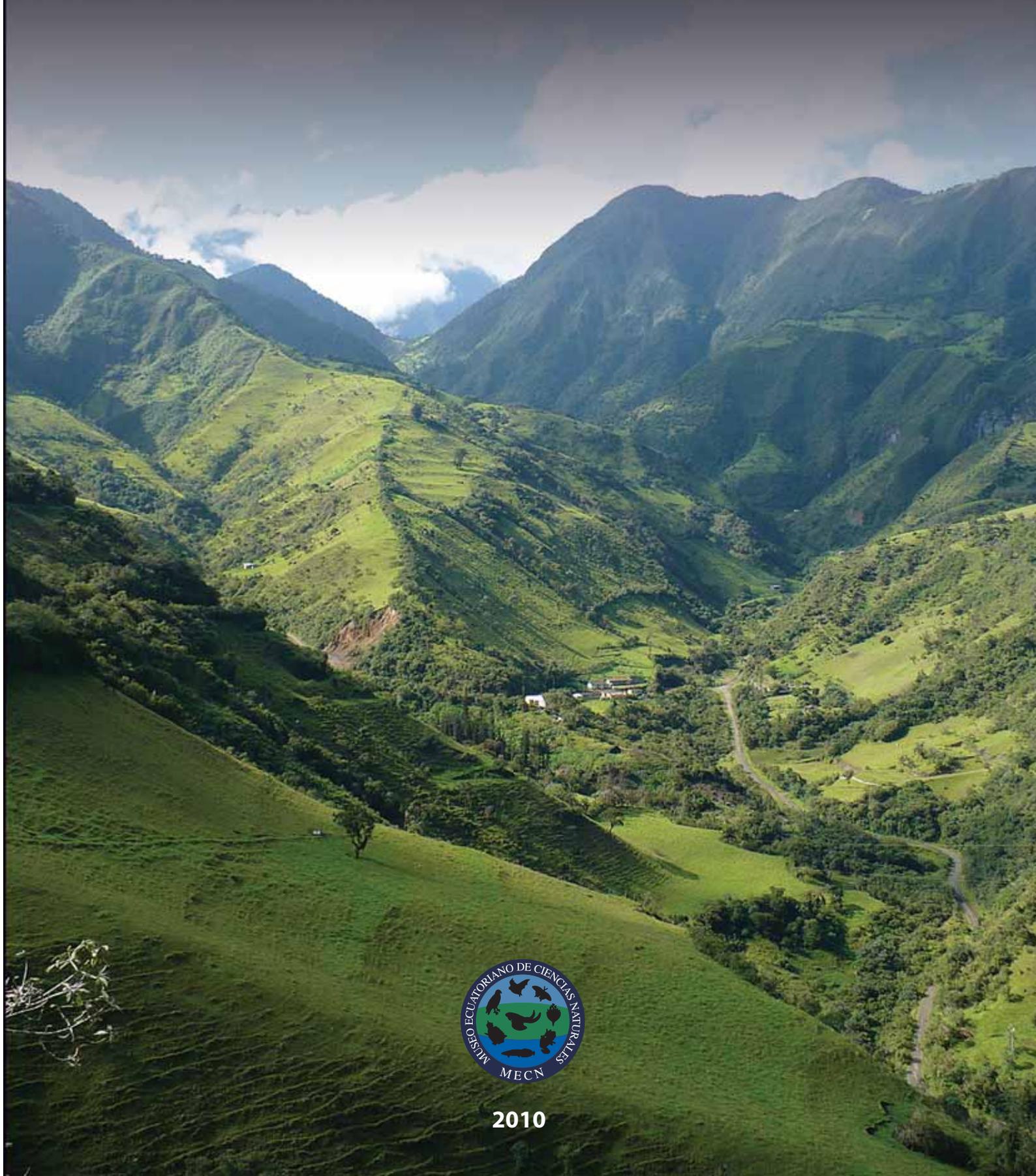




ÁREAS NATURALES DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO: DIAGNÓSTICO BIOECOLÓGICO Y SOCIOAMBIENTAL



2010





MUSEO ECUATORIANO DE CIENCIAS NATURALES (MECN)

Director Ejecutivo

Marco Altamirano Benavides

Coordinador Técnico

Patricio Mena Valenzuela

SECRETARÍA DE AMBIENTE (SA)

FONDO AMBIENTAL





ÁREAS NATURALES DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO:

DIAGNÓSTICO BIOECOLÓGICO Y SOCIOAMBIENTAL

MECN

2010



**ÁREAS NATURALES DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO:
DIAGNÓSTICO BIOECOLÓGICO Y SOCIOAMBIENTAL. ©2010 Es una Serie de Publicaciones
del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) Quito-Ecuador.**

Para citar la obra:

MECN - SA (DMQ). 2010. Áreas Naturales del Distrito Metropolitano de Quito: Diagnóstico Bioecológico y Socioambiental. Reporte Técnico N° 1. Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN). 1- 216 pp. Imprenta Nuevo Arte. Quito-Ecuador.

Editores de la serie

Patricio Mena Valenzuela
Marco Altamirano Benavides
Alicia Granda Loza

Revisión de textos

Andrea Ganzenmüller
Andrea Dávalos
Daniela Balarezo
Alain Dubly

Créditos fotográficos

Portada: La Sierra y Reserva Verdecocha, desde la vía Nono-Tandayapa, foto Patricio Mena Valenzuela.

Contraportada: Taller con gente local (Patricia Moreno), *Mezobromelia capituligera* y *Dusicyon culpaeus* (Patricio Mena Valenzuela), *Octhoeca diadema* (César Garzón), *Hypsiboas picturatus* y *Anolis proboscis* (Mario Yáñez-Muñoz), *Pseudochalceus boehlkei* (Juan Rivadeneira); *Anacroneuria* sp. (Santiago Villamarín Cortéz).

Laminas: Efraín Freire, Figs. 1A, 2A, 2E-2Y, 2AB-2AF; Patricio Mena Valenzuela, Figs. 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G, 1H, 1I, Figs. 9A, 9B, 9D, 9K; Mario Yáñez-Muñoz, Figs. 3T, 5A-5I, 5K-5Q, 5T-5Z, 5AA; César Garzón, Figs. 4A-4L; Santiago Villamarín, Figs. 7A-7H, 9E, 9F; Pablo Moreno, Figs. 3B, 3C, 3E-3S, 9C- 9J; Elsa Toapanta, Figs. 2C, 2D, 2N, 2Z, 2AA; Jonathan Valdiviezo Rivera, Figs. 6B, 6D, 6E; Juan Rivadeneira, Figs. 9G, 6C, 6C, 6F; Stalin Cáceres, Fig. 5S; Paúl Meza, Figs. 5R, 5J; Jorge Valencia, Fig. 3A; María Solórzano, Fig. 3D. .

Mapas

José Luis Ojeda

Diagramación

Xavier Villamar

Diseño

Imprenta Nuevo Arte

Impresión

Imprenta Nuevo Arte

ISBN: 978-9978-9967-3-7

Canje

Se invita a grupos de especialistas, Universidades, Museos y ONGs a intercambiar sus publicaciones con nosotros.

Esta publicación ha sido financiada por la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

HECHO EN ECUADOR

Pag	CONTENIDO
06	Equipo ejecutor del proyecto y redactor del documento
07	Perfiles institucionales
08	Presentación
09	Antecedentes
10	Agradecimientos
11 INTRODUCCIÓN	
11	Perspectiva metodológica y procedimiento
PRIMERA PARTE	
13	EI DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO Y LOS SITIOS ESTUDIADOS
15	LOS SITIOS ESTUDIADOS Y SU IMPORTANCIA BIOECOLÓGICA
21 - 36	LÁMINAS SOBRE BIODIVERSIDAD Y SOCIO-AMBIENTAL
39	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
SEGUNDA PARTE	
43 RESULTADOS POR SITIOS DE ESTUDIO	
43	Bosque El Chalpi-Saguangal
45	Reserva Mashpi
47	Las Tolas
50	Bosque Protector Cambugán
52	Reserva Maquipucuna
53	Reserva Orquideológica Pahuma
55	Reserva Tamboquinde-Tandayapa
57	La Unión – Zaragoza- Río Cinto
61	La Victoria– Bosque Tandacato
64	Bosque La Merced de Nono
65	Bosque Protector Verdecocha
67	Reserva Biológica Yanacocha
70	Bosque Las Palmas - Río Blanco
71	Cordillera de Saloya
74	Bosque Seco Nueva Esperanza-Guayllabamba
76	Parque Metropolitano Guanguiltagua
77	Parque Itchimbía
79	Club Campestre Agua y Montaña – Ilaló
80	La Virgen – Reserva Ecológica Cayambe-Coca
83 BIBLIOGRAFÍA	
90 ANEXOS	
217	Procedimientos y técnicas de investigación biológica

Equipo ejecutor del proyecto y redactor del documento**Coordinación**

Patricio Mena Valenzuela (2008-2009)

Carlos Carrera (2006-2007)

Ecología y Conservación

Marco Altamirano Benavides y Patricio Mena Valenzuela

Botánica

Efraín Freire y Elsa Toapanta

Mastozoología

Pablo Moreno, Rodrigo Arcos y Andrés Laguna

Ornitología

Patricio Mena Valenzuela y César Garzón

Herpetología

Mario Yáñez Muñoz, Paúl Meza, Cecilia Tobar, Juan Pablo Reyes y Salomón Ramírez

Ictiología

Juan Rivadeneira y Jonathan Valdiviezo Rivera

Macroinvertebrados acuáticos

Santiago Villamarín y Mauricio Herrera

Componente socio-ambiental

Alicia Granda, Germania Borja, Patricia Moreno y Cristina Cevallos

Colaboradores

Taxidermia

Hernando Román

Bases de datos

Miguel Loiza

Aspectos financieros

Judith Calderón

Asistente administrativa

Olga Peñaherrera

Apoyo al trabajo de campo

Cristian Pauca, Edison Jaramillo, Danilo Zimba, Angélica González (Botánica), Stalin Cáceres y Verónica Román (Ictiología), Ana Falconí, Miguel Urgilés, Flor Ortiz, Carlos Castro, Cristian Escárte (Herpetología), Gabriela Arévalo (Macroinvertebrados).

Digitación de datos biológicos

Rosa Batallas, Cecilia Tobar y Mauricio Herrera

Perfiles institucionales

Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales

El Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) fue creado mediante decreto del Consejo Supremo de Gobierno No. 1777-C, del 18 de agosto de 1977 en Quito, como una institución de carácter técnico-científico, pública con ámbito nacional. Los objetivos son: investigar, inventariar, clasificar, conservar, exhibir y difundir el conocimiento sobre todas las especies naturales del país, convirtiéndose de esta manera en la única institución estatal experticia y experiencia en investigación para la conservación de la diversidad biológica, manejo y administración de colecciones científicas. Es obligación del MECN el prestar toda clase de ayuda, cooperación y asesoramiento a las instituciones científicas y educativas particulares y organismos estatales en asuntos relacionados con la investigación para la conservación y preservación de los recursos naturales y principalmente de la diversidad biológica existente en el país. Asimismo, contribuye con la implementación de criterios técnicos que permitan el diseño y establecimiento de áreas protegidas nacionales.

Rumipamba No.341 y Av. de los Shyris

Casilla Postal 17-07-8976

Quito, Ecuador

Telefonos 59322449824/Fax 5932244985 ext. 15

www.mecn.gov.ec

SECRETARIA DE AMBIENTE (SA)

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, a través del Plan de Gobierno del Dr. Augusto Barrera (Alcalde Metropolitano de Quito), privilegia la consecución del buen vivir y coloca al ser humano en el centro del desarrollo. En tal sentido contempla como objetivo general el impulsar una ciudad para la vida, en un territorio democrático, solidario, progresista, multicultural, sustentable y seguro para sus habitantes.

El 07 de agosto de 2009, mediante Resolución No.A0002, se crea y agrega a la estructura orgánica funcional del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, en el nivel de decisión, entre otras, a la Secretaría Metropolitana de Ambiente, como la autoridad ambiental local responsable de la gestión ambiental integral del Distrito Metropolitano de Quito - DMQ.

Los lineamientos de la Estrategia Ambiental 2010-2015 de la Secretaría de Ambiente (SA) plantean 10 objetivos Estratégicos orientados a fortalecer la autoridad ambiental local bajo los principios de gobernabilidad, sostenibilidad y eficiencia que, entre algunas de sus líneas estratégicas, contempla el recuperar la rectoría ambiental en la conservación, gestión y provisión de los recursos naturales bajo una visión ecosistémica. Así mismo, promueve la conservación de la biodiversidad y el manejo integrado de ecosistemas y para ello se contempla, entre otras líneas estratégicas, la aplicación de las Políticas y Estrategia del Patrimonio Natural del DMQ 2009-2015, con la creación del Subsistema de las Áreas Naturales Protegidas.

PRESENTACIÓN

El interés en nuestro país por preservar la diversidad biológica ha crecido en las últimas décadas tanto en conciencia social como en prioridad en los planes y programas de nuestros políticos. Además, las ideas y procesos de descentralización y desconcentración de competencias en el Ministerio del Ambiente ha dado como resultado el empoderamiento de gobiernos locales y seccionales en temas ambientales y las áreas naturales protegidas, como una de las herramientas más útiles para posibilitar la conservación de la diversidad biológica, por ende han cobrado nuevo protagonismo. Sin embargo, las tensiones aparecidas como consecuencias de su interacción con otras políticas sectoriales de carácter social y económico, empiezan a poner en duda la capacidad real de esta estrategia como un instrumento útil para las políticas de conservación con enfoque ecosistémico.

Los impactos antrópicos tanto históricos como contemporáneos han modificado el paisaje natural de muchas regiones del Ecuador provocando un mosaico de ecosistemas que son todavía el refugio de importantes comunidades de flora y fauna. Este es el caso del Distrito Metropolitano de Quito - DMQ, donde estos impactos han producido procesos ecológicos como la fragmentación, deforestación, disminución de poblaciones y extinción de especies. Es así como en el año 2006 el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) tomando en consideración este escenario complejo y complicado propone el desarrollo del proyecto "El Monitoreo Biológico: una herramienta para el manejo adaptativo de las áreas naturales y bosques protectores del Distrito Metropolitano de Quito", como una iniciativa científica que permita identificar los principales problemas que afectan al ambiente, a la conservación de los recursos naturales y principalmente a la biodiversidad del DMQ.

Este documento que está en sus manos "DIAGNÓSTICO BIO-ECOLÓGICO Y SOCIO-AMBIENTAL DEL DMQ" al igual que los otros tres documentos producidos durante la ejecución de este proyecto: "GUÍA DE PEQUEÑOS VERTEBRADOS DEL DMQ", "GUÍA DE LOS ECOSISTEMAS REPRESENTATIVOS DEL DMQ", "POLÍTICA Y ESTRATEGIAS PARA EL PATRIMONIO NATURAL DEL DMQ", representan una importante contribución para la creación y consolidación del Subsistema de Áreas Protegidas Metropolitanas, iniciativa liderada por la Secretaría de Ambiente del DMQ. Además, estos documentos indiscutiblemente son una herramienta de gestión administrativa y política que debe ser seriamente considerada dentro de las actuales y futuras agendas de trabajo de las diferentes autoridades de los gobiernos locales y seccionales.

Finalmente, es preciso recalcar que el éxito profesional e institucional alcanzado con este proyecto demuestra que las instituciones públicas están preparadas para asumir retos de gran envergadura y consolidarse así como instituciones rectoras en los diferentes ámbitos del conocimiento y desarrollo.

Marco Altamirano Benavides, Ph.D.

DIRECTOR EJECUTIVO

ANTECEDENTES

La pérdida de biodiversidad se ha producido históricamente a causa de los impactos provocados por la intervención humana. Estos erosionan la diversidad biológica y amenazan los procesos ecológicos y evolutivos de los diversos entornos naturales del Distrito, poniendo en riesgo la calidad de vida de sus habitantes. El deterioro incluye a la mayor parte de remanentes vegetales del Distrito Metropolitano de Quito - DMQ. Sin embargo, el DMQ cuenta con instrumentos de gestión ambiental que regulan el manejo y conservación de la biodiversidad que deben ponerse en práctica:

El Plan Equinoccio 21 (aprobado mediante Ordenanza 3531 del 5 de agosto de 2004) es la orientación del DMQ hacia el año 2025. Recoge planteamientos ciudadanos y de instituciones para promover el desarrollo humano sustentable, hacia la creación de condiciones de equidad e inclusión, ampliación y universalización de las oportunidades, cuyo fin es el mejoramiento sostenido de la calidad de vida de toda la población, su plena realización y convivencia armónica, a través del trabajo de todas las dependencias de la municipalidad, en torno a cuatro ejes del desarrollo sustentable: social-cultural, territorial-ambiental, económico-financiero y político- institucional.

El Plan Maestro de Gestión Ambiental 2004-2010, menciona que la gestión ambiental tiene lugar mediante la investigación, comunicación, educación, monitoreo y vigilancia de la calidad ambiental, a través de la cooperación y coordinación interinstitucional (mecanismo estratégico para lograr soporte y apoyo para la implementación de planes y programas).

Finalmente, el Plan de Gestión Integral de la Biodiversidad en el Distrito Metropolitano de Quito (2006), cuyo objetivo general es fortalecer la gestión municipal para la conservación de la diversidad biológica en su jurisdicción, contempla el desarrollo de un sistema de información que genere datos sobre el estado de la diversidad biológica para la toma de decisiones, el establecimiento de un marco legislativo para normar la administración y manejo de áreas protegidas, la identificación de zonas con potencial ecológico y biológico a ser declaradas Áreas de Protección y el apoyo a la gestión del Ministerio del Ambiente en la conservación de la Reserva Geobotánica Pululahua y Reserva Ecológica Cayambe Coca.

A fin de aportar al cumplimiento de estas metas, el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, con el auspicio financiero de la Secretaría de Ambiente (Ex-Dirección Metropolitana Ambiental) través del Fondo Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito, ejecutó el Proyecto "El Monitoreo Biológico: una herramienta para el manejo adaptativo de las áreas naturales protegidas y de los bosques protectores del DMQ", objeto de la presente publicación.

AGRADECIMIENTOS

A la Ex-Dirección Metropolitana Ambiental (DMA) y al Fondo Ambiental (FA) del Municipio Metropolitano de Quito, por sus aportes técnicos. A Patricia Echanique (Directora de la DMA, período 2003-enero 2009) por su apoyo permanente al proyecto.

A la Fundación Jocotoco y Global Vision International, por su aporte financiero para la visita a las colecciones herpetológicas en la Universidad Nacional de Colombia y Universidad del Valle, Colombia.

Esta publicación está fundamentada en la información y apoyo al trabajo de campo brindada por representantes de la sociedad civil.

Extendemos nuestro agradecimiento a: Guido Rosero de la La Merced de Nono; Enrique Maldonado del Bosque Protector Verdecocha; Fundación Jocotoco- Reserva Biológica Yanacocha; Juan Manuel Carrión- Reserva Tamboquinde; Efraín Lima-Reserva Orquideológica Pahuma; Rodrigo Ontaneda- Reserva Maquipucuna; Edison Hidalgo – Bosque Las Tolas; Compañía Hábitat y Buse S.A. - Reserva Mashpi; Marcelo Mosquera - Sahuangal; Manuel Sotomayor -Las Palmas – Río Blanco; Fundación Cambugán -Bosque Protector Cambugán; La Virgen – Reserva Ecológica Cayambe – Coca; Ana Lucia Bravo - Bosque seco de Guayllabamba; Carmen Laso - Ilaló Club Campestre Agua y Montaña; Fundación Ecogestión-administrador Parque Itchimbia; Corporación Ciudad-ECOGESTIÓN-administrador Parque Metropolitano Guanguiltagua; Manuel Martínez-Tandacato; Bladimir Berdis – Centro Piscícola Saloya; Arturo Sotomayor – Zaragoza. A Alonso Nastuf y Elsa Zárate, Asociación de Guías del Noroccidente Yumboñan; Eloy Mosquera, presidente de la comunidad Saguangal; Marcelo Mosquera, Fundación Juventud Sembrando Vida; María Elisa Quito; Jacinto Yunga, complejo J y A; Estela Curimilmo, directora Escuela 3 de Noviembre; Rebeca Jarrín, programa CCF; Ivonne y Jhon Hewitt, voluntarios Cuerpo de Paz; Alexandra Mosquera; Wilter Quito; Moisés Quito, asistentes de campo. Juan del Hierro, coordinador Bosque Protector Mashpi; Fernando Timpe, administrador Reserva Mashpi, José Napa; presidente comunidad Mashpi; Juan Mullulema, Sixto Valenzuela, José Vásquez, Carlos Castro, Angel Hipo y Enrique Inga, guías de campo.

Al presidente de la Asociación de Juntas Parroquiales del Distrito Metropolitano de Quito y de la Junta Parroquial de Calacalí, Juan Hinojosa; Santiago Enríquez, presidente de la Junta Parroquial Nono; Juan Lascano, presidente de la Junta Parroquial Nanegalito; Lilian Miño, vocal de ambiente de la Junta Parroquial Gualea; Yolanda Velásquez, vocal de ambiente de la Junta Parroquial Pacto; Jorge Lara, presidente de la Junta Parroquial de Lloa; Pablo Cobos Bravo, presidente de la Junta Parroquial de San José de Minas; Patricio Cando, administrador del Museo de Tuilipe, Juan Espinosa y Margarita Romo del PSA – EMAAP-Q.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, uno de los mayores problemas para la conservación de la diversidad biológica a escala global, nacional y regional, es el efecto de aislamiento producido por procesos de fragmentación de las unidades paisajísticas o territoriales¹ y el calentamiento global.

En el territorio del Distrito Metropolitano de Quito, una serie de actividades humanas (expansión urbana y de la frontera agrícola, extractivismo, construcción de vías y otras grandes infraestructuras) han determinado que importantes comunidades de flora y fauna estén separadas unas de otras, aisladas entre sí y afectadas por problemas demográficos, genéticos y de extinción local. Reduciendo los hábitat, la composición y estructura de los bosques del DMQ.

Esta fragmentación de los ecosistemas es una consecuencia de las presiones sociopolíticas y económicas; por ello resulta imperante apuntar a la gestión y conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas mediante políticas y programas que vinculen el componente biológico y socioambiental.

En esa perspectiva se inscribe la presente publicación, cuya información bioecológica y socioambiental pretende aportar a la política y acciones de conservación de los entornos naturales, en el marco del Subsistema de Áreas Protegidas Metropolitanas. Este documento consta de dos partes: 1) En una primera sección se describe el contexto geopolítico del Distrito Metropolitano de Quito y sus características bioecológicas y sociales. Además se esbozan los principales resultados y hallazgos del diagnóstico y algunas conclusiones. 2) En la segunda se registra los resultados biológicos por sitio estudiado, su contexto socio-ambiental, las principales amenazas y frente a estas algunas recomendaciones.

Perspectiva metodológica y procedimiento

Se partió de la hipótesis de que la interacción entre poblaciones locales y entornos naturales está mediada por los intereses e imaginarios que acerca de la naturaleza tienen los diversos actores involucrados en su uso y aprovechamiento, gestión, administración y toma de decisiones.

Para auscultar esa interacción, el diagnóstico incluyó los aspectos bioecológicos, socioeconómicos y políticos, que posibiliten una mirada integral de la gestión humana de la tierra, el agua y los recursos vivos, como lo sugiere el enfoque ecosistémico, cuyo paradigma es la gestión de los ecosistemas en términos de justicia, equidad y participación (Cracco y Guerrero, 2004). Esta perspectiva ecosistémica también es considerada por el Municipio del DMQ, en el Plan Equinoccio 21 y el Plan Maestro de Gestión Ambiental 2004-2010 (instrumentos mencionados en los Antecedentes).

El principal objetivo del diagnóstico bioecológico fue el proporcionar información actualizada sobre la biodiversidad de los entornos naturales del Distrito Metropolitano y su estado de conservación. Este se desarrolló mediante la investigación de una muestra representativa de los sitios naturales del DMQ, la misma que fue obtenida aplicando los siguientes criterios: a) estado de conservación de las formaciones vegetales, b) disponibilidad de información secundaria, c) acceso a los sitios, y d) interés de sus propietarios. A partir de lo cual fueron seleccionados 21 sitios, 18 rurales y tres ubicados en la zona urbana de la ciudad de Quito. En cada sitio seleccionado se estudiaron los siguientes grupos: plantas vasculares, mamíferos, aves, anfibios, reptiles, peces y macroinvertebrados acuáticos.

Se aplicó la metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas, la cual combina e integra información bibliográfica, colecciones de museo, fuentes de distribución de especies para cada localidad y evaluaciones de campo (Anexo 7: Procedimientos y Técnicas de Investigación Biológica). Estos inventarios buscan, mediante un método integrado y rápido, identificar comunidades biológicas importantes en el sitio o región de interés para determinar si esas comunidades son de calidad sobresaliente y de alta prioridad a nivel regional o mundial. El estudio no pretendió producir listas completas de especies sino identificar comunidades biológicas relevantes para determinar el estado de los ecosistemas (Pitman et al., 2002). El equipo permaneció aproximadamente doce días en cada sitio estudiado, obteniendo muestras de por lo menos dos hábitat, salvo en los parques urbanos en los que el muestreo duró un día.

Por su parte, el diagnóstico socio-ambiental cubrió las zonas de influencia de los sitios seleccionados para el estudio biológico, lo que permitió identificar de forma general, tanto la manera en que la intervención humana está afectando a esos entornos naturales, como el contexto sociopolítico que potenciaría la conservación y/o recuperación de los mismos.

La investigación socioambiental se desarrolló mediante el acercamiento a fuentes de información primaria (actores sociales de la sociedad civil y del sector público) aplicando técnicas participativas: conversatorios, entrevistas individuales y colectivas, observación participante, talleres y grupos de enfoque. La información y opiniones de las personas entrevistadas constan a lo largo del documento.

El diagnóstico bioecológico y socioambiental se desarrollaron entre los meses de noviembre y agosto de 2007 y entre julio y septiembre de 2008. El componente bioecológico fue ejecutado por el equipo técnico del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), mientras que el componente socioambiental fue desarrollado por consultores externos.

¹La fragmentación es el conjunto de cambios que suceden en una unidad paisajística o territorial cuando vastas zonas de vegetación natural son parcialmente destruidas para implementar nuevas actividades humanas, dejando múltiples áreas pequeñas y separadas unas de otras.

Primera parte

EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO Y LOS SITIOS ESTUDIADOS

División política y ubicación geográfica

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) está ubicado en el centro norte de la provincia de Pichincha. Su topografía irregular está bañada por múltiples ríos que convergen en dos subcuencas, las de los ríos Guayllabamba y Blanco. Limita al norte con la provincia de Imbabura, al sur con los cantones Mejía y Rumiñahui, al este con los cantones Pedro Moncayo, Cayambe y provincia del Napo, y al oeste con los cantones Pedro Vicente Maldonado y San Miguel de los Bancos y con la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Políticamente está conformado por la cabecera cantonal Quito (la misma que cuenta con ocho administraciones zonales: Quitumbe, Eloy Alfaro, Centro, Norte, La Delicia, Calderón, Tumbaco y Los Chillos) y 33 parroquias suburbanas: Calderón, Conocoto, Tumbaco, Amaguaña, Pomasquí, San Antonio, Cumbayá, Pintag, Alangasí, San José de Minas, Yaruquí, Guayllabamba, El Quinche, Pifo, Puenbo, Nayón, Puéllaro, Pacto, Llano Chico, Checa, La Merced, Calacalí, Nanegal, Nanegalito, Zábiza, Atahualpa, Tababela, Guangopolo, Lloa, Chavezpamba, Perucho, Gualea y Nono (Mapa 01).

Su extensión territorial de 4.232 km² (Unidad de Investigación y Estudios de la Dirección de Planificación Territorial, MDMQ, 2009), comprende un mosaico ecológico, paisajístico, cultural y geográfico, cuyas altitudes oscilan entre los 500 y 4.750 m. Este territorio contiene múltiples unidades geomorfológicas, pisos climáticos y formaciones vegetales, que en su conjunto forman valles como el de Los Chillos, Tumbaco, Guayllabamba, Puéllaro, Nanegal y Perucho; elevaciones como el Puntas, Filocorrales, Sincholagua y Pichincha; así como grandes áreas de bosque natural en la cordillera del Saloya, de Nambillo y en las estribaciones del volcán Pichincha.

Características ecológicas

Cobertura vegetal

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) posee un paisaje heterogéneo influenciado por su ubicación en el callejón interandino, entre los ramales de la cordillera occidental y oriental de los Andes. Esta privilegiada ubicación ha dado lugar a la formación de varios ecosistemas con diversas composiciones boscosas. Actualmente los

factores asociados a intervenciones antrópicas, han incidido en la formación de un mosaico ecológico y paisajístico. De manera general la cobertura vegetal está conformada por páramo, bosque natural (secundario y en buen estado), mosaicos de bosque con cultivo y pastizales, pastos, cultivos de ciclo corto y matorrales secos.

Todos los ecosistemas se encuentran fragmentados, debido a una fuerte intervención antrópica ejercida en las últimas décadas. Los bosques naturales representan la mayor superficie del DMQ (17% del total del territorio del distrito) extendiéndose en un rango de altitud, que va desde los 1.000 hasta los 3.500 m. A lo largo de esta extensión latitudinal y altitudinal se conforman polígonos que mantienen su continuidad principalmente en el contrafuerte occidental del volcán Pichincha y disminuyen mientras nos alejamos de esta zona. El páramo cubre el 11% y están ubicados en las dos cordilleras de los Andes, en áreas superiores a los 3.500 m y ocasionalmente bajo esta cota y frecuentemente sometida a quemadas incidentales, incrementando las extensiones de pajonal y entremezclándose con áreas de arbustos. El pasto/cultivo cubre el 10,6%; el bosque/pasto cubre el 7,5%, el pasto/bosque cubre el 6,5%; y las áreas con pasto cubren el 5,5%.

Las áreas destinadas a cultivos de ciclo corto constituyen el 8,5% y se encuentran en las planicies interandinas y zonas bajas del DMQ; éstas forman un mosaico originado de complejas combinaciones de siembras y diversificación de cultivos, dispersos a manera de manchas. En cambio, el cultivo/pasto cubre una superficie del 6,5%. Dentro del callejón Interandino se destacan manchas de matorral seco entre 1.200 y 2.200 m de altura, agrupando cerca del 5% del territorio. El bosque/cultivo se extiende en una superficie del 2,4%. Es preocupante que el 5% de la superficie del DMQ están conformadas por áreas en proceso de erosión con poca cobertura y el 3% se encuentran sin vegetación. Otros subtipos de áreas, como bosque plantado, bosque de galería, cultivos de ciclo corto/bosque, canteras, lahares, canteras y cuerpos de agua abarcan una superficie del 4,2% de la superficie del DMQ (Mapa 2).

Ecosistemas y formaciones vegetales

Los remanentes de vegetación de Ecuador han sido estudiados por varios autores, los que han generado varios sistemas de clasifica-

ción (Sierra, 1999, Josse et al., 2003, Baquero et al., 2004). Para clasificar la vegetación del DMQ, se han considerado dos propuestas de clasificación (Josse et al., 2003 y Sierra, 1999) que se mencionan a continuación:

De acuerdo a Josse et al. (2003), los sistemas ecológicos del Distrito Metropolitano de Quito son siete: 1) Pajonales altimontanos y montanos paramunos, 2) Bofedales altimontanos paramunos, 3) Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes, 4) Bosques montanos pluviales de los Andes norte, 5) Bosques pluviales montanos bajos de los Andes Norte, 6) Bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajos de los Andes norte y 7) Arbustal montano de los Andes del norte.

De acuerdo a Sierra (1999), se identificaron 11 formaciones vegetales en el área del DMQ, las cuales incluyen: 1) Gelidofitia, 2) Páramo herbáceo, 3) Páramo de almohadillas, 4) Herbazal montano 5) Bosque siempre verde montano alto, 6) Matorral húmedo montano, 7) Matorral seco montano, 8) Espinar seco montano, 9) Bosque de neblina montano, 10) Bosque siempre verde montano bajo, 11) Bosque siempre verde piemontano (Valencia et al., 1999). La mayor cobertura de vegetación corresponde a la formación de bosque de neblina montano con 25% ubicado en las estribaciones occidentales de los Andes desde los 2.000 hasta los 3.000 m de altura. El matorral húmedo montano cubre el 16% de la cobertura del Distrito y está presente en las estribaciones interandinas en los dos ramales de la cordillera. La formación de bosque montano bajo representa el 14% y se encuentra en las estribaciones noroccidentales del Distrito. El bosque siempre verde piemontano, Matorral seco, Páramo herbáceo y Bosque montano alto, no superan el 10% de la cobertura en el DMQ.

De acuerdo a las características faunísticas en el DMQ, hay cuatro pisos zoogeográficos (Albuja et al., 1985): 1) Altoandino, 2) Templado, 3) Subtropical occidental y 4) Tropical noroccidental. El área zoogeográfica más representativa corresponde al piso Templado, el cual comprende 60% del área del Distrito y se ubica en las estribaciones externas, internas y el valle interandino. Los pisos subtropical y tropical están localizados en los límites noroccidentales del DMQ, cubriendo un 30% del DMQ. El piso altoandino se ubica en las cumbres y páramos de los ramales de la cordillera de los Andes representando tan sólo el 10% de la extensión territorial del Distrito.

Hidrografía

El DMQ está inmerso en las subcuencas de los ríos Guayllabamba y Blanco, afluentes de la cuenca del río Esmeraldas. El río Guayllabamba nace de la confluencia de los ríos Machángara y San Pedro, a una altura de 2.810 m y desciende a la zona costera del Ecuador, rompiendo la cordillera de los Andes. Dentro del DMQ el río Guayllabamba tiene 13 microcuencas conformadas por los ríos: Chirapi, San Pedro, Pita, Machángara, Pachijal, Intag, Chiche, Guambi, Urabia, Monjas, Alambi, Mindo y Coyago. En Cambio la microcuenca Cinto-Saloya, ubicada en el sur occidente del Distrito, alimenta a la subcuenca del río Blanco (Mapa 3).

Geografía

La fisiografía del DMQ comprende un relieve heterogéneo, caracterizado por pendientes pronunciadas en las estribaciones de la cordillera occidental de los Andes, hasta formas casi planas en el valle interandino (Mapa 04). Destacan seis unidades geomorfológicas: 1) colinas de mediana altitud, 2) relieves estructurales como gargantas de valles encañonados, relieves montañosos, valles interandinos, y zonas deprimidas, 3) relieves exógenos, 4) vertientes de formas cóncavas, convexas e irregulares, 5) zonas fluviales y 6) relieves montañosos (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2005).

Clima

El DMQ corresponde a una zona ecuatorial en la que se diferencian cinco tipos de clima: 1) ecuatorial de alta montaña (750-2.000 mm de precipitación), 2) ecuatorial mesotérmico seco (<750 mm de precipitación), 3) ecuatorial mesotérmico semi-húmedo (600 - 2.000 mm de precipitación), 4) tropical megatérmico húmedo (>2.000 mm de precipitación) y 5) nival (>1.000 mm de precipitación). Predomina el clima ecuatorial mesotérmico semihúmedo abarcando el 51% del territorio del Distrito. Otras zonas montañosas hacia la estribación occidental de la cordillera corresponden al clima ecuatorial de alta montaña, el cual abarca el 26% del área. Las zonas piemontanas en los límites noroccidentales del Distrito presentan un clima tropical megatérmico húmedo y cubren el 16% de la extensión territorial del DMQ. Hacia el nororiente, en el valle interandino existe una pequeña zona con clima ecuatorial mesotérmico seco, que cubre tan sólo el 5% del Distrito; el clima nival cubre 3% y es propio de las cumbres occidentales y orientales de la cordillera de los Andes (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2005).

Áreas protegidas

En el Distrito Metropolitano de Quito hay 25 áreas con estatus de protección. Veinte y tres son bosques protectores (Mapa 05), mientras que las reservas Ecológica Cayambe-Coca y Geobotánica Pululahua pertenecen al Patrimonio Natural del Estado (PANE).

Aspectos económicos² y culturales

La población del DMQ es de 2'093.458 habitantes (Proyecciones del INEC, citado en el Atlas Ambiental DMQ, 2008). Según los datos del Censo de Población y Vivienda (2001), un 82% corresponde al área urbana y 18% al área rural. El 79% de la población del Distrito, no satisface sus necesidades básicas y un 34% vive en extrema pobreza. En cuanto a la población económicamente activa (PEA), en las parroquias suburbanas es de 57%, siendo Lloa la parroquia que obtiene el mayor porcentaje (71%), en tanto que San José de Minas posee el menor porcentaje (50%). La actividad productiva predominante en la mayoría de parroquias es la agropecuaria, seguida de actividades de comercio. En menor grado consta la prestación de servicios y de una manera poco representativa la rama textil.

La actividad agropecuaria incluye unidades de autoconsumo y actividades tecnificadas de uso intensivo destinadas a la exportación. La

²Las cifras respecto a la población económicamente activa y al uso del suelo son tomadas del Plan de Manejo Integral del Recurso Suelo del DMQ, 2005

actividad agrícola se desarrolla en 70.201 ha, representando el 17% del área total. Una superficie de 95.881 ha está destinada al uso pecuario, constituyendo el 23% de la superficie total. Dentro de esta cobertura se localizan aproximadamente 12.000 ha de pastos artificiales que equivalen a más del 3% de ese total; 10.499 ha de pastos naturales que significan más del 2%; 27.547 ha de pasto con bosques que representan el 7% y 45.008 ha de pastos con cultivos que constituyen el 11%. El uso forestal tiene la cobertura más significativa con 117.615 ha., representando el 28% del territorio. El área urbana de Quito y los asentamientos poblacionales rurales cubren 29.728 ha, lo que representa el 7 % del territorio.

El Distrito Metropolitano de Quito alberga en su territorio una rica historia cultural pre-hispánica evidenciada a través de sus múltiples cerámicas, senderos, fortines, edificaciones arquitectónicas y algunas tradiciones socioculturales que subsisten. El territorio del pueblo Yumbo se extendió desde las estribaciones de la cordillera occidental hasta el Pacífico y sus principales asentamientos habrían estado en la zona subtropical del DMQ, en la subcuenca del río Guayllabamba -en Gualea y Cansacoto- y al sur del DMQ, en la subcuenca del río Blanco. Otros vestigios, no descubiertos aún (según versiones de actores locales), han sido encontrados en la zona de Cambugán en la parroquia San José de Minas.

En el año 2001 en la zona de Rumipamba de la ciudad de Quito fueron identificadas restos arqueológicos yumbos e incaicos (cerámica, tumbas, estructuras habitacionales culuncos y senderos), correspondientes al período formativo y a la era de integración. Igualmente, el barrio noroccidental La Florida alberga una serie de vestigios prehistóricos de hace más de 1.500 años (cuerpos humanos en sus tumbas, vasijas, tejidos, espóndilus y joyas).

