycnophylla* subsp. *llanganatensis* (frailejón), del cual se tenían apenas unas pocas muestras de herbario. Es interesante anotar, desde el punto de vista científico y de conservación, que en un área relativamente pequeña y sobre estratos de rocas metamórficas se encuentran géneros de especies disjuntas, es decir, especies provenientes de regiones opuestas: por un lado estaría *Espeletia*, que proviene del norte del continente y por otro *Libertia*, una planta típica del sur (Vargas *et al.*, en este libro).

El grupo de los vertebrados, por su parte, corrobora lo dicho para la flora respecto a la riqueza del PNL. En las cinco localidades que se estudiaron (Pisayambo, Ana Tenorio, Machay, Mulatos y El Triunfo) se registraron 46 especies de mamíferos, 195 de aves, 24 anuros, un caudado y un reptil. En el grupo de mamíferos el equipo identificó la presencia de cerca del 44% de las especies descritas para los bosques del oriente de los Andes (Castro y Román, en este libro). Entre los principales hallazgos para este grupo tenemos la presencia del mono nocturno, *Aotus lemurinus*, que está considerado como especie vulnerable en la lista de mamíferos amenazados del Ecuador (Tirira, 1999),

Los estudios indican que el PNL albergaría aproximadamente el 12% de las aves existentes en la parte continental del país. Esta cifra es importante si se considera que las poblaciones de aves de la cordillera tienen una gran riqueza y endemismo y por ello su conservación es prioritaria (Sierra *et al.*, 1999). Mención especial merece el cóndor (*Vultur gryphus*), especie en peligro de extinción que fue registrada a partir de referencias de los pobladores locales (Benítez *et al.*, en este libro).

Los hallazgos dentro de la herpetofauna son también interesantes. Como en el caso de las aves, la relevancia de este grupo tiene relación no solo con el número de especies encontradas sino también con el hecho de que los flancos de la cordillera de los Andes son el mayor centro de diversidad (Luis Coloma, com. pers.). La comparación de los Llanganates con la región amazónica, típicamente considerada como la más diversa, es difícil pues las variaciones altitudinales hacen que los Andes presenten varias formaciones y porque el número de especies en una localidad dada es por lo general mayor en la Amazonía (Manuel Morales, com. pers.).

Durante las investigaciones de la herpetofauna no se encontró una diversidad de especies extraordinaria pero sí una composición interesante que incluye dos especies nuevas, una del género *Eleutherodactylus*, y otra del género *Osornophryne*, cuya población más cercana se halla en el norte del país (Ortiz y Morales, en este libro). Ninguna de las especies está considerada como vulnerable o en peligro de extinción pero no se descarta que ciertas poblaciones puedan estar disminuyendo como parte del fenómeno de declinación que sufren ciertos grupos de anfibios en las zonas de altura.

Al igual que con la flora, la fauna presenta diferencias entre localidades. Existen condiciones ambientales y de vegetación que producen variaciones aún entre localidades cercanas. Esto es claro cuando se revisa el análisis de componentes principales (PCA) efectuado para las aves (el único grupo que tuvo datos suficientes para realizar este ejercicio), mediante el cual se establece que existe una mayor afinidad entre los sitios que se encuentran en ecosistemas similares.

A nivel de ecosistemas, los bosques nublados son los más heterogéneos, por lo cual albergan una mayor diversidad de organismos. Poseen una avifauna rica en especies raras; solo en la localidad de El Triunfo se registraron 67 especies de aves, número comparable a otros lugares estudiados en la cordillera con un tiempo mayor de investigación (Benítez *et al.*, en este libro).

La diversidad y abundancia de la herpetofauna también fue mayor en los bosques nublados y sigue el patrón previsto de reducción de la riqueza conforme aumenta la altitud (Ortiz y Morales, en este libro).

Al parecer la estructura de los bosques y no solo su ubicación altitudinal son factores que afectan el tipo y cantidad de especies en las diferentes zonas del PNL. Si bien la mayoría de aves y mamíferos fueron registradas en los bosques con mayor estratificación, es decir en bosques maduros, la abundancia de ciertas especies se vio favorecida por la homogeneidad de ciertos hábitats (no necesariamente secundarios, como los alisales). Por ejemplo, en El Triunfo las características de los bosques complejos parecen no ser las más adecuadas para albergar densidades de anfibios tan altas como las que presentan los alisales, especialmente para el caso de los *Eleutherodactylus*. Tal apreciación es también válida para los mamíferos, cuya mayor abundancia fue encontrada en las áreas de bosque secundario.

Los resultados de los estudios muestran que las áreas de transición deben tener una consideración especial dentro del contexto de la riqueza biológica. La ubicación geográfica de Machay, entre el bosque nublado y los bosques bajos amazónicos, a una altitud entre 2.000 y 2.150 m, da lugar a un hábitat transicional en donde confluyen aves de ambos ecosistemas; en total se identificaron 96 especies en apenas ocho días de estudio e inclusive se observó la presencia de aves de páramo, como es el caso del guarro, *Geranoetus melanoleucus*. También en esta localidad los bosques comparten una mastofauna característica de los ecosistemas de la zona alta y de la baja, y contienen la mayor diversidad encontrada para este grupo (a 2.000 m de altitud). Lo mismo sucede con la herpetofauna, que presentó al menos tres especies con un rango amplio de distribución, desde las tierras bajas hasta el bosque nublado (*Eleutherodactylus quaquaversus*, *E. nigrogriseus* y *E. galdi*).