A 20 kilómetros de la ciudad de Quito, en la zona oriental en las inmediaciones del río Inga, el volcán Ilaló constituyó uno de los principales referentes para grupos recolectores y cazadores que trabajaron singularmente la obsidiana y el basalto (Porras, en: Naranjo, 2004). En la actualidad, en la zona del Ilaló, en lo que hoy es la parroquia Guangopolo, está asentada la comuna "Barrio La Toglla", la misma que mantiene la posesión ancestral de sus tierras y prácticas tradicionales en torno a medicina, religión y protección de la naturaleza.

La zona equinoccial cuenta con un sistema de fortificaciones del cual es parte el fortín de Rumicucho, los pucarás de La Marca, Trigoloma, Pambamarca y el valle de Guayllabamba. En las inmediaciones de los pucarás, ubicados en la parroquia San Antonio, se encuentra ubicado el pueblo de Tanlahua del que destacan sus múltiples expresiones culturales y comunitarias, pese a los impactos negativos ocasionados por la extracción diaria de material pétreo de las canteras. También se ubica en esta zona la comunidad de Rumicucho.

Es importante mencionar a otras comunidades y comunas con ancestros indígenas, presentes en el DMQ, que mantienen sus prácticas tradicionales. Una de ellas, la comunidad de Llano Grande en la parroquia Calderón, y otra, la comuna (alta) Santa Clara de Millán, ubicada en las faldas del volcán Pichincha, la misma que cuenta con tierras comunitarias dentro de la zona urbana de Quito y está regida por un cabildo (figura organizativa de la época colonial).

LOS SITIOS ESTUDIADOS Y SU IMPORTANCIA BIOECOLÓGICA

Los 21 sitios estudiados se ubican en las estribaciones de la cordillera occidental y oriental y en la región interandina (Mapa 06). En las estribaciones occidentales se encuentran los bosques piemontano, Saguangal, Mashpi y Zaragoza; los bosques montano bajos Las Tolas, La Unión y Cambugán; en los bosques de neblina Maquipucuna, Tandayapa, Pahuma y Río Virginia-La Victoria; el matorral andino, La Merced de Nono, Reserva Verdecocha, Reserva Biológica Yanacocha, Las Palmas Río-Blanco; y los bosques montano altos Tandacato y Saloya. En la cordillera oriental se encuentran el páramo La Virgen en la Reserva Cayambe - Coca. En la región interandina están el bosque seco Nueva Esperanza-Guayllabamba, el Parque Metropolitano Guanguiltagua, el Parque Itchimbía, el Club Campestre Agua y Montaña-Ilaló. Los tres últimos, ubicados en la zona urbana de la ciudad de Quito.

1. Resultados y hallazgos bioecológicos

El DMQ presenta una alta biodiversidad derivada de la heterogeneidad de paisajes, en cuya gradiente altitudinal se pueden encontrar formaciones vegetales que van desde gelidofita pasando por bosques montano altos, valles interandinos secos hasta bosques siempreverdes piemontanos. En estos paisajes existe una alta concentración de especies de flora y fauna, comparable a los niveles de alta diversidad de zonas tropicales amazónicas y del Chocó biogeográfico. El endemismo duplica a estas regiones, alcanzando promedios altos de especies con distribuciones restringidas. Ciertos grupos de vertebrados (ranas de cristal, preñadillas, colibríes) y de epifitas (orquídeas, musgo, helechos) alcanzan un mayor grado de diversificación en las estribaciones de la Cordillera, los mismos que están bien representados en el territorio del DMQ.

Caracterización Ecosistémica

El Noroccidente de Pichincha es un continuo de la región biogeográfica del Chocó. En él destacan los bosques piemontanos de El Chalpi-Saguangal y Mashpi, este último rico en especies andinas y tropicales. En los bosques naturales de Cambugán y en las cuencas del Alambi, Cinto y Saloya, se puede apreciar en línea recta y en una extensión no mayor a cinco kilómetros, la integración de tres tipos de cobertura vegetal: bosque montano alto, montano bajo y subtropical, condición casi única en el DMQ. La Reserva Maquipucuna, constituida por ecosistemas templados y subtropicales es uno de los refugios más extensos de flora y fauna endémicas y constituye el límite de la prolongación de la región biogeográfica del Chocó. Mientras que el bosque seco Nueva Esperanza-Guayllabamba representa un particular ecosistema interandino poco diverso que no sobrepasa el 10% de la superficie del DMQ; sus remanentes son fundamentales en la captación de humedad.

El suroccidente del distrito, que corresponde a la parroquia Lloa, está constituido por ecosistemas altoandinos (los páramos y pajonales de las faldas del volcán Guagua Pichincha) y zonas subtropicales cuyos bosques generadores de agua se encuentran en buen estado de conservación.

En la cordillera oriental, los pajonales, almohadillas y rosetas de los páramos como los que caracterizan al sitio de La Virgen, favorecen la supervivencia de las especies aún en condiciones climáticas adversas. Este ensamblaje integrado por comunidades altoandinas evidencia que el área es prioritaria para su conservación.

En las zonas altas nacen las vertientes que dan lugar a las microcuencas y subcuencas del DMQ. Los bosques montanos especialmente del noroccidente y del suroccidente aportan con agua de alta calidad al sistema hidrográfico y facilitan el aprovisionamiento de agua a las localidades rurales y urbanas.

Los ecosistemas acuáticos presentaron condiciones variables. El río Guayllabamba evidencia un alto grado de eutrofia en su curso por las zonas urbanas del valle interandino. Mientras que ríos y quebradas de la vertiente occidental presentan aguas muy limpias en las zonas altas y medias y una alta riqueza macrobentónica e íctica.

Biodiversidad, Endemismo y Especies Amenazadas

La biodiversidad del DMQ pertenece a tres centros de endemismo: especies del Chocó biogeográfico en las zonas tropicales y piemontanas bajo los 1.000 m de altitud; especies restringidas a las estribaciones de los Andes del sur de Colombia y norte de Ecuador entre los 1.500 y 3.600 m; especies endémicas de Ecuador que ocurren desde los 2.000 hasta los 3.700 m. Las formaciones vegetales que contienen mayor proporción de especies endémicas corresponden a los bosques de neblina, bosques montanos altos y bajos de la vertiente occidental de los Andes, y los matorrales secos montanos en el valle interandino.

Los macizos de vegetación ubicados desde las estribaciones del volcán Pichincha hasta el nudo de Mojanda son las áreas con la mayor concentración de biodiversidad y endemismo. En esa franja se encuentran hasta tres ensamblajes de especies animales y vegetales, en distancias menores a 3 km. Estas zonas son las que han sufrido menos alteraciones antrópicas, por estar ubicadas en lugares con fuertes pendientes y otras por contar con estatus de conservación.

Las áreas subtropicales y tropicales también albergan una rica diversidad e integran al territorio del DMQ con entornos de transición entre zonas andinas y el Chocó biogeográfico. La diversidad disminuye significativamente en los valles interandinos secos y zonas de páramo, influenciados por la gradiente altitudinal (límite altitudinal superior) y las condiciones climáticas (baja precipitación).

Los ecosistemas con mayor concentración de especies amenazadas son los bosques montano alto y bosques piemontanos. Los grupos con mayor proporción de especies amenazadas corresponden a los anfibios, árboles maderables y aves endémicas.

Las áreas urbanas del Parque Metropolitano Guanguiltagua, Parque Itchimbía y Club Campestre Agua y Montaña presentan una baja diversidad influenciada por la transformación de sus hábitat originales en monocultivos de especies exóticas. Sin embargo, aún conservan poblaciones relictuales de especies amenazadas y son visitadas por especies de aves migratorias.

Es pertinente mencionar que hay otras zonas de gran importancia biológica que deben ser diagnosticadas: como los bosques de Carí cerca de la parroquia San José de Minas, los cercanos a Maquipucuna, Marianitas, el Porvenir y sus alrededores, Bellavista cerca a Tandayapa y Chiquilpe, los bosques entre Chiriboga y Zaragoza, la zona baja de Pachijal, los bosques secos de la zona equinoccial y del cañón del Guayllabamba, y las áreas cercanas a San Miguel de los Bancos y Saguangal.

Nuevas especies y nuevas distribuciones

En los bosques noroccidentales se registraron nuevas especies de flora y fauna para la ciencia y ampliaciones de distribución. Las especies nuevas de flora pertenecen a los géneros *Myrcianthes*, *Ruagea*, *Talauma*; las cuatro especies nuevas de anfibios corresponden tres al género *Pristimantis* y una al género *Teratohyla*. Además fue redescubierto el reptil *Anolis proboscis*.

Se amplió el rango de distribución de los mamíferos *Lasiurus borealis*; de los anfibios *Pristimantis colomai*, *P. eugniae*, *Centrolene helodermata* y *Cocranella orejuela*; del colibrí el Zamarrillo Pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*); y de macroinvertebrados de los géneros *Triaenodes* y *Neoatriplectides*.

Flora

Mediante colecciones, observaciones e información bibliográfica se generó una lista de 2.330 especies de plantas vasculares. Este listado incluye individuos no determinados a nivel de especie, por falta de muestras fértiles que impidió su identificación completa; por lo tanto, es posible que el número de especies varíe. El 11% (254) del total registrado es endémico y 122 especies están según Valencia et al., (2000) se encuentran en las categorías de amenaza: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU).

El número de especies registradas en este estudio agrupan el 14% del número total de plantas vasculares conocidas para el Ecuador (17.058), de acuerdo con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Ulloa y Neil, 2004).

Los flancos de la cordillera occidental albergan una gran riqueza florística, propia de la región biogeográfica del Chocó. Varias familias habitan los bosques nublados, las más importantes son: Orchidaceae (295 especies), Pteridaceae (164), Asteraceae (153), Piperaceae (96), Solanaceae (93), Melastomataceae (92) y Rubiaceae (87); y con menos especies la familia Lauraceae (62). Los géneros más importantes por su riqueza fueron: *Piper* (50), *Epidendrum* (46), *Anthurium* (43), *Solanum* (42), *Miconia* (40). Por otro lado, varias especies de las familias Orchidaceae, Cyperaceae, Piperaceae y Cucurbitaceae fueron raras en varios sitios estudiados.

Se registraron también especies comunes en varios sitios del flanco occidental del volcán Pichincha. En 13 sitios estuvieron presentes *Clusia alata* (Clusiaceae) y *Myrcianthes rophaloides* (Myrtaceae); en 11 sitios *Cyathea caracasana* (Cyatheaceae), *Hyeronima macrocarpa* (Euphorbiaceae), *Nectandra membranacea* (Lauraceae), *Guarea kunthiana* (Meliaceae), *Pitcairnia sodiroi*

(Bromeliaceae) y *Siparuna aspera* (Monimiaceae); en 10 sitios *Saurauia tomentosa* (Actinidaceae), *Palicourea demissa* (Rubiaceae) y *Prestoea acuminata* (Arecaceae).

En el Distrito Metropolitano de Quito es notable la abundancia de epífitas de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae, Piperaceae, Ericaceae, Gesneriaceae, Pteridophytas (helechos) y Briophytas (musgos). Es importante recalcar que en el DMQ se identificaron aproximadamente el 7% de las orquídeas (Orchidaceae) del país.

Hay que destacar que los bosques de la Reserva Maquipucuna son los que mayor riqueza florística (1.960 especies). Esto se debe a su variedad de ecosistemas y a los estudios botánicos realizados durante 15 años entre 1989-2004 (Webster, 2007).

Otros sitios importantes en cuanto a riqueza de especies están ubicados en los bosques de neblina montano como Las Palmas (311); Pahuma (256), Cambugán (215); seguidos de los bosques siempre verdes piemontanos Mashpi (197) y Las Tolas (185). Por otro lado, el valle seco de Guayllabamba, debido a sus características ecosistémicas presenta una riqueza discreta de especies (133) propias de sitios xerofíticos.

Mamíferos

Se registraron 111 especies de 28 familias y 11 órdenes, las que representan el 29% de los mamíferos de Ecuador. Los grupos más abundantes fueron los roedores con 38 especies, los murciélagos con 35 y los carnívoros con 14. Se registraron 13 especies endémicas para el Ecuador, 10 de ellas pertenecientes al orden Rodentia, entre ellos el ratón acuático (*Anotomys leander*), el ratón oliváceo (*Thomasomys vulcani*) y el ratón andino (*Thomasomys ucucha*) y una especie del orden Chiroptera el murciélago longirostro (*Anoura fistulata*).

Ocho especies tienen nueva información en cuanto a su definición taxonómica; estas son: las raposas de los géneros *Didelphis* y *Marmosops*, la musaraña (*Cryptotis*), el murciélago de charreteras (*Sturnira* sp.), el ratón churi (*Melanomys phaeopus*) y los ratones andinos *Akodon* sp., *Oligoryzomys* sp. y *Nephelomys moerex*; y una especie presenta una nueva distribución para los bosques tropicales del DMQ, como el murciélago rojizo (*Lasiurus blossevillii*), registrado anteriormente para los bosques suroccidentales de la costa ecuatoriana.

Once especies se encuentran en tres categorías de amenaza: En Peligro (EN) está el murciélago de listas blancas del Chocó (*Platyrrhinus chocoensis*), en Peligro Crítico (CR) el mico (*Cebus albifrons aequatorialis*), y en Vulnerable (VU) el ratón andino de cola corta (*Akodon latebricola*), el ratón acuático (*Anotomys leander*), el ratón andino de cola larga (*Thomasomys ucucha*), la pacarana (*Dinomys branickii*), el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el burricón (*Leopardus tigrinus*), la nutria chica (Lontra longicaudis), la chivicabra (*Mazama rufina*) y el venado enano (*Pudu mephistophiles*). Mientras que en la Categoría I del CITES, está el mono aullador negro (*Allouatta palliata aequatorialis*).

En los bosques tropicales se registraron 61 especies, las que representan el 46% de las 134 especies que se encuentran en todo el

Piso Tropical Noroccidental (Tirira, 2007) y el 55% de todas las especies registradas en el DMQ. Cabe recalcar que los bosques bajos tropicales de Mashpi y el Chalpi-Saguangal fueron los más diversos del DMQ.

En los bosques subtropicales se registraron 40 especies que representan al 27% de mamíferos que habitan en el Piso Subtropical Occidental (147) y el 36% de las especies encontradas en el DMQ. Del total de especies registradas en el bosque subtropical, 25 especies fueron comunes a los Pisos Subtropical y Tropical.

En los bosques temperados se registraron 30 especies que representan al 44% de las especies presentes en el Piso Temperado occidental (68) y el 27% del total de especies encontradas en el DMQ. Cuatro de estas especies se comparten con los bosques tropicales y 18 se comparten con los bosques subtropicales.

En las zonas temperadas del callejón interandino se registraron 13 especies que representan el 12% del total de especies presentes en el DMQ. De estas especies dos son comunes a las zonas tropicales, cuatro a las subtropicales y seis a las zonas temperadas de las estribaciones occidentales.

En los bosques de ceja andina y en las zonas parameras se registraron 39 especies, que representan el 35% de las especies presentes en todo el DMQ. Cuatro especies son comunes a las zonas tropicales, nueve son comunes a las zonas subtropicales, 20 especies son comunes a las zonas temperadas occidentales y 11 a las zonas temperadas interandinas.

Se evidenció una disminución de la riqueza de los mamíferos conforme aumentó la altura. En la zona andina ésta disminución no está directamente relacionada con el grado de conservación de las áreas de estudio sino con las características intrínsecas del ecosistema.

En el DMQ hay que destacar la presencia de especies indicadoras, representativas de ecosistemas en buen estado de conservación y de gran extensión. Entre las más importantes están: el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el puma (*Puma concolor*), el soche (*Mazama rufina*), el mico (*Cebus albifrons aequatorialis*) y algunos micromamíferos como el murciélago de listas blancas (*Platyrrhinus nigellus*) y el ratón andino (*Nephelomys moerex*). Considerando a las especies que se han encontrado en ecosistemas en buen estado de conservación, especies endémicas de los Andes ecuatorianos y las amenazadas, se estableció que en el DMQ existen zonas de notable importancia para la conservación de los mamíferos. Entre ellas el bosque Verdecocha merece especial atención, allí habitan ocho especies indicadoras, cuatro endémicas y seis especies en las categorías de mayor amenaza de la UICN. De igual forma, el sector de La Virgen alberga nueve especies endémicas y seis especies amenazadas. Otros sitios de importancia son aquellos que no se encuentran protegidos como los sectores de Zaragoza y La Unión, donde habitan dos especies endémicas, cinco indicadoras y cinco en algún grado de amenaza; y el sector de La Victoria donde están presentes cinco indicadoras, tres especies endémicas y seis bajo algún grado de amenaza.

Aves

Fueron registradas 542 especies de 59 familias y 17 órdenes. Esto demuestra una alta diversidad. A pesar de que los ecosistemas se encuentran fragmentados y la permanente presión antrópica, prácticamente todos los grupos están presentes en su composición. El orden más diverso fue el de los Passeriformes, así como las familias Tyrannidae (atrapamoscas), Thraupidae (tangaras), Trochilidae (colibríes) y Furnariidae (horneros, trepatroncos), todas ellas representan el 43% del total de todas las especies registradas en el DMQ. Las especies registradas están adaptadas a vivir en bosque natural en buen estado de conservación, en bosque secundario, en los bordes de bosque, en áreas abiertas con árboles aislados, en el curso de los ríos y quebradas y en pastizales; en cada uno de estos espacios la composición de las aves es diferente.

La riqueza de especies del DMQ representa el 34% del total de aves registradas en el Ecuador (1.616 especies). Habitan 61 especies de aves endémicas (11%) a nivel regional y local y 30 especies (6%) están amenazadas o casi amenazadas a nivel global, mientras que a nivel nacional 50 especies (92%) están amenazadas o casi amenazadas. En general, se registraron 55 especies de aves amenazadas, de las cuales el 49% (27) fueron registradas en dos localidades de las 21 que presenta este estudio. Entre las especies que sobresalen de esta lista son el Zamarrito Pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*), el Cóndor Andino (*Vultur gryphus*), el Rascón Montés Moreno (*Aramides wolfi*) y el Cuco Hormiguero Franjeado (*Neomorphus radiolus*) que se encuentran dentro de la categoría En Peligro Crítico (EN).

Las aves están distribuidas en todos los ecosistemas desde los 500 a 4.500 m de altitud, con un total de 2.410 registros de aves en los 21 sitios estudiados. Es en el Bosque de neblina montano donde existe el mayor número de registros 627 (26% de total de registros de los 21 sitios de muestreo), a continuación están el Bosque siempre verde piemontano alto con 294 (12%) y el Bosque siempre verde montano bajo con 185 (8%).

Por las características geográficas, topográficas y climáticas del DMQ hay ecosistemas y hábitat únicos que albergan una gran diversidad de aves, siendo éstas en un gran porcentaje endémicas y amenazadas. La especialización de varias aves a ciertos tipos de ecosistemas es evidente: más del 90% de aves no se encontraba en más de 10 sitios de muestreo.

La mayoría de especies registradas es residente y 34 son migratorias. Migrantes boreales son 28, australes cinco y una es migrante intertropical. La mayor parte de las especies migratorias son aves pequeñas de las familias Tyrannidae (atrapamoscas), Parulidae (reinitas) e Hirundinidae (golondrinas). Algunas especies migratorias son de gran preocupación para la conservación debido a que sus poblaciones han ido disminuyendo en los últimos años, especialmente por la destrucción del hábitat. A pesar de la destrucción del hábitat, la creación de humedales artificiales como el del Parque Itchimbia son utilizados por especies migratorias como *Anas discors*, *Larus atricilla* y *Tringa solitaria*.

En los sitios ubicados en la parte urbana la riqueza varió de 29 a 34 especies. Estos sitios son espacios dedicados a la recreación: Parque Itchimbia, Parque Metropolitano y Agua y Montaña.

La riqueza de los sitios rurales varió de 32 (bosque seco de Guayllabamba) a 151 especies (El Chapil-Saguangal). Los bosques secos por sus características ecosistémicas mantienen de manera natural una baja diversidad, a lo que en varios lugares se suma el deterioro del ecosistema por actividades antrópicas.

Algunas áreas privadas han realizado inventarios de aves a través de varios años por lo que sus listas son completas. De acuerdo a esta información la mayor riqueza mantiene el Bosque Protector Maquipucuna (354 especies) y el valle de Tandayapa (302), ambos lugares están ubicados en las estribaciones occidentales del volcán Pichincha. Esta diversidad se manifiesta por la variación en la gradiente altitudinal y el buen estado de conservación. Otros sitios, como Verdecocha con 204 especies y la Reserva Biológica Yanacocha con 151 especies, también presentan alta diversidad y recambios en su composición por la gradiente altitudinal que presentan.

Se hace necesaria la conservación de varios remanentes boscosos, en especial bosques de neblina que constituyen un gran porcentaje en el DMQ. Además son sitios importantes por los servicios ambientales que prestan como la producción de agua limpia y captación de dióxido de carbono. Se recomienda la conservación y manejo adecuado de ecosistemas subtropicales ya que presentan una alta diversidad de aves y sus bosques se encuentran seriamente amenazados por actividades ganaderas, agrícolas y extractivas como la maderera y minera.

Anfibios y reptiles

La herpetofauna está compuesta por 145 especies, 92 anfibios y 53 reptiles. Para el caso de los anfibios 88 de ellas son ranas o sapos (Anura), dos salamandras (Caudata) y dos "ilulos" (Gymnophiona). Los anuros o anfibios sin cola, están representados en su mayoría por una alta riqueza de ranas terrestres (Strabomantidae) que aglutinan a más de la mitad de la diversidad total de anfibios del DMQ (50 especies).

Las ranas de cristal (Centrolenidae) concentran una diversidad significativa con 15 especies (un número superior a las áreas protegidas de la Amazonía baja y similar a la Reserva Cotacachi-Cayapas en los Andes occidentales de Ecuador). La restante diversidad de anuros la componen sapos verdaderos (Bufonidae), ranas arborícolas (Hylidae), ranas veneno de flecha (Dendrobatidae), ranas marsupiales (Hemiphractidae) y sapos mugidores (Leptodactylidae). Aunque raros y difíciles de observar, en el territorio del DMQ también están presentes: los caudados o anfibios con cola, representados por las salamandras sin pulmones (Plethodontidae) y los Gymnophiona o anfibios apodos, con los "ilulos" cavadores (Caeciliidae) e "ilulos" acuáticos (Rhinatreumatidae).

Los reptiles están representados por 27 especies de ofidios (Serpentes), 24 especies de lagartijas (Sauria) y dos tortugas (Chelonia). Las serpientes están ampliamente representadas por la familia Colubridae la cual representa más de un cuarto de la diversidad total de reptiles registrada en el DMQ (18 especies); este grupo también incluye seis especies de víboras (Viperidae), así como la presencia de serpientes corales (Elapidae) y boas pigmeas (Tropidophidae). Los saurios o lagartijas incluyen grupos bien representados por las familias de lagartijas minadoras (Gymnophthalmidae), camaleones americanos (Polychrotidae), falsas iguanas

(Hoplocercidae), guagsas (Tropiduridae) y lagartijas terrestres (Teiidae). El último grupo de reptiles del DMQ pertenece a las especies de tortugas o chelonios que corresponden a la familia de tortugas mordedoras (Chelydridae) y tortugas tapaculo (Kinosternidae).

Se registraron 108 especies (70%) que presentan endemismo regional y local; 51 son endémicas de Ecuador (algunas restringidas a las estribaciones del volcán Pichincha) y 55 se distribuyen entre los Andes sur de Colombia y norte de Ecuador. La mayor concentración de especies endémicas de anfibios y reptiles ocurre en las estribaciones occidentales del volcán Pichincha, en los ecosistemas de bosque nublado y los bosques montano bajo. Destacan los grupos de ranas terrestres del género *Pristimantis*, las ranas de cristal, las lagartijas y minadoras americanas.

Cuarenta especies están amenazadas, destacándose los registros de *Centrolene heloderma*, la cual se creía extinta de Ecuador y *Anolis proboscis* registrada después de medio siglo de su descubrimiento. Cerca de una docena de ampliaciones latitudinales y altitudinales son reportados durante la fase de campo, incluyendo la adición a la fauna ecuatoriana de *Cochranella orejuela* (Cisneros et al., 2009).

La diversidad alfa de anfibios y reptiles se acerca a valores comparables con zonas de alta diversidad como la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, Parque Nacional Yasuní y Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, superando notablemente el número de especies endémicas y la riqueza de ciertos grupos como ranas de cristal (Centrolenidae) y ranas terrestres (*Pristimantis*).

Los valores de riqueza específica para los 21 sitios de estudio fluctúan de seis a 35 especies por sitio. El patrón de diversidad en este grupo de vertebrados, responde inversamente a la gradiente altitudinal, concentrando la mayor riqueza específica en ecosistemas ubicados en rangos altitudinales inferiores a los 1.000 m. Las áreas de mayor diversidad de anfibios y reptiles están ubicadas en la vertiente occidental del volcán Pichincha, donde la continuidad de los ecosistemas integra por lo menos de dos a tres ensamblajes de especies en extensiones menores a 3 km. Las áreas con menor número de especies se encuentran en el valle seco interandino y en los bosques protectores urbanos del DMQ.

Se identificaron seis ensamblajes de la herpetofauna, que integran comunidades típicas de las zonas tropicales y piemontanas de la región biogeográfica del Chocó ubicadas bajo los 1.000 m de altitud, ascendiendo a las pendientes bajas y altas de la cordillera hasta los 3.000 m y finalizando con las asociaciones de montañas altas y páramo sobre los 3.200 m. El mayor endemismo local y regional se ubica altitudinalmente entre los 1.900 y 3.000 m de altura, en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes. Mientras que las áreas con mayor número de especies amenazadas se registran sobre los 2.000 m de altura.

Aunque el número de especies dentro del territorio del DMQ es significativamente alto, se registraron especies amenazadas en todos los ecosistemas estudiados. Adicionalmente, varias especies anteriormente registradas en el DMQ ya se han extinguido como es el caso de las ranas arlequines *Atelopus longirostris* y *Atelopus ignescens*. Los bosques montano bajos son los ecosistemas menos representados en el DMQ y además albergan ensamblajes con altas proporciones de especies amenazadas, por lo que son prioritarios para la conservación de los anfibios y reptiles en el Distrito.

Peces

Fueron registradas 21 especies, agrupados en 7 órdenes, 10 familias y 15 géneros. Este valor representa el 26% de las especies de peces registradas para la cuenca del Río Esmeraldas y el 2% para los peces dulceacuícolas del Ecuador. Los ríos estudiados están ubicados desde los 490 hasta los 3.691 m de altitud. Icteoogeográficamente el DMQ se encuentra bañado por la cuenca alta del río Esmeraldas, la subcuenca del río Guayllabamba y por 14 microcuencas, de estas 11 fueron muestreadas. Los sitios más diversos en su orden son: Tutupe, Masphi Grande, Masphi chico, Malimpia Chico, Malimpia Grande, Gualcuyacu, El Chalpi y Saloya.

Al ascender la cordillera, la diversidad disminuye muy rápidamente. A 1.000 m de altura, salvo circunstancias topográficas particulares, hay entre 5 y 10 especies, mientras que a 2.000 m se registraron sólo una o dos especies. La familia Astroblepidae con su género andino *Astroblepus* es la más representada, esta fue encontrada en 13 de los 16 puntos de muestreo.

En los ríos de la región andina del DMQ, desde los años 50 fue introducida una especie de salmón proveniente del hemisferio norte conocida localmente como trucha (*Oncorhynchus mykiss*). Actualmente en varias microcuencas de la región interandina y las laderas andinas de ambos lados de los Andes se ha dispersado esta especie. En diversos sitios se ha desarrollado el cultivo de trucha consituyéndose una alternativa económica. Los muestreos realizados a diferente altura dentro del DMQ revelan que esta especie ha poblado sitios de gran altitud, como el río Carihuaycu, ubicado a 3.691 m de altitud, siendo este el registro más alto de esta especie.

En el DMQ está presente una especie endémica llamada localmente vieja (*Aequidens sapayensis*). Es también relevante el hallazgo de una posible nueva especie de pez eléctrico (Gymnotiformes–Sternopygidae) en el área de la Reserva Masphi, el mismo que está en proceso de análisis para su determinación taxonómica.

La fauna íctica nativa en el DMQ evidencia efectos producidos por actividades antrópicas (agricultura y ganadería), así como por la presencia de especies exóticas introducidas en las estribaciones y páramos andinos. Lamentablemente no existen estudios que cuantifiquen los impactos de estas actividades.

Macroinvertebrados

Se colectaron 19.572 especímenes en 78 ríos de 14 microcuencas que alimentan a las subcuencas de los ríos Guayllabamba y Blanco. Estos especímenes pertenecen a ocho clases, 21 órdenes, 82 familias y 167 géneros. La clase Insecta es la predominante; mientras que los géneros más abundantes son *Atanotolica* (Trichoptera: Leptoceridae) con 2005 individuos y *Leptoxyphes* (Ephemeroptera: Leptoxyphidae) con 957 individuos. Estos géneros presentan excelentes características como indicadores de la calidad biológica del agua.

De los 19 áreas muestreadas en el DMQ, 12 presentan alta diversidad: La Unión y Zaragoza en el río Cinto, los ríos de la Cordillera de Saloya, ríos de Tandacato, el río La Victoria y río Virginia en el lado suroccidental de la Cordillera Occidental de

los Andes; los ríos que bañan las áreas de Tandayapa, Las Tolas, Cambugán, Verdecocha, Maquipucuna, Yanacocha y Pahuma, ubicadas en la ladera occidental de Cordillera del Volcán Pichincha. En estas áreas los ríos presentan aguas muy limpias, no contaminadas o poco contaminadas, de Clase I y calidad buena; en todos ellos el índice BMWP (Biological Monitory Working Party, Antioquia) es mayor a 100. Las aguas de la microcuenca Cinto-Saloya son de excelente calidad y sus afluentes no presentan contaminación, como lo evidencian los ríos de La Unión y Zaragoza que muestran el mayor índice BMWP de todo el DMQ.

Según el análisis de macroinvertebrados, las zonas de Saguangal, Las Palmas, Mashpi y La Virgen presentan evidencias de contaminación y aguas moderadamente contaminadas, de Clase II y III (de calidad aceptable y dudosa) debido a la presión antrópica y natural. Por ejemplo, los ríos son utilizados como desagües de los desechos de poblados como ocurre en Saguangal y para descargar los agrotóxicos de monocultivos por ejemplo de palmito en la zona de Mashpi. Por otra parte, el azufre expedido por el volcán Guagua Pichincha ha contaminado las quebradas de la microcuenca del río Cinto.

En las zonas de Guayllabamba, Agua y Montaña y la Merced de Nono, las aguas de los ríos muestreados están en las categorías de muy contaminadas y fuertemente contaminadas o en situación crítica de Clase IV y V (de calidad crítica y muy crítica), con un índice BMWP menor a 22. Esta condición se debe a que los ríos en su mayoría son utilizados como botaderos y sumideros de aguas servidas. Un riachuelo denominado "río venenoso", ubicado en la Merced de Nono está afectado por una fuente natural de azufre incidiendo en la calidad del agua del río donde desemboca.

Debido al rango altitudinal del DMQ se observan recambios de especies a diferentes alturas. Estos se producen en el género *Anacroneuria* de la familia Perlidae, de amplia distribución bajo los 3.500 m y en el género *Claudioperla* de la familia Gripopterygidae distribuida desde los 3.500 hasta los 4.500 m. Además, están presentes las familias *Limnephylidae*, *Anomalopsychidae* (Trichoptera) y *Blepharoceridae* (Diptera), típicas de ríos de altura.

Debido a los registros obtenidos, se amplió el rango de distribución de dos géneros: *Trienodes* (Leptoceridae) antes registrado en las partes altas y actualmente descubierto en el subtrópico, y *Neotriplectides* (Atriplectididae) conocido únicamente del Cuzco-Perú.

2. Factores socioeconómicos y político institucionales que están influyendo en la conservación o deterioro de las zonas naturales del DMQ

El deterioro o conservación de los entornos naturales tiene relación con la información, conocimiento, intereses y decisiones que los diversos actores han construido a cerca de la naturaleza y sus recursos.

¿Quiénes habitan en los espacios naturales del DMQ?

En los sitios estudiados habitan, de manera estacionaria grandes, medianos y pequeños propietarios. En general, las actividades productivas que les reportan ingresos giran en torno a la ganadería, agricultura, turismo y servicios y, en menor grado, elaboración de artesanías e investigación científica.

La población de las áreas de influencia (localizada en fincas o centros poblados) también se caracteriza por su gran movilidad, relacionada fundamentalmente con las actividades económicas y/o lugares donde la población accede a los diversos servicios especialmente la educación.

En algunas zonas, especialmente de la parroquia Lloa como en la Cordillera de Saloya o en el de La Unión-Río Cristal, la falta de escuelas y/o colegios y otros servicios ha incidido en que algunos integrantes de las familias vivan en pueblos y ciudades, mientras otros permanezcan en propiedades rurales o llegan a esas en determinados períodos de tiempo.

Además, la transformación de zonas rurales en urbanas ha acortado las distancias, incidiendo aún más en la ocupación temporal de las tierras por parte de sus propietarios.

Prácticas humanas que influyen en el deterioro de los entornos

Existe un contraste entre zonas conservadas y deterioradas, proyectando imágenes fragmentadas de los ecosistemas. Son contados los espacios que mantienen continuidad boscosa. En general, los bosques maduros son remanentes localizados aisladamente y se encuentran lejos de las vías de comunicación, y en zonas de difícil acceso.

La mayor parte de los entornos naturales del noroccidente del DMQ ha sido afectada en las partes bajas especialmente en Saguangal, mientras que en las zonas subtropicales noroccidentales y hacia los 3.200 m de altitud se aprecia la continuidad del bosque y la más alta biodiversidad. En general, las laderas occidentales del volcán Pichincha mantienen bosques continuos en buen estado de conservación. Allí se localizan varias reservas y bosques naturales de gran extensión.

El deterioro de los sitios naturales del DMQ está relacionado con determinadas prácticas humanas, comunes en las áreas de influencia de los sitios estudiados, como las que se enuncian a continuación:

Inadecuadas prácticas agropecuarias

Contrariamente a las prácticas agroforestales tradicionales (asociación de cultivos y pastos con árboles y uso específicos de árboles en linderos y potreros), la actividad agropecuaria actual desarrollada de manera extensiva e intensiva, ha arrasado con los bosques transformando en áreas en cultivos y pastos (como sucede en Pacto, Gualea, Nanegalito y en menor escala Lloa). Esta práctica es una característica casi generalizada entre pequeños, medianos y grandes propietarios de las zonas de influencia de los sitios estudiados.

La mayor parte de los páramos del DMQ son intervenidos con fuego para el rebrote de paja y la consecuente alimentación de ganado vacuno y ovino. En la parroquia de Lloa, los páramos del Guagua Pichincha son quemados constantemente, fenómeno que también ocurre en otras áreas del volcán Pichincha como el Ruco y el Padre Encantado, así como en el Volcán Atacazo.

Tala selectiva de madera

Los bosques y sus recursos han sido concebidos prioritariamente desde el punto de vista de la extracción sin considerar los



FIGURA 1. El Distrito Metropolitano de Quito, presenta una alta biodiversidad derivada de la heterogeneidad del paisaje, en cuya gradiente altitudinal se pueden encontrar formaciones vegetales que van desde gelidofita pasando por bosques montano altos, valles interandinos secos hasta bosques siempreverdes piemontanos.

1A Subcuenca del río Cinto

1B Subcuenca del río Carihuaycu

1C Río Blanco

1D Verdecocha

1E Río Cristal

1F Subcuenca del río Mindo

1G La Sierra - Verdecocha

1H Bosque Protector Mindo Nambillo, desde La Victoria

1I Ruco Pichincha, cara oriental



FIGURA 2. La mayor parte de la diversidad florística se concentra en los bosques nublados del noroccidente del Distrito Metropolitano de Quito. Una asombrosa riqueza de plantas arbóreas, arbustivas, herbácea, epifitas, matapalos y trepadoras están presentes bajo una neblina permanente en las montañas occidentales del volcán Pichincha. Se registraron 2330 especies de plantas vasculares. Nuestros descubrimientos abarcan especies de los bosques subtropicales, montanos y paramunos. Lo más notable fue el registro de dos especies nuevas para la ciencia de las familias Meliaceae y Myrtaceae. También registramos 250 especies de plantas endémicas de las cuales el 48% (122), se encuentran bajo alguna categoría de amenaza.

Bosques

- 2A Microcuenca del río Cinto
2B Bosque de Saloya

Especies nuevas

- Son árboles usados en la construcción de casas.
2C *Myrcia* (Myrtaceae)
2D *Ruagea* (Meliaceae)

Especies bosques subtropicales

- 2E *Billia columbiana* (Hippocastanaceae)
2F *Columnnea kucyniakii* (Gesneriaceae)
2G *Guarea kunthiana* (Meliaceae)
2H *Heliconia longa* (Heliconiaceae)
2I *Marcgraviastrum sodiroi* (Marcgraviaceae)
2J *Persea pseudofasciculata* (Lauraceae)





- 2K *Psammisia aberrans* (Ericaceae)
- 2L *Spirotheca rimbachii* (Bombacaceae)

Especies bosques nublados montanos

- 2M *Bomarea patacocensis* (Alstroemeriaceae)
- 2N *Ceroxylon ventricosum* (Arecaceae)
- 2O *Cinchona pubescens* (Rubiaceae)
- 2P *Clusia alata* (Clusiaceae)
- 2Q *Fuchsia polyantha* (Onagraceae)
- 2R *Gasteranthus coralinus* (Gesneriaceae)
- 2S *Heppiella ulmifolia* (Gesneriaceae)
- 2T *Hyeronima macrocarpa* (Euphorbiaceae)
- 2U *Lochroma calycinum* (Solanaceae)
- 2V *Meriania maxima* (Melastomataceae)
- 2W *Meriania tomentosa* (Melastomataceae)
- 2X *Monnina pseudopilosa* (Polygalaceae)

- 2Y *Mutisia grandiflora* (Asteraceae)
- 2Z *Myrcianthes rhopaloides* (Myrtaceae)
- 2AA *Odontoglossu cirrhosum* (Orchidaceae)
- 2AB *Siparuna piloso-lepidota* (Monimiaceae)

Especies de valles secos interandinos

- 2AC *Cleistocactus sepium* var. *Veintimigliae* (Cactaceae)
- 2AD *Evolvulus* sp. (Convolvulaceae)
- 2AE *Puya aequatorialis* (Bromeliaceae)

Especies de paramos

- 2AF *Buddleja pichinchensis* (Buddlejaceae)





3A



3B



3C



3D



3E



3F

FIGURA 3. Se registraron 111 especies de mamíferos distribuidos en los diferentes hábitats andinos desde los 700 a los 4100 metros. Los grupos más diversos fueron los roedores con 38 especies, seguido por los chiropteros con 35 especies y los carnívoros con 14 especies como el lobo de páramo (3A). La mayoría de especies grandes fueron registradas por medio de huellas como el soche (3B) y otras por avistamiento como el armadillo común (3C) y los monos como el mico (3D), considerado en Peligro Crítico (CR). Existen ordenes que son propios de las partes andinas como el de las musarañas (3E) y los ratones marsupiales (3F).

3A *Lycalopex culpaeus*

3B *Mazama rufina*

3C *Dasypus novemcinctus*

3D *Cebus albifrons aequatorialis*

3E *Cryptotis* sp.

3F *Caenolestes fuliginosus*



3G



3H



3I



3J



3K



3M



3L

Murciélagos. Las especies nectarívoras son muy importantes en la polinización de algunas plantas, como el murciélago nectarívoro (3G); otros controlan las poblaciones de insectos como las especies de la familia Vespertilionidae, por ejemplo el murciélago orejudo andino (3H). Existen murciélagos que son representativos de los bosques con poca o ninguna alteración como el murciélago de listas blancas (3I) y otros de hábitats alterados como el murciélago de charreteras común (3J). Varias especies son endémicas de los Andes ecuatorianos como el murciélago longirostro (3K). El murciélago de listas blancas del chocó (3L), esta considerado En Peligro (EN). Los nuevos registros del murciélago rojizo (3M) amplían su rango de distribución en el noroccidente de Ecuador.

3G *Anoura geoffroyi*

3H *Histiotes montanus*

3I *Platyrrhinus nigellus*

3J *Sturnira erythromos*

3K *Anoura fistulata*

3L *Platyrrhinus chocoensis*

3M *Lasiurus blossevillii*



3N



3O



3P



3Q



3R



3S



3T

Roedores. Es el orden más diverso de los mamíferos. Algunas especies no han sido descritas o tienen características taxonómicas singulares y actualmente se encuentran en estudio, este es el caso del ratón churi (3N) y el ratón andino (3O). Varias especies son endémicas del Ecuador como el ratón andino de cola larga (3P) y el ratón oliváceo (*Thomasomys vulcani*). Otros están amenazados, como el ratón andino de cola corta (3Q), considerado Vulnerable (VU). Todos los roedores presentan adaptaciones a su entorno natural, como es el caso de la ardilla chica (3R), esta presenta uñas muy afiladas que le permite trepar los árboles, otras por sus costumbres alimenticias han desarrollado bolsillos a los lados del hocico como el ratón bolso (3S) y en algunos casos los pelos se han transformado en espinas y son utilizadas como medio de defensa, ejemplo el puerco espín (3T).

3N *Melanomys phaeopus*3O *Nephomys moerex*3P *Thomasomys ucuha*3Q *Akodon latebricola*3R *Microsciurus mimulus*3S *Heteromys australis*3T *Coendou quichua*

4A



4B



4C



4D



4E



4F





4G



4I

4J



4H

FIGURA 4. Se registraron 542 especies. Algunas de estas especies son endémicas regionales compartidas con Colombia y Perú. A pesar de la gran riqueza y endemismo de especies de aves, existen muchas que se encuentran en alguna categoría de amenaza, lo que indica la alta presión antrópica que existe en los bosques. Se puede observar un buen número de especies de aves especialistas de bosques subtropicales (4A, 4B, 4C), de bosques templados o nublados (4D, 4E, 4F, 4G, 4H), de bosques secos (4I, 4J), y páramos (4K). Un importante número de especies migratorias boreales, australes e intertropicales visitan el DMQ (4L). La mayor concentración de especies de aves se encuentra en los bosques nublados montanos, que a la vez son los ecosistemas más extensos en el DMQ. En contraste, un menor número de especie habitan los bosques secos, especialmente en el Valle de Guayllabamba.

Bosques Subtropicales

4A *Myrmotherula axillaris*

4B *Manacus manacus*

4C *Xenopipo holochlora*

Bosques Nublados y Templados

4D *Buthraupis montana*

4E *Basileuterus coronatus*

4F *Hemispingus atropileus*

4G *Coeligena torquata*

4H *Ochthoeca diadema*

Bosques Secos

4I *Atlapetes leucopterus*

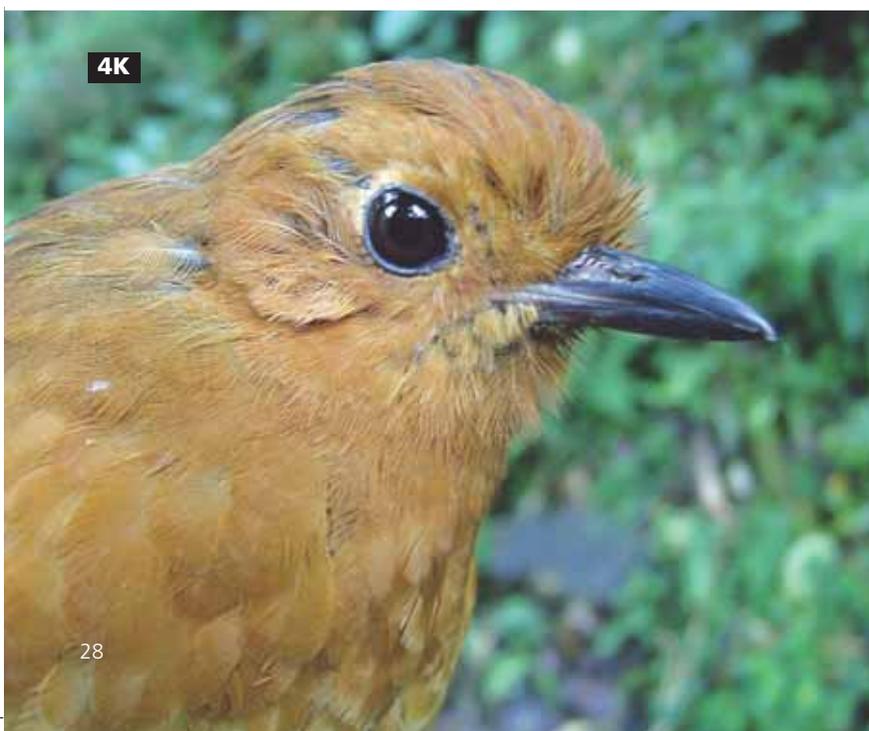
4J *Tangara vitriolina*

Páramos

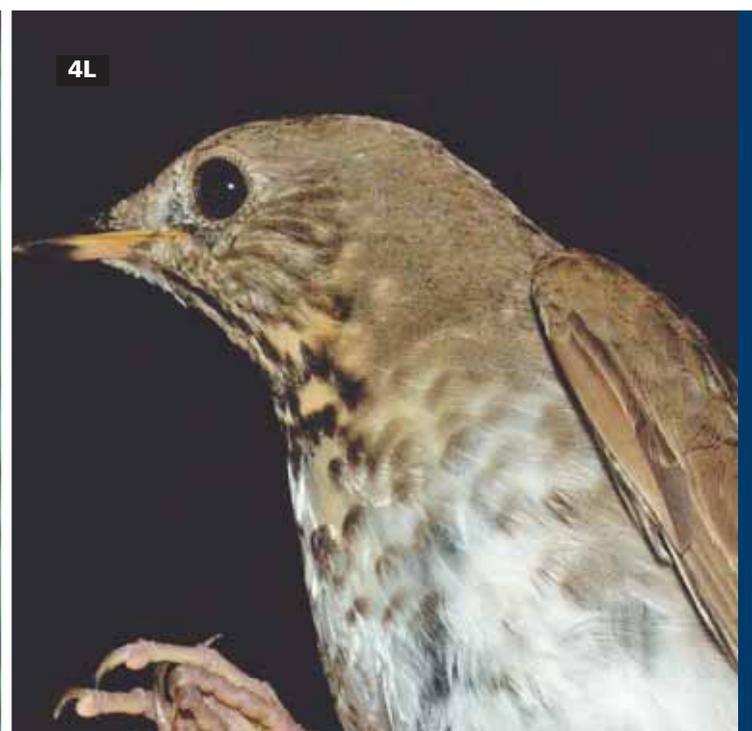
4K *Grallaria rufula*

Especie Migratoria

4L *Catharus ustulatus*



4K



4L

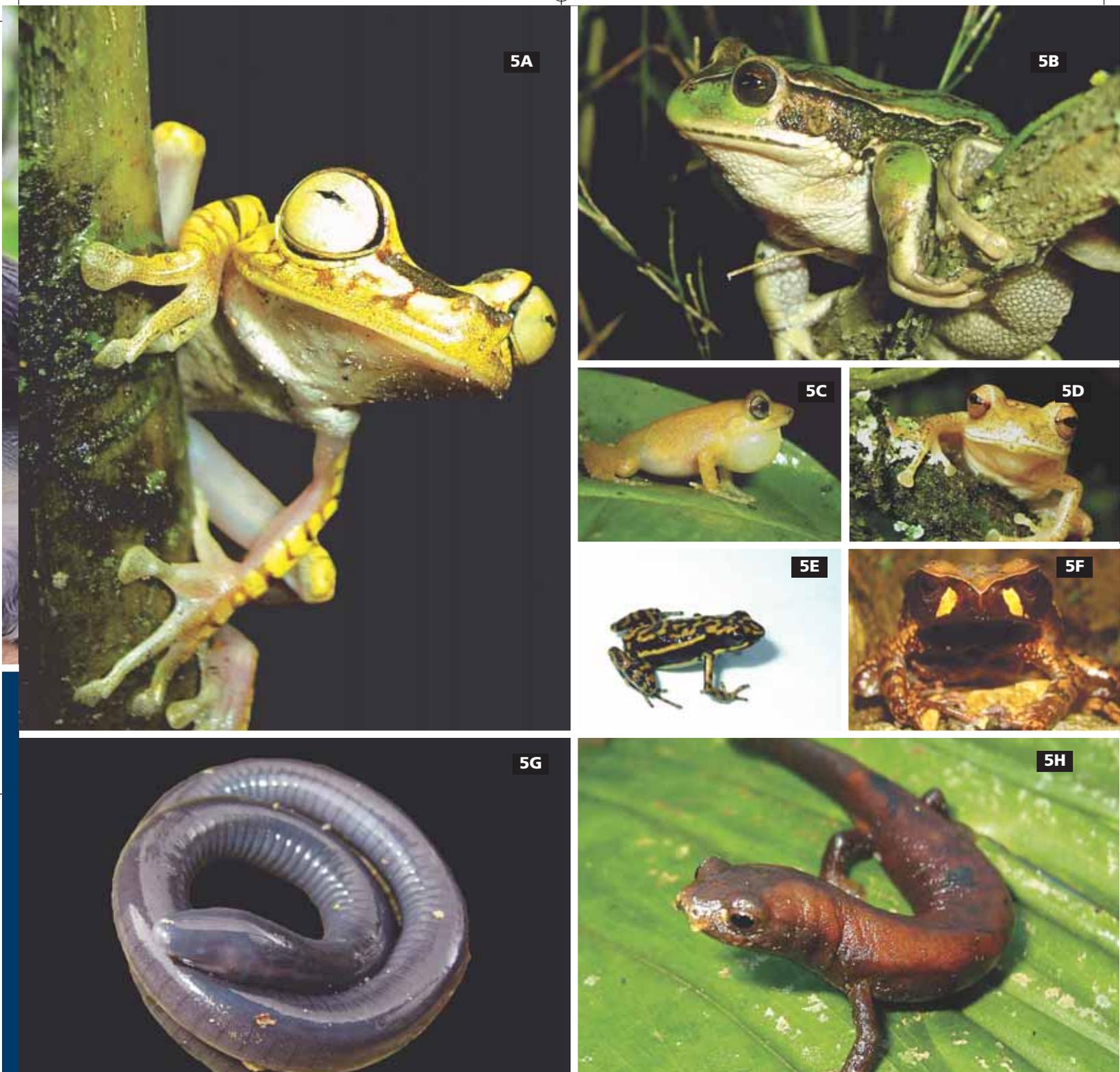


Figura 5. La fauna anfibia, está compuesta por 92 especies; 87 de ellas son ranas o sapos -Anuros- (5A-F), dos salamandras -Caudados- (5H) y un ilulo -Gymnophiona- (5G). La diversidad de anuros comprende desde ranas arborícolas -Hylidae- (5A), ranas marsupiales -Hemiphractidae- (5B), ranas terrestres -Strabomantidae- (5C-D), ranas veneno de flecha -Dendrobatidae- (5E), ranas de cristal -Centrolenidae- (5A-J) y sapos -Bufonidae- (5F). La concentración de especies endémicas y amenazadas es considerablemente alta, registrando especies con endemismo regional restringidas a la vertiente Pacífico del norte de Ecuador y sur de Colombia (5C), especies propias de la bioregión del Chocó (5A,F); así como también especies endémicas de los Andes de Ecuador, en sus valles interandinos (5B) y únicas de las estribaciones en la provincia de Pichincha (5D).

Nuestros hallazgos también comprenden especies nuevas de ranas terrestres (Strabomantidae), ranas de cristal (Centrolenidae) y ranas veneno de flecha (Dendrobatidae) (5E).

5A *Hypsiboas picturatus*

5B *Gastrotheca riobambae*

5C *Pristimantis calcarulatus*

5D *Pristimantis eugeniae*

5E *Epipedobates sp.nov.*

5F *Rhaebo haematiticus*

5G *Caecilia pachynema*

5H *Bolitoglossa sima*

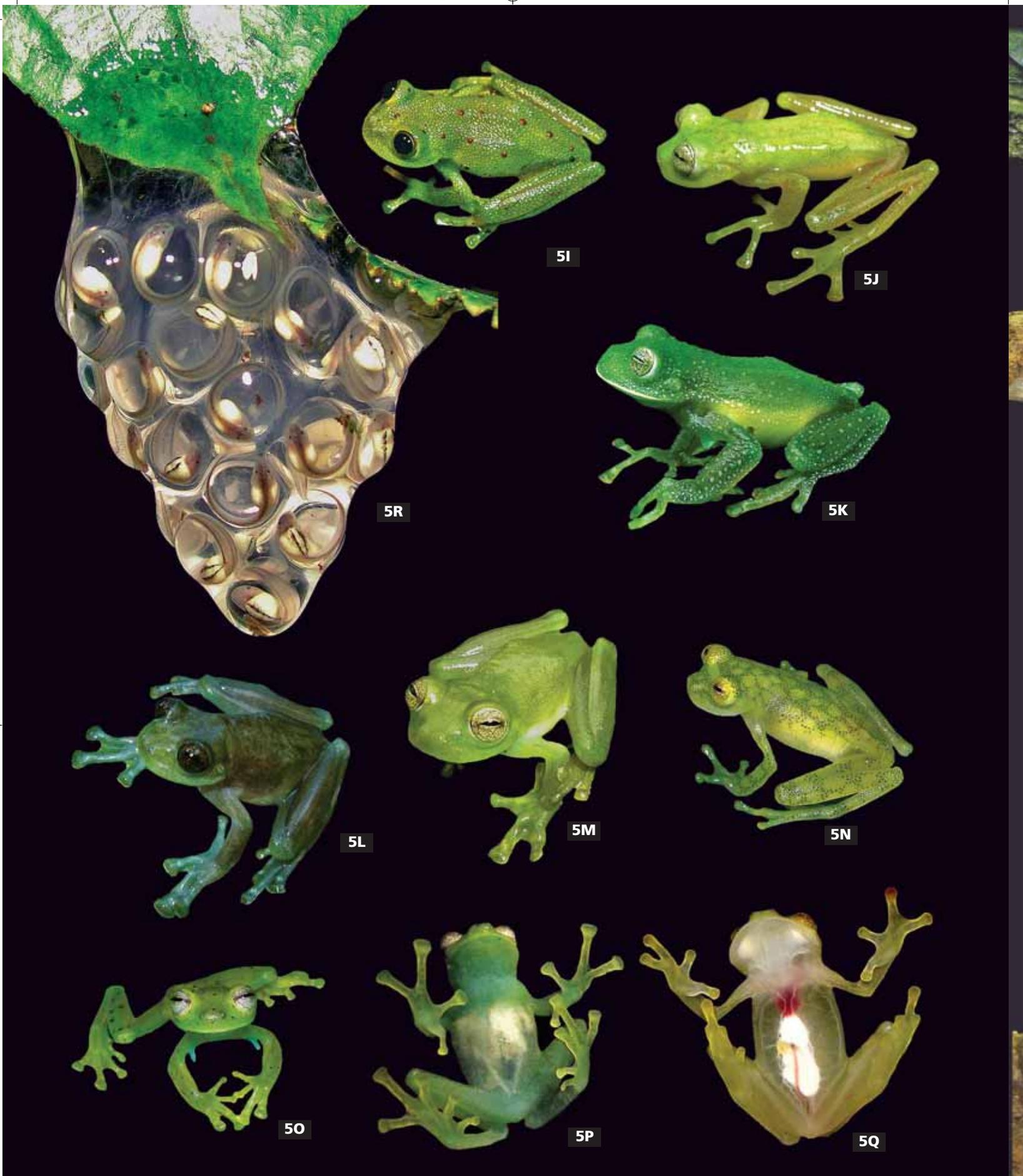


Figura 5. La riqueza y endemismo de las ranas de cristal (Centrolenidae) es sobresaliente en el DMQ, donde todavía existen poblaciones saludables de este grupo amenazado de anfibios. El nombre común de “ranas de cristal”, se debe a que ventralmente son transparentes, pudiendo observar sus huesos, el contenido de su cavidad abdominal e incluso su corazón (5P-Q). Son un grupo muy sensible a cambios ambientales, sus masas de huevos depositadas sobre la vegetación (5R) de esteros o cascadas, necesitan buena calidad del agua para el posterior desarrollo de sus larvas. Nuestros principales hallazgos de estos anuros, compren-

den desde registro de especies endémicas regionales (5I-J-O), algunas consideradas extintas en Ecuador (5K), nuevas adiciones a la batracofauna ecuatoriana (5L) y nuevas especies para la ciencia (5M-N). 5I *Nymphargus grandisonae*, 5J *Nymphargus griffitshi*, 5K *Nymphargus helodermata*, 5L *Cochranella orejuela*, 5M *Tertohyla sornozaei*, 5N *Hyalinobatrachium* sp., 5O *Nymphargus prosoblepon*, 5P *Nymphargus griffitshi* en vista ventral, 5Q *Hyalinobatrachium* sp. en vista ventral, 5R Puesta de huevos de *Centrolene grandisonae*.

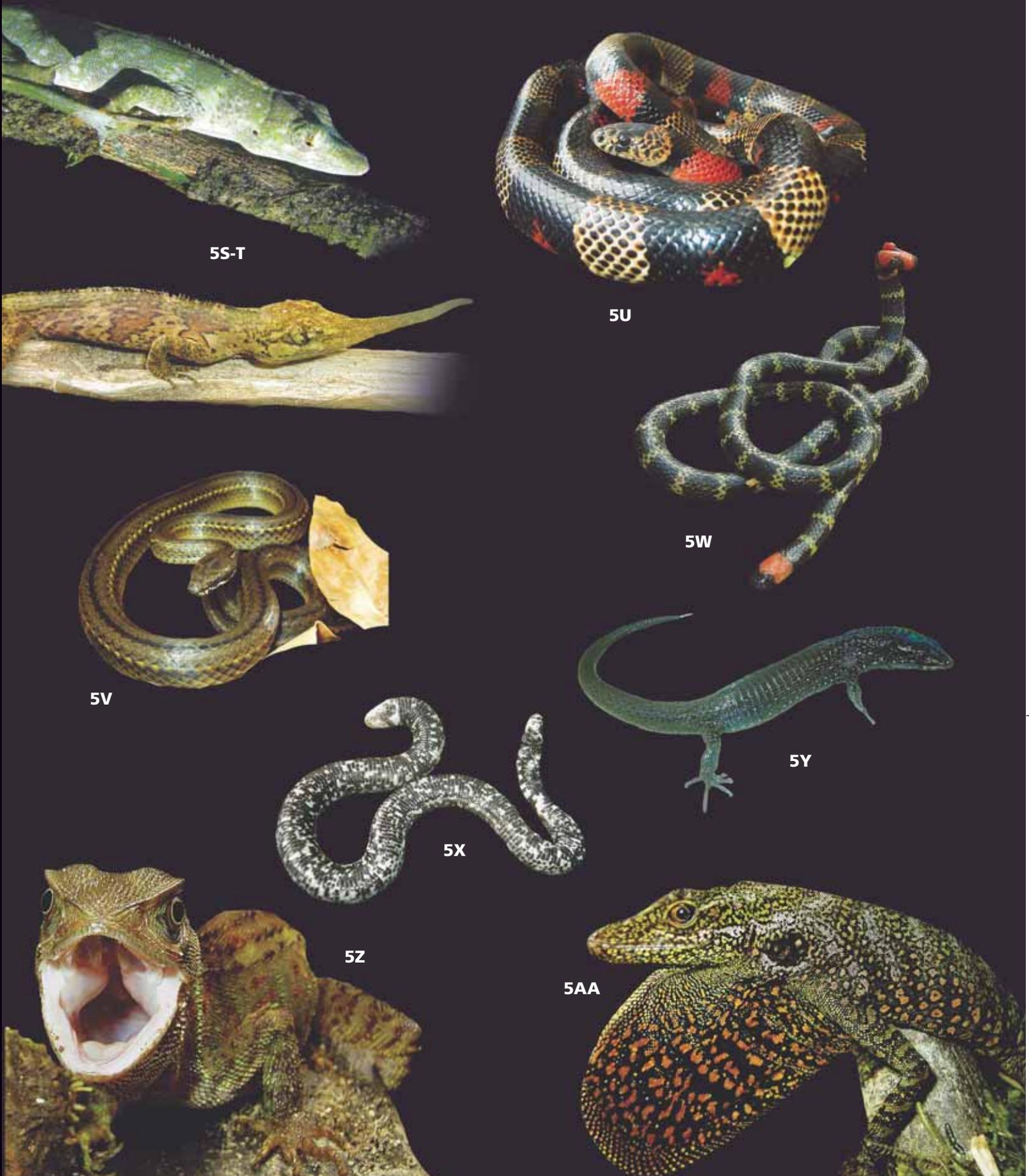


Figura 5. La fauna de reptiles está compuesta por 53 especies; 27 de ellas son serpientes (Fig. 5U-W), 24 especies de lagartijas (5S-AA) y dos tortugas (Chelonia). Las serpientes más representativas incluyen especies comunes en valles secos (5U), especies endémicas (5V) y serpientes coral (5W). Los saurios por su parte incluyen especies de lagartos apodos (5X), lagartijas minadoras andinas (5Y), camaleones americanos (5AA) y falsas iguanas (5Z). Entre los principales hallazgos de este grupo se encuentra el descubrimiento después de 50 años

del saurio de hoja nasal *Anolis proboscis* (5T) y por primera vez para la ciencia la hembra de dicha especie (5S).

5S *Anolis proboscis* (hembra), 5T *Anolis proboscis* (macho), 5U *Lampropeltis triangulum micropholis*, 5V *Sapheophis boursieri*, 5W *Micrurus mipartitus*, 5X *Amphisbaenia fuliginosa*, 5Y *Riama colomaromani*, 5Z *Enyalioides heterolepis*, 5AA *Anolis aequatorialis*.

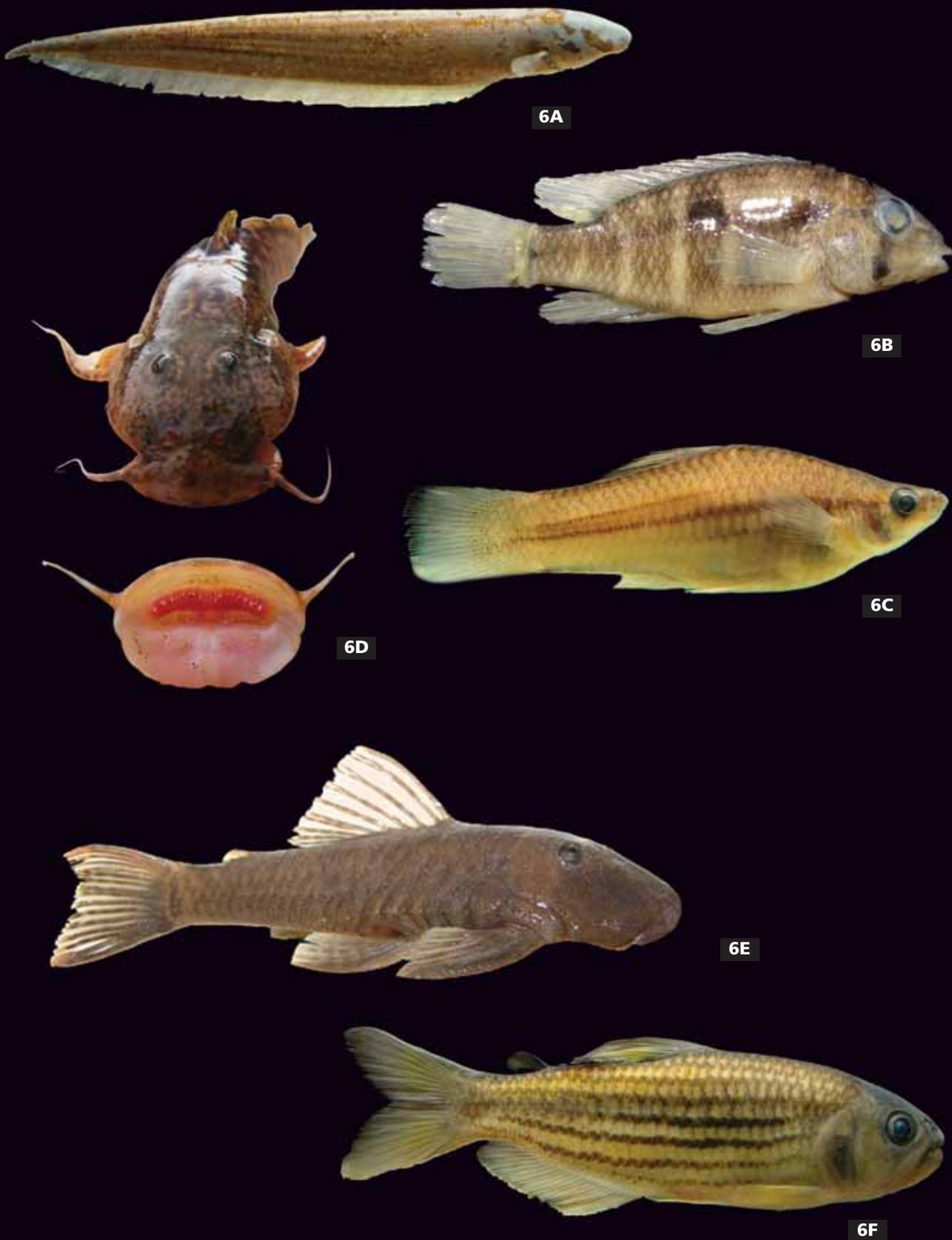


FIGURA 6. Registramos 21 especies de peces. Fue registrada una especie nueva para el Ecuador (6A) así como una especie endémica (6B), una especie ornamental (6C) y especies nativas importantes (6D,6E,6F).

6A *Brachyhypopomus* sp.
 6B *Aequidens sapayensis*
 6C *Xiphophorus helleri*
 6D *Astroblepus* sp.
 6E *Chaetostoma* sp.
 6F *Pseudochalceus lineatus*

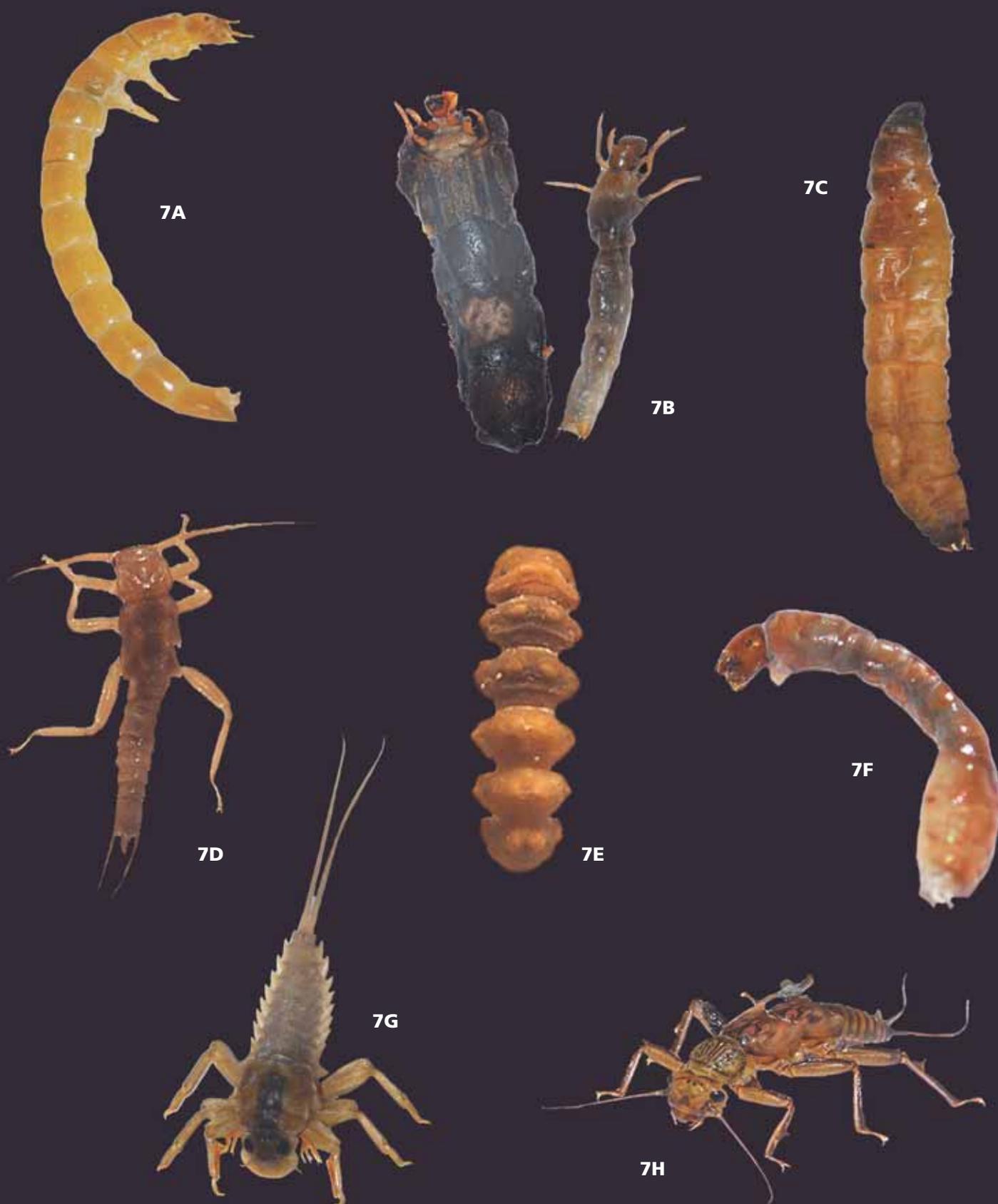


FIGURA 7. La fauna macrobentónica está compuesta por ocho clases, 21 órdenes, 82 familias y 167 géneros. Estas fueron registradas en 78 ríos de 14 microcuencas que alimentan las dos subcuencas de los Ríos Guayllabamba y Blanco, afluentes del Río Esmeraldas. Casi todos los grupos de macroinvertebrados acuáticos son de amplia distribución y fueron registrados por debajo de los 2900 m, con excepción de los grupos de altura como *Claudioperla* sp. (4) y *Limonicola* sp. (5), adaptados a vivir sobre los 3000 m.

7A *Heterelmis* sp.
 7B *Phylloicus* sp.
 7C *Tipula* sp.
 7D *Claudioperla* sp.
 7E *Limonicola* sp.
 7F *Simulium* sp.
 7G *Lachlania* sp.
 7H *Anacroneuria* sp.



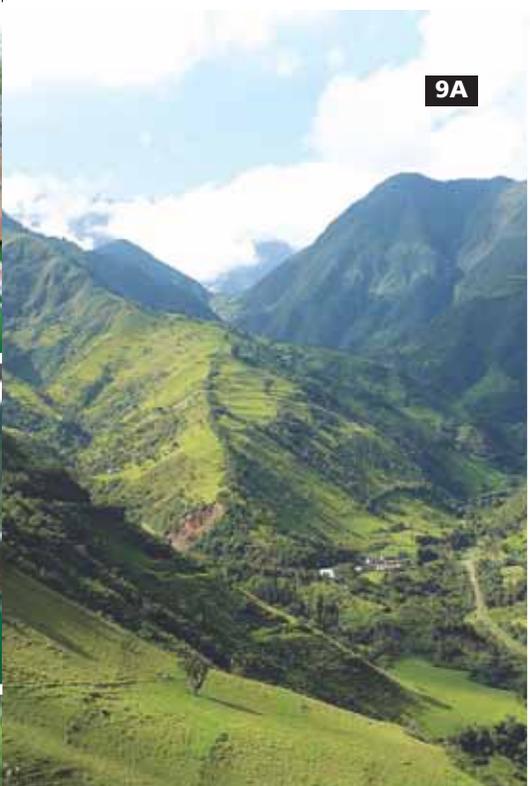
FIGURA 8. La conservación del patrimonio natural del DMQ depende de la forma en que la población local interactúa con sus entornos naturales. Independientemente de la existencia o no de estatus de protección oficial, hay iniciativas particulares de protección de los entornos y sus pobladores han buscado compatibilizar las dinámicas ecológicas y sociales de algunas zonas. Huerto comunitario en la comunidad Las Tolas y Gualea. Elaboración de artesanías con productos del bosque, iniciativa de una familia que cambió la tala de bosques por la elaboración de Artesanías Ecológicas Las Tolas. Turismo cultural comunitario en la comunidad Las Tolas, Gualea, insertada al Museo de sitio de Tulipe (8A-8G).

El involucramiento de la sociedad civil y del sector público es la clave para un diagnóstico socio-ambiental incluyente y participativo. Existen lugares donde la preocupación por lo ambiental ha propiciado nuevas formas de organización y liderazgo. La dinámica se traduce en procesos sostenidos protagonizados por colectivos poblacionales. Involucramiento de las Juntas Parroquiales en la gestión ambiental (8H-8K).

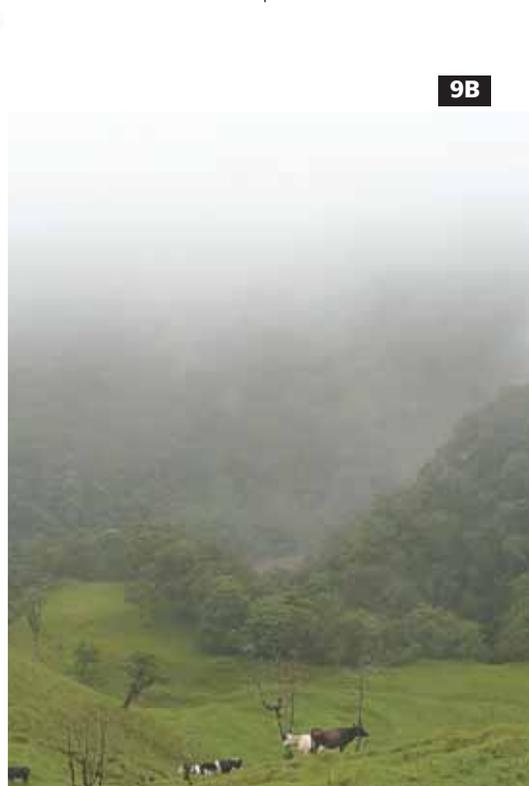




9A



9B



9C



9D



9E



9F





9G



9H



9I



9J



9K

FIGURA 9. Los bosques occidentales del Distrito Metropolitano de Quito, son los que están mejor conservados, protegiendo su biodiversidad, el agua y otros recursos. Las crecientes y variadas actividades humanas han puesto en peligro a la biodiversidad, provocando extinciones, disminución de las poblaciones de plantas y animales, y alteración de las funciones de la biodiversidad en los diferentes ecosistemas. Entre las amenazas de mayor impacto a la biodiversidad están la deforestación; expansión de la frontera agrícola y ganadera; producto de los cuales varios ecosistemas terrestres están fragmentados; la cacería de grandes mamíferos ha reducido críticamente sus poblaciones; introducción de especies exóticas a ecosistemas acuáticos como las truchas; la contaminación de quebradas y ríos con desechos orgánicos e inorgánicos; la quema de la vegetación en ecosistemas paramunos ha provocado la extinción de plantas y animales.

- 9A Fragmentación de los ecosistemas montañosos. Valle del río Alambí.
- 9B Reemplazo del bosque nativo por pasto para ganado vacuno en áreas con fuertes pendientes. Ceja de montaña en la cuenca del río Mindo.
- 9C Tala del bosque piemontano.
- 9D Aunque el cultivo de la trucha proporciona alimento y genera ingresos económicos su mal manejo provoca contaminación y cambios en la estructura de los peces nativos y macroinvertebrados acuáticos.
- 9E Basura depositada junto a la carretera.
- 9F Contaminación con desechos inorgánicos.
- 9G Contaminación de quebradas y ríos.
- 9H Yumbo (*Semnornis ramphastinus*) capturado para mascota.
- 9I Cusumbo (*Potos flavus*) mantenido como mascota.
- 9J Los grandes mamíferos son cazados para usarlos como alimento. Pecarí de collar (*Pecarí tajacu*).
- 9K Los páramos son quemados en verano o en épocas sin lluvias.

beneficios de la integralidad de los ecosistemas. Esta tendencia se refleja en varios de los espacios naturales estudiados. En la microcuenca del río Cinto, en la zona La Unión y Zaragoza, de la parroquia Lloa, personas externas extraen de forma indiscriminada el cedro, pese al difícil acceso. Igualmente en la Cordillera de Saloya, los sitios más lejanos son visitados para extraer las pocas especies que aún quedan.

La falta de control forestal afecta sobre todo a las zonas de influencia de Saguangal, Las Tolas y Pacto. La ausencia de control es característica incluso en áreas de influencia de bosques protectores como sucede en la zona de Cambugán, en la parroquia San José de Minas.

Explotación de canteras y proyectos de minería metálica

Algunos proyectos mineros de áridos y metálicos en el DMQ se ubican en ecosistemas ricos en biodiversidad y fuentes de agua como en la parroquia Pacto; así como en fincas campesinas y otros asentamientos humanos, originando recurrentes conflictos socio-ambientales.

La minería ha tenido lugar a través de concesiones otorgadas por el ex Ministerio de Energía y Minas mientras que el Municipio del DMQ ha intervenido marginalmente en la regulación y control de estos procesos.