El PNL no solo está conformado por vegetación continua e inalterada sino también por un mosaico en el cual los remanentes boscosos son importantes. Como lo anotan Benítez *et al.* (en este libro), gran parte de la diversidad del PNL se debe a la heterogeneidad de ecosistemas, los mismos que incluyen a los fragmentos boscosos. En estos últimos se refugian especies que establecen allí su lugar de residencia permanente o que los usan como fuente de recursos adicionales a los de los bosques continuos.

Los humedales de los páramos parecen pobres frente a la diversidad que caracteriza a los bosques de las zonas a menor altitud, pero en realidad son ecosistemas vitales para un número importante de especies acuáticas residentes y migratorias. Esto también es cierto para los anfibios, que encuentran en las zonas inundadas lugares óptimos para el desarrollo de todo o parte de su ciclo vital. En este contexto, Pisayambo (que es donde se asienta una represa) probablemente juega un papel importante entre las lagunas pues mantiene cuerpos de agua permanentes cuando las demás áreas se ven afectadas por las condiciones propias de la época seca.

El tema socioeconómico es otro factor que se debe tener en cuenta dentro del contexto de las características del PNL. Lo primero que se evidencia al visitar el área es el hecho de que las comunidades que habitan tanto las zonas altas como bajas no tienen una estructura social uniforme. Los resultados del trabajo de Chiriboga *et al.* (en este libro) muestran que la composición social de las cuatro localidades analizadas (Cumbijín, Poaló, El Triunfo y Río Verde) es diferente aún cuando algunas se encuentran a poca distancia entre sí. Mientras en la porción alta del Parque, colindante con el páramo, las comunidades son más bien indígenas y con una estructura organizativa fuerte, en la zona baja, de bosque nublado, los habitantes son mayormente colonos que llegaron a la zona cuarenta años o menos y cuya estructura es más débil.

Las tierras de las comunidades en muchos casos están dentro de los límites del PNL. La influencia humana es, por lo tanto, directa y no siempre apegada a los lineamientos de conservación de las áreas protegidas. Las propiedades están en gran parte legalizadas, pues se derivan de procesos que se iniciaron con la Reforma Agraria desde mediados de siglo, y no fueron expropiadas ni alteradas de manera efectiva luego de la declaratoria de Parque Nacional.

Las principales actividades que son realizadas en las comunidades son las de producción agrícola y de animales para el consumo interno y el comercio. En general, los recursos que perciben los po-

bladores no son suficientes para permitir reinversiones y menos aún para mejorar sus condiciones de vida.

La condición histórica de los asentamientos (a partir de la colonización y de la partición de haciendas) ha provocado que existan cultivos extensivos destinados al mercado y no un consumo masivo de recursos silvestres. La extracción de elementos de la naturaleza sirve para satisfacer necesidades ocasionales de madera, medicinas y carne. La distancia a la cual se hallan los bosques respecto a las poblaciones, en especial las asentadas en el páramo, es otra razón por la cual estos no son utilizados. Además, algunos recursos como leña y madera son tomados de plantaciones forestales que se hallan cerca de los centros poblados.

Las relaciones con organismos del Estado no son fuertes, excepto en aquellas comunidades de la parte baja en las cuales las instituciones estatales son las que sirven de centro de cohesión para sus habitantes. Esto es importante en la medida en que tampoco existe una relación directa con las autoridades del Parque y que el rechazo a los organismos ajenos a la comunidad es más frecuente como producto de la lucha por reivindicaciones sociales.

## **LOS PROBLEMAS DEL PARQUE NACIONAL**

La declaratoria de los Llanganates como Parque Nacional no eliminó las amenazas sobre sus recursos. Pese a ser un área protegida, ésta muestra signos de deterioro ocasionado por las actividades de grupos humanos locales y visitantes en espacios concretos. Una prueba de la alteración de los ecosistemas es que las áreas disturbadas albergan una fauna parcialmente distinta y por lo general menos diversa que las zonas sin intervención.

La información obtenida a partir de los estudios socioeconómicos, también apoya la idea de que el Parque ha sufrido un proceso de alteración. Para la mayoría de las comunidades existe una pérdida de los elementos de la naturaleza y de sus potenciales de uso; en algunos casos existe incluso un deseo de revertir las condiciones a su estado original para aprovechar los beneficios que han sido perdidos. Esto es claro en el caso de actividades como el turismo, en especial en las comunidades de Machay y Río Verde, para quienes éste se ha convertido en una fuente de ingresos que depende directamente de la calidad de los escenarios naturales.