La explotación de canteras para la extracción de material pétreo, arena y arcilla está ubicada en el noroccidente, en el suroccidente y oriente, concretamente en la parroquia Lloa, en la zona equinoccial (parroquias San Antonio, Guayllabamba y Calderón), en la parroquia Nayón, en La Ecuatoriana, y en el suroriente del DMQ en la parroquia de Pintag. Debido a la explotación indiscriminada, las montañas han sido destruidas, los paisajes alterados y, en algunos casos, también han sido transformadas zonas generadoras de agua subterránea y superficial, tal es el caso de zonas aledañas a la Reserva Geobotánica Pululahua.

Conflictos de tierra

Son varias las modalidades mediante las cuales los dueños de espacios naturales han accedido a las tierras. Las más frecuentes son la ocupación y posesión, y la compra. Estas modalidades no están exentas de contradicciones y conflictos.

Las disputas por tierra son diversas y de distinto grado de gravedad. Constituyen no sólo fuente de permanentes conflictos sino que al no ser enfrentados por las autoridades pertinentes, han colocado a ciertas áreas en extrema vulnerabilidad, pues éstas se han constituido en zonas de libre acceso para la caza de fauna silvestre y extracción indiscriminada de plantas y árboles.

En el noroccidente hay conflictos por invasiones y tráfico de tierras en Las Tolas, en la Reserva Mashpi, donde las personas que trafican han invadido y/o destruido el bosque, atentando incluso contra la integridad personal de algunos pobladores. El problema se repite en la zona de Paso Alto, en la zona de Cambugán (parroquia San José de Minas). Otros conflictos por el dominio de la tierra se presentan en la zona alta de la reserva Maquipucuna y en el sector La Unión-Cinto-Zaragoza.

Los conflictos también se presentan por falta de claridad en los linderos y superficies de los entornos, inclusive en sitios protegidos. Tal es el caso del límite del bosque Mindo Nambillo en la parroquia Lloa y del límite nor-este no señalizado de la Reserva Geobotánica Pululahua, en la zona del cañón del río Guayllabamba.

Proyectos hidroeléctricos

Las decisiones sobre obras de captación, conducción, distribución y trasvase de agua, generalmente tomadas para abastecer a centros poblados e industrias no siempre toman en cuenta los efectos que pueden tener en el sistema hidrológico, en la transformación de los paisajes y en las actividades ocupacionales y económicas de la población local.

Potenciales proyectos hidroeléctricos que implicarían el represamiento de ríos pondrían en riesgo las características ecológicas de algunos de los entornos estudiados, además de los conflictos socioambientales que generarían. Tal es el proyecto Chespi-Chontal, que captaría al río Guayllabamba y otros afluentes en su recorrido por la zona noroccidental.

Caza y tráfico de especies silvestres

La caza y tráfico de animales y plantas silvestres es practicada por pobladores locales y foráneos en varias zonas rurales del DMQ. En áreas aledañas a las protegidas, han sido cazados y comercializados mamíferos grandes, aves y escarabajos. Las plantas epífitas (bromelias y orquídeas) y musgo son extraídas principalmente de los bosques nativos que carecen de protección. En la parroquia Lloa, plantas medicinales como la uña de gato o el saumerio son extraídos de manera destructiva en la zona Río Cinto-Unión-Zaragoza; mientras que en la cordillera de Saloya, la cacería de fauna silvestre tiene lugar mediante el uso de perros.

Descarga de desechos y aguas servidas en ríos y quebradas

A pesar de la alta calidad y pureza del agua en nacientes y vertientes, el agua presenta diversos grados de contaminación debido a los usos y actividades humanas desarrolladas en las zonas por donde cursan las aguas.

En casi todas las áreas de influencia de los sitios estudiados, las aguas servidas de los centros poblados y residuos tóxicos de las actividades industriales y agropecuarias se descargan sin ningún tratamiento a ríos y quebradas, generando diversos niveles de contaminación tal es el caso de Saguangal y Mashpi (por el cultivo de palmito). Un volumen considerable de aguas residuales o efluentes vuelven a ser usadas por pobladores, aguas abajo. Este es el caso del valle de Guayllabamba, cuyos pobladores riegan sus campos con las aguas contaminadas provenientes de los campos florícolas de El Quinche.

Determinadas prácticas de turismo deportivo o sobrecarga turística

El turismo en muchos casos no resulta una actividad armónica con la naturaleza, especialmente cuando no se considera la capacidad de carga y fragilidad de los ecosistemas.

En la ecoruta (Quito-Nono-Tandayapa) la práctica del motocross genera polvo y altos niveles de ruido, a más de que la vía, en algunos tramos, ha sido afectada. En varios de los sitios en que se desarrolla actividades turísticas, como en el noroccidente, la carga de visitantes deteriora los entornos. Otro ejemplo es el gran número de participantes en la caminata Lloa-Mindo y el depósito de desechos en el ambiente.

Obras de infraestructura

La construcción de vías y otras obras de infraestructura irrumpen la continuidad de las unidades paisajísticas y ecosistemas, provocando la fragmentación y disminución de los espacios de poblaciones animales y vegetales.

A pesar de que la construcción de la carretera Lloa-Mindo-Los Bancos-Puerto Quito se suspendió por oposición de la población de Mindo y por la erupción del Guagua Pichincha, el proyecto ha sido retomado constituyendo una inminente amenaza para la integridad de los bosques nativos de la zona.

En la zona de Chiriboga en la parroquia Lloa, Petrocomercial está cambiando el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) por un tubo bajo tierra, ocasionando impactos en los bosques y fincas campesinas.

Capacitación y organización poblacional

Uno de los factores que ha influido en el desarrollo de las actividades destructivas descritas es la precaria información, conocimiento y sensibilidad de la población respecto a la protección ambiental. Lo que estaría relacionado con la capacidad de organización y de articulación que tienen los actores locales.

En general, en las comunidades de las áreas de influencia de los sitios estudiados se ha identificado debilidad en la capacitación sobre conservación y ambiente así como la falta de iniciativas para establecer acuerdos y alianzas entre actores locales y con instituciones externas. A excepción de las comunidades de Yunguilla y Santa Lucía que han logrado gestionar proyectos alternativos productivos como ecoturismo comunitario, elaboración de artesanías con elementos del medio; o la comunidad de las Tolas (en Gualea) que está incursionando en las actividades mencionadas.

La coordinación y el trabajo conjunto de algunas organizaciones no gubernamentales y grupos campesinos o propietarios de bosques están posibilitando procesos articulados de conservación y búsqueda de ingresos económicos. Este es el caso de Verdecocha, Maquipucuna y Las Palmas.

En resumen se constató que, en zonas con precaria organización y visiones cortoplacistas, la protección ambiental ha resultado un tema irrelevante frente a la productividad; en otros casos, es un tema distante que produce temor ante la supuesta idea de que la protección significa pérdida de tierra; en otros, la protección ambiental es el nuevo motivo de actitudes meramente demandantes. Los sitios con estas características sociales, han sido gravemente intervenidos, transformados y fragmentados, como es el caso de Saguangal, Las Tolas y la cordillera Saloya.

Aspectos político institucionales

Esta falta de información y capacitación en temas de conservación también afecta a la generalidad de autoridades locales. Desconfianza y poco interés en las instituciones públicas es lo que se pudo percibir en las y los pobladores contactados, respecto a la gestión institucional de los recursos naturales. En este sentido, se puede aseverar que las juntas parroquiales, el Gobierno de la Provincia de Pichincha, el Distrito Metropolitano de Quito tienen un débil protagonismo y presencia en las comunidades de las zonas de influencia de los sitios estudiados. Esto no ocurre con juntas parroquiales como las de San José de Minas y Calacalí, las que por el contrario, están potenciando actividades en favor de la conservación de ecosistemas y fuentes de agua.

Gestión de protección oficial

De los 21 sitios estudiados, nueve no están bajo ningún estatus de protección, en la zona rural. Estas son: La Unión-Zaragoza en la cuenca del río Cinto, la cordillera de Saloya, en la microcuenca del río Saloya y La Victoria entre los ríos Saloya y Cinto, dentro de la parroquia Lloa; Las Tolas en la parroquia de Gualea; Tamboquinde en la microcuenca del río Alambi en la parroquia Nanegalito; La Merced de Nono, en parroquia Nono; el bosque seco Nueva Esperanza en la parroquia Guayllabamba; El Chalpi-Saguangal en la cuenca del río Guayllabamba, en la parroquia Pacto. Estas áreas que no están integradas al sistema de protección oficial reportan alta biodiversidad y en algunos casos como Las Tolas, Mashpi y Saguangal existen especies endémicas y únicas como *Anolis proboscis*, *Siparuna multiflora*, *Sternopygus sp.* y *Anatomys leander*.

Las demás son áreas y bosques protegidos por el Sistema Nacional. Los parques urbanos están bajo la administración del Distrito Metropolitano de Quito, a través de "Vida para Quito" y "Ecogestión".

La falta de vigilancia así como de control forestal afecta sobre todo a las zonas no protegidas de Saguangal, Las Tolas, La Unión-Saragoza y la cordillera de Saloya, y a las zonas de influencia de sitios protegidos como son los alrededores de Cambugán.

La ausencia de vigilancia afecta incluso a las propias áreas protegidas como son los bosques nublados de la Reserva Geobotánica Pululahua (en su zona nor-este no delimitada), a la parte alta de la Reserva Maquipucuna, al bosque de Tandacato o al sector de la Virgen (dentro de la Reserva Cayambe-Coca) de donde se extrae deliberadamente tierra para comercializarla.

Iniciativas de conservación de la biodiversidad

Independientemente de la existencia o no de estatus de protección oficial, existen iniciativas particulares que buscan compatibilizar las dinámicas económicas y sociales con la conservación y protección.

Hay lugares donde la información y preocupación por lo ambiental ha propiciado nuevas formas de organización y liderazgo que integran a pequeños, medianos y grandes propietarios. La dinámica se ha traducido en procesos sostenidos protagonizados por colectivos poblacionales (juntas parroquiales, comunidades, propietarios individuales o corporativos y organizaciones no gubernamentales) que

se articulan, establecen alianzas y actúan, incluso más allá de los sitios que les involucra directamente.

En esta perspectiva, destacan las siguientes iniciativas individuales y colectivas de generación de propuestas productivas, tendientes a la conservación y defensa de los espacios:

- Ecoturismo "Ecoruta o paseo del Quinde", en Nono, Nanegalito y Mindo.
- Ecoturismo comunitario y cultural "Camino de los Yumbos", emprendido por la Asociación de Guías de Noroccidente "Yumboñan".
- Ecoturismo en Las Palmas (Lloa).
- Caminata Lloa-Mindo (Lloa).
- Turismo especializado de observación de orquídeas y aves, en Pahuma y en otros sectores del valle de Tandyapa (Nanegalito).
- Ecoturismo en Verdecocha (Nono).
- Ecoturismo comunitario en Yunguilla y Santa Lucía (en Calacalí y Nanegal) y en las Tolas (Gualea).
- Investigación científica y ecoturismo en la Reserva Maquipucuna (en Calacalí-Nanegal).
- Investigación científica en Yanacocha y Verdecocha (Nono), en Tamboquinde y Pahuma (Nanegalito), en Mashpi (Pacto) y en el Bosque Protector Cambugán (San José de Minas).
- Turismo cultural y comunitario, en el museo de Tulipe (en Gualea y Nanegalito).
- Turismo comunitario en Mashpi (Pacto).
- Proyectos agrosilvopastoriles en la zona de influencia del bosque Las Palmas (parroquia Lloa) y en Rumisitana y Loma de Taguaguiri (parroquia Nanegalito);
- Granjas agrointegrables, en Yunguilla y Santa Lucía, zona de influencia de la Reserva Maquipucuna (parroquia Calacalí).
- Cultivo de café orgánico en Tandyapa.
- Elaboraciones artesanales con productos del bosque en Las Tolas, Yunguilla y Santa Marianita (Gualea, Calacalí y Nanegal).
- Proceso de defensa de la parroquia Pacto y del Noroccidente en general, ante proyectos de extracción minera metálica y proyectos hidroeléctricos.

Las iniciativas de turismo surgen de pequeños, medianos o grandes propietarios locales. Las iniciativas colectivas y articuladas están presentes entre medianas y grandes propiedades, tal es el caso del valle de Tandyapa. Pero también entre pequeños finqueros (grupo de guías de Noroccidente Yumboñan, Grupo de Turismo Las Tolas, Cooperativa Santa Lucía o el turismo comunitario de Yunguilla). El Proyecto de turismo de la reserva Verdecocha destaca por su articulación con personas de las comunidades Yanacocha, La Sierra y Alambi.

Mientras tanto, la investigación científica es una iniciativa casi exclusiva de las grandes propiedades que no involucra a otros sectores poblacionales, salvo en la contratación de determinado número de personas para la prestación de servicios como el de guía. Este es el caso de la Reserva Maquipucuna, del Bosque Protector Cambugán, Reserva Biológica Yanacocha, Reserva Verdecocha, Reserva Tamboquinde, Reserva Mashpi y de una de las grandes propiedades ubicada entre La Unión y Zaragoza.

Es importante destacar las incipientes iniciativas articuladas entre gobiernos locales, propietarios, organizaciones no gubernamenta-

les y grupos poblacionales, que buscan la conservación integral de los ambientes naturales conjuntamente con el rescate con los sitios arqueológicos y la promoción de costumbres lugareñas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este acápite tiene como propósito señalar los temas prioritarios de conservación y los criterios que se deben incluir en las políticas y planes de acción del DMQ hacia la concreción de una gestión ambiental bajo parámetros ecosistémicos.

Capacitación, organización y participación de la población local

La participación efectiva de mujeres y hombres en las experiencias de conservación ambiental descritas en párrafos anteriores demuestra que las zonas mejor conservadas y socialmente dinámicas son aquellas en las que se han constituido agrupaciones y liderazgos con capacidad de sostener procesos y construir articulaciones locales y alianzas a nivel nacional e internacional. En esta perspectiva se inscriben experiencias que incluyen la conservación, la capacitación y el desarrollo de proyectos productivos alternativos, como ocurre en Maquipucuna, Yunguilla, Tandyapa y Cambugán.

El monitoreo y las veedurías ciudadanas pueden facilitar la participación pública y la posibilidad de que la gestión de los entornos naturales también esté en manos de la sociedad. El establecimiento participativo de una línea base respecto a las condiciones ecológicas, sociales y económicas permitirían evaluar a mediano y largo plazo los cambios socioambientales.

Así mismo, los procesos de consulta desde la institucionalidad serán claves para la inserción de la población en la toma de decisiones sobre proyectos locales, regionales o nacionales que puedan afectar los espacios naturales.

La conectividad de los ecosistemas

En lugares aislados y sin ningún estatus de protección existen especies endémicas y/o únicas que además están amenazadas. A fin de procurar la conectividad de los espacios y ecosistemas es importante crear zonas protegidas más o menos extensas o unidades ecosistémicas que integren tanto a las iniciativas de protección particulares como a las áreas con estatus de protección. Esta creación deberá darse a partir de la decisión de los actores involucrados (MDMQ, Ministerio del Ambiente, Consejo Provincial, juntas parroquiales y actores poblacionales). Una vez constituidas las unidades ecosistémicas, éstas deben ser asumidas como política ambiental de conservación de los gobiernos locales y central.

Estas áreas incluyen las estribaciones occidentales del Volcán Pichincha, desde el sur en el Río Saloya, hacia el norte en la cordillera de El Paso Alto del río Cambugán, Las Tolas, Saguangal, la cuenca del río La Virginia y la cuenca del río Cinto entre el río Cristal y Zaragoza.

A continuación, algunas propuestas de unidades de protección construidas con iniciativas poblacionales (Mapa 07):

- Remanentes boscosos de las zonas de influencia de la cabecera parroquial de Lloa.
- Una zona que comprenda La Unión, Zaragoza, La Virginia, La Victoria y Tandacato, ubicadas entre las microcuencas de los ríos Cinto y Saloya, en la parroquia Lloa.
- En vista de que el bosque seco es uno de los ecosistemas más alterados en el DMQ y existen pocos remanentes y vegetación secundaria en buen estado que deben tener conectividad, es importante incorporar como zona protegida al bosque seco Nueva Esperanza y otros remanentes de la zona equinoccial (parroquia San Antonio de Pichincha y Calacalí), y las microcuencas de los ríos Chiche y Guambi hacia la conformación de un corredor que se conecte con el parque Jerusalén que se encuentra fuera del Distrito.
- La cordillera que rodea la zona de Mashpi, en la parroquia Pacto, la misma que incluye: la cabecera parroquial de Pacto, Pacto Loma, La Delicia, La Esperanza, Mashpi, La Magusa, Pachijal, San Francisco de Pachijal, Santa Rosa, Buenos Aires, Ingapi-Santa Teresa.
- La microcuenca del río Pachijal, que incluye: la comunidad Las Tolas, las cooperativas Primero de Mayo, Pichincha, Rumiñahui y las partes bajas del río Pachijal.
- El valle de Tandayapa
- Las reservas Yanacocha y Verdecocha, las comunidades Yanacocha, Alambi y La Sierra.
- El Bosque El Chalpi y otros remanentes de los alrededores de Saguangal.

Perspectiva multidimensional de la gestión de conservación (biológica y socio-cultural)

Esta propuesta de conectividad implica, además:

- La protección de sitios naturales conjuntamente con sitios arqueológicos y culturales mediante la gestión interinstitucional y comunitaria del patrimonio cultural y natural del DMQ. Cabe destacar que las estribaciones occidentales tanto del norte como del sur albergan vestigios arqueológicos, rutas y evidencias culturales de antigua data. Las Tolas es el centro de una extensa zona arqueológica Yumba, mientras que en la parroquia Lloa, existe el antiguo paso andino-costero.
- El fortalecimiento y desarrollo de proyectos productivos armónicos con los entornos, que generen beneficios a la población, tales como actividades de reforestación, conformación de granjas integrales, elaboraciones artesanales con elementos del medio, ecoturismo, prácticas agrosilvopastoriles o agroforestales.
- La conformación de redes de gestión entre organismos gubernamentales locales, regionales y nacionales, propietarios, organizaciones no gubernamentales orientada a una gestión articulada.
- Promocionar entre la institucionalidad ambiental la visión ecosistémica que integre los aspectos sociales, económicos, ambientales y culturales, de acuerdo a los contextos específicos de los diversos sitios.
- La investigación interdisciplinaria permite entender las interrelaciones entre elementos biológicos y humanos y su incidencia en la biodiversidad de los ecosistemas. De ahí que un monitoreo biológico y social, participativo, permanente, constituya una herramienta para la planificación, la prevención, y la toma de acciones de conservación y recuperación. Este proceso ha sido iniciado por el MECN mediante el establecimiento de tres

estaciones-piloto climáticas en el noroccidente del Distrito Metropolitano y la elaboración participativa de indicadores socioambientales en las zonas de influencia respectivas. Es deseable que el Municipio del DMQ incentive y apoye la continuidad de esta experiencia.

- Un proceso de información y sensibilización a la población local como fundamento de una estrategia colectiva de toma de decisiones respecto a la conservación y mejoramiento de las condiciones de vida de la población local.

Consolidación del Subsistema Metropolitano de Áreas Protegidas

La pérdida de diversidad está relacionada con la destrucción y modificación de los hábitats, producto de las actividades humanas. Deterioro que se ha exacerbado por la condición de desprotección en que se encuentran la mayor parte de los entornos naturales incluidas algunas zonas con estatus de protección oficial y/o sus zonas de influencia.

De ahí, la urgencia de consolidar el Subsistema Metropolitano de Áreas Protegidas como una herramienta para la conservación, manejo y protección del patrimonio natural del Distrito, a través de mecanismos efectivos de gobernabilidad y participación de la sociedad civil. La decisión y experiencia de varios propietarios y representantes comunitarios así como la voluntad política de algunas juntas parroquiales y de la Secretaría de Ambiente del Municipio del DMQ, y la consecuente coordinación de los actores institucionales tanto a nivel local como regional y nacional, podrían facilitar este proceso.

El Subsistema de Áreas Protegidas implica el ordenamiento territorial; la resolución de problemas y conflictos de tierra y agua, y la articulación de planes y programas existentes a nivel local, regional y nacional en torno a un plan estratégico de conservación y desarrollo sustentable que tome en cuenta ecosistemas, paisajes y cuencas hídricas, más allá de la planificación socioeconómica y de los límites político-administrativos de una jurisdicción.

Resolución de conflictos de tierra y agua

Está pendiente la legalización de múltiples posesiones de tierra. Otro aspecto que se repite se refiere a las invasiones, que los entornos naturales e inclusive los protegidos han experimentado por décadas; urge entonces, la conformación de un colectivo interinstitucional que comprometa al INDA, al Ministerio del Ambiente, al Ministerio de Patrimonio Natural y Cultural, al Municipio de Quito, a las juntas parroquiales y a los grupos poblacionales involucrados, para dar una respuesta ágil a esta problemática.

Respecto a conflictos por el uso del agua, es prioritario que el Distrito Metropolitano de Quito emprenda un proceso de solución interinstitucional de los conflictos que afectan a los ecosistemas productores de agua. Es también indispensable el tratamiento a los conflictos que involucran directamente a la Empresa de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q), como aquel existente con la población de la La Virgen- Reserva Ecológica Cayambe Coca. Igualmente, establecer vínculos interinstitucionales entre Verdecocha y Yanacocha y la EMAAP-Q para acordar estrategias dirigidas al manejo adecuado de las fuentes hídricas, que

aseguren la conservación del ecosistema evitando desperdicio y contaminación del agua (ver segunda parte: amenazas).

Política de gestión participativa respecto al agua

Implica acciones de conservación y recuperación de los ecosistemas productores de agua, de vertientes, quebradas y riberas de los ríos mediante el desarrollo de sistemas de disposición de basura y tratamiento de aguas servidas en las ciudades y centros poblados con la participación activa de las poblaciones involucradas.

Por otro lado, una política de aprovechamiento equitativo del agua en función del riego y la producción de alimentos así como para el consumo humano, necesariamente convoca al Distrito Metropolitano de Quito, al Gobierno Central, a las juntas parroquiales, juntas de agua y a la población local.

Política del DMQ respecto a los proyectos hidroeléctricos y mineros

Una evidencia es que la minería (canteras y minería metálica) y los megaproyectos hidroeléctricos no sólo atentan contra los entornos naturales sino que también constituyen fuente de conflictos sociales. De ahí la necesidad de propiciar el debate informado entre instituciones y sociedad civil.

Responsabilidades interinstitucionales y aclaración de competencias

Los gobiernos locales (juntas parroquiales, Alcaldía metropolitana, Gobierno de la provincia de Pichincha o representaciones del Gobierno central) tienen un débil protagonismo y presencia en las comunidades principalmente en aquellas alejadas de la capital.

Contadas juntas parroquiales (San José de Minas, Lloa, Calacalí, Nanegalito) están potenciando actividades en favor de la conservación de los bosques y la protección de las fuentes hídricas, especialmente por su interés en el agua, cada vez más escasa y contaminada por influencia antrópica.

La protección implica aclaración de competencias y responsabilidades entre el Municipio del DMQ y las demás entidades responsables del ambiente, para optimizar la articulación y la complementariedad de acciones y no la duplicación de decisiones u omisión de responsabilidades. Urge una articulación que derive en mecanismos efectivos de control de las actividades que atentan contra la conservación de los ecosistemas, que incentive la aplicación de buenas prácticas ambientales, que permita establecer sinergias de inversiones coyunturales entre una amplia gama de actores públicos y privados, locales, regionales, nacionales e internacionales, orientados a la conservación y al desarrollo sustentable.

La relación entre conservación de la biodiversidad y desarrollo socioeconómico presenta desafíos que deben ser debatidos entre los diversos actores intervinientes, tomando como referencia las experiencias de manejo integral exitoso de los ecosistemas, protagonizadas por colectivos poblacionales articulados. En ese sentido, se ha identificado la existencia de una serie de actores sociales con quienes es posible establecer acuerdos respecto a mecanismos de protección de los entornos y al mejoramiento de las condiciones de vida de las poblacionales locales.

En resumen, el presente estudio ha permitido reconocer y valorar áreas conservadas ricas en biodiversidad, así como áreas sensibles, frágiles y deterioradas, contribuyendo de esta manera, con información hacia la toma de decisiones en torno a la protección y recuperación de la diversidad ecosistémica del Distrito Metropolitano de Quito.



Segunda parte

RESULTADOS POR SITIOS DE ESTUDIO

BOSQUE EL CHALPI-SAGUANGAL (1)

Caracterización socioambiental

El Chalpi está localizado en la parroquia Pacto, cerca al río Guayllabamba, en el límite noroccidental de la provincia de Pichincha. El estudio se realizó en la propiedad de Marcelo Mosquera, se trata de 50 ha con bosque natural secundario pastos y cultivos agrícolas. Está rodeada de un pequeño fragmento de bosque nativo en buen estado y cultivos. La altitud oscila entre 600 y 1.070 m y está ubicada entre las coordenadas 17N0740571 UTM0023782 (Mapa 08).

El área pertenece al Bosque siempre verde de tierras bajas y Bosque siempre verde piemontano (Valencia et al., 1999), Bosque pluviales montanos bajos de los Andes norte (Josse et al., 2003) y al piso zoogeográfico Tropical noroccidental (Albuja et al., 1980). Este ecosistema poco representado en el DMQ y vulnerable por la gran influencia antrópica. No cuenta con categoría de protección alguna, pero su propietario ha iniciado actividades de turismo y muestra disposición y sensibilidad hacia su conservación.

En la zona de Saguangal están la quebrada Saguangal, la cascada Arco Iris, los ríos Tutupe, Chalpi y la Cordillera de Anope. La flora y fauna es relictual debido a la alta fragmentación del ecosistema, sin embargo aún poseen variedad faunística y vegetal.

El área de influencia directa es la comunidad de Saguangal y la cabecera parroquial de Pacto. A Saguangal llega la Cooperativa de Transporte Otavalo mientras que otras empresas como "Minas" o "Flor del Valle" llegan hasta Pacto o Anope, en donde vehículos de alquiler completan el trayecto.

La población de la localidad de Saguangal está integrada por 70 familias, procedentes de las provincias de Azuay y Loja y algunas del sur de Colombia. Estas colonizaron la zona desde los años 60. En los últimos años, población joven ha migrado a Quito y fuera del país. El bosque nativo ha sido transformado por la explotación maderera y la conversión del bosque a grandes extensiones de pasto para la ganadería, convirtiendo a la zona en productora de leche. En menor escala, se dedican a la producción de caña de azúcar, yuca, plátano, cítricos y últimamente cultivan pitajaya, arasa y noni.

Los remanentes de bosques en el área de influencia están restringidos a cauces de agua y pendientes pronunciadas, notándose una alta fragmentación del entorno y una mínima conectividad con otras áreas. El turismo se limita a unas pocas iniciativas de propietarios de remanentes de bosques, ubicados en la ribera del río Guayllabamba y en la cascada Arco Iris o Saguangal; en esta última un grupo de jóvenes hace turismo comunitario.

La comunidad tiene 30 años de vida jurídica pero su gestión y liderazgo se ha limitado a ciertas obras de infraestructura. La población, especialmente finquera, se presenta poco sensible al tema de la conservación y la junta parroquial tiene poca presencia en la comunidad.

El agua para consumo de la población proviene de la quebrada Saguangal. No existe un sistema de disposición de basura y aguas servidas. Hay un subcentro de salud y un sistema de seguridad instalado por iniciativa de la Asociación de Juntas Parroquiales del DMQ. La escuela pluridocente "3 de Noviembre" acoge a 56 estudiantes y la mayoría de jóvenes acceden a sistemas educativos a distancia, en Nanegalito y Gualea.

Caracterización biológica

Flora

Se registraron 107 especies de 72 géneros y 35 familias. Las familias más diversas fueron: Moraceae (11 especies), seguida de Lauraceae, Fabaceae con nueve, Euphorbiaceae y Rubiaceae con ocho y Arecaceae con siete especies. El mayor porcentaje de plantas (92%; 98 especies) fueron árboles, seguida de las palmas (7%; 7 especies) y el 2% (2) fueron arbustos. Estuvieron presentes cuatro especies endémicas locales, de las cuales tres se encuentran bajo la categoría Vulnerable (VU). Estas especies son: *Inga carinata*, *Banara regia* y *Siparuna multiflora* (Anexo 1). En el Saguangal (El Chalpi) se realizó el tercer registro del árbol *Myrcia* sp. Los pocos remanentes boscosos aislados que se encuentran en el área son importantes para sustentar poblaciones de especies vegetales de la formación piemontana.

Mamíferos

Se registraron 38 especies de mamíferos, estos constituyen el 28% de la mastofauna conocida para el piso tropical Noroccidental. Las especies pertenecen a 9 órdenes y 20 familias. Los grupos mejor representados fueron los quirópteros y roedores con 11 especies cada uno y que en conjunto constituyen el 57,8% de las especies encontradas (Anexo 2).

Las especies más abundantes fueron el ratón arrocero de alfaro (*Handleyomys alfaro*), la rata trasandina de Bolívar (*Transandinomys bolivaris*) y el murciélago frutero chico (*Carollia brevicauda*). Las especies raras fueron tres: el murciélago de listas blancas (*Platyrrhinus dorsalis*), el murciélago frutero de líneas faciales (*Vampyrodes caraccioli*) y el murciélago frutero chocolateado (*Enchistenes hartii*). Ninguna de las especies registradas se encuentra en categoría de amenaza. No obstante, el mono aullador (*Alouatta palliata*), la nutria chica (*Lontra longicaudis*) y el puma (*Puma concolor*) se encuentran en la lista nacional como especies Vulnerable (VU). El gremio de los frugívoros es el mejor representado con el 63% del total de especies. En general los bosques de la localidad presentan condiciones para los mamíferos pequeños y medianos, mientras que los mamíferos grandes presentan ocurrencias bajas debido a la transformación del hábitat.

Aves

Se registraron 157 especies de aves de 39 familias y 15 órdenes. Los Passeriformes fue el orden más diverso (104 especies), mientras que las familias más diversas fueron los atrapamoscas (Tyrannidae) con 29 especies y las sigchas (Thraupidae) con 19 especies. Los gremios alimenticios bien representados fueron los insectívoros (41%) y los omnívoros (36%). En el área El Chalpi, se registraron 147 especies, mientras que en el transecto de 1.200 m de longitud establecido entre un fragmento de bosque en buen estado, con pasto con árboles y cultivos, estuvieron presentes 108 especies.

La diversidad es propia de los bosques tropicales bajos y producto de la heterogeneidad del paisaje. Están presentes especies piemontanas y de los bosques tropicales bajos. En los pequeños y pocos remanentes de bosque natural habitan especies del interior (Furnariidae, Troglodytidae, etc). La mayoría de las aves registradas son de hábitats intervenidos y abiertos. La composición de especies presenta dos ensamblajes. Algunas especies de gran tamaño (pavas, loros y gavilanes) han sido extirpadas.

En los alrededores del poblado de Saguangal, se registraron 87 especies, la mayoría adaptadas a sitios alterados. En el área de Saguangal y El Chalpi habitan 24 especies de aves que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza: a nivel nacional o mundial. A nivel nacional 24 especies dentro de tres categorías de amenaza: en Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT); a nivel Mundial también cuatro especies en dos categorías (VU y NT). Trece especies de aves pertenecen a cuatro centros endémicos: Chocó, Tierras Bajas del Chocó, Ladera occidental de los Andes y Tierras Bajas Tumbesinas (Anexo 3). No se registraron especies migratorias, pero es posible que el área sea visitada por éstas.

Anfibios y reptiles

Se registraron un total de 48 individuos de 23 especies; con revisión de colecciones de museo, colectas en zonas aledañas y entrevistas a la gente local, la lista es de 33 especies para el área de estudio. Los anfibios están compuestos por 13 especies del orden Anura, agrupados en cinco familias y siete géneros. Los reptiles estuvieron representados por 10 especies del orden Squamata, agrupados en 10 géneros de ocho familias.

Entre los sitios estudiados, el punto ubicado a 700 m de altura alcanza el mayor grado de diversidad. La similitud de especies entre los hábitat estudiados es tan solo del 9% y los agrupamientos muestran congregaciones relacionadas al tipo de hábitat estudiado, en éste caso, sistemas acuáticos y bosque secundario. El 55% de la herpetofauna presenta amplia distribución en las tierras bajas de la región choacoana, las que incluyen a los anfibios: *Pristimantis achatinus*, *Rhinella marina*, *R. haematiticus*, *Espadarana prosoblepon*, *Hyalinobatrachium valerioi*, *Hyloscirtus palmeri*, *Smilisca phaeota*; y los reptiles: *Amphisbaenia fuliginosa*, *Dipsas temporales*, *Tantilla* sp., *Basiliscus galeritus*, *Micrurus anco-ralis*, *Micrurus mipartitus*, *Anolis chloris*, *Polychrus gutturosus*, *Bothrops asper*, *B. schlegelii*, *Porthidium nasuta*.

El 27% de comunidad estudiada es endémica de las estribaciones y bases occidentales de los Andes del sur de Colombia y norte de Ecuador, correspondiendo a los anfibios: *Pristimantis labiosus*, *P. sub-sigillatus*, *Cochranella orejuela*, *Amerega boulengeri*, *Hypsiboas pellucens*, *Caecilia pachynema*; y los reptiles: *Echinosaura horrida*, *Enyloides heterolepis* y *Anolis lynchi*. Sólo el 18% de las especies registradas son endémicas de Ecuador y corresponden a los anfibios: *Pristimantis muricatus*, *Barycholos pulcher*, *Bolitoglossa sima*; y el reptil *Trachyboa boulengeri*. Solamente dos especies (13%) de las especies están amenazadas, categorizadas como Vulnerable (VU) y corresponden a las especies de anfibios: *Pristimantis muricatus*, *Cochranella orejuela* y *Bolitoglossa sima* (Anexo 4).

La composición de la herpetofauna corresponde a los ecosistemas de tierras bajas del Pacífico ecuatoriano, bajo los 1.000 m. de altitud, ya que concentra proporciones con tasas de amplia distribución en las tierras bajas de la región biogeográfica del Chocó. En contraste, otras áreas estudiadas en el Distrito Metropolitano de Quito está compuesta por ensamblajes característicos de zonas templadas y montañas sobre los 1.900 m de altitud. Se destaca la adición a la fauna anfibia de Ecuador de *Cochranella orejuela* conocida únicamente en el departamento del Cauca en Colombia. El área estudiada resguarda un ensamblaje importante de herpetos que evidencia un área prioritaria para conservar en el DMQ. Su composición típica de bosques tropicales complementa el mosaico altitudinal de ecosistemas, cubiertos principalmente por bosques montanos altos y pendientes de las estribaciones occidentales de los Andes ecuatorianos, añadiendo la poca cobertura y extensión de este ecosistema en el Distrito.

Peces

Se registraron ocho especies de un total de 157 individuos capturados, las especies mejor representadas fueron: *Astroblepus* af. *cyclopus* con 48 individuos, *Astroblepus* af. *fissidens* con 36 indivi-

duos y *Bryconamericus cf. scleroparius* con 37 individuos. En los cuerpos de agua de Saguangal se registraron seis especies endémicas para la cuenca del río Esmeraldas: *Brycon alburnus*, *Rhoadsia minor*, *Astroblepus cyclopus*, *Astroblepus af. fissidens*, *Pimelodella modestus* y *Aequidens sapayensis* (Anexo 5).

La diversidad ictica encontrada en el área de Saguangal es muy similar a la encontrada en la localidad de Mashpi, influenciada por especies del Piso Zoogeográfico Tropical, manteniendo una composición de la ictiofauna subtropical, influenciada por los Andes. Otro factor determinante en esta zona es la cercanía al eje fluvial de la cuenca del río Guayllabamba, que afecta a la ictiofauna de la zona, donde especies que pueden tolerar los niveles de contaminación usan su cauce para trasladarse a las diferentes microcuencas.

Macroinvertebrados

Se colectaron 670 individuos de 54 géneros, 29 familias, 10 órdenes y 2 clases (Anexo 6). La clase Insecta es la predominante y la otra registrada es Acari. Los ríos de la localidad se encuentran en la categoría de Aguas no Contaminadas. El índice BMWP es mayor a 100 en todos los sitios muestreados, con excepción del río Guayllabamba que presenta un índice de 22 lo que corresponde a una categoría de aguas muy contaminadas; en cambio, el índice del río Anope es 110, el río Gualtuyau y Chirapi 131 y el río Tutupe 147. El índice para toda el área es de 108, determinando un nivel de calidad de aguas muy limpias para la zona; esta condición está dada por la presencia de especímenes pertenecientes a las familias, Hydrophilidae, Hydracarinae, Oligoneuridae, Psephenidae y Perlidae, familias muy poco resistentes a la contaminación del agua. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- En la zona de El Chalpi el bosque se ha convertido en monocultivos de caña de azúcar y ganadería intensiva. Esto también se observa en toda la zona de Saguangal.
- Hay una débil organización comunitaria y ausencia de liderazgos, que dificultan la construcción de actividades alternativas orientadas a la conservación.
- La población del área de Saguangal, especialmente joven, tiende a usar su tiempo en actividades no relacionadas con la conservación.
- No hay coordinación de la junta parroquial de Saguangal y sus pobladores y además es manifiesta la poca sensibilidad ambiental de sus pobladores.
- Hay iniciativas turísticas aisladas.
- Extracción de madera y cacería en toda el área de Chalpi y Saguangal en los últimos remanentes de vegetación nativa.
- Los ríos Tulipe, Guayllabamba y vertientes están contaminados debido al depósito de desechos domésticos, aguas servidas y químicos de las fumigaciones, lo que también ha contaminado el aire y el suelo de la zona, provocando problemas de salud.
- Deforestación extensiva de la vegetación ribereña.

Recomendaciones

- Desarrollar un Plan de Manejo Ambiental participativo orientado a la protección de los ecosistemas terrestres y acuáticos, así

como al fortalecimiento de la organización y economía locales.

- Integrar al subsistema de áreas protegidas del DMQ los bosques remanentes de propietarios interesados, para permitir la conectividad hacia el norte en la provincia de Imbabura y hacia el suroccidente de Pichincha.
- Evaluar periódicamente las condiciones de los ecosistemas acuáticos en los afluentes y tributarios de la zona.
- Promover una campaña informativa y de sensibilización hacia la conservación de la zona, dirigida especialmente a las y los jóvenes.

RESERVA MASHPI (2)

Caracterización socioambiental

Esta Reserva comprende 1.178,50 ha, de las cuales 761 ha fueron declaradas Bosque Protector en el año 2003 y 401 ha se encuentran en trámite para ser incluidas en la declaración de Bosque protector del Ministerio del Ambiente. Es propiedad de las empresas Hábitat Cia. Ltda. y Buse S.A. Fue adquirida en el año 2001, está ubicada en el límite de las estribaciones de los Andes occidentales, sector La Esperanza, en Pacto Loma, pertenece a la parroquia de Pacto entre las coordenadas 17N 0737110 UTM0018145 (Mapa 08). Ecológicamente corresponde al Bosque siempre verde piemontano (Valencia et al., 1999), a los Bosque pluvial piemontanos de los Andes del norte (Josse et al., 2003), al piso zoogeográfico Subtropical (Albuja et al., 1980) y está dentro del denominado Hotspots de biodiversidad Chocó-Darién-Noroccidente Ecuador.

Este bosque y su área de influencia han sido afectados por la explotación de especies maderables desde la década de los 70, antes de que los actuales dueños compraran, por ello, el mayor porcentaje del bosque es secundario y actualmente se está recuperando. El área del Bosque Protector Mashpi también incluye bosque maduro en buen estado, bosque secundario y una pequeña parte cubierta con pastizal. Su diversidad biológica y endemismo son altos, no solo por el patrón altitudinal, sino por su zona de transición (800 m de altitud) donde las especies andinas coexisten con especies tropicales. En las zonas de difícil acceso se aprecia árboles jóvenes de motilón, copal y jigua. La alta pluviosidad y neblina constante han favorecido la presencia de epífitas y briófitos.

En la actualidad no se realiza ninguna actividad extractiva o productiva en la reserva, por cuanto el interés de los propietarios es la regeneración de los ecosistemas naturales y desarrollar en el futuro un turismo alternativo que utilice mecanismos de desarrollo limpio. Sus administradores están abriendo espacios de participación con las comunidades que permitan establecer acuerdos conjuntos de interés común para la población y para establecer estrategias de conservación de los ecosistemas.

La zona de influencia directa es la comunidad de Mashpi, las comunidades de Guayabillas y La Delicia. La zona de influencia indirecta corresponde a la cabecera parroquial de Pacto. Las poblaciones de La Delicia, Guayabillas y Mashpi establecidas en la zona de influencia del bosque son familias generalmente nucleares, con seis y siete personas por familia. En general, los jóvenes trabajan en Quito como albañiles, trabajadores informales. Las personas que permanecen en la zona se dedican al trabajo en las fincas familiares. Un porcentaje mínimo elabora artesanías o son promotores turísticos.

La precaria sensibilidad ambiental de la población del área de influencia no ha permitido una coordinación con los gobiernos locales en temas relacionados con la conservación y manejo sustentable del ambiente. En los últimos años, el esfuerzo de conservación de los propietarios del Bosque, ha incidido en el interés de los pobladores del área de influencia.

Caracterización biológica

Flora

Se registraron 179 especies de 119 géneros y 61 familias. Las familias más diversas fueron: Fabaceae con 12 especies; seguida de Rubiaceae con 11; Lauraceae, Gesneriaceae, Melastomataceae con 10; Solanácea y Clusiaceae con ocho especies. El 44% (79) de las especies fueron arbóreas, el 35% (62) arbustos, el 16% (28) herbáceas y el 4% (8) palmas y trepadoras.

Se registraron 12 especies endémicas locales, de las cuales 10 se encuentran bajo la categoría de Vulnerable (VU). Estas especies vulnerables fueron: *Matisia grandifolia*, *Anthopterus verticillatus*, *Inga carinata*, *Marcgraviastrum sodiroi*, *Blakea involvens*, *Miconia explicita*, *Palicourea sodiroi*, *Pouteria capacifolia*, *Anthurium balslevii* y *Calathea roseobracteata* (Anexo 1). La Flora está relacionada principalmente con el patrón altitudinal y el solapamiento de especies andinas con especies tropicales.

Mashpi ha sido afectada por la extracción de maderera hace 25 años, el mayor porcentaje del bosque es secundario. Actualmente, se encuentra amenazada por la colonización espontánea, la minería y la tala ilegal de madera. La Reserva Mashpi, al poseer un ecosistema piemontano, es prioritaria para la conservación dentro del mosaico altitudinal del DMQ.

Mamíferos

Se registraron 50 especies de mamíferos de 19 familias y nueve órdenes, lo que equivale al 13% del total de la mastofauna ecuatoriana y al 37% de las especies registradas en el Piso Zoogeográfico Tropical Noroccidental (Tirira, 2007). El orden más diverso fue el de los quirópteros con 20 especies (40%), seguido de los roedores con 10 especies (20%), los carnívoros con siete especies (14%) y los marsupiales con cuatro especies (8%).

Las especies de mamíferos registrados son características de las zonas tropicales húmedas del occidente ecuatoriano (Allen, 1913; Albuja y Arcos, 2007; Tirira, 2007). Las especies registradas pertenecen a siete gremios alimenticios, con predominancia de los frugívoros y herbívoros los que representan el 40% y el 20% del total de especies. Estuvieron seis especies dentro de alguna categoría de conservación; entre las que se destaca a la pacarana o guanta con cola (*Dinomys branickii*) considerada por la UICN como En Peligro (EN). No se encontró especies con endemismo local, pero sí un endémico regional (Colombia y Ecuador), tres individuos del murciélago de hombros amarillos del Chocó (*Sturnira koopmanhilli*) recientemente descrito. (Anexo 2). Una gran parte del área del Bosque Protector Mashpi está en regeneración después de la extracción de la madera realizada hace 25 años.

Aves

Se registraron 77 especies durante el presente estudio. Los estudios anteriores registraron 114 especies y a la lista general se agrega 37 especies. Las poblaciones son bajas especialmente las del interior del bosque. Se evidencia solapamiento de especies entre los rangos altitudinales altos y bajos de la reserva.

En total en Mashpi, están registradas 139 especies de 38 familias y 13 órdenes. El orden más diverso es el de los Passeriformes (94 especies), mientras que las familias más diversas fueron Furnariidae y Trochilidae con 18 especies cada una y Tyrannidae con 15 especies. Los gremios con el mayor porcentaje de especies es el de los insectívoros con el (44%) y los omnívoros (22%). En el área se estableció también un transecto en el bosque secundario. Allí se registraron 67 especies.

Once (8%) especies de aves se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza a nivel nacional o mundial. A nivel nacional se encuentran 12 especies dentro de tres categorías de amenaza: En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT). A nivel mundial se encuentran cuatro especies en las mismas categorías antes mencionadas. Veinte y una especies pertenecen a cuatro centros endémicos: Chocó, Ladera occidental de los Andes, Laderas Orientales de los Andes, Tierras Altomontanas del Suroeste. Es importante destacar el registro de el Cuco Hormiguero Franjeado (*Neomorphus radiolosus*), habitante de las bajuras y de las estribaciones del noroeste. Es una especie Vulnerable (VU) a nivel mundial y En Peligro (EN) a nivel de Ecuador (Anexo 3).

Anfibios y reptiles

Se registraron 116 individuos de 24 especies. Adicionalmente, con revisión de colecciones de museo, colectas en zonas aledañas y entrevistas a los guardabosques de la reserva, la lista llega a 35 especies. Los anfibios están compuestos por 16 especies de los órdenes Anura, Gymnophiona y Caudata, agrupadas en siete familias y 10 géneros. Los reptiles estuvieron representados por ocho especies del orden Squamata, agrupados en ocho géneros de siete familias.

El rango altitudinal comprendido entre los 1.200 m de altura alcanza el mayor grado de diversidad. La similitud de especies entre los hábitat estudiados, tan solo es del 13%. Los agrupamientos muestran congregaciones relacionadas al tipo de bioma, en éste caso sistemas acuáticos y de bosques de laderas.

El 46% de la herpetofauna presenta amplia distribución en las tierras bajas de la región chocona, las que incluyen a los anfibios: *Pristimantis achatinus*, *Rhinella marina*, *R. haematiticus*, *Centrolene prosoblepon* e *Hyloscirtus palmeri*; y los reptiles: *Amphisbaenia fuliginosa*, *Clelia clelia*, *Dendrophidion* sp., *Tantilla* cf. *melanocephala*, *Spilotes megalolepis*, *Basiliscus galeritus*, *Micrurus ancoralis*, *Anolis chloris*, *Bothriechis shlegeli*, *Bothrops asper* y *Lachesis acrocorda*. Otro 46% es endémico de las estribaciones y bases occidentales de los Andes del sur de Colombia y norte de Ecuador, y corresponde a los anfibios: *Pristimantis chalceus*, *P. labiosus*, *P. latidiscus*, *P. subsigillatus*, *Hyloscirtus alytolylax*, *Hypsiboas picturatus*, *Leptodactylus ventrimaculatus*, *Bolitoglossa sima* y *Caecilia pachynema*; y los reptiles

Micrurus mipartitus, *Echinosaura horrida*, *Theuocercus keyi*, *Enyalioides heterolepis*, *Anolis gracilipes*, *Ameiva septemlineata* y *Bothrops punctatus*.

Dos especies (*Tertohyla sornozai* y *Pristimantis walker*) son endémicas de Ecuador y dos especies están bajo alguna categoría de amenaza; las cuales incluyen una con Datos Deficientes (DD), *Caecilia pachynema* (Gymnophiona) y una Vulnerable (VU), *Bolitoglossa sima* (Caudata). Las especies categorizadas en Baja Preocupación (LC) y las No Evaluadas llegan al 50% (Anexo 4).

La composición de la herpetofauna registrada es típica de ecosistemas piemontanos bajo los 1.300 m de altitud, ya que concentra proporciones considerables de especies endémicas de las estribaciones occidentales del Sur de Colombia y Norte de Ecuador, y taxas de amplia distribución en las tierras bajas de la región biogeográfica del Chocó.

En contraste, otras áreas estudiadas en el Distrito Metropolitano de Quito se componen de ensamblajes característicos de zonas temperadas y montañas, sobre los 1.900 m de altitud. Se destaca el primer registro de *Cochranella orejuela* para Ecuador, conocido de tan solo tres localidades en el occidente colombiano. La Reserva Mashpi resguarda un ensamblaje importante de herpetos, su composición es típica de bosques piemontanos integrada por un mosaico altitudinal de ecosistemas, cubiertos principalmente por bosques montanos altos y pendientes de las estribaciones occidentales de los Andes ecuatorianos, característica que lo convierte en un área prioritaria de conservación.

Peces

Se registraron 13 especies de peces y un total de 373 individuos, las especies dominantes fueron: *Astroblepus af. fissidens* con 74, *Pimelodella modestus* con 64 y *Bryconamericus af. scleroparius* con 61 individuos (Anexo 5). La riqueza encontrada presenta una influencia del piso zoogeográfico Tropical, pero aún mantiene una composición de ictiofauna subtropical, influenciada por los Andes. Es así que se observa un recambio altitudinal, donde las poblaciones de peces tropicales reemplazan en abundancia y composición a las especies andinas. Las especies registradas en esta localidad representan aproximadamente el 25 % de la riqueza ictica de la cuenca del río Esmeraldas. El endemismo es alto, el 60 % de las especies son endémicas de la cuenca del río Esmeraldas. La zona muy vulnerable a cambios en su entorno, que podrían afectar micro hábitat de especies propias de la cuenca.

Macroinvertebrados

Se colectaron 434 especies de 51 géneros, 33 familias, 12 órdenes y dos clases; la clase Insecta es la predominante (Anexo 6). La mayoría de los ríos de la localidad, especialmente los que se encuentran dentro de la reserva, están en la categoría de aguas no contaminadas. El índice BMWP es mayor a 100 en todos los sitios muestreados dentro de la reserva. El índice de los ríos fuera de la reserva y cercanos al poblado Mashpi es bajo, lo que denota aguas contaminadas y muy contaminadas. El río de la Laguna presentó un índice de 156, el río San Vicente 111, el río Malimpia Chico en su parte alta 103, el río Malimpia Chico en el poblado 71, el río Malimpia Grande 67, el río Mashpi Grande 55, el río Mashpi chico 32. El índice para toda el área

es 85, lo que indica aguas con alguna afección o evidencia de contaminación; además, evidencian un proceso de eutrofia en los ríos en el área aledaña a la reserva y cercana al poblado de Mashpi. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- La ganadería y agricultura intensiva en el área de influencia directa (zona baja), fomentan la transformación de bosques en monocultivos de palmito, el aislamiento de los remanentes boscosos y la contaminación del suelo y del agua, por el uso de químicos.
- En el área de influencia se produce contaminación de los cauces de los ríos Malimpia Chico, Malimpia Grande, Mashpi Chico y Mashpi Grande, a causa de la ganadería y la agricultura intensivas y extensivas y por la explotación minera a pequeña escala.
- Riesgo de explotación minera en el área de influencia por la presencia de metales, lo cual ha enfrentado a pobladores, con empresas mineras e instituciones estatales.
- Intentos de invasiones en la Reserva Mashpi por parte de traficantes de tierra, posiblemente para actividades extractivas, enfrentando a propietarios, Policía Nacional y traficantes.
- Débil sensibilidad ambiental de los pobladores comunitarios de los alrededores del Bosque Protector hacia las iniciativas de conservación.

Recomendaciones

- Formación y capacitación de guarda parques locales para proteger la zona.
- Las juntas parroquiales, las comunidades y propietarios de la zona deben constituirse actores activos con capacidad de decisión respecto a la minería y la aplicación del principio precautelatorio.
- En el área de influencia de la Reserva Mashpi se debe realizar reforestación con especies nativas en zonas con pendientes fuertes, especialmente en riberas de los ríos, taludes de carreteras y otras vías, a fin de favorecer la protección del suelo y ríos.
- Integrar a la conservación las cabeceras del río Mashpi, así como la recuperación y protección de las zonas media y baja.
- Fomentar técnicas de manejo sustentable de flora y fauna local.
- Dentro de la Reserva Mashpi identificar árboles padres viables para programas de reforestación local y para comercialización.

LAS TOLAS (3)

Caracterización socioambiental

Está ubicado en las coordenadas 17N0746575 UTM0005117, entre 1.241 y 1.600 m de altitud (Mapa 09). Se caracteriza por pendientes pronunciadas en las laderas y zonas relativamente planas en la ceja de montaña. Esta área esta formada por remanentes de bosque nativo en buen estado, alterado y secundario ubicado en las laderas de las montañas y al borde de las quebradas y ríos. Se tomó también información en las áreas de cultivo y pastos. Mientras que el muestreo acuático (peces y macroinvertebrados) se realizó en las quebradas de sus alrededores. Perteneció a la formación vegetal bosque siempreverde

montano bajo y bosque siempreverde piemontano (Valencia et al., 1999), Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte (Josse et al., 2003) y al piso zoogeográfico Subtropical occidental (Albuja et al., 1985). Estos remanentes están constituidos por bosque secundario con pequeños fragmentos en proceso de sucesión natural, así como por grandes extensiones de pastos y cultivos agrícolas. Se encuentra dentro de la microcuenca del río Pachijal, en la comunidad Las Tolas de la parroquia Gualea. El muestreo de los vertebrados se realizó en la propiedad de Edison Hidalgo y sus alrededores.

En los bosques naturales aislados existen especies endémicas de flora y fauna amenazadas (*Anolis proboscis* y primates), que habitan en bosque de pequeña superficie, lo que las hace más vulnerables aún.

El bosque Las Tolas no cuenta con estatus de protección, es parte de una extensa zona arqueológica, cuyos restos de edificaciones, culuncos, tolas y demás vestigios culturales mantienen viva la historia del precolombino pueblo Yumbo. En el área también están localizadas las piscinas de Tulipe.

La zona de influencia directa es la comunidad del mismo nombre y la cabecera parroquial de Gualea, sector que ha sido drásticamente afectado durante los últimos 25 años, tanto por la extracción intensiva de especies maderables finas como por la actividad agropecuaria, sobre todo ganadera. Los pobladores venden la producción de leche localmente a empresas lácteas ubicadas en Nanegalito y alrededores.

Pese a la estructura organizativa poco dinámica, la población ha iniciado dos tipos de turismo con el apoyo de algunas organizaciones no gubernamentales, uno comunitario que consiste en acoger a turistas en viviendas para compartir su cotidianidad, y un turismo emprendido por el grupo Araurt Ecológico, consistente en recorridos por el bosque. La captación de visitantes la realiza la hostería Urcupuyujunda. A estas actividades turísticas se añade la elaboración de artesanías con productos del bosque y con diseños paisajísticos del lugar, desarrollada por el grupo de Artesanías Las Tolas. En esta actividad también colaboró la Municipalidad. Los productos artesanales son comercializados en Canadá y España, aprovechando la presencia de voluntarios y turistas que llegan a la zona. Por otra parte, la comunidad conserva la práctica cultural de la minga, para realizar especialmente obras comunitarias.

En las Tolas se encuentra la Escuela General Rumiñahui, que funciona con el régimen educativo costeño. Las y los jóvenes estudian en Nanegal, Nanegalito y La Armenia por cuanto no existe un colegio en la comunidad. La Fundación FURARE apoya con voluntarios para el aprendizaje de inglés tanto de los niños como de pobladores interesados. Existe telefonía y un dispensario de salud que atiende los fines de semana.

La mayor parte de sitios se abastecen de agua entubada de vertientes, y se está gestionando con la Municipalidad un segundo sistema para la población que habita en la parte alta. Pocas familias cuentan con pozos sépticos. La mayoría elimina las aguas servidas directamente a los ríos y quebradas. Utilizan los residuos orgánicos en las parcelas y la basura inorgánica es llevada a Tulipe.

Caracterización biológica

Flora

Se registraron 67 especies de 46 géneros y 21 familias. Las familias más diversas fueron: Lauraceae con 14 especies, Melastomataceae con 10 y Rubiaceae con 8 especies. El 63% (42) fueron especies arbóreas, el 30% (20) especies arbustivas y el 7% (5) son palmas y helechos. Estuvieron presentes seis especies endémicas locales, de las cuales cinco se encuentran bajo la categoría de vulnerables VU.: *Blakea eriocalyx*, *Miconia dapsiliflora*, *Miconia sodiroi*, *Ardisia websteri* y *Palicourea sodiroi* (Anexo 1). En un alto porcentaje se encuentra cubierto por especies de bosque secundario en diferentes estadios de sucesión y remanentes de bosque nativo. La extracción de maderas finas data de aproximadamente 25 años.

Mamíferos

Se registraron 28 especies de mamíferos pertenecientes a 15 familias y ocho órdenes. El orden más diverso fue Chiroptera con nueve especies (32%), seguido por Rodentia con seis especies (21%) y Carnívora con cinco especies (17%). Las especies de mamíferos registrados son características de las zonas subtropicales del occidente ecuatoriano (Allen, 1913; Albuja & Arcos, 2007; Tirira, 2007).

Los más abundantes fueron el murciélago frutero chico (*Artibeus glaucus*) y el murciélago de charreteras (*Sturnira ludovici*); las especies comunes fueron los murciélagos fruteros (*Platyrrhinus nigelus* y *P. dorsalis*) y un carnívoro arborícola el cusumbo (*Potos flavus*); poco comunes fueron el ratón silvestre (*Transandinomys* sp.), el venado pequeño (*Mazama rufina*) y murciélago longirostro chico (*Anoura cultrata*); las especies raras fueron 17, entre las que se destacan, el mono blanco (*Cebus albifrons*), el ratón bolsero (*Heteromys australis*) y la raposa de agua (*Chironectes minimus*), el tigrillo chico (*Leopardus tigrinus*), el puma o león de montaña (*Puma concolor*).

Los frugívoros y herbívoros fueron los grupos mejor representados, con el 35,7% y el 18% respectivamente, del total de especies encontradas. Según las listas rojas de Ecuador, el burricón (*Leopardus tigrinus*), el puma (*Puma concolor*) y el mono orongo o aullador (*Alouatta palliata*) son consideradas como especies en la categoría Vulnerable (VU) (Anexo 2). Las Tolas, enfrenta amenazas la cacería y la extracción de madera. Pese a ello, aún se pueden encontrar en el área remanentes de bosque poco intervenidos, los cuales constituyen refugios de fauna.

Aves

Se registraron 93 especies de 31 familias y 11 órdenes. El orden más diverso fue el de los Passeriformes (59 especies), las familias más diversas fueron las sigchas (Thraupidae) con 14 especies y los atrapamoscas (Tyrannidae) con siete especies. Los gremios alimenticios más representados son los insectívoros (40%) y los omnívoros (35%). En el transecto establecido se registraron 73 especies. (Anexo 3).

En el área estudiada, 13 especies de aves se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza a nivel nacional o mundial. A nivel nacional se encuentran 13 especies dentro de tres categorías de

amenaza: En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT). A nivel mundial se encuentran cinco especies en las categorías VU y NT. Diecisiete especies pertenecen a los centros endémicos: Chocó, Tierras bajas del Chocó y Ladera occidental de los Andes. Durante el estudio no se registraron especies migratorias, sin embargo es posible que en la época de migración (septiembre-marzo) algunas especies visiten el área (Anexo 3). Están presentes poblaciones importantes de tres especies de pavas (*Penelope purpuracens*, *Aburria aburri* y *Chamaepetes goudotii*).

Anfibios y reptiles

Se registraron 59 individuos de 19 especies. Los anfibios están compuestos por nueve especies del orden Anura, agrupados en cuatro familias y cinco géneros. Los reptiles estuvieron representados por 10 especies del orden Squamata, agrupados en ocho géneros de cuatro familias. El rango altitudinal entre los 1.200 y 1.600 m alcanzó el mayor grado de diversidad.

La similitud de especies entre los hábitat estudiados es solo del 25%. Los agrupamientos muestran congregaciones relacionadas con el tipo de bioma, en este caso sistemas loticos y de bosques de laderas. El 41% de la herpetofauna presenta amplia distribución en las tierras bajas de la región chocona, las que incluyen a los anfibios: *Pristimantis achatinus*, *Rhinella marina* y *Espadarana prosobleponi*; y los reptiles *Mastigodryas pulchriceps*, *Tantilla melanocephala*, *Sibon nebulata* y *Bothriechis schlegelii*.

El 35% de las especies son endémicas de las estribaciones y bases occidentales de los Andes del sur de Colombia y norte de Ecuador, correspondiendo a los anfibios: *Pristimantis parvillus* y *Nymphargus griffithsi*; y los reptiles *Cercosaura vertebralis*, *Anolis aequatorialis*, *Anolis gemmosus* y *Bothrocophias campbelli*. El 20% de las especies son endémicas de Ecuador e incluyen a *Pristimantis crenunguis*, *P. nyctophylax*, *Hyloscirtus alytolylax* y al saurio *Anolis proboscis*. El 21% de las especies están bajo alguna categoría de amenaza: en Peligro (EN) dos especies: el anfibio *Pristimantis crenunguis* y el saurio *Anolis proboscis* y en la categoría Vulnerable (VU) dos especies de anuros: *Pristimantis nyctophylax* y *Cochranella griffithsi* (Anexo 4).

Las Tolas es una zona de transición, la composición de la herpetofauna presenta ensamblajes de las laderas bajas y las zonas piemontanas de los Andes occidentales de Ecuador; en su composición están especies endémicas de las estribaciones occidentales del Sur de Colombia y Norte de Ecuador, combinadas con taxas de amplia distribución en las tierras bajas de la región biogeográfica del Chocó.

Cabe resaltar los nuevos registros de *Anolis proboscis*, especie descubierta hace 50 años, este registro amplia septentrionalmente su área de ocupación, ya que solo era conocida de Mindo, su localidad tipo. El Bosque de las Tolas debe ser considerado como un área prioritaria de conservación, ya que resguarda un ensamblaje importante de herpetos y la presencia de nuevos registros y especies amenazadas. Su composición es característica de áreas en transición entre bosques piemontanos y bosques montano bajos, complementa el mosaico altitudinal de ecosistemas, cubiertos principalmente por bosques montano altos y pendientes de las estribaciones occidentales de los Andes ecuatorianos.

Peces

En las quebradas y ríos de la zona de Las Tolas, fueron capturados 92 individuos de tres especies, las especies registradas fueron: *Astroblepus af. cyclopus* con 68 individuos, *Astroblepus af. fissidens* con 21 individuos y *Brycon alburnus* tres individuos. Las preñadillas, *Astroblepus af. cyclopus* y *A. af. fissidens*, son especies endémicas para la cuenca del río Esmeraldas (Anexo 5). La composición de la ictiofauna encontrada en el Bosque de las Tolas es característica de cuerpos de agua localizados en la zona piemontana, en un rango de 1.200 a 1.300 metros de altitud, donde confluyen especies andinas y tropicales.

Macroinvertebrados

Se colectaron 537 individuos de 44 géneros, 30 familias, 10 órdenes y dos clases. La clase Insecta fue la predominante y no menos significativa la Oligochaeta (Anexo 6). Los ríos de la localidad fueron categorizados como de Aguas no Contaminadas. El índice BMWP fue mayor a 100 en todos los sitios muestreados; el río Pachijal presentó el mayor índice (144), la Quebrada amarilla 159 y el río Zamora 134. El índice para toda el área es 145, lo que corresponde a aguas muy limpias; condición dada por la presencia de especímenes de las familias, Euthyplociidae, Oligoneuridae, Psephenidae y Perlidae, cuyos representantes son muy poco resistentes a la contaminación del agua. Las especies registradas en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- Conversión del bosque nativo en pastos y monocultivos, lo que contribuye a la fragmentación y disminución continua de la cobertura vegetal de los pocos remanentes que aún existen.
- Permanente extracción indiscriminada de especies maderables, deforestación que alcanza la vegetación de las riberas de los ríos.
- Cacería intensiva.
- Escasa sensibilidad de la población sobre temas ambientales.
- Apertura de una vía en el sector de la cooperativa Rumiñahui sin estudios de impacto ambiental, esta obra la está ejecutando el Consejo Provincial. Ésta facilitaría y acelerará la explotación maderera.
- El 75% de la población no cuenta con propiedades legalizadas.
- Invasiones de tierra lideradas por personas que se dedican al tráfico de tierras. Esto motivó a algunos propietarios a vender sus tierras, a otros a empezar un proceso agresivo de explotación del bosque en aras de mostrar su posesión.
- Pequeñas organizaciones productivas alternativas funcionan aisladamente, sin una perspectiva sustentable.
- Lavado de cabuya en el río Tulipe.
- Hay únicamente tres guías de turismo en la zona, capacitados con el apoyo de Fundación Rainforest Rescue (FURARE), pero tienen dificultad con el idioma inglés. Tampoco existen operadoras de turismo en la localidad.

Recomendaciones

- Realizar estudios poblacionales de especies amenazadas y endémicas (flora, primates y saurios), cuyos hábitat están restringidos a este bosque.

- Identificar zonas prioritarias para la protección de las especies amenazadas, para declararlas protegidas e incluirlas en el sub-sistema de áreas protegidas del DMQ.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental participativo de las Tolas, para integrar los procesos culturales, de conservación y productivos en la perspectiva de dinamizar la economía local, el fortalecimiento organizacional y acciones concretas de conservación.
- Desarrollar actividades que integren a la comunidad Las Tolas en las actividades culturales del Museo de Tulipe administrado por el Fondo de Salvamento (FONSAL) y la comunidad de Tulipe, para difundir la cultura y los hallazgos arqueológicos encontrados en la zona.
- Fortalecer el potencial artesanal, enmarcando las iniciativas de las agrupaciones locales en el Plan de Manejo del área.
- Empezar un proceso de legalización de las propiedades.
- Determinar los efectos del lavado de cabuya en el río Tulipe y sus afluentes.
- Elaborar y ejecutar un programa de reforestación, con especies nativas, en toda el área de Las Tolas.
- Incidir en un plan vial tendiente a no fraccionar y deteriorar los entornos naturales.
- Capacitar a los pobladores de Las Tolas en actividades alternativas relacionadas con la producción y conservación de su ambiente.

BOSQUE PROTECTOR CAMBUGÁN (4)

Caracterización socioambiental

El bosque tiene una extensión de 4.092 ha. Una parte de éste pertenece a la Fundación Cambugán y otra a familias particulares. Está conformado por bosque natural maduro, bosque natural intervenido, bosque secundario, espacios agrícolas y pastos en la parte baja más baja del área. El estudio se realizó entre los 1.200 y 3.200 m de altitud, en las coordenadas de 17N077299 UTM0018337 (Mapa 10).

La zona está en tres formaciones vegetales: Bosque siempre verde montano alto, Bosque de neblina montano y Bosque siempre verde montano bajo (Valencia et al., 1999), pertenece a Bosques montanos pluviales de los Andes del norte (Josse et al., 2003), y al piso zoogeográfico Templado y Subtropical occidental (Albuja et al., 1987).

En este lugar de topografía irregular, pendientes pronunciadas y encañonadas se origina la microcuenca del río Cambugán que vierte sus aguas al río Guayllabamba. El área ha sido deforestada desde hace varias décadas para pastos y cultivos desde los 1.800 m de altitud hacia el lecho del río Cambugán, mientras que hacia los 3.200 m de altitud, hay fuertes pendientes, con bosque continuo bien conservado. Los ecosistemas acuáticos mantienen buenas condiciones y continuidad boscosa desde las partes altas hacia la desembocadura del río Cambugán en el Guayllabamba.

El bosque Cambugán y la comunidad se ven favorecidos por el liderazgo de la Junta Parroquial de San José de Minas, la misma que está iniciando procesos de forestación en las laderas occidentales de la parroquia a fin de mantener las quebra-

das y nacientes de los ríos. La población cuenta con información y sensibilidad respecto a la conservación de bosques y agua y con capacidad de gestión, y coordinación con las fundaciones que financian algunos proyectos de conservación. En la zona se están desarrollando proyectos alternativos que pueden potenciar la conservación de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad ambiental.

Desde que se estableció la fundación Cambugán, el lugar es visitado por turistas nacionales y extranjeros. Además, esta fundación y Allpa Jampirina están implementando sistemas agroforestales y actividades de reforestación en Jatumpamba y Pamplona, sitios cercanos al sitio estudiado. Otras iniciativas de conservación en la región son el Boque Protector Taminaga, el Bosque Protector Paso Alto-El Quinde y el Proyecto de Reservas Hídricas Comunitarias.

Caracterización biológica

Flora

Se registraron 68 especies de 61 géneros y 36 familias. Las familias más diversas fueron: Laurácea con siete especies, Melastomataceae con seis; Meliácea con cinco y Rubiácea con cuatro especies.

El 62% de plantas está conformado por especies arbóreas y corresponde a 42 especies, a continuación están los arbustos con el 29% (20) y el 9% (6) son herbáceas, bejucos y palmas. Estuvieron presentes cuatro especies endémicas locales, de las cuales tres se encuentran bajo la categoría Vulnerable (VU). Estas especies son: *Cecropia maxima*, *Blakea eriocalyx* y *Podandrogynne brevipedunculata* (Anexo 1).

Cambugán mantiene remanentes boscosos bien conservados sobre los 1.800 m de altitud y en lugares con fuertes pendientes. Bajo los 1.800 m de altitud existe una fuerte intervención antrópica donde el bosque ha sido reemplazado por pastos y cultivos. La principal amenaza es la tala y la conversión de los bosques en pastizales y cultivos.

Mamíferos

Se registraron 38 especies de 18 familias y ocho órdenes que corresponden al 10% del total de la mastofauna ecuatoriana y el 26% de las especies registradas en el piso zoogeográfico Subtropical occidental. Las especies registradas pertenecen a siete gremios alimenticios, con predominancia de los frugívoros e insectívoros (55%). Se registraron también seis especies que se encuentran dentro de alguna categoría de conservación y listas rojas locales, entre los que se destaca la del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el puma (*Puma concolor*), consideradas en la categoría Vulnerable (VU). Se registró una especie endémica para los Andes de Ecuador (*Coendou quichua*) (Anexo 2).

Aves

Se registraron 113 especies de 31 familias y 11 órdenes. El orden más diverso fue el de los Passeriformes con 75 especies de 16 familias, las familias más diversas fueron las sigchas (Thraupidae) con 16 especies, los atrapamoscas (Tyrannidae) con

14 y los picaflores (Trochilidae) con 11. Los gremios con el mayor porcentaje de especies fueron el de los insectívoros (42%) y los omnívoros (18%).

Cinco especies (4%) de aves están dentro de alguna categoría de amenaza a nivel nacional o mundial. A nivel nacional se encuentran cinco especies dentro de dos categorías de amenaza: Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT). A nivel mundial cuatro especies en dos categorías de amenaza (VU y NT). Ocho especies pertenecen a cuatro centros endémicos: Chocó, Ladera occidental de los Andes, Tierras Altomontanas del Suroeste y Laderas y Valles Interandinos (Anexo 3).

Esta diversidad se derivada del buen estado del bosque y su continuidad, en donde se evidencian tres tipos de ensamblajes con presencia de especies de las partes altas, laderas de las montañas y de las partes bajas. La parte baja del área ha sido intervenida desde hace varios años y el bosque fue reemplazado por cultivos de caña, cultivos y pastos. Allí la diversidad es baja y están presentes especies restringidas a estos sitios abiertos con poca vegetación nativa.

Anfibios y reptiles

Se registraron 135 individuos de 15 especies. Los anfibios están compuestos por 12 especies del orden Anura, agrupados en tres géneros y tres familias, mientras que los reptiles estuvieron representados por tres especies del orden Squamata, dentro de tres géneros y tres familias. Basado en información de colecciones depositadas en el MECN y estudios realizados por Reyes et al. (2004), la lista asciende a 24 especies. La mayor diversidad se registró a los 1.400 m de altitud.

La similitud de especies entre los rangos altitudinales estudiados tan solo registra un 8% de especies que se comparten. El 38% de la herpetofauna es endémica de la vertiente pacífica de los Andes norte de Ecuador, incluye a los anfibios: *Gastrotheca* cf. *plumbea*, *Pristimantis apiculatus*, *P. floridus*, *P. parvillus*, *P. vertebralis* y *Centrolene lynchi*, y los reptiles: *Atractus dunnii*, *Sibon nebulata* y *Stenocercus varius*. El 21% de comunidad estudiada es endémica de las estribaciones occidentales desde el sur de Colombia y norte de Ecuador correspondiendo a los anfibios: *Pristimantis appendiculatus*, *P. calcarulatus* y los reptiles *Cercosaura vertebralis*, *Anolis aequatorialis*. El 30% está representado por siete especies ampliamente distribuidas.

El 25% de la comunidad estudiada está bajo alguna categoría de amenaza, las cuales incluyen dos especies En Peligro (EN) (todas anfibios): *Gastrotheca* aff. *plumbea* y *Centrolene lynchi*, y una especie Vulnerable (VU) *Pristimantis floridus* (Anexo 4).

La composición de la herpetofauna del Bosque Protector Cambugán alberga tres tipos de ensamblajes (composición) de anfibios y reptiles de los Andes, los cuales incluyen especies adaptadas a áreas de alta montaña, pendientes bajas y pendientes altas en las estribaciones occidentales de la cordillera; ésta característica ocurre en una distancia menor a tres kilómetros y evidencian cambios altitudinales de especies en los tres rangos estudiados, donde los recambios de especies ocurrieron principalmente a los 2.300 y 1.900 m de altura.

El Bosque Protector Cambugán resguarda un ensamblaje significativo de anfibios y reptiles, reflejado en la riqueza obtenida, sus patrones de distribución y estado de conservación. La evaluación realizada en el área evidencia la continuidad en la distribución de la herpetofauna entre las altas montañas, las pendientes bajas y altas de las estribaciones norte y sur del nudo de Mojanda, esto implica la necesidad de resguardar esta gran superficie de bosque.

Peces

En los cuerpos de agua del Bosque Protector Cambugán, se registraron tres especies de preñadillas: *Astroblepus* af. *cyclopus*, *A. af. fissidens* y *A. af. eigenmanni*, fueron capturados un total de 150 individuos, la especie predominante fue *Astroblepus* af. *cyclopus* con 137 individuos. Estas tres especies son endémicas de la cuenca del río Esmeraldas (Anexo 5). Esta riqueza corresponde a cuerpos de agua localizados en el piso zoogeográfico Subtropical.

Macroinvertebrados

Se colectaron 262 individuos de 26 géneros, de 24 familias, nueve órdenes y una clase; con predominancia de la clase Insecta (Anexo 6). Los ríos de la localidad se encuentran en una categoría de aguas con contaminación moderada; el índice BMWP para el río Cambugán fue 80 y para uno de sus afluentes 95. El índice para toda el área fue 88, lo que demuestra un nivel de calidad de agua con presencia de contaminación, esta condición está dada por la baja abundancia de individuos. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- Deforestación en el área de influencia.
- Expansión de la frontera agrícola en el límite inferior del bosque protector, lo que incide en la deforestación, erosión y calidad del agua del río Cambugán.
- Conflictos por la tenencia de tierra en la zona de Paso Alto.
- Los pobladores de Las Palmas, asentados en la zona de influencia directa del bosque (orillas del río Cambugán), no están integrados a las actividades de esta zona protegida.
- Los pobladores locales realizan Cacería.

Recomendaciones

- Elaborar un plan estratégico parroquial ambiental que recoja las iniciativas locales de conservación y producción alternativa a las actividades agropecuarias.
- Considerar la capacitación y participación directa de los habitantes asentados en la microcuenca del río Cambugán en las estrategias de manejo y conservación.
- La Fundación Cambugán debe capacitar a guardaparques comunitarios e implementar la infraestructura básica necesaria para cumplir con el control y vigilancia del área protegida; para evitar la cacería de fauna silvestre, la extracción de madera y las invasiones de tierra.
- Desarrollar un programa de reforestación en el límite inferior del bosque.

RESERVA MAQUIPUCUNA (5)

Caracterización socioambiental

Esta Reserva se encuentra ubicada en tres parroquias noroccidentales del DMQ: Calacalí, Nanegalito y Nanegal. En la zona de influencia se encuentran las comunidades de Yunguilla, Santa Marianita, Santa Lucía y Tandayapa. Sus formaciones de bosque Siempre verde montano bajo y Bosque de neblina montano (Valencia et al., 1999) forman parte de la región biogeográfica del Chocó, corresponden además a los Bosques montanos pluviales de los Andes del norte (Josse et al., 2003) y a los pisos zoogeográficos Templado y Subtropical occidental (Albuja et al., 1980). Está entre los 1.263 y 2.745 m de altitud. La topografía es irregular, con largas pendientes y cuencas muy estrechas que forman parte de la microcuenca del río Alambi. Constituye uno de los refugios más extensos de vida silvestre del DMQ. El estudio se realizó en los cerros Guantug Pungo (17N 0769438 UTM0006693) y el cerro Montecristi, en las coordenadas 17N0765964 UTM0003316 (Mapa 11).

El área de drenaje que influye en la cuenca alta del río Guayllabamba corresponde a las microcuencas de los ríos Santa Rosa, Talambi, Pichán, Umallacta y Tandayapa, los mismos que al confluir en la cuenca del río Alambi, incrementan el caudal del río Guayllabamba.

Desde 1.987, la Fundación Maquipucuna fue adquiriendo bosques y haciendas de la zona hasta constituir un bosque protector de unas 6.000 ha, en 1.989. Además, por iniciativa de la misma fundación, el Ministerio del Ambiente determinó en 1.989, a unas 14.000 ha de la zona de influencia del bosque como área de amortiguamiento denominada "Bosque Protector de la Cuenca Alta del Río Guayllabamba". En ella se incluye bosque natural maduro, bosque natural intervenido, bosque secundario, cultivos agrícolas y pastizales.