Los tres factores principales que afectan a la biodiversidad del PNL son la deforestación, la quema y el pastoreo de ganado, y en menor proporción la cacería, la pesca, la construcción de obras de infraestructura (como la carretera Salcedo-Tena y la construcción de obras para abastecer de agua a la ciudad de Ambato), la contaminación por el uso de pesticidas y el turismo. Además de estos, existen problemas potenciales como el crecimiento poblacional (que genera una demanda de nuevas tierras y presión sobre los límites del Parque), las invasiones y la minería (que se ve como amenaza debido al afán extractivista que predomina en el país).

Adicionalmente, aunque no sean causas directas de la pérdida de la biodiversidad, se anotan como factores a tener en cuenta: el desconocimiento sobre la existencia, límites y regulaciones del Parque; la deficiente relación interinstitucional; la escasa capacidad operativa y administrativa del Ministerio del Ambiente; la falta de legalización en la tenencia de la tierra, de capacitación de las comunidades, de alternativas productivas y de proyectos sustentables, de infraestructura; y, en general, la poca consideración del aspecto social en el establecimiento y planificación del manejo del área protegida.

Aunque ningún evento de deforestación fue presenciado directamente por el equipo de investigadores, se hallaron pruebas de su existencia y existen reportes sobre esta actividad en la zona (Cañar *et al.*, 1998). La deforestación causa la pérdida de la cobertura vegetal, elimina especies de plantas y paulatinamente reduce los hábitats disponibles para los animales. La madera es utilizada por los habitantes para la construcción de sus viviendas, como combustible y para la elaboración de productos para la venta (cucharas, bateas, entre otros). Pese a que parte de la madera que usan las co-

comunidades es obtenida de los bosques nativos, la principal fuente en la zona alta son los árboles cultivados de pino y eucalipto. La extracción de madera no es una actividad intensiva ni generalizada en todo el Parque debido a que los bosques nativos quedan a gran distancia de las poblaciones, en el caso de la zona alta, y a que aún hay otras fuentes cercanas de abastecimiento, en el caso de las zonas de bosque nublado.

Se constató que las quemadas ocurren, especialmente en las zonas de páramo. El impacto es fácil de deducir: pérdida de vegetación y suelos y empobrecimiento de los hábitats disponibles para la fauna y la flora. Aparentemente la cobertura del “páramo denso” (bambú enano), se ha reducido desde la expedición que realizó Andrade Marín (1936) en la primera mitad del siglo veinte. Existen evidencias que señalan que los incendios frecuentes posiblemente han provocado que la cobertura de esta especie, *Neurolepis aristata*, haya sido reemplazada por páramo herbáceo dominado por especies del género *Calamagrostis* y otras gramíneas de penacho (Vargas *et al.*, en este libro).

Otro de los factores mencionados, el pastoreo extensivo, es común en el páramo. El consumo de plantas y el pisoteo afecta a la regeneración natural de la vegetación, altera la composición química de los suelos, provoca erosión y pérdida de la cobertura vegetal que protege a la superficie contra factores ambientales como la lluvia y el viento.

A pesar de no ser una actividad masiva, es llevada a cabo ocasionalmente para abastecerse de carne (Chiriboga *et al.*, en este libro). Al parecer los efectos no son grandes, excepto posiblemente en el caso de especies con una densidad poblacional baja y que se encuentran en peligro de extinción, como el oso andino (*Tremarctos ornatus*) (Hoeneisen, 1999). Los efectos de la pesca son relevantes debido a lo localizado del área en que se ejecuta y a lo escaso de la fauna que afecta (lagunas y ríos). Pese a ser una de las actividades ilegales más conocidas, no hay control a los visitantes ni parámetros definidos para establecer medidas de mitigación ante las alteraciones que la acompañan. El problema de la pesca, de acuerdo con la información de los habitantes de la zona de las lagunas (Poaló), radica no solo en el hecho de que se extraigan recursos, sino que para hacerlo se utilizan métodos poco adecuados como el envenenamiento.

De acuerdo con Mena (2000), la construcción de vías de acceso, como la carretera Salcedo-Tena, produce impactos directos cuyas repercusiones ecológicas (efectos de borde y fragmentación) se extienden a lo largo de la vía y en un ancho que depende del tráfico, el uso y de la posibilidad de establecimiento de nuevos asentamientos humanos. La sensibilidad del Parque a estos impactos no es igual en todas partes y se concentra básicamente en la sección occidental, donde se encuentran los mayores poblados y las áreas de explotación agrícola y ganadera.

Un problema señalado en el Plan de Manejo (Cañar *et al.*, 1998) y mencionado por los habitantes de las comunidades de páramo es el turismo. Las visitas de buscadores de tesoros y de expedicionarios son poco numerosas pero concentradas en áreas de gran interés ecológico y cultural, como las zonas de frailejones y Cerro Hermoso, donde se cree estaría la tumba de Atahualpa.

Aunque en el diagnóstico socioeconómico el tema de la legalización de tierras aparece como un problema menor, lo cierto es que aún persisten conflictos que han impedido que el área al interior y alrededor del PNL esté consolidada (Chiriboga *et al.*, en este libro). Esta fue una de las inquietudes de las personas asistentes al taller y es un tema que debe ser negociado y resuelto con el fin de que no se establezcan intereses extraños a la conservación.