Existe presión en el sector por la presencia de ganadería y agricultura. No obstante las comunidades de Yunguilla y Santa Lucía han desarrollado un turismo comunitario, granjas agrointegradas, proyectos de fabricación de mermeladas y artesanías con materiales ecológicos, en la perspectiva de dinamizar un proceso sustentable orientado a la conservación del ecosistema.

Existe coordinación de la Fundación Maquipucuna y las comunidades locales, que desarrollan proyectos productivos, artesanales y ecoturísticos. La gestión iniciada por esa fundación ha sido un referente para la réplica de proyectos sustentables, los mismos que han fortalecido las organizaciones y liderazgos comunitarios de las zonas de influencia directa y han abierto espacios para la cooperación nacional e internacional.

Sin embargo, hay conflictos por tenencia de tierra, tráfico de tierras e invasiones en la zona alta de la reserva. Por su parte, las juntas parroquiales, exceptuando la de Calacalí, no han iniciado procesos de articulación con las comunidades de sus parroquias.

Flora

Se registraron 119 especies de 86 géneros y 48 familias. Las familias más diversas fueron: Orchidaceae con 11 especies, Melastomataceae con 10 y Lauraceae con ocho especies. El 56% (67) de plantas fueron árboles el 18% (21) epifitas el 16% (19)

arbusculos, el 4% (5) trepadoras, el 3% (4) hierbas y el 3% (3) son palmas. Se registraron 14 especies endémicas locales, de las cuales ocho se encuentran bajo la categoría Vulnerable (VU). Estas especies son: *Burmeistera crispiloba*, *Cecropia maxima*, *Miconia sodiroi*, *Geissanthus ecuadorensis*, *Geissanthus fallenae*, *Aiphanes chiribogensis*, *Dracula sodiroi* y *Blakea eriocalyx*.

La flora vascular citada en (Webster, 2007), incluye 1.913 especies nativas que corresponden al 13% de las reportadas para el país por Jorgensen y León Yáñez (1999). El área de diagnóstico comprende los alrededores del Cerro Montecristi, la parte más alta de la Reserva Maquipucuna.

La topografía del cerro Montecristi es bastante irregular, en las pendientes abruptas está el bosque nativo, intercalado con pastizales establecidos por invasores. Los remanentes de vegetación natural están en las cuchillas y en zonas con fuertes pendientes.

Mamíferos

Se registraron 25 especies de 14 familias y siete órdenes, las mismas que corresponden al 38% de las especies registradas en el piso zoogeográfico Templado (Albuja y Arcos, 2007). Los órdenes más diversos fueron Rodentia, Carnívora y Chiróptera, los que constituyen el 80% del total de especies registradas. Las especies son habitantes típicos de las áreas de bosque nublado de las zonas templadas y frías de las estribaciones andinas, como el ratón ciego (*Cryptotis equatoris*), el ratón marsupial (*Caenolestes fuliginosus*), el ratón andino (*Thomasomys baeops*), el soche o chivicabra (*Mazama rufina*) y el sacha cuy (*Cuniculus taczanowskii*).

Las especies más comunes fueron los ratones andinos *Thomasomys silvestris* y *Oryzomys* sp. El murciélago frutero (*Sturnira erythromos*) fue poco común. Especies como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el sacha puma (*Puma concolor*), la chivicabra (*Mazama rufina*) y el cuchucho andino (*Nasua olivacea*) son mamíferos raros en el área, debido al grado de afectación por actividades antrópicas. Estuvieron presentes cuatro especies endémicas: el erizo o puerco espín (*Coendou quichua*), el ratón andino de cola larga (*Thomasomys baeops*), el ratón andino de cola larga (*Thomasomys silvestris*) y la musaraña o ratón ciego (*Cryptotis equatoris*) (Anexo 2); esta última es una especie distribuida en los bosques nublados y de ceja andina del occidente de los Andes Ecuatorianos. En el área se encuentran remanentes boscosos bien conservados en las cumbres de los ramales de la cordillera.

Aves

El estudio se realizó en los Cerros Guantug Pungo y Montecristi, allí se registró 87 especies de 28 familias y 11 órdenes. El orden más diverso fue el de los Paseriformes (60 especies) y la familia más diversa fue Thraupidae (16).

En total en la Reserva Maquipucuna se han registrado hasta el momento 359 especies de 43 familias y 18 órdenes. Esto le convierte a la Reserva con la mayor diversidad de aves dentro del DMQ. El orden más diverso es el de los Paseriformes con 241 especies de 18 familias de estas las más diversas fueron Thraupidae (52 especies), Tyrannidae (51) y Furnariidae (29). A continuación están

los Apodiformes con 33 especies y la familia más diversa fue Trochilidae (Picafloras) con 29 especies, los Piciformes y los Falconiformes con 15 especies cada una y los demás órdenes con menos de nueve especies. Los gremios alimenticios con el mayor número de especies fueron los insectívoros con 33 especies, los frugívoros (24) y los omnívoros (20). Por la gradiente altitudinal, la composición de aves de Maquipucuna presenta tres composiciones o ensamblajes de aves.

En la reserva hay 33 (9%) especies de aves dentro de alguna categoría de amenaza a nivel nacional o mundial. A nivel nacional se encuentran 31 especies dentro de tres categorías de amenaza: En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT). A nivel mundial 17 especies en las mismas categorías mencionadas. Cuarenta y dos especies pertenecen a 10 centros endémicos: Chocó, Tierras bajas del Chocó, Ladera occidental de los Andes, Andes Centrales del Norte, Región Tumbesina, Tierras bajas Tumbesinas, Laderas Orientales de los Andes, Tierras Altomontanas del Suroeste y Laderas y Valles Interandinos.

La Reserva Maquipucuna es visitada anualmente por ocho especies de aves migratorias que provienen del hemisferio norte: el Pibí Oriental (*Contopus virens*), el Pibí Occidental (*C. sordidulus*), el Mosquero Verdoso (*Empidonax virescens*), el Zorzal de Swainson (*Catharus ustulatus*), la Reinita Pechinaranja (*Dendroica fusca*), la Reinita Blanquinegra (*Mniotilta varia*), la Reinita Collareja (*Wilsonia canadensis*), y la Piranga Roja (*Piranga rubra*) (Anexo 3).

Anfibios y reptiles

En los cuatro puntos muestreados de la loma Guatug Pungo, se registraron 110 individuos de 11 especies de anfibios. El rango altitudinal entre los 2.600 y 2.700 m presenta la mayor riqueza. La similitud de especies entre los hábitat estudiados muestra que el 47% de especies se comparten. El 64% de la herpetofauna es endémica de la vertiente pacífica de los Andes norte de Ecuador. El 27% de la comunidad de anfibios es endémica de las estribaciones occidentales, desde el sur de Colombia y norte de Ecuador. Tan solo el 9% está representado por una especie distribuida ampliamente desde Venezuela, Colombia, Ecuador, hasta Perú. El 46% no se encuentra dentro de ninguna categoría de amenaza, el 18% se encuentra En Peligro (EN) y corresponde a dos especies: *Pristimantis pteridophilus* y *P. cf. sobetes*; y el 9% una especie Vulnerable (VU): *Pristimantis calcarulatus* (Anexo 4). La composición de la herpetofauna de la loma Guatug Pungo alberga especies adaptadas a las pendientes altas en las estribaciones occidentales de la cordillera de los Andes.

Peces

En el área de la Reserva de Maquipucuna, se registraron cuatro especies de peces y un total de 206 individuos; las especies registradas fueron: *Astroblepus af. cyclopus* con 87 individuos, *A. af. fissidens* con 61 individuos, *Bryconamericus af. scleroparius* con 35 individuos y *Pseudopoecilia fria* con 23 individuos. Dos especies de la familia Astroblepidae, *Astroblepus af. cyclopus* y *A. af. fissidens*, son endémicas para la cuenca del río Esmeraldas (Anexo 5). Esta riqueza es característica de cuerpos de agua que se encuentran en un rango altitudinal de 1.100 a 2.100 m., donde se puede observar un recambio de especies de los pisos zoogeográficos Templado y Subtropical. En

la granja piscícola del Consejo Provincial cercana a la Reserva Maquipucuna, se maneja peces exóticos, dos especies de carpas (*Cyprinus carpio* y *Hypthalmichthys molitrix*) y dos especies de tilapias (*Oreochromis mossambicus* y *O. niloticus*).

Macroinvertebrados

Se colectaron 1.679 individuos de 47 géneros, 33 familias, 12 órdenes y tres clases. La clase Insecta fue la dominante, fueron también registrados individuos de las clases Oligochaeta y Araneae (Anexo 6).

Los ríos de la localidad se encuentran en la categoría de aguas no contaminadas; el índice BMWP es mayor a 100 en todos los sitios muestreados. El mayor índice (144) corresponde a la muestra tomada en el río Humachaca, seguido del índice del río Tulambi (141) y el río Cariaco (140). El índice del río Alambi a la altura de los dos puentes es 106, el mismo río Alambi a la altura de Marianitas es 98, índice igual al del río Pichán. El índice para todos los ríos muestreados fue 117, lo que indica que la calidad del agua corresponde a aguas muy limpias por la presencia de especímenes de las familias Blepharoceridae, Leptophlebiidae, Odontoceridae, Psephenidae y Perlidae, muy poco resistentes a la contaminación del agua. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- Conflictos recurrentes por tenencia de la tierra, tráfico de tierras e invasiones en la zona alta de la reserva. Esto fomenta actividades agropecuarias que destruyen y modifican el bosque nativo.
- Precario acercamiento de la Junta Parroquial de Nanegal con las comunidades del área de influencia de la Reserva Maquipucuna, para desarrollar alternativas sustentables. Escasa inclusión de la población en los programas de conservación y actividades alternativas del área.

Recomendaciones

- Evaluar grupos biológicos que tienen vacíos de información (peces, anfibios, reptiles e invertebrados).
- Realizar estudios fenológicos de los diferentes estratos incluyendo epífitas para la recolección de semillas, y usarlas en la revegetación de áreas alteradas aledañas a la Reserva.
- Articular las iniciativas de ecoturismo y turismo comunitario entre la Fundación Maquipucuna y las comunidades.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental liderado por las juntas parroquiales para las áreas de influencia de la Reserva y remanentes de vegetación.
- Resolver los problemas de tenencia de tierra y tráfico de tierras.

RESERVA ORQUIDEOLÓGICA PAHUMA (6)

Caracterización socioambiental

Es propiedad de la familia Lima, cuenta con el apoyo de la Fundación La Ceiba. Tiene aproximadamente 1.600 ha en las que se encuentran bosque natural maduro, bosque natural con intervención, bosque secundario y pastos. La topografía es irregular con pendientes pronunciadas y cejas de montaña.

Los esteros y ríos pertenecen a la microcuenca del río Alambi. Esta reserva se encuentra en la parroquia Nono en las coordenadas 17M0763520UTM0002809 y el rango altitudinal de los 1.760 – 2.700 m (Mapa 12). Corresponde a las formaciones vegetales de Bosque de neblina montano, Bosque siempre verde montano bajo (Valencia et al., 1999), Bosques montanos pluviales de los Andes del norte (Josse et al., 2003) y a los pisos zoogeográficos Subtropical occidental y Templado (Albuja et al., 1980).

La presencia de especies pioneras como miconias y chusqueas en las formaciones vegetales secundarias en recuperación evidencia la tala a la que ha sido sometida parte del área. En los remanentes de bosque nativo se encuentran aún especies maderables como el cedro, matache y pacchi.

Los propietarios de la reserva desarrollan una iniciativa de turismo especializado en la observación de orquídeas y últimamente han incorporado el aviturismo, y sitios para ritos culturales, como las cascadas.

Caracterización biológica

Flora

Se registró 179 especies que corresponden a 105 géneros y 52 familias. Las familias más diversas fueron: Orchidaceae, Gesneriaceae, con 15 especies; seguida de Melastomataceae, con 12 y Lauráceas con 11 especies. El 56% (100) de las especies son arbóreas, seguidas de las epifitas con el 18% (32), las arbustivas con el 13% (23), las herbáceas con el 8% (14) y las palmas y trepadoras con el 6% (10).

Estuvieron presentes 22 especies endémicas locales, de las cuales 10 se encuentran bajo la categoría Vulnerable (VU). Estas especies son: *Burmeistera crispiloba*, *Cecropia maxima*, *Thibaudia albiflora*, *Gasteranthus lateralis*, *Blakea rotundifolia*, *Miconia dapsilliflora*, *Geissanthus ecuadorensis*, *Geissanthus fallenae*, *Aiphanes chiribogensis* y *Dracula sodiroi* (Anexo 1). Esta última es una orquídea amenazada por la colecta indiscriminada con fines comerciales, ocasionando disminución de las poblaciones y provocando su extinción local. Las características topográficas de la zona no han limitado el acceso humano al recurso forestal, continúa la explotación selectiva de maderas de buena calidad como el cedro *Cedrela montana* (Meliaceae); el pacchi canelo *Nectandra membranacea*, la N. laurel (Lauraceae); el matache *Weinmannia latifolia* (Cunnoniaceae).

Se registraron dos especies nuevas de árboles: *Ruagea* sp. nov. y *Myrcianthes* sp. nov. A fin de realizar su descripción es necesario realizar el seguimiento fenológico para conocer su época de floración y fructificación; lo que permitirá además contar con colecciones herborizadas.

Presenta una alta diversidad, a pesar de la afectación sufrida principalmente por la apertura de la carretera Calacali – Nanegalito, desde hace 25 años y por la extracción de madera.

Mamíferos

Se registraron 33 especies de mamíferos de 14 familias y siete órdenes, lo que corresponden al 9% del total de la mastofauna ecuatoriana y el 66% de las especies registradas en el piso zoogeográfico Templado (Albuja y Arcos, 2007). Los roedores son

los más diversos con 13 especies, seguido por los quirópteros y los carnívoros con siete especies cada uno. Están presentes especies propias de los bosques nublados como la chivicabra (*Mazama rufina*), el cuchucho o tejón (*Nasua olivacea*) y el oso andino (*Tremarctos ornatus*), habitantes de la parte alta y mejor conservada de la Reserva.

Las especies registradas pertenecen a seis gremios alimenticios, con predominancia de los herbívoros que representan el 42%, seguido de los frugívoros e insectívoros con el 15% cada uno. Se registraron también seis especies que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza, las que representan el 18% del total de especies registradas. En la categoría Vulnerable (VU) están el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el burricón (*Leopardus tigrinus*) y el puma (*Puma concolor*). Se encuentran además, cinco especies endémicas de la parte andina de Ecuador; cuatro pertenecen al orden Rodentia, una al orden Chiroptera y una al orden Soricomorpha (Anexo 2), entre las que se destaca el ratón andino de cola larga (*Thomasomys silvestris*), habitante de las estribaciones occidentales de Pichincha. El mayor impacto sobre los mamíferos grandes es causado por el aislamiento del área de estudio provocado por la fragmentación de los bosques aledaños.

Aves

La composición de especies presentó dos ensamblajes. Durante el estudio se registraron 79 especies de 31 familias y 10 órdenes. El orden más diverso fue el de los Passeriformes con 55 especies, mientras que la familia más representativa fue Thraupidae con 12 especies. Incluyendo la información bibliográfica en total en Pahuma habitan 140 especies de 34 familias y 12 órdenes. El orden más diverso fue el de los Passeriformes con 93 especies de 18 familias, a continuación están los Apodiformes con 20 especies. Las familias más representativa fueron: Thraupidae (23 especies), Trochilidae (18) y Tyrannidae (15). El gremio con el mayor número de especies fue el de los Insectívoros (61 especies).

Durante el presente estudio se registraron 11 especies que no constaban en la lista conocida de la Reserva Orquideológica Pahuma. Nueve especies de aves están dentro de alguna categoría de amenaza a nivel nacional o mundial. A nivel nacional se encuentran ocho especies dentro de tres categorías de amenaza: Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT) y En Peligro (EN). A nivel mundial ocho especies en las categorías: Casi Amenazada (NT) y Vulnerable (VU). Veinte especies endémicas pertenecen a los siguientes centros endémicos: Choco, Tierras Bajas del Chocó, Ladera Occidental de los Andes, Andes Centrales del Norte, Laderas Orientales de los Andes, Laderas y Valles Interandinos, y Andes Centrales.

La mayoría de las especies son residentes, solamente dos especies del hemisferio norte visitan el área: el Zorzal de Swainson (*Catharus ustulatus*) y la Reinita Pechinaraña (*Dendroica fusca*). La primera fue registrada durante el presente estudio en la cuenca del río Alambi y la segunda ya había sido registrada en inventarios anteriores (Anexo 3).

Anfibios y reptiles

En los tres sitios muestreados de la Reserva Orquideológica Pahuma se registraron 63 individuos de 18 especies. Los anfibios con 12 especies (Anura), de cuatro géneros y tres familias; mien-

tras que los reptiles con seis especies del orden Squamata, cinco géneros y cuatro familias. La mayor riqueza estuvo presente entre los 1.900 y 2.100 m de altura.

En los rangos altitudinales estudiados solo el 29% de las especies son compartidas. El 50% de la herpetofauna es endémica de la vertiente Pacífica de los Andes norte de Ecuador que incluyen a los anfibios: *Gastrotheca* cf. *plumbea* *Pristimantis eugeniae*, *P.* cf. *sobetes*, *P. floridus*, *P.* aff. *surdus* y *Nynfargus* aff. *griffithsi*, y a los reptiles: *Atractus dunnii*, *Dipsas oreas* y *Stenocercus varius*. El 45% de comunidad estudiada es endémica de las estribaciones occidentales del sur de Colombia y norte de Ecuador, correspondiendo a los anfibios: *Pristimantis appendiculatus*, *P. calcarulatus*, *P. parvillus*, *Nymphargus grandisonae* y *N. griffithsi*, y los reptiles *Cercosaura vertebralis*, *Anolis aequatorialis* y *A. gemmosus*. Tan solo el 5% está representado por una especie (*Pristimantis w-nigrum*) distribuida ampliamente desde Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú.

El 55% de la comunidad estudiada esta bajo alguna categoría de amenaza, se incluyen cinco especies de anfibios En Peligro (EN): *Gastrotheca* cf. *plumbea*, *Pristimantis eugeniae*, *P.* cf. *sobetes*, *P. floridus* y *P.* aff. *surdus*; y cuatro especies Vulnerable (VU) (tres tres anfibios y un reptil): *P. calcarulatus*, *Nymphargus griffithsi*, *Cochranella* sp. y *Stenocercus varius* (Anexo 4).

La herpetofauna alberga dos tipos de ensamblajes de anfibios y reptiles de los Andes, que incluyen especies adaptadas a áreas de pendientes bajas y pendientes altas en las estribaciones occidentales de la cordillera. Esta característica ocurre en una distancia menor a tres kilómetros y evidencia cambios altitudinales a los 2.300 m de especies en los tres rangos estudiados. Además, la evaluación realizada en el área demuestra la continuidad en la distribución de la herpetofauna entre las pendientes bajas y altas de las estribaciones norte y sur del Volcán Pichincha. Por estas razones es necesario conservar los bosques ubicados en el ramal occidental de las cuencas de los ríos Alambí y Pichán.

Peces

En los cuerpos de agua localizados en la zona baja de la Reserva Orquideológica Pahuma, se registraron dos especies de preñadillas, *Astroblepus* af. *cyclopus* con 96 individuos y *A.* af. *fissidens* con tres individuos, estas dos especies son endémicas de la cuenca del río Esmeraldas (Anexo 5). La riqueza encontrada es característica de cuerpos de agua del piso zoogeográfico subtropical que se encuentran a 1.700 metros de altitud, donde se observa una influencia directa de los Andes.

Macroinvertebrados

Se colectaron 365 individuos de 47 géneros, 31 familias, 10 órdenes y tres clases. Predomina la clase Insecta, otras clases encontradas son Crustacea y Turbellaria (Anexo 6). Los ríos se encuentran en la categoría de aguas no contaminadas. El índice BMWP es mayor que 100 en todos los sitios muestreados, el índice en el río Las Pozas fue 191 y del río Pichán 104. El índice para toda el área es 148, lo que indica calidad de aguas muy limpias para todos los ríos de la zona. Esta condición está dada por la presencia de especímenes muy poco resistentes a la contaminación del agua de las familias, Helicopsychidae,

Lampyridae, Oligoneuridae, Psephenidae y Perlidae. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- Las actividades de conservación y manejo no están enmarcadas dentro de un Plan de manejo ambiental.
- Se extrae madera en la zona de influencia, especialmente desde la zona de Chiquilpe vía a Pahuma.

Recomendaciones

- Elaborar un Plan de manejo.
- Formar y capacitar guardaparques.
- Construir infraestructura para control y patrullaje.
- Establecer un programa de monitoreo en el área.
- Establecer alianzas entre los dueños de la reserva y otros propietarios de extensiones de bosques aledaños, para ampliar el área de conservación.

RESERVA TAMBOQUINDE - TANDAYAPA (7)

Caracterización socioambiental

En el valle de Tandayapa hay un conjunto de reservas privadas y bosques protectores del macizo occidental. Tandayapa se encuentra al noroeste del Distrito Metropolitano de Quito, en la antigua vía a Nono y Mindo, al suroccidente de la parroquia Nanegalito. Pertenecen a los Bosques siempre verdes montanos bajos y de Neblina montano (Valencia et al., 1999), Bosques montanos pluviales de los Andes del norte (Josse et al., 2003) y zoogeográficamente corresponde a los pisos Templado y Subtropical occidental (Albuja et al., 1980). Es parte de la bioregión del Chocó.

El estudio se realizó en Tambo-Quinde, propiedad de Manuel Carrión. Está ubicada entre las coordenadas 17M0758529 UTM0000617, entre los 1.600 y 2.300 m de altitud, muy cerca al poblado de Tandayapa, junto al camino a Bellavista (Mapa 12).

El área de Tandayapa está dentro de la microcuenca del río Alambí y presenta un mosaico de hábitat, en las partes altas existe bosque natural maduro e intervenido, mientras que en las partes bajas hay vegetación secundaria, pastos, cultivos agrícolas y en varias quebradas la piscicultura. La topografía es irregular con pendientes abruptas y valles pequeños.

Dentro de esta área, se desarrolla el Proyecto "Ecoruta" que tiene como objetivo la conservación, el fomento del ecoturismo, tratando de incorporar y capacitar a pobladores y organizaciones a favor del ambiente. A excepción de propietarios de piscícolas, hosterías y de la Reserva Tandayapa, los demás habitantes, especialmente los más antiguos permanecen en el lugar por más de cincuenta años, mientras que los nuevos propietarios adquirieron sus tierras desde hace aproximadamente quince años. Los habitantes del centro poblado tienen propiedades entre 300 y 500 metros cuadrados y son empleados en hosterías, reservas y piscícolas.

Tandayapa y los sitios aledaños cuentan con servicio de luz eléctrica. El agua que abastece al centro poblado proviene de una vertiente cercana. Las hosterías y centros piscícolas se abastecen de las vertientes que están dentro de sus propiedades.

La basura es depositada en pozos sépticos. Los desechos orgánicos son enterrados y los inorgánicos incinerados. Las reservas y hosterías acumulan los desechos para conducirlos una vez a la semana a la empresa de basura de Nanegalito. Las piscícolas afirman que incineran los desechos y que en ocasiones sacan los desechos a la carretera principal. La población tiene una propuesta de clasificación de basura no aplicada todavía.

A más de actividades de turismo ecológico (enfocado en la biodiversidad y ambiente) e implementadas en medianas y grandes propiedades, también existe un turismo deportivo que combina pesca deportiva y entorno natural. La producción de truchas es la segunda actividad económica de la zona y genera importantes ingresos a sus propietarios. La agricultura es una actividad marginal realizada para consumo familiar. La ganadería es una actividad a baja escala.

Las actividades de turismo y conservación desarrolladas en las áreas privadas no han incorporado a la población local como actor del desarrollo económico y productivo, lo que demuestra poco interés y sensibilidad por el desarrollo de estos. No obstante, algunos pobladores han ejecutado acciones de reforestación y tienen preocupación por mantener los árboles y no contaminar los ríos.

Caracterización biológica

Flora

Presenta una alta diversidad de plantas, a pesar de la extracción de madera realizada hace 30 años. Se registró 112 especies de 82 géneros y 48 familias. Las familias más diversas fueron: Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae, con ocho especies cada una, seguida de Euphorbiaceae con siete; Clusiaceae y Meliaceae con cinco. El mayor porcentaje (64) de plantas estuvieron conformadas por especies arbóreas (72 especies), seguidas de las arbustivas con 26% (29), las epifitas con 6% (7) y el 2% (2) fueron palmas y trepadoras. Están presentes siete especies endémicas locales, de las cuales cuatro se encuentran bajo la categoría de Vulnerable (VU). Estas especies fueron: *Cecropia maxima*, *Piper sodiroi*, *Geissanthus ecuadorensis* y *Dracula sodiroi* (Anexo 1).

La topografía accidentada de Tandayapa no ha limitado el acceso humano al recurso forestal, las trochas de extracción de madera ocurrida hace varios años todavía son visibles. Se ha explotado el cedro *Cedrela montana* (Meliaceae), el pacchi canelo *Nectandra membranacea*, el canelo *N. laurel* (Lauraceae) y el matache *Weinmannia latifolia* (Cunoniaceae). A pesar de esta explotación aún se aprecian árboles jóvenes de especies de madera de buena calidad. Dentro de la reserva Tamboquinde se realizó el segundo registro de dos nuevas especies de árboles que pertenecen a los géneros *Ruagea* y *Myrcianthes*, estas fueron también registradas anteriormente en la Reserva Pahuma (Freire, 2000).

Mamíferos

Se registraron 22 especies de ocho órdenes y 16 familias, estas corresponde al 21% de las especies que han sido registradas en el piso Subtropical occidental (107 especies). Los órdenes más representativos del área fueron los Chiróptera (murciélagos) y Carnívora (carnívoros) con cinco especies cada uno, seguido de Rodentia (roedores) con cuatro especies. Entre las especies comunes estuvieron el murciélago frutero chico (*Carollia brevicauda*) y la raposa común (*Didelphis pernigra*); poco comunes fueron el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), la guanta (*Cuniculus paca*), el chuchuco (*Nasua narica*) y el venado (*Mazama americana*) y raro fue el perezoso (*Choloepus hoffmanni*).

Las especies registradas en el área no se encuentran en ninguna categoría de amenaza a nivel global. Sin embargo, 18 especies se encuentran catalogadas como especies de Menor Preocupación (LC) y una considerada Casi amenazada (NT). A nivel de Ecuador está el tigrillo chico (*Leopardus tigrinus*) como una especie Vulnerable (VU) (Anexo 2). El nicho trófico más diverso fue el de los frugívoros, en el se incluye el 50% de las especies.

La composición de los mamíferos, su disminución poblacional y la ausencia de especies de gran tamaño, demuestran que el área de estudio ha sido drásticamente alterada. No obstante, se encontraron especies endémicas de Ecuador y típicas de bosques de estribaciones, como el murciélago longirostro (*Anoura fistulata*) y el murciélago de charreteras (*Sturnira koopmanhilli*).

Aves

La composición de especies está formada por dos ensamblajes producto del rango altitudinal. Los inventarios realizados en años pasados señalan la presencia de 303 especies de aves, de 50 familias y 19 órdenes. Entre los órdenes más diversos están los Passeriformes con 183 especies, los Apodiformes con 39 y los Falconiformes con 21. Entre las familias más representativas están los Tyrannidae (40 especies), Trochilidae (35), Thraupidae (34), Furnariidae (22), Accipitridae (16) y Emberizidae (14). Los gremios alimenticios más representativos son los insectívoros (44%) y los omnívoros (24%).

En Tambo Quinde se registraron 103 especies, incluyendo aquellas registradas en los alrededores del camino entre Tambo Quinde y Bellavista hacen un total de 136. El 6% (17) de las especies están amenazadas a nivel mundial en tres categorías: En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT). A nivel del Ecuador están el 7% (22) de las especies en tres categorías: En Peligro (EN) 2 especies, como Vulnerable (VU) 13 especies y Casi Amenazada (NT) 7 especies. El 11% (33) de las especies pertenece a nueve centros endémicos: Chocó, Andes Centrales Norte, Ladera occidental de los Andes, Región Tumbesina, Tierras bajas Tumbesinas, Andes centrales Sur, Laderas orientales de los Andes, Tierras altomontanas del suroeste, Laderas y Valles interandinos.

El área es visitada anualmente por 13 especies de aves migratorias del hemisferio norte (boreal): *Falco peregrinus* (Falconidae), *Actitis macularius* y *Calidris bairdii* (Scolopacidae), *Porzana carolina* (Rallidae), *Larus atricilla* (Laridae), *Contopus cooperi* (Tyrannidae), *Vireo olivaceus* (Vireonidae), *Catharus*

ustulatus (Turdidae), *Vermivora peregrina*, *Dendroica fusca*, *Mniotilta varia* y *Wilsonia canadensis* (Parulidae) y *Piranga rubra* (Thraupidae) (Anexo 3).

Anfibios y reptiles

Se registraron 49 individuos de 16 especies, 11 son anfibios y cinco reptiles. Si se incluye información de pobladores, registros de literatura y base de datos del MECN, el total es de 33 especies para el área. La cota altitudinal entre los 2.000 y 2.500 m es el hábitat con mayor riqueza y diversidad. La similitud de especies entre los sitios estudiados tan solo llega al 25%.

El 50% de la herpetofauna es endémica de la vertiente Pacífica de los Andes norte de Ecuador hasta el sur y centro de Colombia e incluyen a los anfibios: *Pristimantis appendiculatus*, *P. eremitas*, *P. verecundus*, *Nymphargus grandisonae*, *N. griffithsi*; y los reptiles: *Anolis aequatorialis* y *A. gemmosus*. El 37% de las especies es endémica de Ecuador y está restringida a las estribaciones occidentales del volcán Pichincha. En este grupo se incluyen los anfibios: *Pristimantis eugeniae*, *P. sobetes*, *P. pteridophilus*; y los reptiles: *Riama oculata*, *Stenocercus varius* y *Atractus dunnii*. El 13% está representado por dos especies (*Pristimantis achatinus* y *P. w-nigrum*) distribuidas ampliamente desde Panamá, Colombia hasta Ecuador.

El 50% de la comunidad estudiada está bajo alguna categoría de amenaza, cuatro especies están En Peligro (EN) (tres anfibios y un reptil): *Pristimantis eugeniae*, *P. sobetes*, *P. pteridophilus* y *Riama oculata*; y cuatro especies Vulnerables (VU) (3 anfibios y 1 reptil): *Pristimantis eremitus*, *P. verecundus*, *Nymphargus griffithsi*, y *Stenocercus varius*. La composición de la herpetofauna del Bosque Tamboquinde, alberga cerca del 50% de especies reportadas para el área de Tandayapa y las estribaciones occidentales del volcán Pichincha (Anexo 4).

La comunidad de herpetos en Tamboquinde está estrechamente relacionada con el Bosque montano bajo de las estribaciones del Volcán Pichincha, reflejada por su alto número de especies con endemismo local y regional, principalmente aquellos restringidos a las cuencas de los ríos Saloya y Alambi.

Los registros de *Pristimantis eugeniae*, *P. sobetes* y *Centrolene grandisonae* amplían su rango de distribución. Estas especies eran conocidas del suroccidente del Volcán Pichincha y este trabajo evidencia la continuidad en la composición de especies en el volcán Pichincha. Se demuestra además la continuidad en la distribución de la Herpetofauna entre las pendientes bajas de las estribaciones norte y sur del volcán Pichincha. Por estas razones es necesario resguardar los bosques de la cuenca del Río Alambi.

Peces

En los cuerpos de agua junto a la Ecoruta, en el sector de Tamboquinde, en los ríos Alambi y Tandayapa, se registraron tres especies de peces; una introducida, la trucha *Oncorhynchus mykiss*, de la que se capturaron dos individuos, y dos especies de preñadillas endémicas para la cuenca del río Esmeraldas, *Astroblepus af. cyclopus* con 141 individuos y *A. Af. fissidens* con 12 individuos (Anexo 5).

Macroinvertebrados

En el muestreo se colectaron 1410 especies de 49 géneros de 37 familias, nueve órdenes y de la clase insecta. Los ríos del área se encuentran en la categoría de aguas no contaminadas. El índice BMWP es mayor a 100 en todos los sitios muestreados, de los cuales el río Alambi presenta el índice 138, el río Tandayapa 146 y el riachuelo uno, 166 (Anexo 6). El índice para toda el área es 150, lo que indica un nivel de calidad de aguas muy limpias, por la presencia de familias muy poco resistentes a la contaminación del agua como: Blepharoceridae, Leptophlebiidae, Odontoceridae, Psephenidae y Perlidae. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza, ni de protección.

Amenazas

- Las actividades de turismo y productivas del valle de Tandayapa no están enmarcadas en un plan de manejo ambiental integral.
- Se realiza extracción y comercialización ilegal de vida silvestre en valle de Tandayapa (principalmente aves y epífitas).
- No existe manejo de desechos, especialmente de aquellos que genera la piscicultura, estos son depositados en los ríos Tandayapa y Alambi.
- Las actividades de turismo y conservación desarrolladas en las áreas privadas no han incorporado a la escasa población local.
- El turismo deportivo desorganizado especialmente el motocross genera contaminación (ruido) y peligro al tránsito de los turistas.

Recomendaciones

- Desarrollar un plan de manejo integral participativo que involucre a todas las reservas, bosques privados y gente local.
- Participación de las autoridades locales en la seguridad, protección y vigilancia de la zona.
- Propender a que las iniciativas de conservación y ecoturísticas de la zona incluyan y beneficien a la población local.
- Prohibir actividades deportivas de alto impacto ambiental (motocross) en la zona.
- Manejo integral de desechos y residuos.
- Realizar campañas de información y sensibilización para la población local y visitantes.

LA UNIÓN (8) – ZARAGOZA (9)- RÍO CINTO

Caracterización socioambiental

Se encuentra en el contrafuerte occidental del Volcán Pichincha, en la microcuenca alta del río Cinto. A esta zona se accede por dos vías: una por carretero de Mindo hasta el sector de La Florida, desde allí por un camino de herradura que llega a Lloa. Una segunda vía se dirige de Lloa hacia el río Blanco, para finalmente tomar el camino de herradura que conduce a La Florida y Mindo.

El estudio se realizó en dos sitios: La Unión (17N752938UTM9981686) y Zaragoza (17N750399UTM9985304) (Mapa 13). El primero está cerca de Lloa. Para el diagnóstico biológico se visitó las montañas de ambos lados del río Cinto, entre los 1.520 a 1.800 m de altitud; y el segundo en el límite del DMQ, cercano a Mindo, también en las montañas de los dos lados del mismo río, entre los 1.810 y 2.000 m de altitud. Estos lugares están dentro

del bosque Siempreverde montano bajo y Bosque de neblina montano (Valencia et al., 1999), Bosque pluvial montano bajode los Andes del norte (Josse et al., 2003) y piso zoogeográfico Subtropical occidental (Albuja et al., 1980).

En los dos sitios el patrón de uso del suelo es el mismo, la parte baja es plana con vegetación arbustiva en regeneración, bosque secundario y la mayor parte de superficie cubierta de pastizal. En las partes bajas de las montañas el bosque es secundario como resultado de una extracción selectiva de madera en áreas aledañas al camino. A medida que se asciende, la fisonomía cambia hasta observar un bosque maduro en buen estado de conservación.

Más del 40% del bosque protector Mindo-Nambillo está localizado en esta zona mientras que las áreas contiguas, con similares características biológicas, no cuentan con régimen de protección alguno. Al contrario, los sitios en que no está definida la propiedad de la tierra, son vulnerables a la extracción de madera, la cacería y recolección destructiva de plantas medicinales.

Trece propiedades particulares se localizan en los sectores del río Cristal, La Unión y Zaragoza, dos de ellas de más de 4.000 ha; otra de 250 ha y la mayoría con superficies que varían entre 1,5 a 70 ha. Estas cifras son aproximadas, puesto que existe contradicción respecto a titulares de la tierra, extensiones e inclusive respecto al nombre y ubicación de las propiedades.

Los propietarios de pequeñas fincas viven en la zona sin sus familias mientras que los propietarios con mayores extensiones acuden esporádicamente al lugar.

Las vertientes que nacen en las montañas, los ríos que cruzan y la biodiversidad de la zona han permitido a algunos propietarios desarrollar actividades de turismo deportivo, científico y facilitar el lugar para prospecciones biológicas.

Uno de los proyectos de turismo es la caminata que se organiza de Lloa a Mindo, la misma que para algunas personas produce una carga ambiental y está generando impactos ambientales.

La mayor parte de propietarios se dedica a la ganadería de carne, a pequeña o gran escala en las partes bajas de la microcuenca. El pastoreo se realiza de manera tradicional, convirtiendo importantes zonas de bosque para un manejo extensivo de ganado vacuno que afecta a algunos nacimientos de agua. En las pequeñas fincas se cultiva naranjilla, maíz y otros productos de ciclo corto.

LA UNIÓN

Caracterización biológica

Flora

Se registraron 52 especies de plantas vasculares de 48 géneros y 29 familias. Las familias más diversas fueron: Lauraceae con seis especies, seguida de Melastomatáceae con cinco especies. El mayor porcentaje (84) que corresponde a 52 taxones está conformado por especies arbóreas, seguidas de las especies arbustivas con el 11% (7); y palmas con el 5 %

(Anexo 1). Se registraron nueve especies endémicas locales, de las cuales cinco se encuentran bajo la categoría vulnerable VU. *Markea spruceana* (Solanaceae) y *Aiphanes chiribogensis* (Arecaceae) localmente están amenazadas por conversión del bosque en pastos. En las cuchillas de las montañas se registró a *Clusia alata* (Clusiaceae), árbol conocido localmente como incienso del que se extrae la resina. A pesar de que anualmente varias personas extraen la resina para la venta sus poblaciones están en buen estado.

En general, la riqueza florística de las montañas es alta en la cuenca del río Cinto, a pesar de las intervenciones sufridas durante varios años sobre todo en el valle. Cerón en el 2004, muestreando varios lugares de la cuenca del río Cinto, registró 268 especies de plantas vasculares de 67 familias. Los remanentes boscosos poco accesibles en área por sus fuertes pendientes son los que mejor se conservan. Una característica importante de la zona es la presencia de árboles con fustes mayores a 100 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho), como el olivo *Podocarpus oleifolius*, única gimnosperma arbórea registrada en el DMQ y el cedro *Cedrela montana* muy buscada por su madera fina y actualmente poco común y dispersa.