Las invasiones, un problema que afecta a buena parte de las áreas protegidas del país, tampoco aparece como una amenaza inmediata. Sin embargo, si es percibido por los pobladores como un conflicto potencial debido a la apertura de vías y al mejoramiento de los ingresos a partir del manejo de los atractivos del área. También relacionado con el tema de las tierras está la disponibilidad de las mismas para la población futura de las comunidades. El crecimiento demográfico local se convertirá, según los mismos habitantes (especialmente de los páramos), en motivo de conflicto cuando la partición de los terrenos haga que la extensión de cada uno sea insuficiente para que sus propieta-

rios (herederos) reciban beneficios de la producción.

La contaminación es poco importante. No existen actividades agrícolas en la mayoría de los ríos que nacen en el PNL, aunque sí en las partes más accesibles a la gente, especialmente de las zonas de páramo hacia el límite occidental. Lo dicho no obsta para que la preocupación por este tema sea descartado ni su tratamiento ignorado. Durante las prácticas agrícolas que se desarrollan dentro del área se usa químicos que afectan el suelo, el agua y el aire. Asimismo, actividades como la pesca ocasionan daños debido al uso de sustancias que afectan la fauna y las plantas que habitan los cuerpos de agua. La presencia humana causa la acumulación de basura en lugares determinados, como las rutas de acceso al PNL y las zonas usadas como base por los campamentos.

En cuanto a la minería, es importante anotar que el país se encuentra buscando formas de incrementar sus ingresos para salir de la crisis en la que se encuentra. La minería es una de las opciones más interesantes desde la óptica de la inversión, pero es también una de las actividades que se prevé más impactos tendría dentro del PNL.

Un aspecto importante a tomar en cuenta como parte de la problemática de manejo del PNL es la manera como este fue creado y los conflictos sociales que genera la implantación de medidas de protección de zonas que eran y son usadas por grupos humanos. Conforme a su categoría, en el PNL no deberían existir propiedades ni actividades extractivas. Según la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (1981), un “Parque Nacional” abarca uno o más ecosistemas comprendidos en un área mayor a las 10.000 hectáreas, en la que se encuentra una diversidad de especies de flora y fauna, rasgos geológicos y hábitats importantes para la ciencia, la educación y la recreación. Esta categoría de manejo está destinada a mantener el área en su condición natural, con el fin de preservar los rasgos ecológicos, estéticos y culturales, por lo que está prohibida cualquier explotación u ocupación. La realidad es diferente a lo establecido por las disposiciones legales y el surgimiento de conflictos entre los objetivos de protección y los usos por parte de las poblaciones locales es previsible, como ocurre con las comunidades de Cumbijín y Poaló.

En el contexto nacional el problema de los conflictos entre el Estado y los usuarios ancestrales no es nuevo y nace, en parte, de la poca importancia dada al factor social dentro del establecimiento de las áreas protegidas. La declaratoria del área como Bosque Protector y luego su paso a Parque Nacional, son muestras de ello. El social es un elemento importante para el manejo (las presiones sobre las áreas son precisamente antropogénicas) y su tratamiento demanda un análisis complejo. En el Plan de Manejo, elaborado en 1998, la consideración social no fue prioritaria, apenas unas cuantas páginas descriptivas en las que se trató con poco detalle las implicaciones y posibilidades de cooperación con los habitantes locales.

En general, el enfoque propuesto en los documentos de planificación hechos por el Estado es el de “preservar” el área, no necesariamente el de conservarla, lo cual tiene implicaciones diferentes. La participación local en el Plan de Manejo está concebida como una serie de actividades que, aparentemente, no buscan necesariamente integrar y desarrollar un manejo conjunto del área con la gente local, sino únicamente restringir sus actividades. Estimular el desarrollo rural a través del uso racional de los recursos, uno de los puntos que aborda el Plan de Manejo, es una intención que no cuenta con estrategias y que solo contempla las áreas de amortiguamiento, desconociendo la existencia de tierras aprovechadas al interior del PNL.

Junto con las dificultades para transformar aquellas actividades productivas (extractivas) que no concuerdan con los objetivos de conservación, está la falta de alternativas viables. Aunque el Plan presenta propuestas productivas, éstas tienen un alcance muy limitado y no aparecen como vías para mejorar la calidad de vida de la gente o como estrategias para integrar a las comunidades al manejo.

Un punto importante a la hora de evaluar la situación del PNL es el hecho de que los habitantes de la mayoría de las poblaciones estudiadas desconoce la existencia del área, sus límites y las implica-

ciones para los derechos que creen tener sobre vastos territorios, en particular del páramo. Este desconocimiento es preocupante si se toma en cuenta que el trabajo para el Plan de Manejo de 1998 fue realizado “con la presencia local” y que uno de los objetivos de los talleres que se organizó fue precisamente el de “informar sobre las características del Parque a los habitantes de las zonas aledañas a él” (Cañar *et al.*, 1998). Es posible que una de las razones para que pocos sepan del PNL, especialmente en la parte alta, sea el hecho de que no hubo presencia de las comunidades en pleno o de al menos una buena parte de sus miembros, y que tampoco existió seguimiento respecto del tema de la información y difusión.

El Plan de Manejo, pese a las observaciones hechas, bien podría aplicarse de forma parcial para evaluarlo y corregirlo durante la marcha. Las razones para la falta de aplicación del Plan son varias, pero se podrían resumir en tres (que son explicadas más adelante): 1) su elaboración mecánica, 2) la carencia de recursos (de diferente tipo) y, 3) la falta de voluntad y decisión (hacer al menos lo que sea posible).

La elaboración del Plan de Manejo siguiendo esquemas tradicionales, en un marco de presupuesto reducido y en un tiempo corto, dio como resultado un documento poco práctico. La información con la cual se partió era deficiente, así como la visión y los alcances.

En lo que tiene que ver con la falta de recursos, no hace falta ir muy lejos para darse cuenta que el manejo de un área tan grande no puede tener logros cuando cada guardaparque tendría a su cargo aproximadamente 500 km<sup>2</sup>. Atender un área de esas dimensiones sin facilidades para su desplazamiento, comunicación, estadía ni manutención es muy difícil. Un personal tan pobre en cantidad no solo es insuficiente sino que se convierte en inútil si además carece de propuestas de acción claras (productivas, por ejemplo), y un marco político y legal que le permita tomar decisiones clave *in situ*.

Bajo la óptica de un observador externo, es posible identificar ciertas actividades que no requerirían de mayores inversiones en recursos humanos, materiales y económicos. El acercamiento de las autoridades hacia los habitantes es una de éstas, que no ha sido realizada hasta ahora.

Además de las limitaciones señaladas, es necesario considerar que el modelo de desarrollo del país es un factor que restringe seriamente el avance de una gestión de conservación adecuada. La aún oscura visión que tienen las autoridades al más alto nivel sobre el rol del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y su aporte al desarrollo, hace que los recursos necesarios para mantener las áreas no sean una prioridad y que no merezcan un tratamiento similar al de las llamadas “tierras productivas”.

Como sucede en otras áreas protegidas y en el país en general, la relación interinstitucional es deficiente entre las organizaciones gubernamentales y entre éstas y las organizaciones locales. El aislamiento en el accionar de cada una provoca, como los mismos pobladores afirman, que la coordinación sea prácticamente inexistente y que tareas tan básicas como la cooperación en labores de control (por ejemplo de ingreso a la zona de Pisayambo, donde se halla la represa) no hayan sido realizadas hasta la fecha.

Existen, además, factores que tienen un claro efecto en la conservación del área y que no están debidamente resueltos. Estos tienen que ver con la disponibilidad de información, con la capacidad organizativa de los habitantes y con la educación y capacitación.

El panorama no es del todo decepcionante si se considera que todavía existen grandes extensiones del Parque en las que la alteración ha sido mínima, en especial hacia el sector oriental. Esto es una ventaja a la hora de determinar acciones prioritarias pues éstas no requieren ser aplicadas en toda el área sino únicamente en zonas clave. Asimismo, es interesante comprobar que gran parte de los problemas tienen un trasfondo de falta de comunicación, que bien puede empezar a subsanarse.

Es claro que la biodiversidad del PNL se ha mantenido gracias a lo inaccesible de su geografía más

que a acciones directas por parte del Estado y de organizaciones privadas. También es patente que los problemas descritos tienen un origen común: la actividad humana. El factor social es, por lo tanto, el que determina la suerte de los ecosistemas y especies del Parque y es al que hay que dar atención inmediata.

## ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

Las investigaciones realizadas en el PNL por el Proyecto CBE no cubrieron toda el área protegida pero sus resultados dan pautas para definir algunas zonas de interés, en las que las medidas de protección y manejo deben ser aplicadas con particular interés. Éstas son:

### *A nivel general*

- Los bosques nublados, que contienen la mayoría de especies del Parque y ofrecen posibilidades de aprovechamiento no maderero. Especial atención se debe dar a aquellos bosques que se encuentran cerca de vías de acceso o de poblados, pues la presión que soportan es mayor que en el resto del área protegida.
- El páramo, aunque no tan diverso como el bosque, también merece atención debido a la importancia de las funciones que cumple (como la regulación del recurso agua) y debido al mayor grado de amenaza al que se halla sujeto, especialmente en las áreas bajo un uso extensivo (en actividades ganaderas).
- Las áreas de transición (entre el páramo y el bosque, por ejemplo), por presentar una fauna y flora generalmente ricas y ser zonas de extracción de recursos. Es importante entender que el bosque y el páramo están interconectados y forman una secuencia en la gradiente altitudinal que es preciso mantener.
- Los remanentes boscosos, ubicados: 1) en medio del páramo (porque diversifican los hábitat y se constituyen en los últimos refugios para especies características), 2) en las quebradas, y 3) cerca a accesos carrozables (porque se hallan bajo presiones mayores).
- Las zonas de humedales, que ofrecen espacios para la reproducción de anfibios y presencia de aves migratorias.