Mamíferos

Se registraron 23 especies de 16 familias y siete órdenes que corresponden al 16% de las especies registradas en el Piso Zoogeográfico Subtropical de las estribaciones occidentales. Las especies pertenecen a siete gremios alimenticios, con dominancia de los herbívoros y frugívoros, seguidos de los insectívoros.

Cinco especies se encuentran dentro de las categorías de amenaza más importantes y listas locales, entre ellos se destacan el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el puma (*Puma concolor*) considerados Vulnerable (VU) en Ecuador. El puerco espín o cuyrizo (*Coendou quichua*) es una especie endémica de la parte andina del Ecuador y el mico (*Cebus albifrons*), una especie de las zonas tropicales del occidente de Ecuador (Anexo 2). El bosque de La Unión se encuentra en buen estado de conservación. Sin embargo, está amenazada por la extracción de la madera, la expansión de la frontera agrícola y la cacería de mamíferos grandes.

Aves

Se registraron 84 especies de 30 familias y 11 órdenes. Las familias más diversas fueron Furnariidae (horneros y trepatroncos) con 11 especies, Tyrannidae (atrapamoscas) y Trochilidae (colibríes) con 10 cada una. Las especies poco comunes fueron las más numerosas (38 especies), lo que equivale al 45% del total de especies registradas. Las más abundantes fueron el Gallo de la Peña Andino (*Rupicola peruvianus*), el Barbudo Tucán (*Semnornis ramphastinus*), la Tangara-Montana Encapuchada (*Buthraupis montana*), Quetzal Cabecidorado (*Pharomachrus auriceps*), la Tangara-Montana Aliazul (*Anisognathus somptuosus*), el Soterrey-Montés Pechigris (*Henicorhina leucophrys*).

El gremio alimenticio más abundante fue el de los Insectívoros (38 especies) y presentes además en todos los hábitats. Algunas especies insectívoras son propias del estrato bajo, como los Furnariidae (trepatroncos, horneros), Trogloditidae (soterreyes), otras habitan

el estrato alto como los Tyrannidae (atrapamoscas), algunas especies de la familia Furnariidae (trepatroncos y horneros) y Picidae (carpinteros). Los Frugívoros estuvieron representados por 22 especies y habitan en el dosel del bosque, como Psittacidae (loros y pericos), Cotingidae (cotingas) y algunas especies de las familias Thraupidae (tanganaras).

Cuatro especies se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza a nivel nacional y mundial, la Pava Ala de Hoz (*Chamaepetes gouditti*), el Barbudo Tucán (*Semnornis ramphastinus*), el Tucán Andino Piquilaminado (*Andigena laminirostris*) y el Gallo de la Peña Andino (*Rupicola peruvianus*). Ocho especies pertenecen a tres centros endémicos: Choco, Laderas Occidentales de los Andes, Laderas Altomontañas del Suroeste y Laderas Orientales de los Andes. Algunas especies importantes fueron comunes y de importancia turística como el Gallo de la Peña Andino (*Rupicola peruvianus*), el Barbudo Tucán (*Semnornis ramphastinus*), el Quetzal Cabecidorado (*Pharomachrus auriceps*) (Anexo 3).

En toda el área de estudio se encuentra una gran diversidad de aves, debido al buen estado de conservación de los bosques, a pesar de la presión antrópica en las partes bajas y planas, principalmente por la explotación de la madera y la conversión del bosque en pastos para la crianza de ganado vacuno.

Anfibios y reptiles

Se registraron 127 individuos de 17 especies (14 anfibios y tres reptiles) y seis familias; con revisión de colecciones de museo, colectas en zonas aledañas y entrevistas a los pobladores locales, la lista llega a 24 especies. Entre los sitios estudiados, la cota altitudinal comprendida entre los 1.932 m de altura, es el hábitat con mayor riqueza.

El grado de similitud es alto entre los sitios estudiados alcanzando el 40%. El 33% de la herpetofauna es endémica de las estribaciones altas de la cordillera occidental de los Andes ecuatorianos, las que incluyen a los anfibios: *Centrolene lynchi*, *Dendropsophus carnifex*, *Pristimantis eugeniae*, *P. sobetes* y *P. grp. myersi* sp. nov; y los reptiles *Stenocercus varius*, *Dipsas elegans* y *Saphenophis boursieri*.

El 54% corresponde a especies endémicas regionales las estribaciones altas de los Andes del sur de Colombia y norte de Ecuador, entre los que se encuentran los anfibios: *Centrolene grandisonae*, *Nymphargus griffithsi*, *Hyloscirtus alytolylax*, *Leptodactylus cf. ventrimaculatus*, *Pristimantis appendiculatus*, *P. calcarulatus*, *P. eremitus*, *P. parvillus*, *P. cf. laticlavius* y *Caecilia pachynema*; y los reptiles *Anolis gemmosus*, *Anolis aequatorialis* y *Liophis epinephelus albiventris*. Una especie de culebra se distribuye en sudamérica y Trinidad y Tobago (*Sibon nebulata*). *P. achatinus*, se distribuye en Panamá, Colombia y Ecuador, y *Atractus dunni* se distribuye en Ecuador y Perú.

El 42% de las especies se encuentran en categorías de amenaza; las especies *Centrolene lynchi*, *Pristimantis eugeniae*, *P. sobetes* están categorizadas En Peligro (EN), *Nymphargus griffithsi*, *P. eremitus*, *P. cf. laticlavius*, *Stenocercus varius*, *Atractus dunni*, *Dipsas elegans* y *Saphenophis boursieri* en la categoría Vulnerable (VU) (Anexo 4).

La herpetofauna en el sector de La Unión resguarda una composición asociada a las estribaciones bajas de los Andes que corresponde a los bosques subtropicales occidentales. La fauna del sector está asociada a sus rangos altitudinales, así como por la presencia considerable de especies endémicas de las estribaciones occidentales del Sur de Colombia y Norte de Ecuador, combinadas con taxas endémicas para Ecuador y de amplia distribución.

Peces

Se colectaron 10 individuos del orden Siluriformes de la familia Astroblepidae y pertenecen a cuatro especies: *Astroblepus af. cyclopus*, *A. af. fissidens* y *A. sp.1* (Anexo 5). La especie más abundante fue *Astroblepus af. cyclopus* y *sp.2* con un total de siete individuos. Los organismos más consumidos por estas preñadillas son los macroinvertebrados.

Macroinvertebrados

Se colectaron 1.072 individuos, pertenecen a dos clases, 10 órdenes, 43 familias y 63 géneros. Los ríos de la localidad se encuentran en una categoría de aguas muy limpias, aguas no contaminadas o poco contaminadas, por lo que corresponden a aguas de buena calidad, según nos demuestra el índice BMWP mayor a 100 en todos los sitios muestreados (Anexo 6).

El río Cristal Viejo tiene el mayor índice (206), seguido por el río La Lumbre (179), el río Tandacato, en la unión con el río Cinto (146), el río Cinto a los 1.800 m (139), el río afluente al Cinto (Cinto I) con 128 y el río afluente al Cinto (Cinto II) con un índice de 94. El índice para toda el área es 149, y corresponde a aguas muy limpias. Condición dada por la presencia de especímenes de las familias Blepharoceridae, Hydracarinae, Oligoneuridae, Perlidae y Psephenidae. Estos organismos son muy poco resistentes a la contaminación del agua. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

ZARAGOZA

Caracterización biológica

Flora

Se registraron 69 especies de plantas vasculares de 58 géneros y 35 familias. Las familias más diversas fueron Lauráceae con seis especies, seguida de Euphorbiaceae con cinco especies (Anexo 1). El mayor porcentaje de plantas están conformadas por especies arbóreas con 72,4% (50), seguidas de las especies arbustivas con el 10% (7), las epifitas con el 7% (5), las palmas con el 4% (3) y herbáceas y trepadoras con el 2% cada una. En el sector de Zaragoza se registraron 11 de las 48 especies endémicas registradas por Cerón (2004) para la cuenca del río Cinto.

Tres especies están consideradas dentro de la categoría Vulnerable (VU): *Clusia polystigma* (Clusiaceae) es una hemiepipita registrada desde el nivel de mar hasta los 500 m de altitud, por lo que nuestro registro amplía el rango de distribución a 2.000 m de altura *Markea spruceana* (Solanaceae) y *Aiphanes chiribogensis* (Arecaceae) localmente están amenazadas por la conversión del bosque nativo en pastos.

El sector de Zaragoza es un gran remanente de vegetación nativa en buen estado de conservación, a pesar de la extracción selectiva de madera ocurrida durante décadas. En el área de estudio se detectaron poblaciones importantes de especies de madera fina como el cedro (*Cedrela montana*), el canelo o jigua (*Ocotea y Nectandra*), roble (*Roupala monosperma*) y el tangaré (*Carapa megistocarpa*). La extracción de madera y la conversión del bosque en pastizales para la ganadería constituyen una amenaza permanente para la diversidad florística de la zona.

Mamíferos

Se registraron 33 especies de 19 familias y 8 órdenes que corresponden al 22% de las especies registradas en el Piso Zoogeográfico Subtropical de las estribaciones occidentales. Pertenecen a seis gremios alimenticios, con predominancia de los herbívoros y frugívoros, seguidos por los insectívoros. Están presentes cinco especies que se encuentran dentro de alguna categoría de conservación, entre los que se destacan el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el mico (*Cebus albifrons*) y el puma (*Puma concolor*), considerados localmente en la categoría Vulnerable (VU).

Fueron registradas además, dos especies endémicas para la parte andina del Ecuador y una subespecie propia de las zonas tropicales del occidente de Ecuador. Una pertenece al orden Rodentia (*Coendou quichua*) y la otra al orden Chiroptera (*Anoura fistulata*) y el mico (*Cebus albifrons*) propio de las zonas tropicales occidentales del Ecuador (Anexo 2).

El área estudiada se encuentra en un buen estado de conservación, especialmente en las partes de las altas montañas. Sin embargo, continúa la amenaza por extracción de madera, agricultura y cacería, que reducen tanto el espacio vital para las especies mayores de mamíferos, así como reducen las poblaciones de estas especies.

Aves

Se registraron 101 especies de 34 familias y 14 órdenes, lo que equivale al 19% del total registrado en el DMQ. Las familias más diversas fueron Tyrannidae (Atrapamoscas) con 18 especies, Trochilidae (Colibríes) con 15 y Furnariidae con 12. Las especies dominantes fueron las poco comunes con 46 especies (46%). El gremio alimenticio más diverso fue el de los insectívoros (48 especies). Algunas especies insectívoras son propias del estrato bajo del bosque, especialmente los trepatroncos y horneros (Furnariidae) y Soterreyes (Trogloditidae). Otro gremio alimenticio importante fue el de los frugívoros (25 especies), habitantes del dosel del bosque, como los Loros y Pericos (Psittacidae), Cotingas (Cotingidae) y algunas Tangaras (Thraupidae).

Siete especies de aves se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza a nivel nacional y mundial: la Pava carunculada (*Aburria aburri*), el Barbudo Tucán (*Semnornis ramphastinus*), el Tucán del Chocó (*Ramphastos brevis*), el Barbablanca del Pacífico (*Pseudocolaptes johnsoni*), el Trepatroncos Punteado (*Xiphohynchus erythropygius*), el Hormiguero Inmaculado (*Myrmeciza immaculata*) y el Gallo de la Peña Andino (*Rupicola peruvianus*). Nueve especies pertenecen a tres centros endémicos,

correspondiente al Choco, Laderas Occidentales de los Andes, Laderas Altomontanas del Suroeste y Laderas Orientales de los Andes (Anexo 3).

En general, el área presenta una gran diversidad de aves debido al buen estado de conservación de los bosques montañosos, su continuidad y ubicación entre los bosques temperados y subtropicales. Estas características la convierten en una de las zonas más amenazadas del contrafuerte suroccidental del volcán Pichincha. La protección de esta zona debe ser una prioridad no solo por la riqueza de aves, sino porque se puede constituir en corredor entre éste y los bosques de Tandacato, La Victoria, Chiriboga, aldeaños al Bosque Protector Mindo-Nambillo.

Anfibios y reptiles

Se registraron 154 individuos de 19 especies (14 anfibios y cinco reptiles) y siete familias; con la revisión de colecciones de museo, colectas en zonas aledañas y entrevistas a los pobladores locales del área, la lista de especies para el área incrementó a 32. Entre los sitios estudiados, la cota altitudinal comprendida entre los 1.544 m. de altura, presenta la mayor riqueza.

El grado de similitud entre los sitios estudiados del área de Zaragoza tan solo alcanzó un 30%, es decir son muy poco parecidos. El 31% de la herpetofauna es endémica de las estribaciones bajas de la cordillera occidental de los Andes ecuatorianos las que incluyen a los anfibios: *Epipedobates* sp. nov., *Dendropsophus carnifex*, *Pristimantis crucifer*, *P. eugeniae* y *P. sobetes*; y los reptiles: *Riama oculata*, *Atractus gigas* y *Dipsas elegans*.

El 44% corresponde a especies endémicas regionales en las estribaciones altas de los Andes del sur de Colombia y norte de Ecuador, se incluyen los anfibios: *Centrolene grandisonae*, *Hyloscirtus alytolylax*, *Hypsiboas picturatus*, *Pristimantis appendiculatus*, *P. luteolateralis*, *P. parvillus*, *P. verecundus*, *P. cf. laticlavus* y *Caecilia pachynema*; y los reptiles: *Enyalioides heterolepis*, *Cercosaura vertebralis*, *Anolis gemmosus*, *A. aequatorialis* y *Liophis epinephelus albiventris*. El 25% de las especies se encuentran en dos categorías de amenaza. Cuatro especies (*Epipedobates* sp. nov., *Pristimantis eugeniae*, *P. sobetes*, *Riama oculata*) están En Peligro (EN) y cinco (*P.*, *P. verecundus*, *P. cf. laticlavus*, *Atractus dunni* y *Dipsas elegans*) como Vulnerable (VU) (Anexo 4).

La diversidad beta en el área de estudio mostró especificidad de algunas composiciones de anuros y reptiles asociados a los rangos altitudinales bajo los 1.500 m y sobre los 1.900 m, ya que en distancias de 1 km de largo se puede registrar composiciones de los límites altitudinales superior e inferior de los bosques montano bajo.

Es importante añadir que la asociación de anfibios y reptiles está fuertemente relacionada con el hábitat terrestre y acuático debido a sus estrategias reproductivas las cuales muestran fidelidad hasta en zonas de ecotono, destacando las ranas *Pristimantis*, *Centrolene* e *Hyloscirtus*. También destacamos la presencia de una nueva especie de rana veneno de flecha (Dendrobatidae) la cual tiene una distribución restringida a la cuenca del río Cinto. El sector Zaragoza alberga un ensamblaje importante de herpetos de ecosistemas montano bajos, lo que le convierte en un área prioritaria para conservar; además, integra el remanente natural de mayor extensión y de mejor estado de conservación en las estribaciones del Volcán Pichincha.

Peces

Se colectaron un total de 12 individuos de dos órdenes, dos familias y tres especies. El orden Characiformes (una familia, una especie, un individuo), Siluriformes (una familia, dos especies y 11 individuos). La especie más frecuente fue *Astroblepus af. cyclopus* (Anexo 5). Estas especies son netamente omnívoros e incluyen en su dieta macroinvertebrados. La riqueza y abundancia observada en la microcuenca del río Cinto podría estar reflejada a una mayor oferta de recursos alimenticios, con ambientes ricos en materia orgánica y material aloctono.

Macroinvertebrados

Fueron colectados 1.600 individuos de dos clases, nueve órdenes, 40 familias y 59 géneros (Anexo 6). Los ríos de la localidad se encuentran en una categoría de aguas muy limpias, aguas no contaminadas o poco contaminadas, perteneciendo a la clase I, de calidad Buena, según nos demuestra el índice BMWP mayor a 100 en todos los sitios muestreados.

El afluente No. 6 tiene el mayor índice con 188, seguido por la muestra colectada en el río Zaragoza con un índice de 177, el río Verde con 162, el río Cinto a los 1.500 m de altitud con 158 y el afluente No. 5 con 128. El índice para toda el área es 163, lo que nos demuestra que la calidad de aguas corresponde a las denominadas muy limpias. Esta condición está dada por la presencia de especímenes de las familias Blepharoceridae, Hydracarinidae, Oligoneuridae, Perlidae y Psephenidae. Los individuos de estas familias son muy poco resistentes a la contaminación del agua. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- El área no está dentro de ninguna categoría de conservación.
- La caminata Lloa-Mindo, realizada anualmente, cruza estos dos lugares. Los participantes generan basura que es abandonada en el camino; además, hay extracción de elementos del bosque.
- Ganadería extensiva en la ribera del río Cinto. El pastoreo lo realizan de manera tradicional, despejando importantes zonas de bosque del valle y de las partes bajas de las montañas.
- La competencia por el dominio de la tierra ha dado lugar a conflictos y confrontaciones expresados en una serie de hechos violentos: ventas forzadas, desalojos, denuncias y juicios especialmente contra pequeños ocupantes.
- Extracción indiscriminada y destructiva de plantas medicinales (especialmente uña de gato e incienso), para comercializarlas en centros urbanos.
- Extracción selectiva de especies maderables (ej. cedro).
- Cacería furtiva.
- Riesgo de que la construcción de la carretera Lloa-Mindo prosiga.
- Límites no definidos físicamente en el área del bosque protector Mindo-Nambillo y el contrafuerte suroccidental de la cordillera de Saloya.

Recomendaciones

- Propiciar la inclusión de todas las zonas boscosas de La Unión-Zaragoza-Río Cinto al nuevo subsistema de áreas protegidas del DMQ, el mismo que estaría integrado por las áreas com-

prendidas entre los ríos Cinto y Saloya.

- Demarcación física del lindero entre el bosque protector Mindo-Nambillo y las áreas contiguas.
- Intervención del Distrito Metropolitano de Quito a fin de facilitar la capacitación y acreditación a pobladores locales, para la vigilancia de bosques.
- Apoyar la colocación de letreros informativos que inhiban la cacería y la extracción de los recursos del bosque.
- Los promotores de la caminata Lloa-Mindo deben planificar de manera técnica los aspectos de capacidad de carga, y el manejo de desechos provocados por los participantes.

LA VICTORIA (10) - BOSQUE TANDACATO (15)

Caracterización socioambiental

El bosque La Victoria está ubicado al noroccidente del cantón Quito, en la Parroquia Lloa. Es un área conformada por varias propiedades privadas, ubicadas en las cabeceras del río La Virginia en las coordenadas 17N753603 UTM9976896 (Mapa 13). Se accede desde el sur de Quito, por San Juan de Chillogallo y se toma el camino hacia La Victoria. Su rango altitudinal está entre los 2.249 y 2.400 m. Se encuentra en la formación vegetal Bosque de Neblina (Sierra, 1999), Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte (Josse et al., 2003) y pertenece al piso zoogeográfico Subtropical Occidental (Albuja et al., 1980). El estudio se realizó en las cabeceras del río La Virginia.

La Victoria está integrada por unas 30 familias provenientes de varios lugares de la Sierra, las mismas que poseen títulos de propiedad sobre extensiones de entre 20 y 50 ha. La mayor parte vive en Quito y mantiene sus fincas con recursos obtenidos de actividades económicas desarrolladas en esa ciudad.

Debido a su ubicación geográfica, la comunidad no puede acceder a las múltiples vertientes de agua que cursan la zona. La población lleva agua desde la ciudad y aprovecha las aguas de lluvia. Carece de luz eléctrica. Tampoco cuenta con servicio de transporte, este problema es enfrentado mediante el uso colectivo de ciertos vehículos y motocicletas particulares.

Mujeres y hombres se dedican a cultivos de ciclo corto, lamentablemente la productividad es baja. Además, la calidad del suelo fue afectada a raíz de la erupción del Guagua Pichincha.

La comunidad aspira implementar una industria de leche, instalando tanques de almacenamiento del agua de los esteros de la Victoria Grande y tendiendo una manguera en un trayecto de diez kilómetros. Igualmente, implementar criaderos de truchas.

La Victoria, al igual que el bosque de Tandacato, ha sufrido intentos de invasión por parte del grupo de La Libertad de Chillogallo, dedicado al tráfico de tierras.

La articulación entre pobladores y autoridades locales es casi inexistente, así como con propietarios de grandes extensiones. La población tampoco cuenta con información sobre las características biológicas de su propio entorno ni sobre formas de manejo y protección.

El Bosque de Tandacato está ubicado muy cerca de la comunidad La Victoria y el camino hacia esta comunidad cruza esta propiedad. El origen hacendario de esta propiedad de Manuel Martínez, se remonta a la segunda época colonial. En 1920, el Municipio de ese entonces autorizó a una empresa la explotación de madera. Políticamente Tandacato pertenece a la parroquia de Lloa. Está ubicado entre las coordenadas 17M759839 UTM9973666 (Mapa 14). El bosque Tandacato es parte del bosque protector San Carlos de Yanahurco. En la hacienda Tandacato nace el río del mismo nombre, el mismo que se une al río Cinto. Ecológicamente pertenece al Bosque neblina montano (Valencia et al., 1999), Bosque altimontanos norte-andinos siempre verdes (Josse et al., 2003) y zoogeográficamente pertenece al piso Templado (Albuja et al., 1985). El área de estudio está ubicada entre los 2.800 y 3.000 m de altitud. Hay zonas con pastizales, el resto está cubierto de bosque secundario y bosque maduro en buen estado.

Un 70% de la cobertura vegetal nativa está ubicado en zonas prácticamente inaccesibles. Su actual propietario mantiene áreas de bosque secundario en regeneración y destina 40 ha para quince toros de lidia como una forma de resguardar la propiedad, pues ha experimentado varios intentos de invasión por parte del grupo de La Libertad de Chilligallo, dedicado al tráfico de tierras (el mismo que incursiona de forma violenta y con armas de fuego).

El bosque de Tandacato y su zona de influencia no solo son diversos en términos biológicos, sino también ricos por su historia cultural, pues por ahí cruza el camino antiguo de la zona andina hacia la zona costera, lo que significa para la población local de la zona de influencia la posibilidad de desarrollar actividades turísticas.

En otro sentido, se pudo percibir en los pobladores la expectativa de que el Estado les reconozca económicamente por la conservación de los recursos y les exonere o disminuya los impuestos sobre las propiedades que poseen bosques.

LA VICTORIA

Caracterización biológica

Flora

Se registraron 118 especies de 70 géneros y 31 familias, las familias más diversas fueron Melastomataceae con cinco especies y Clusiaceae con cuatro especies. Las especies más abundantes son *Clusia crenata* (Clusiaceae) con 11 individuos, *Ruagea pubescens* (Meliaceae) con 11 individuos y *Turpinia occidentales* (Staphyleaceae) con siete individuos. El 46% (55) de las especies fueron arbóreas, el 10% (14) arbustos, el 17% (20) hierbas y 13% (16) trepadoras. Se registraron además, 13 especies endémicas, de las cuales cuatro especies están amenazadas. En la categoría Vulnerable (VU) están *Geissanthus ecuadorensis*, *Croton coriaceus* y *Anthurium corrugatum*; mientras que *Burmeistera resupinata* está En Peligro (EN). En el área estudiada se encuentran especies de valor comercial como *Ruagea pubescens*, mientras que *Croton coriaceus* y *Clusia alata* son usadas como medicina (com. pers. C. Orozco, 2008).

Mamíferos

Se registraron 19 especies de 14 familias y siete órdenes (Anexo 2). Esto corresponde al 28% de las especies registradas en el piso zoogeográfico Templado de las estribaciones occidentales. Pertenecen a seis gremios alimenticios, con predominancia de los herbívoros, frugívoros e insectívoros. Seis especies se encuentran dentro de alguna categoría de conservación, entre los que se destacan el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el puma (*Puma concolor*) considerados especies Vulnerable (VU). Además, están presentes tres especies endémicas de la parte andina de Ecuador; dos del orden Rodentia y una del orden Soricomorpha, entre los cuales se destaca el ratón andino de cola larga (*Thomasomys silvestris*), especie que solamente habita en las estribaciones occidentales de Pichincha.

Aves

Se registraron 86 especies de 27 familias y 12 órdenes. La familias más diversas fueron Thraupidae (tangaras) con 18 especies y Tyrannidae (atrapamoscas) con 10. Los gremios alimenticios dominantes fueron: los insectívoros con 38 especies (44%), característico de los ambientes tropicales y los frugívoros con 23 especies (27%). Está presente el Tucán Andino Piquilaminado (*Andigena laminirostris*), considerado Vulnerable a nivel nacional y a nivel mundial Casi Amenazado.

Siete especies se encuentran en tres centros endémicos regionales: Choco, Laderas occidentales de los Andes y Laderas altomontanas del suroeste. Las especies poco comunes fueron 30 especies, lo que equivale al 26% del total de aves registradas en el área de estudio (Anexo 3).

El área de estudio presenta algunos sitios con bosques maduros en buen estado, restringidos especialmente en áreas con pendientes y quebradas. En general, la gran riqueza de aves se debe a que la vegetación se encuentra en buen estado principalmente en las áreas de topografía abrupta e inaccesible.

Anfibios y reptiles

Se registraron 81 individuos de 12 especies de 3 familias de anuros. La cota altitudinal comprendida entre los 2.300 m de altura, fue el hábitat con mayor riqueza. El grado de similitud entre los hábitat del área de La Victoria, tan solo alcanzó el 40% de similitud, es decir, comparten un gran número de especies.

El 42% de la herpetofauna es endémica de las estribaciones altas de la cordillera occidental de los Andes ecuatorianos las que incluyen a los anfibios: *Centrolene lynchi*, *Pristimantis eugeniae*, *P. floridus* y *P. surdus* y el reptil *Saphenophis bourseri*. El 50% corresponde a especies endémicas regionales de las estribaciones altas de los Andes del sur de Colombia y norte de Ecuador, se incluyen los anfibios: *Nymphargus griffithsi*, *Hyloscirtus larinopygion*, *Pristimantis appendiculatus*, *P. calcarulatus*, *P. eremitus* y *P. quinquagesimus*. *Pristimantis w-nigum* presentan una amplia distribución en los Andes desde Perú hasta Venezuela.

El 66% de las especies se encuentran en categorías de amenaza, de éstas, tres especies (*Gastrotheca cf. plumbea*, *Centrolene lynchi* y

Pristimantis eugeniae) están categorizadas En Peligro (EN) y cinco (*Nymphargus griffitshi*, *Pristimantis calcarulatus*, *P. eremitus*, *P. floridus* y *P. quinquagesimus*) en la categoría Vulnerable (VU) (Anexo 3).

El sector de La Victoria muestra una composición típica de ecosistemas de bosques de neblina. Se destaca la presencia de *Saphenophis boursieri*, especie endémica del DMQ conocida por pocos ejemplares en las colecciones científicas.

Peces

Se colectaron siete individuos de la familia Astroblepidae, estos corresponden a dos especies del género *Astroblepus*: *A. af. cyclopus* y *A. af. fissidens*. Este género estuvo presente en todos los puntos muestreados, hasta los 2.290 m de altitud. Esta diversidad es propia de quebradas con corrientes fuertes, con caídas y fondos pedregosos.

Macroinvertebrados

Se colectaron 1.004 individuos y corresponden a una clase, siete órdenes, 38 familias y 53 géneros. Los ríos de la localidad se encuentran en una categoría de aguas muy limpias, aguas no contaminadas o poco contaminadas, perteneciendo a la Clase I, lo que corresponde a aguas de buena calidad. Esto se demuestra con el índice BMWP el cual es mayor que 100 en todos los sitios muestreados, de los cuales el río afluente al río Virginia (Virginia II) tiene el mayor índice (168), seguido por la muestra colectada en el río Virginia (159), el afluente III (Virginia III) con 154, y el afluente Virginia IV con 144.

El índice para toda el área fue 156, lo que demuestra un nivel de calidad de aguas muy limpias para todos los ríos de la zona; esta condición está dada por el hallazgo de especímenes pertenecientes a las familias Oligoneuridae, Perlidae y Psephenidae; teniendo la condición de ser individuos muy poco resistentes a la contaminación del agua (Anexo 6). Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

TANDACATO

Caracterización biológica

Flora

Se registraron 89 especies de 52 géneros y 48 familias. Las familias más diversas fueron Melastomataceae con cinco especies y Poaceae con tres especies. Las especies más representativas fueron *Weinmannia pinnata* (Cunnoniaceae) con 23 individuos, *Miconia* sp. (Melastomataceae) con 20 individuos y *Viburnum halli* (Caprifoliaceae) con nueve individuos (Anexo 1). El 47% (42) de las especies fueron árboles, el 19% (17) arbustos, el 13% (12) hierbas y el 1% (10) trepadoras.

Se registraron 15 especies endémicas, de las cuales cinco están amenazadas, cuatro están consideradas en la categoría Vulnerable (VU): *Burmeistera crispiloba*, *Geissanthus ecuadorensis*, *Croton coriaceus* y *Anthurium corrugatum*, y una En Peligro: *Passiflora harlingii*. Las principales amenazas son la quema de la vegetación nativa para pastos y el cultivo de especies exóticas como el ciprés y eucalipto.

En el sector de Tandacato existe una alta densidad de palmas de ramos (*Ceroxylon ventricosum*), de donde la gente local extrae anualmente sus hojas para las fiestas religiosas de semana santa. Razón por la que esta población de palma de ramos se encuentra amenazada.

Mamíferos

Se registraron 18 especies de 14 familias y siete órdenes lo que corresponde al 26% de las especies registradas en el Piso Templado de las estribaciones occidentales. Estas especies pertenecen a seis gremios alimenticios, con predominancia de los herbívoros, frugívoros e insectívoros, característica de las zonas andinas. Están presentes además, seis especies que se encuentran dentro de las categorías de amenaza, entre ellas están el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el soche (*Mazama rufina*) y el puma (*Puma concolor*), consideradas especies Vulnerables (VU) local e internacionalmente (Anexo 2).

Fueron registradas también tres especies endémicas de los andes de Ecuador; dos pertenecen al orden Rodentia (*Coendou quichua* y *Thomasomys silvestris*) y una al orden soricomorpha (*Cryptotis equatoris*). Las áreas en estudio se encuentran intervenidas con algunos años de regeneración, en donde se continúa con la extracción de madera, agricultura y cacería.

Aves

Se registraron 70 especies de 24 familias y 11 órdenes que equivale al 13% de las especies registradas en el DMQ. Las familias más diversas fueron Thraupidae (Tangaras) con 13 especies y Trochilidae (Colibríes) con 11 especies. Los gremios alimenticios más diversos fueron los Insectívoros con 27 especies (39%) y el 24% fueron especies frugívoras (17). (Anexo 3).

Andigena laminirostris (Tucán Andino Piquilaminado) es una especie que se encuentra dentro de la categoría de Vulnerable a nivel nacional y a nivel mundial en la categoría Casi Amenazado (NT). Igualmente esta especie es la única endémica regional, correspondiente al Choco y Tierras Bajas del Choco. Las catalogadas como Raras y Poco Comunes fueron las que predominaron (24) y equivalen al 20,5% del total de aves en toda el área de estudio.

El estado de conservación de la avifauna mantiene relación con el tipo de hábitat presente. En las áreas alteradas, como los pastizales con árboles dispersos, habitan especies propias de este hábitat y además es visitado frecuentemente por especies de áreas boscosas aledañas. La estructura del bosque original ha cambiado así como la cobertura debido a la tala selectiva sufrida desde hace décadas.

Anfibios y reptiles

Se registraron 41 individuos de cinco especies de la familia Strobomantidae. La cota altitudinal comprendida entre los 2.990 m de altura, fue el hábitat con mayor riqueza. En relación a la similitud entre los sitios de estudio Tandacato mostró homogeneidad en la composición de los sitios estudiados, alcanzando un 75% de similitud entre sus hábitat.

Todas las especies registradas son endémicas de las estribaciones occidentales de Ecuador, las cuales incluyen: *Pristimantis surdus*, *P. vertebralis*, *P. sp. nov.*, *P. grp. myersi* sp.nov, *P. aff. vercundus*. Dos de las especies registradas están bajo alguna categoría de amenaza (*Pristimantis surdus* y *P. vertebralis*) (Anexo 4). Los ecosistemas del área del Bosque Protector Tandacato reflejan una transición de los bosques de neblina hacia los ecosistemas montano altos.

Peces

Se muestreó únicamente el río Tandacato a una altura de 2.999 m, empleando una red de arrastre. Sin embargo, no hubo capturas. Probablemente las poblaciones del río Tandacato fueron diezmadas desde hace muchos años atrás o quizá su distribución no llega a esta altura. Se conoce que el registro más alto para las especies del género *Astroblepus* es 2.953 m de altitud en el río Cinto; sin embargo, la publicación de Briñez – Vazquez (2004) señala que la distribución altitudinal de estas especies va desde 600 a 4.000 m de altitud.

Macroinvertebrados

Los 1.258 individuos de macroinvertebrados capturados pertenecen a dos clases, seis órdenes, 29 familias y 39 géneros. Los ríos de la localidad se encuentran en una categoría de Aguas Muy Limpias, Aguas no Contaminadas o Poco Contaminadas, y pertenecen a la Clase I, de calidad Buena, según el Índice BMWP (Anexo 6).

En casi todos los sitios muestreados este índice fue mayor a 100, el río Tandacato tiene el mayor índice (156), seguido del afluente Tandacato I (130) y el otro río afluente Tandacato II (57), lo que evidencia algún efecto negativo en sus aguas. La principal causa es la alta escorrentía y deslizamientos de tierra continuos que alteran el normal desarrollo de las poblaciones de macroinvertebrados acuáticos en sus ecosistemas. El índice BMWP para toda el área en promedio fue 114, lo que corresponde a aguas muy limpias; esta condición está dada por ejemplares de las familias Blepharoceridae, Oligoneuridae y Perlidae. Estos individuos son muy poco resistentes a la contaminación del agua. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- Tandacato y la comunidad La Victoria tienen problemas de invasiones.
- No existe relación entre propietario del bosque Tandacato y la comunidad La Victoria y poca coordinación entre pobladores y autoridades locales.
- Deforestación en el área de influencia del bosque Tandacato y cacería en toda la zona.
- Manejo antitécnico de cultivos por la gente de La Victoria.

Recomendaciones

- Coordinación entre los actores involucrados de la zona para prevenir las invasiones y proteger los entornos naturales.

- Fomentar actividades ecoturísticas en Tandacato y La Victoria.
- Capacitación para el adecuado manejo agropecuario, turístico y otras alternativas productivas.
- Propiciar la inclusión de todas las zonas boscosas del sector de Tandacato – La Victoria comprendidas en las cabeceras del río Tandacato – La Virginia, al subsistema de áreas protegidas del DMQ.

BOSQUE LA MERCED DE NONO (11)

Caracterización socioambiental

Esta área de aproximadamente 120 ha (propiedad de Guido Rosero), cuenta con bosque maduro intervenido, bosque secundario, cultivos y grandes extensiones de pasto. Algunos lugares mantienen aún condiciones adecuadas para la supervivencia de especies endémicas y amenazadas. El sitio de muestreo biológico estuvo ubicado en las coordenadas 17N0772248 UTM9994151 (Mapa 15). Está en las formaciones de bosque de neblina montano (Valencia et al., 1999), Bosque altimontanos norte-andinos siempre verdes (Josse et al., 2003) y piso zoogeográfico Temperado (Albuja et al., 1980). El muestreo se realizó en todos los hábitats del lugar.

La precaria diversidad de la zona está relacionada con las prácticas agropecuarias intensivas y las plantaciones de flores, que han fragmentado los ambientes naturales. El uso intensivo de químicos ha influido en la deteriorada calidad de los suelos y su productividad. La hacienda La Merced de Nono ha iniciado un proceso de extracción de CO₂.

Caracterización biológica

Flora

El bosque nativo se encuentra en las laderas y en las partes altas de las montañas y está fragmentado por pastos. La mayor superficie de pasto está principalmente en los valles y entre esa hay remanentes de vegetación natural arbustiva. Se registraron 61 especies de plantas vasculares de 44 géneros y 25 familias (Anexo 1).

Las familias más diversas fueron Asteraceae con nueve especies, Melastomataceae con cinco especies y Myrtaceae con cuatro especies. Las especies más abundantes fueron: *Hedyosmum luteyeni* (Chloranthaceae) con 83 individuos, *Eugenia sp.* (Myrtaceae) con 50 individuos y *Barnadesia arborea* (Asteraceae) con 48 individuos. El 49% (30 sp.) de las especies son arbustos, el 26% (16) arbóreas, el 7% (4) trepadoras y el 2% (1) epífita. Estuvieron presentes cinco especies endémicas locales y no se encuentran bajo ninguna categoría de amenaza.

Es importante mencionar la presencia de *Critoniopsis sodiroi*, considerada Casi Amenazada (NT), especie que a pesar de estar ampliamente distribuida en los Andes septentrionales y centrales entre los 1.500 y 3.000 m de altitud, no se ha registrado dentro del SNAP; *Siparuna piloso-lepidota* (NT) se distribuye al norte de los Andes de 1.000 a 3.500 m. de altitud y *Aegiphila ferruginea* (NT) es una especie silvestre y cultivada que se distribuye entre 2.000 y 4.000 m de altitud.

Mamíferos

Se registraron 10 especies de mamíferos de seis órdenes y 10 familias (Anexo 2). La riqueza de especies es relativamente baja comparada con el número de especies que están presentes en el piso zoogeográfico Templado, estas constituyen el 15% del total de la mastofauna conocida para el piso templado. (Albuja y Arcos, 2007). El 20% de mamíferos registrados en el área, corresponde a dos especies de micromamíferos: *Microryzomys altissimus* (Cricetidae) y *Sturnira ludovici* (Chiroptera). El 80% (8 sp.) corresponde a medianos y grandes mamíferos. El orden con mayor número de especies fue el de los carnívoros con cuatro especies, seguido de los roedores con dos especies, mientras que los órdenes restantes estuvieron representados por una sola especie.

No están presentes mamíferos amenazados a nivel global; sin embargo, en Ecuador el puma (*Puma concolor*) es considerado Vulnerable (Tirira 2001). La presencia de grandes mamíferos, en especial de carnívoros, muestra que el área es un refugio para estas especies. A pesar de esto, las poblaciones de mamíferos grandes y medianos pueden sufrir el impacto negativo de la fragmentación y transformación del hábitat, debido al incremento de áreas para ganadería y agricultura.

Aves

Se registraron 51 especies de 20 familias y ocho órdenes. El orden Passeriformes fue el más diverso con 38 especies. Las familias más representativas correspondieron a los atrapamoscas (Tyrannidae) con ocho especies y a las sigchas o tangaras (Thraupidae) con siete especies. Los insectívoros presentan el mayor porcentaje (45%), seguido de los frugívoros (26%).

En este lugar fue registrado por primera vez el Zamarrillo Pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*), esta especie se encuentra en la categoría En Peligro Crítico (CR) a nivel de Ecuador y a nivel global (Anexo 3). El Matorralero Aliblanco (*Atlapetes leucopterus*) es la única especie endémica de las Laderas y Valles Interandinos que habita el área. El lugar mantiene una importante población de la Pava Andina (*Penelope montagnii*). No se observó ninguna especie migratoria a pesar de que el estudio se realizó en época de migración.