### *A nivel puntual*

- Las formaciones que albergan a las comunidades de frailejones, por su interés científico y turístico.
- El bosque maduro donde se encontró la población de *Zapoteca aculeata* (afuera de los límites del Parque).
- Aunque para la herpetofauna el complejo de lagunas de Pisayambo se mostró pobre (tal vez debido a la época y a las condiciones durante el estudio), su relevancia tanto para este grupo como para el de las aves acuáticas es indiscutible.
- Los páramos de bambú enano, por ser un tipo de vegetación característica y por estar sujetos a la reducción de su extensión posiblemente debido a los procesos de quema.
- Las zonas alrededor de Cerro Hermoso, por presentar formaciones geológicas particulares y recibir presiones de visitantes.

## RECOMENDACIONES

De continuar el esquema actual, la integridad del PNL no está garantizada en el largo plazo. Existen, sin embargo, algunas acciones que se pueden desarrollar para mejorar la situación actual y preparar el trabajo futuro.

Las soluciones a los problemas del PNL no son fáciles y de seguro deben ser implantadas como parte de un proceso. A partir de los talleres se lograron determinar algunas pautas que podrían orientar las acciones a seguir.

- El primer paso es trabajar en reformas que permitan el uso de la tierra, aún bajo la figura de un Parque Nacional, haciendo esta categoría más tolerante con la presencia de usuarios locales. Es necesario delimitar con precisión la propiedad individual y colectiva en el PNL.
- La zonificación (parte del Plan de Manejo) debería tomar en cuenta las áreas de uso de la tierra, no solo al exterior sino también al interior del PNL, y establecer para ellas líneas de acción que respeten las actuales condiciones sociales y que fomentan un uso sustentable de los recursos.
- Muchas de las acciones descritas dependen de la generación de información, por lo que ésta debe ser considerada como una prioridad y una inversión. Es recomendable que se estudien otra vez las áreas en las que, por las condiciones climáticas, no pudieron obtenerse resultados mejores por parte del Proyecto CBE. Deberían también realizarse entradas a nuevas áreas y establecerse investigaciones de más largo plazo. Es fundamental generar estudios sobre: 1) inventarios complementarios, 2) la dinámica de las poblaciones de plantas y animales, con énfasis en especies indicadoras o únicas (frailejones), 3) el impacto de las actividades humanas y posibles medidas de mitigación y 4) monitoreo, especialmente para el caso de los anfibios (por el proceso de declinación). Establecer un programa de monitoreo a largo plazo es la única manera de contar con datos ciertos para un manejo eficiente. Aunque al parecer la cacería no es un problema grave (Hoeneisen, 1999) estudios más detallados son necesarios para determinar cuantitativamente los efectos que esta actividad tiene sobre especies sensibles, vulnerables o amenazadas, como el oso andino. Otros estudios necesarios están relacionados con el impacto y la dinámica de las quemas, los usos alternativos del bosque, la valoración de los recursos y la posibilidad de obtener ingresos económicos para la conservación a través del cobro por servicios ambientales. Estas investigaciones servirán, entre otras cosas, como insumos para los procesos de capacitación.
- Se debe considerar como parte integral de la administración del PNL el manejo de las áreas aledañas, no solo en atención a las poblaciones humanas que las habitan sino también porque contienen vegetación y fauna que no están presentes en el área protegida. En este caso se hallan los bosques de Machay, donde están las poblaciones de *Zapoteca aculeata*.
- El PNL debe ser considerado como un Área de Importancia para las Aves (IBA por sus siglas en inglés). Estos son sitios de interés internacional declarados debido a la presencia de especies amenazadas, con rangos de distribución restringidos, confinadas a hábitats específicos, o que se congregan en grandes números para reproducirse durante su migración que usan o en sitios de ibernación. El estudio ornitológico identificó algunas especies que cumplen con estas condiciones (Benítez *et al.*, en este libro).
- Se necesita un mayor acercamiento entre las autoridades del Parque y las comunidades aledañas. Para ello es preciso tener en cuenta que las diferencias étnicas y organizativas de las comunidades demandan un tratamiento específico para cada una. La aproximación debería estar enfocada, en un principio, a informar a todas las comunidades, pero en particular a las menos accesibles (como Cumbijín y Poaló), sobre la existencia del área protegida, sus límites, objetivos y alcances. Es previsible que los primeros acercamientos causen conflictos y demandas y por ello es importante que estén acompañados de soluciones concretas o de mecanismos para formularlas de manera conjunta. La generación de alternativas que mejoren el uso actual del suelo (en la medida de lo posible) y alienten la adecuada aplicación de prácticas (no eliminar las actividades sino reducir su impacto), es básica en este proceso.
- No hace falta realizar prohibiciones drásticas sino más bien establecer compromisos de largo plazo para transformar las actividades degenerativas en otras más sustentables. En este caso estaría la ganadería, para la cual podrían establecerse áreas específicas y un número de animales adecuado. En este punto es preciso analizar los impactos que estas medidas tendrán sobre la presencia del cóndor. En efecto, estas aves podrían estar en el área debido a que existe suficiente ganado y por lo tanto alimento, por lo que la alteración en la provisión de animales podría ser contraproducente. Un estudio específico es necesario.
- Relacionado con lo anterior, no debe descartarse la promoción de otras alternativas, como el empleo de nuevas especies (llamas y alpacas). Esto, obviamente, implica cambios en los objetivos de producción y en las prácticas que deben ser previamente analizados.
- Una vez establecidos los potenciales de uso es recomendable establecer reglas claras de acción. Esto es válido para todo el Parque, incluidas las áreas que pese a tener recursos sensibles son

- zonas de aprovechamiento comunal o que tienen un interés turístico particular (por ejemplo el valle de los frailejones y las zonas en las que se hallarían restos arqueológicos). El proceso de regulación, en la medida de lo posible, debería ser acordado con las comunidades.
- Relacionado con lo anterior está la necesidad de que el Plan de Manejo sea revisado con participación de la comunidades y de otros actores, o bien que el existente sea reemplazado por uno que surja de un trabajo más apegado a la realidad local y con el aporte de los habitantes.
  - Para el problema de la presión sobre nuevas tierras, ocasionado por el crecimiento demográfico y por la demanda de sitios para realizar las labores agrícolas y ganaderas, una de las acciones a emprender es la planificación familiar (de acuerdo con lo expresado por las mismas comunidades). La optimización en el uso de la tierra (optimizar la producción antes que expandirla) y el hacer respetar los límites impuestos por el Parque (imponer la ley) son otras acciones necesarias.
  - El problema de la deforestación podría ser atendido, en parte, mediante la creación de proyectos de reforestación, concebidos desde el punto de vista de su utilidad en planes de recuperación ambiental pero también como forma de suplir las necesidades de la población y una alternativa productiva.
  - Las iniciativas conservacionistas locales y el interés en explotar de forma sustentable recursos con fines turísticos (en este caso ecoturismo) es positivo y debe ser promovido. Esta es una opción tomada por los habitantes de algunos poblados como Machay (por sus bosques), que también puede ser interesante para los habitantes de la zona alta (por los escenarios amplios y el atractivo de visitar una zona en la que habría enterrado un tesoro legendario). Centros poblados grandes no están muy alejados y, de acuerdo con la información de Cañar *et al.* (1998), existirían ya en la zona compañías que visitan el PNL con fines comerciales. El manejo, planificación, seguimiento y evaluación de esta actividad es una de las prioridades para el trabajo de los encargados de la administración del área.
  - Es necesario controlar el ingreso de expediciones que buscan el mítico tesoro de los incas, pues causan alteraciones difíciles de cuantificar. Este control y otras obligaciones de manejo pueden ser delegadas a los habitantes de las comunas o a otras entidades que tengan la capacidad de hacerlo (tercerización). Para esto es indispensable la participación de los gobiernos locales.
  - La capacitación aparece como una de las demandas más urgentes. El entrenamiento es requerido en el manejo de técnicas de producción sustentables, en turismo y ecoturismo, y en el cambio o mejoramiento de ciertas prácticas, especialmente agrícolas (manejo de pesticidas, por ejemplo) y ganaderas. También se aplica en las labores que eventualmente deberían realizar algunos pobladores para apoyar el manejo del PNL en funciones de control, interpretación e incluso de promoción.
  - Es importante también evitar la ocupación de tierras, incentivada por las facilidades de acceso futuro. Una alternativa es crear guardianías en Cumbijín y Poaló, que además de regular el ingreso de visitantes controlen la multiplicación de quemas, la cacería y la pesca.
  - La quema y el pastoreo, de acuerdo con las sugerencias de las comunidades, también podrían ser disminuidas a través de la emisión de ordenanzas municipales específicas, que penalicen estas actividades (los municipios tienen potestad de hacerlo), así como mediante el desarrollo de proyectos de capacitación a agricultores y ganaderos.
  - Pese a que aún no existe minería en el PNL, su establecimiento es una amenaza que debe analizarse urgentemente y antes de que suceda, para establecer estrategias que permitan afrontar el problema de manera adecuada. Es necesario buscar mecanismos para hacer respetar la ley, que prohíbe esta actividad dentro de un Parque Nacional.
  - Uno de los mecanismos que debe entrar a operar bajo el liderazgo del Ministerio del Ambiente es la coordinación de todas las actividades en el PNL. Su gestión en el Parque debe ser fortalecida ya que el Estado no puede dejar sus responsabilidades de coordinación, planificación y control completamente en manos de terceros.
  - Varias instituciones deberían ser llamadas a intervenir de manera coordinada en las acciones descritas, de acuerdo con su ámbito de trabajo. Sin ser una lista completa vale mencionar algunas de las que fueron enunciadas por los asistentes a los dos talleres: los Ministerios del Ambiente, Agricultura y Ganadería, Obras Públicas, Salud, y Turismo, el Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC), Hidropucará, el Instituto Nacional de Desarrollo Agrario (IN-

DA), el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), los Municipios, los Consejos Provinciales, las universidades, las cámaras de turismo y las agencias de viajes, las asociaciones de guías, las tenencias políticas y las organizaciones de las comunidades (juntas parroquiales y seguro social campesino, entre otras).

## CONCLUSIONES

- El Parque Nacional Llanganates es un área con una biodiversidad extraordinaria.
- La existencia del PNL no es suficiente para garantizar la conservación de su biodiversidad.
- Además de los bosques continuos, las zonas de transición, los remanentes de vegetación natural y los humedales muestran una diversidad importante.
- En el PNL existen áreas con algún grado de alteración, cuya utilización continúa pese al estatus de área protegida.
- Existen varios problemas que afectan la integridad del PNL: la deforestación, la quema, el pastoreo de ganado y otras, que solos o en combinación afectan la integridad del PNL.
- Existen zonas que deben ser estrictamente protegidas para incrementar las posibilidades de mantener especies y formaciones relevantes, como la de los frailejones.
- Varios aspectos deben ser analizados para mejorar el manejo: el primero es la confrontación entre la ley y la realidad social del área protegida. Los objetivos del PNL riñen con la realidad socioeconómica. Al parecer la declaratoria no consideró las consecuencias sociales. Es necesaria una reforma radical.
- Persisten luego de casi cinco años de la declaratoria como Parque Nacional, fallas de comunicación entre las autoridades y las poblaciones locales. La población desconoce la existencia del Parque, sus límites, cuáles son los efectos sobre la propiedad legal o tradicional y cuáles son los beneficios de un área protegida.
- El Plan de Manejo, pese a ciertas deficiencias mencionadas, es un documento que debe ser revisado o ajustado para su aplicación.
- El problema del PNL no es solo legal sino fundamentalmente social y político y es en esos campos en los que la gestión debe incursionar con mayor énfasis.
- El buen estado de conservación de gran parte del PNL se debe básicamente a las difíciles condiciones climáticas, topográficas y de acceso, que dificultan el ingreso de gente y la explotación de recursos, más que a las gestiones de conservación de las autoridades.
- La alternativa más viable de conservación en el largo plazo es la de involucrar a las comunidades en el manejo y la generación de alternativas de aprovechamiento de los recursos bióticos y abióticos del PNL.

## Agradecimientos

Agradecemos a los investigadores, asistentes y voluntarios del Proyecto Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador. Un reconocimiento a las autoridades del Parque Nacional por su apoyo al desarrollo de los estudios. Nuestro especial reconocimiento a las personas que habitan los páramos y los bosques nublados, en las comunidades de Cumbijín, Poaló, El Triunfo, y Río Verde, por haber aceptado colaborar con nosotros en varias fases del estudio. Gracias también a todos los asistentes a los diferentes talleres, por su tiempo y sus aportes de información. Nuestra gratitud a Luis Suárez, Rossana Manosalvas y Patricio A. Mena por los comentarios a las versiones preliminares de este artículo.

## LITERATURA CITADA

- Andrade-Marín, L. 1936. **Viaje a las misteriosas montañas de Llanganati**. Imprenta Mariscal. Quito.
- Benitez, V, T. Sánchez y M. Larrea. 2000. **Evaluación ecológica rápida de la avifauna en cinco localidades del Parque Nacional Llanganates**. En: Vázquez, M.A. y M. Larrea (Eds.). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCien-

- cia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.
- Cañar, E., M.P. Arellano, E. Espín, T. Moya y V. Tafur. 1998. **Plan de manejo del Parque Nacional Llanganates**. INEFAN. Quito.
- Castro, I. y H. Román. 2000. **Evaluación ecológica rápida de la mastofauna en cinco localidades del Parque Nacional Llanganates**. En: Vázquez, M.A. y M. Larrea (Eds.). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.
- Chiriboga, C, J. Carvajal y N. Endara. 2000. **Diagnóstico socioeconómico de cuatro poblaciones aledañas al Parque Nacional Llanganates**. En: Vázquez, M.A. y M. Larrea (Eds.). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.
- Hoeneisen, A. 1999. **Identificación de conflictos entre poblaciones humanas y la fauna silvestre en la zona de influencia del Parque Nacional Llanganates**, Ecuador. Proyecto final. Universidad San Francisco de Quito. Quito.
- Ley Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre. 1981. Registro Oficial 64. Quito.
- Mena, C. 2000. **Determinación de la sensibilidad ambiental en el área de influencia del trazado de la vía Salcedo-Tena dentro del Parque Nacional Llanganates y su área de amortiguamiento, mediante la implantación de un SIG**. Tesis. Escuela Politécnica del Ejército. Quito.
- Ortiz, A. y M. Morales. 2000. **Evaluación ecológica rápida de la herpetofauna en cinco localidades del Parque Nacional Llanganates**. En: Vázquez, M.A. y M. Larrea (Eds.). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.
- Sierra, R., F. Campos y J. Chanberlin. 1999. **Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental: un estudio basado en la diversidad de ecosistemas y su ornitofauna**. Ministerio de Medio Ambiente, Proyecto INEFAN/GEF-BIRF, EcoCiencia y Wildlife Conservation Society. Quito.
- Valencia, R., C. Cerón, W. Palacios y R. Sierra. 1999. **Las formaciones naturales de la Sierra del Ecuador**. En: R. Sierra (Ed.). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.
- Vargas, H. D. Neill, M. Asanza, A. Freire-Fierro y E. Narváez. 2000. **Vegetación y flora del Parque Nacional Llanganates**. En: Vázquez, M.A. y M. Larrea (Eds.). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.