Anfibios y reptiles

Se registró una especie de la familia Strabomantidae. Sin embargo, basado en entrevistas, registros de literatura y en la base de datos del MECN; la lista de especies llega a 12 especies. Nueve son anfibios (de tres géneros y tres familias) y tres son reptiles de tres géneros y tres familias. El 42% de la herpetofauna es endémica de Ecuador, el 42% presenta un endemismo regional entre los Andes de Ecuador y Colombia, el restante 8% lo conforma una especie (*Centrolene buckleyi*) de distribución más amplia desde Venezuela hasta Ecuador. Finalmente, el 8% restante corresponde a la rana *Pristimantis phoxocephalus* distribuida hasta el Perú. *Pristimantis hamiote* es conocido únicamente del área de Nono (Anexo 4).

Las especies *Pristimantis hammiotae* y *Centrolene buckleyi* se encuentra en Peligro Crítico (CR), *P. pteridophilus* está En Peligro (EN); *P. floridus* y el saurio *Pholidobolus montium* están en la cate-

goría Vulnerable (VU). La composición de la herpetofauna del área La Merced de Nono contiene menos del 10% de especies reportadas para la región.

Esta diversidad expresada en valores de riqueza absoluta es baja, ya que presenta un valor menor a los reportados en rangos altitudinales entre los 2.500 y 3.000 metros, donde la diversidad alcanzaría entre cinco y 10 especies. La baja diversidad del área de estudio podría ser atribuida a la declinación masiva de anfibios ocurrida durante la década de los ochenta, debido a una sinergia de factores físicos y biológicos.

No se registraron especies cuya localidad tipo corresponde a la región. La evaluación realizada en La Merced de Nono evidencia la preocupante situación que a traviesan las poblaciones de anfibios en áreas prioritarias de los Andes como los bosques montano altos.

Peces

Se obtuvo un total de 217 individuos, de una especie de preñadilla *Astroblepus af. fissidens*; cuya población es relictual (Anexo 5). Esta especie es endémica de la cuenca del río Esmeraldas, habita en un riachuelo afluente del río Pichán.

Macroinvertebrados

En el área hay un solo río y está contaminado por residuos sulfurosos. Se registraron cinco géneros, de cinco familias, tres órdenes y una clase. De acuerdo al índice BMWP, es un río con aguas extremadamente contaminadas. Estos macroinvertebrados son resistentes a esta tipo de contaminación e indicadores de aguas que presentan algún grado de contaminación (Anexo 6). Se registró especímenes de las familias Chironomidae, Hydrophilidae y Dysticidae. No pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- La zona no está bajo ninguna categoría de protección.
- Para el desarrollo de las actividades agropecuarias y floricultura se usa productos químicos que contaminan el suelo y los cuerpos de agua.
- Los nacimientos y cursos de agua están desprotegidos.
- No existe ninguna coordinación entre propietarios de las haciendas y la junta parroquial.

Recomendaciones

- Identificar las zonas con remanentes de bosques y aquellas productoras de agua, para su protección y recuperación.
- Desarrollar un Plan de Manejo de desechos sólidos y líquidos.

BOSQUE PROTECTOR VERDECOCHA (12)

Caracterización socioambiental

Es propiedad de la familia Maldonado Fiallo, de 1.270 ha de superficie, ubicada entre las coordenadas 17M0766415 UTM 9989258 y 17M0765076 UTM 9987655 (Mapa 15) y administrada por la Fundación Nube Sierra, la misma que en el año 2.004, elaboró un

Plan de Manejo para la Conservación de Verdecocha, pasando esta zona a formar parte del Programa de Bosque y Vegetación Protectora de la Cuenca Alta del Río Guayllabamba. Corresponde a las formaciones vegetales de Bosque de neblina montano y Bosque siempre verde montano alto (Valencia et al., 1999), Bosques altimontanos norteamericanos siempre verdes (Josse et al., 2003) y al piso zoogeográfico Templado (Albuja et al., 1980). El muestreo se realizó en los hábitats en los alrededores de la casa de hacienda y camino de herradura que conduce al río Mindo (Cerro Pugi y Monte Bravo).

Posee bosques de neblina primarios y secundarios, zonas agrícolas, pastos y piscícolas. En su alrededor están las comunidades La Sierra, Alambi y Yanacocha, pertenecientes a la parroquia La Merced de Nono. La reserva limita al norte con la cordillera Guarumos y con el camino antiguo a Mindo, al sur con el filo de "Los renacientes de la Quebrada y del agua la Chorrera", al este con el río Verdecocha y la propiedad de Miguel Ángel Morales, al oeste con el río Blanco.

Entre las actividades económicas más importantes están la piscícola, la ganadería y el ecoturismo. Las comunidades del área de influencia participan en algunas actividades turísticas. La reserva incorpora a pobladores locales, especialmente a mujeres de Alambi, como guías o trabajadores agropecuarios o para el trabajo piscícola. Las familias campesinas de Yanacocha se dedican a actividades agropecuarias y a la crianza de cerdos y gallinas. No obstante, la mayoría de personas oferta su fuerza de trabajo en la ciudad de Quito o en las plantaciones de flores que están a unos tres kilómetros de la reserva.

Los poblados de la zona de influencia de la Reserva Verdecocha cuentan con agua entubada. La comunidad de Yanacocha se encuentra gestionando con la Junta Parroquial de Nono el servicio de luz eléctrica. Las aguas servidas van directamente a ríos y quebradas. No existe en Nono centro de salud. En el sector existen dos escuelas: Islas Galápagos y Santiago Alambi y un colegio recientemente inaugurado.

La Fundación Nube Sierra coordina con la Junta Parroquial, con las comunidades y con organizaciones externas, la capacitación y búsqueda de alternativas económicas como el ecoturismo, a fin de disminuir la presión ambiental que ejerce la actividad agropecuaria de las zonas circundantes. Este dinamismo les ha permitido ser parte del desarrollo turístico regional a través de la Ecoruta.

En el área de influencia se realizan actividades que contaminan el ambiente. En los caminos que conducen de Nono a Calacalí se realizan prácticas de motocross los fines de semana, muchas veces violando propiedades privadas; esta actividad contamina el aire con gases y ruido, a más del peligro que representa para los vehículos de los turistas que visitan el área. A tres kilómetros de la reserva, hay plantaciones florícolas en las que se realizan fumigaciones.

Caracterización biológica

Flora

Es una zona heterogénea y por su topografía hay una variedad de hábitats ubicados desde los 2.200 a 2.800 m de altitud, este gradiente altitudinal favorece la riqueza de plantas vasculares. Se registraron 140 especies de 88 géneros y 51 familias. Las familias más diversas fueron Melastomataceae y Solanaceae con 19 y 10 especies respectivamente, Asteraceae con ocho y Araliaceae con seis. Las

especies más representativas fueron: *Chusquea scandens* (Poaceae) con 22 individuos, *Baccharis latifolia* (Asteraceae) con 18, *Palicourea demissa* (Rubiaceae) con 16 (Anexo 1). El 46% (65) de las especies fueron árboles, el 29% (41) arbustos, el 12% (17) plantas trepadoras y epifitas, el 9% (12) hierbas y el 2% (2) palmas.

Entre las especies registradas hay 22 endémicas, 14 son locales y dos regionales. Además, seis especies están amenazadas: *Macleana coccoloboides* En Peligro (EN), *Blakea eriocalyx* En Peligro (EN), *Blakea rotundifolia* Vulnerable (VU), *Ardisia websteri* Vulnerable (VU), *Geissanthus fallenae* En Peligro (EN), *Markea spruceana* Vulnerable (VU).

Mamíferos

Se registraron 29 especies de 14 familias y siete órdenes, que corresponden al 44% de las especies registradas en el piso zoogeográfico Templado (Albuja y Arcos 2007). Los órdenes más representativos fueron los roedores, los quirópteros y los carnívoros, que en conjunto representan el 79% del total de especies registradas (Anexo 2). Cuatro especies son endémicas, tres son roedores: el erizo o puerco espín (*Coendou quichua*), el ratón andino de cola larga (*Thomasomys baeops*), el ratón andino de cola larga (*Thomasomys silvestris*) y una musaraña (*Cryptotis equatoris*). Cuatro especies están amenazadas, tres están en la categoría de Vulnerable (VU): el tigrillo chico (*Leopardus tigrinus*), el puma (*Puma concolor*), el erizo o puerco espín (*Coendou quichua*) y una, el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) se encuentra En Peligro (EN). Las especies representan a seis nichos tróficos, de los cuales los herbívoros, insectívoros y frugívoros son los más diversos, con el 38%, el 21% y el 17% respectivamente.

La mayoría de las especies son habitantes propios de las áreas de bosque nublado de las zonas templadas y frías de las estribaciones andinas, como el ratón ciego (*Cryptotis equatoris*), el ratón marsupial (*Caenolestes* sp.), el ratón andino (*Thomasomys baeops*), el soche o chivicabra (*Mazama rufina*) y el sacha cuy (*Cuniculus taczanowskii*). En las cabeceras del río Mindo, a 2.300 m de altitud, se registraron algunas especies de mamíferos representativas de los bosques tropicales y subtropicales, como el venado (*Mazama americana*) y el cusumbo (*Potos flavus*).

Aves

La composición de aves está formada por dos ensamblajes, producto del rango altitudinal y el buen estado de sus bosques. Durante el presente estudio se registraron 90 especies, pero con los inventarios realizados en el pasado la riqueza asciende a 204 especies de 39 familias y 16 órdenes. El orden Passeriformes fue el más diverso (124 especies), a continuación están los Apodiformes con 26 especies, los Falconiformes con 11 especies y las demás con menos de ocho especies. Las familias más representativas fueron: Thraupidae (Sigchas) con 29 especies, Trochilidae (Picaflores) con 24, Tyrannidae (Atrapamoscas) con 25 y Furnariidae (Horneros) con 17. Además, en el transecto de 1.200 m de longitud establecido para monitoreo de la cuenca alta del río Mindo se registraron 50 especies de 19 familias y nueve órdenes.

Del total de especies registradas, siete se encuentran dentro de

alguna categoría de amenaza a nivel nacional o mundial. A nivel nacional, seis especies están dentro de dos categorías de amenaza En Peligro Crítico (CR) y Vulnerable (VU); a nivel mundial siete especies en las categorías Casi Amenazada (NT), Vulnerable (VU) y En Peligro Crítico (CR). Dieciséis especies pertenecen a siete centros endémicos: Chocó, Región Tumbesina, Tierras Bajas Tumbesinas, Tierras Altimontanas del Suroeste, Ladera Occidental de los Andes, Páramos de los Andes Centrales y Laderas y Valles Interandinos (Anexo 3).

La mayoría de las especies registradas en Verdecocha son residentes, tres especies son migratorias y provienen del hemisferio norte: *Calidris bairdii*, *Catharus ustulatus* y *Dendroica fusca* (Anexo 3). Una es migrante altitudinal: *Phalacrocorax brasilianus* fue registrada en el año 2006 una sola vez en Verdecocha, sus poblaciones normalmente están en zonas más bajas. Llama la atención la alta riqueza y abundancia de los Picaflores, entre los que se destaca el Zamarrillo Pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*).

Anfibios y reptiles

Ésta presenta fauna endémica de la región, especies únicas de las estribaciones del volcán Pichincha y tres especies nuevas para la ciencia. Se registraron 131 individuos de 20 especies. Los anfibios del orden Anura son 15 especies, agrupados en tres géneros de tres familias; mientras que los reptiles son cinco especies del orden Squamata, de cuatro géneros de tres familias. Los rangos altitudinales con mayor riqueza y diversidad están comprendidos entre los 2.600 y 3.000 m.

El porcentaje de similitud de especies entre los rangos altitudinales estudiados es tan sólo del 10%. El 55% de la herpetofauna es endémica de las estribaciones noroccidentales de los Andes Norte de Ecuador, las que incluyen a los anfibios: *Gastrotheca cf. plumbea.*, *Pristimantis floridus*, *P. vertebralis*, *P. aff. atratus*, *P. grp. myersi* B, *P. grp. surdus*, *Pristimantis sp.*, y a los reptiles: *Atractus dunni*, *Stenocercus guentheri*, *Stenocercus varius* y *Riama colomaromani*. El 35% de las especies registradas son endémicas de las estribaciones occidentales desde el sur de Colombia y norte de Ecuador, en las que se incluyen los anfibios: *Pristimantis calcarulatus*, *P. leoni*, *P. unistrigatus*, *P. cf. apiculatus*, *Centrolene grandisonae*, *C. helodermata*, *Nymphargus aff. griffithsi*. Únicamente *Pristimantis. w-nigrum* está distribuida en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú.

El 30% de la comunidad estudiada está bajo alguna categoría de amenaza, las cuales incluyen tres especies En Peligro (EN) (dos anfibios y un reptil): *Gastrotheca cf. plumbea*, *P. floridus*, y *Riama colomaromani*; y tres especies Vulnerables (VU) (dos anfibios y un reptil): *P. calcarulatus*, *P. vertebralis*, y *Stenocercus varius*. *Centrolene helodermata* está considerada extinta en Ecuador (Anexo 4).

La composición de esta herpetofauna difiere de la de otras áreas de las estribaciones occidentales por la presencia de especies endémicas, así como la ocurrencia de un recambio altitudinal que alberga dos tipos de ensamblajes de anfibios y reptiles en una distancia menor a dos kilómetros. Estos recambios altitudinales de especies ocurrieron entre los límites superiores e inferiores, particularmente a los 2.800 m de altura.

Peces

Se registraron cuatro individuos de *Astroblepus af. cyclopus* y 34 s de *Oncorhynchus mykiss*. La primera es una preñadilla endémica de la cuenca del río Esmeraldas y la segunda es una especie introducida de trucha (Anexo 5), la cual es manejada en el río Verdecocha. Su presencia en el río se debe a que los alevines se escapan de las piscinas a los cuerpos de agua cercanos cuando las piscinas son lavadas.

Macroinvertebrados

Se obtuvieron 2.409 individuos de 42 géneros de 32 familias, 12 órdenes y seis clases. La clase Insecta con 2.257 individuos es la dominante, corresponden a 37 géneros y 29 familias, seguida por la clase Oligochaeta con 133 individuos de un género y una familia. Otras clases presentes fueron Bivalva, Hirudinea y Mollusca.

Según el índice BMWP, los ríos de la localidad se encuentran en una categoría de aguas no contaminadas o poco alteradas (Anexo 6). El río Verdecocha en el sitio denominado La Sierra presenta el mayor índice (145), seguido del riachuelo Q1 ubicado en Monte Bravo (128), El riachuelo Q3 en Monte Pugi con 126, el río Verdecocha en la parte alta con 119, el río Verdecocha antes de la toma de agua para las piscinas 116, el río Verdecocha en el desagüe de las piscinas de trucha con 109 y la muestra Q3 en el monte Frutillas con 72. El índice para toda el área es de 116, lo que corresponde a aguas muy limpias. Esta condición se debe a la presencia de las familias Empididae, Oligoneuridae y Perlidae, individuos de baja tolerancia a la contaminación del agua. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- El criadero de truchas ha provocado el desplazamiento de especies de peces nativos.

Recomendaciones

- Diseñar y aplicar un plan de bioseguridad para evitar la fuga de alevines a los cursos de agua naturales.

RESERVA BIOLÓGICA YANACOCCHA (13)

Caracterización socioambiental

La Reserva Yanacocha (en kichwa significa laguna negra), está ubicada al noroeste del volcán Ruco Pichincha, en la parroquia Nono. A ésta se llega en cuarenta minutos desde la ciudad de Quito, por el antiguo camino a Nono. Está localizada a 25 kilómetros al noroccidente de Quito, en las coordenadas 17M0768805 UTM99505, a una altura de 3.200 m, cuenta con extensión de 960 ha. (Mapa 15). De acuerdo a Sierra (1999) pertenece al Bosque siempre verde montano alto y Bosques altimontanos norte-andinos siempre verdes (Josse et al., 2003). Este bosque mantiene su continuidad hacia las laderas de la cordillera. En este sitio se ha identificado uno de los porcentajes más altos de endemismo para Ecuador (en anfibios cerca del 100%, en mamíferos el 14% del total registrado). Es uno de los últimos hábitat de *Polylepis* en el mundo.

Este sitio fue adquirido por la Fundación Jocotoco a los pobladores de la comunidad de Yanacocha (zona de influencia directa) en el año 2001, con el interés de proteger el endemismo de la zona. Actualmente se protege la propiedad de Jocotoco y el bosque de la Comunidad Yanacocha. Verdecocha, Alambi y La Sierra son zonas de influencia.

La Fundación Jocotoco desarrolla actividades ecoturísticas y de investigación científica. En la reserva nace el río Pichán, cuya agua de óptima calidad es distribuida por la EMAAP-Q para consumo en algunos sectores del noroccidente de Quito.

La comunidad de Yanacocha, contigua a la reserva, está conformada por dieciocho familias y sigue siendo propietaria de 250 ha de bosque natural sobre el que no existe interés de extender la frontera agrícola, y 240 ha destinadas a la actividad agropecuaria (60 comunitarias y las demás de propiedad individual).

Salvo dos personas que trabajan como guías turísticos en la reserva, la comunidad se dedica exclusivamente a la actividad agropecuaria en las propiedades individuales produciendo leche y quesos; la tierra comunitaria ubicada en Tablahuasi es destinada al pastoreo en época de escasez de pastos. Los productos que se cultivan en la zona son básicamente para autoconsumo por la dificultad del transporte y escasa mano de obra. Los excedentes son expendidos en Quito.

A partir de la venta de las 964 ha a la Fundación Jocotoco, todas las familias, exceptuando a tres, adquirieron viviendas en la ciudad de Quito, aproximadamente a trece kilómetros de Yanacocha, convirtiéndose a la comunidad en lugar de trabajo.

La comunidad Yanacocha no cuenta con servicios básicos (agua potable, luz eléctrica teléfono, atención de salud ni educación). Los niños y jóvenes acceden a centros educativos de Quito y a la Universidad Central. Actualmente, la población está tramitando la obtención de luz eléctrica. La población usa pozos sépticos, mientras que los desechos orgánicos son utilizados como abono y los inorgánicos son incinerados. La zona no cuenta con ningún transporte público, sino con un vehículo particular que llega a la zona una vez al día.

No se han concretado algunos proyectos ideados entre la Fundación y la comunidad (reforestación, adecuación y mejoramiento de vías). La comunidad tampoco ha tenido capacitación. Sin embargo, en vista de que la Reserva no presta servicios de hospedaje y alimentación, la comunidad está ideando ofrecer este servicio a los visitantes. Para ello, está readecuando la casa comunal con apoyo de la Junta Parroquial de Nono.

Caracterización biológica

Flora

Yanacocha es un área heterogénea con vegetación natural en buen estado de conservación, vegetación intervenida y bosque de *Polylepis*. La presencia marcada de individuos del género *Miconia* sp. evidencia la explotación masiva de esta especie en el pasado para la elaboración del carbón y alquitrán (com. pers. Hipo, 2006). Se registraron 55 especies de 39 géneros y 26 familias.

Las familias más diversas fueron Asteraceae y Melastomataceae con ocho y Solanaceae con cuatro especies. Entre las especies más importantes están: *Escallonia myrtilloides* con 37 individuos, *Miconia bracteolata* con 28, *Polylepis reticulata* con 21 y *Hedyosmum cumbalense* con 13. El 51% (28 especies) de los individuos fueron arbustos, el 19% (11) árboles, 18% (10) hierbas y el 8% (4) trepadoras y epifitas.

Están presentes cuatro especies endémicas locales ubicadas en las categorías Casi Amenazada (NT) y de Preocupación Menor (LC). *Centropogon calycinus* que es una especie endémica regional y *Polylepis reticulata* es una especie endémica y Vulnerable (VU) (Anexo 1).

Mamíferos

Se registraron 22 especies de 17 familias y ocho órdenes, corresponden al 6% del total de la mastofauna ecuatoriana y al 44% de las especies registradas en el piso zoogeográfico Templado (Albuja, 2002). Pertenecen a cinco gremios alimenticios, con predominancia de los insectívoros con el 27%, los herbívoros y omnívoros con el 14% cada uno.

Las especies comunes fueron la raposa (*Didelphis pernigra*) y el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), poco común es el ratón andino (*Nephelomys albigularis*) y 10 especies fueron raras. Entre las especies interesantes están el murciélago andino común (*Sturmira erythromos*) y el murciélago orejudo andino (*Histiotus montanus*).

Cuatro especies se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza de acuerdo a la lista roja de Ecuador. El oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), considerada En Peligro (EN). El gato del pajonal (*Leopardus pajeros*) y el Puma (*Puma concolor*) son especies consideradas Vulnerable (VU). Cuatro especies son endémicas de la parte andina de Ecuador; tres son roedores entre los que se destaca un habitante de las estribaciones occidentales de Pichincha el Ratón andino de cola larga (*Thomasomys silvestris*) y una musaraña (*Cryptotis equatoris*) (Anexo 2).

Las poblaciones de mamíferos dentro del área no se encuentran amenazadas. Sin embargo, en áreas adyacentes a la localidad todavía se continúa cazando y modificando el bosque original.

Aves

Presenta una diversidad propia de esas alturas con bosque en buen estado de conservación. Se registraron 150 especies de 34 familias y 13 órdenes. Los órdenes más diversos fueron los Passeriformes con 93 especies, los Apodiformes con 18 especies de la Familia Trochilidae, los Falconiformes con 11 especies. Las familias más representativas fueron las sigchas o tangaras (Thraupidae) con 20 especies, los picaflores (Trochilidae) con 18 especies y los atrapa-moscas (Tyrannidae) con 19 especies.

El mayor porcentaje de gremios alimenticios está formado por especies Insectívoras con el 43% (65 especies), 16,6% (25) son nectarívoros, 15,3% (23) frugívoros y el 12% (18) son carnívoros. Siete especies de aves se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza a nivel nacional o mundial; a nivel nacional están seis especies dentro de tres categorías de amenaza: En Peligro Crítico (CR), Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT); a nivel mundial seis especies están en dos categorías: NT y CR.

Nueve especies pertenecen a cuatro centros endémicos: Tierras Altimontanas del Suroeste, Laderas y Valles Interandinos, Páramos de los Andes Centrales y Andes Centrales Sur. El Zamarrillo Pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*) es una especie endémica del Ecuador, considerada además En Peligro Crítico (CR) a nivel nacional y mundial.

El área es visitada anualmente por cinco especies migratorias del hemisferio norte: un Turdidae, tres Hirundinidae y un Parulidae. (Anexo 3). El área es habitada por una pareja de Cóndores (*Vultur gryphus*), en diciembre de 2006 fue registrado un juvenil sobrevolando la ladera occidental del Ruco Pichincha.

Anfibios y reptiles

Se registraron 59 individuos de seis especies. Los anfibios estaban compuestos por cinco especies del orden Anura, agrupados en un género de la familia Strabomantidae, mientras que los reptiles estuvieron representados por solo una especie del orden Squamata, de un género de la familia Gymnophthalmidae (Anexo 4). Entre los sitios estudiados, las diferencias de riqueza absoluta no son significativas, ya que mantuvieron cada uno entre dos y tres especies por hábitat.

El 67% de la herpetofauna registrada es endémica de las estribaciones noroccidentales de los Andes Norte de Ecuador, las que incluyen a los anfibios: *Pristimantis truebae*, *P. vertebralis*, *P. grp. myersi* B y al reptil: *Riama unicolor*. El 33% de la herpetofauna es endémica de las estribaciones occidentales desde el sur de Colombia y norte de Ecuador, estos son: *Pristimantis curtipes* y *P. leoni*. El 50% está bajo alguna categoría de amenaza, las cuales incluyen tres especies consideradas Vulnerable (VU) (dos anfibios y un reptil): *Pristimantis truebae*, *P. vertebralis* y *Riama unicolor*. El restante porcentaje corresponde a especies en Baja Preocupación (LC) y a especies No Evaluadas (DD).

La composición de la herpetofauna es característica y asociada a los bosques montano altos de las estribaciones occidentales, su composición de especies no presentan un recambio altitudinal entre los sitios y rangos altitudinales estudiados. Aunque en el rango altitudinal de 500m presenta ligeros cambios en la composición entre los hábitat de páramo de pajonal y bosques de línea de cumbre. La estructura y composición es compleja e incluye grupos endémicos únicos para la región. El nuevo hallazgo de *Pristimantis truebae* muestra que todavía la fauna de las estribaciones del volcán Pichincha es desconocida. Por mantener ecosistemas únicos montano altos de las estribaciones occidentales de los Andes ecuatorianos, esta es una de las áreas consideradas importantes para la conservación de especies.

Peces

En los cuerpos de agua de los límites bajos de la Reserva Yanacocha, se colectaron 13 individuos de la trucha introducida *Oncorhynchus mykiss* (Anexo 5). En cambio, en los cuerpos de agua del interior de la reserva, no se registró especies ícticas.

Macroinvertebrados

Se registraron 25 géneros de 21 familias, 10 órdenes y seis clases. La clase Insecta fue la más abundante, se obtuvieron 655 individuos de

26 géneros y 16 familias, seguida por la clase Crustacea con 346 individuos, un género y una familia. Otras clases registradas fueron Oligochaeta, Turbellaria, Gasterópoda y Arachnida. Los ríos de la localidad se encuentran en una categoría de aguas no contaminadas o poco alteradas. Condición dada por la presencia de especímenes muy poco resistentes a la contaminación del agua y corresponden a las familias Blepharoceridae, Grypopterigidae, Perlidae, Psephenidae, cuya calificación BMWP es muy alta (Anexo 6). La familia Grypopterigidae es una familia netamente de altura, en el área fue encontrada sobre los 3.500 m de altitud. Los especímenes no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- Doscientas cincuenta ha de bosque natural de propiedad de la comunidad de Yanacocha no están protegidas.
- Afectaciones por la actividad agropecuaria de la comunidad de Yanacocha, área de influencia directa.
- Las prácticas y competencias de motocicletas (durante todos los fines de semana) constituyen una fuente de contaminación ambiental por la emanación de gases, generación de ruido y polvo, y destrucción del camino, a más de alterar las actividades cotidianas de las comunidades y el ecoturismo.
- La población no ha contado con capacitación alguna sobre conservación y alternativas productivas.
- La captación del agua del río Pichán en su parte alta (es utilizada para consumo de Quito), y el hecho de que disminuyan la cantidad y calidad de agua en su curso inferior captado por la población local, ha generado conflicto.

Recomendaciones

- Fortalecer la conectividad entre los bosques de Verdecocha y los de Mindo-Nambillo.
- Acciones de coordinación entre Verdecocha, Yanacocha y la Empresa Municipal de Agua Potable de Quito para acordar un manejo equitativo de las fuentes de agua, y para asegurar la conservación del ecosistema, evitar desperdicio y contaminación del agua.
- Coordinar acciones entre la Fundación Jocotoco, las juntas parroquiales, asociaciones de turismo y la comunidad Yanacocha, para realizar actividades locales, privilegiando una coparticipación en las actividades de conservación y de ecoturismo.
- Declarar zona protegida a la propiedad de la comunidad de Yanacocha, a fin de proteger las 250 ha de bosque natural de la comunidad.
- Elaborar el Plan de Manejo de Yanacocha.
- Prohibir la práctica de motocross.
- Capacitar a la comunidad de Yanacocha sobre técnicas de manejo agrosilvopastoril y granjas alternativas.
- Para desarrollar el turismo de la comunidad Yanacocha y sus alrededores, es preciso lograr un acuerdo entre todos los actores locales para gestionar recursos económicos y asesoramiento (a fin de mejorar las vías, abrir senderos, señalizar la zona, capacitar a las personas como guías de turismo y guardabosques), implementar un centro informativo, establecer infraestructura para alojamiento, alimentación y promocionar la zona.

BOSQUE LAS PALMAS (14) - RÍO BLANCO

Caracterización socioambiental

Es propiedad de la familia Sotomayor, tiene una superficie de 1.200 ha de bosque natural no intervenido, bosque natural intervenido, bosque secundario, pastos y cultivos. Presenta pendientes fuertes a moderadas, que forman parte de la microcuenca de los ríos Saloya y Cinto. Está ubicado en la parroquia de Lloa en la estribación occidental del volcán Pichincha. El levantamiento biológico se realizó en las coordenadas de 17M0784907 UTM9975703 entre los 2.360 y 3.310 m. de altitud (Mapa 16), incluye áreas de los alrededores de la casa de hacienda, río Blanco y río Cristal. Le caracterizan las formaciones vegetales de Bosque de neblina montano y Bosque siempreverde montano alto (Valencia et al., 1999), Bosques altimontanos norteamericanos siempre verdes (Josse et al., 2003) y el piso zoogeográfico Templado (Albuja et al., 1980).

Esta hacienda desde hace aproximadamente quince años está conservando el bosque nativo principalmente en las partes altas. Las áreas deforestadas en el pasado, actualmente se están regenerando. Una parte de la propiedad está destinada a conservación, otra a la actividad ganadera y otra a la actividad turística. Esta última comprende observación de aves, pesca deportiva y faenamiento del ganado.

En el área destinada a la actividad ganadera, se destaca el manejo agro-silvopastoril, es decir, la asociación de extensiones de pasto con los árboles en pie propios del lugar, o la asociación de pasto quicuyo-lotus a fin de permitir la fijación de nitrógeno en el suelo. Estas prácticas pueden ser demostradas a otros propietarios interesados, en la misma hacienda Las Palmas.

En el área de influencia del bosque están localizadas varias canteras que se explotan anti-técnicamente, provocando la contaminación con material particulado y con el ruido, lo que afecta a la población humana a la flora y fauna. A esto se añade el avance de la explotación hacia el páramo.

El uso indiscriminado de químicos (insecticidas, fungicidas, herbicidas) en las zonas de influencia también afecta a todo el entorno, provocando afecciones en la población humana y en la fauna silvestre.

Otra de las amenazas para el bosque y su entorno en el área de influencia es la presencia de los negociantes de tierra, quienes ocupan los bosques y prenden fuego, para la posterior venta, afectando la integridad del ecosistema del que es parte el bosque Las Palmas.

Caracterización biológica

Flora

Las Palmas presentan una alta diversidad, atribuido a la buena conservación del bosque de la zona alta. Se registraron 82 especies de 74 géneros y 47 familias. Las familias más diversas fueron: Melastomataceae con siete especies, seguida de Asteraceae con cinco, Euphorbiaceae y Solanaceae con cuatro especies. El mayor porcentaje de plantas (52%) están conformadas por especies arbóreas y corresponde a 43 especies, seguida de arbustos con el 40,2% (33), y el 7% (6) son herbáceas, epifitas y trepadoras.

Se registraron nueve especies endémicas locales, de las cuales cuatro se encuentran bajo la categoría Vulnerable (VU). Estas especies vulnerables fueron: *Croton coriaceus*, *Geissanthus ecuadorensis*, *Palicourea calothyrsus* y *Markea spruceana*. Estas especies están amenazadas por la quema, reemplazo del bosque nativo por cultivos y pastos (Anexo 1).

En la parte baja de Las Palmas la vegetación se está recuperando, se ha combinado con manejo silvo-pastoril lo que ha favorecido a la conservación de árboles nativos. Una especie importante del área y amenazada es *Podocarpus oleifolius*, es única conífera de los Andes registrada en el DMQ.

Mamíferos

Se registraron 23 especies de 16 familias y ocho órdenes. Esto representa el 35% de las especies del piso zoogeográfico Templado de las estribaciones de los Andes (66 especies) según Albuja y Arcos (2007). Entre los mamíferos registrados, sobresalen los carnívoros con siete especies (30%), seguidos por los roedores con seis especies (26%) y por los murciélagos con cuatro especies (17%). Estas especies son características de las zonas de estribaciones y ceja andina.

Las especies registradas pertenecen a cinco gremios alimenticios, con predominancia de los herbívoros e insectívoros. Se registraron, también seis especies que se encuentran dentro de las categorías de conservación de las listas rojas locales, entre los que se destacan el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el gato del pajonal (*Leopardus pajeros*) y el puma (*Puma concolor*) que son considerados como especies Vulnerable (VU).

Cuatro especies endémicas de la región andina de Ecuador fueron registradas en esta zona; tres pertenecen al orden Rodentia y una al Soricomorpha, entre los cuales se destaca el ratón andino de cola larga (*Thomasomys silvestris*), especie que solamente habita en las estribaciones occidentales de Pichincha (Anexo 2).

Aves

Presenta una alta diversidad atribuida al buen estado del bosque y al recambio de especies entre los ecosistemas montano altos y de neblina. Se registraron 89 especies de 28 familias y 12 órdenes. El orden más diverso fue el de los Passeriformes con 50 especies de 14 familias. Las familias más representativas fueron Trochilidae (Picaflores) con 16 especies, Thraupidae (Sigchas) con 12 especies y Tyrannidae (Atrapamoscas) con siete especies.

Los gremios con el mayor porcentaje de especies fueron los insectívoros (42%), los nectarívoros (21%) y los frugívoros (20%). Están presentes dos especies que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza a nivel mundial y nacional. A nivel mundial, como Casi Amenazada (NT): Tucán Andino Piquilaminado (*Andigena laminirostris*) y Cóndor Andino (*Vultur gryphus*). A nivel nacional están las mismas: *A. laminirostris* como Vulnerable (VU) y *V. gryphus* como En Peligro Crítico (CR). Cinco especies pertenecen a los siguientes centros endémicos: Chocó, Región Tumbesina, Tierras Bajas Tumbesinas, Ladera Occidental de los Andes, Páramos de los Andes Centrales y Laderas y Valles Interandinos (Anexo 3).

En su composición están presentes especies de interés para la conservación y el turismo, como el Cóndor Andino (*Vultur gryphus*), el Águila Pechinegra (*Geranoetus melanoleucus*), el Caracara Curiquingue (*Phalco boenus carunculatus*), las pavas (*Penelope montagnii* y *Chamaepetes goudoti*), las loras (*Pionus seniloides* y *Amazona mercenaria*), una alta riqueza de picaflores (de los géneros *Heliodoxa*, *Lafresnaya*, *Coeligena*, *Ensifera*, *Heliangelus* y *Eriocnemis*), el Tucán Andino Piquilaminado (*Andigena laminirostris*), el Carpintero Poderoso (*Campephilus pollens*), entre los más importantes.

Anfibios y reptiles

Se registraron 83 individuos de 18 especies. Los anfibios están compuestos por 12 especies del orden Anura, agrupados en tres géneros de tres familias, mientras que los reptiles estuvieron representados por seis especies del orden Squamata, de cuatro géneros y tres familias. Las diferencias entre los sitios estudiados no son abruptas significativas y la similitud entre éstos muestra un bajo porcentaje de especies compartidas alcanzando solo el 10%.

El 56% de la herpetofauna es endémica de las estribaciones noroccidentales de los Andes norte de Ecuador, las que incluyen a los anfibios: *Gastrotheca riobambae*, *Gastrotheca cf. plumbea*, *Pristimantis floridus*, *P. vertebralis* y *P. grp. myersi* B., y a los reptiles: *Saphenophis bouseri*, *Stenocercus guentheri*, *S. varius*, *Riama colomaramani* y *R. unicolor* (Anexo 4). El 34% de comunidad estudiada es endémica de las estribaciones occidentales desde el sur de Colombia y norte de Ecuador correspondiendo a los anfibios: *P. appendiculatus*, *P. calcarulatus*, *P. curtipes*, *P. leoni*, *P. unistrigatus* y *Hyloscirtus larinopygion*. Tan solo dos especies (*P. w-nigrum* y *Liophis epinephelus*) están distribuida ampliamente desde Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú.

El 28% de la comunidad estudiada está bajo alguna categoría de amenaza, incluyen dos especies En Peligro (EN): *Gastrotheca riobambae* y *Gastrotheca cf. plumbea*, y 4 especies Vulnerables (VU): *P. calcarulatus*, *P. floridus*, *P. vertebralis* y *Stenocercus varius* (Anexo 3).

La composición de la herpetofauna contiene dos ensamblajes (composición) que resguardan una alta concentración de especies endémicas debido a su recambio altitudinal, los cuales incluyen especies adaptadas a áreas de pendientes altas y montañas en las estribaciones occidentales de la cordillera. Esta característica ocurre en una distancia menor a dos kilómetros y evidencia cambios altitudinales de especies entre los límites superiores e inferiores estudiados, donde los recambios de especies ocurrieron principalmente a los 2.800m de altura.

Peces

Los 35 individuos colectados pertenecen a tres especies endémicas de preñadillas: *Astroblepus af. fissidens*, *A. cyclopus* y *A. af. eigenmanni*; estos son endémicos de la cuenca del río Esmeraldas (Anexo 5). La especie abundante fue *Astroblepus af. eigenmanni* con 18 individuos, la riqueza encontrada es propia de cuerpos de agua que se encuentran en zonas templadas. En el río Cinto se obtuvo el registro de mayor rango altitudinal para la familia Astroblepidae en el DMQ, donde se colectó un individuo de *Astroblepus fissidens* a 2.953 metros de altitud.

Macroinvertebrados

Se colectaron 716 individuos de 32 géneros, 24 familias, nueve órdenes y una clase. La clase Insecta fue la predominante. Los ríos del área se encuentran en una categoría de aguas no contaminadas. El índice BMWP es mayor a 100 en todos los sitios muestreados, determinando un nivel de calidad de aguas muy limpias para la zona, condición dada por la presencia de especímenes de las familias, Hydrophilidae, Oligoneuridae, y Perlidae, que tienen la característica de ser muy poco resistentes a la contaminación del agua (Anexo 6). Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- En el área de influencia indirecta de la hacienda Las Palmas están localizadas varias canteras que se explotan anti-técnicamente, provocando la contaminación de ecosistemas terrestres y acuáticos con material particulado y ruido, así como impactos negativos al paisaje. Lo que afecta a la población humana y silvestre.
- Los participantes de la caminata Lloa-Mindo dejan basura y extraen elementos del bosque, además es manifiesta la sobrecarga de participantes.
- El uso indiscriminado de agroquímicos, sobrepastoreo y quemadas de páramo en las áreas de influencia directa e indirecta.
- El tráfico de tierras fomenta la quema y parcelación de los bosques de la zona.
- Conflicto por el uso de agua entre los pobladores y la EMAP-Q.
- Manejo antitécnico de la piscicultura.

Recomendaciones

Propiciar la inclusión de todas las zonas boscosas de Las Palmas-Río Blanco (comprendido entre los ríos Cinto, Cristal y Blanco) al subsistema de áreas protegidas del DMQ.

- Los promotores de la caminata Lloa-Mindo deben planificar de manera técnica la capacidad de carga del trayecto y el manejo de desechos generados.
- El Municipio de Quito deberá ejercer su competencia sobre el uso del suelo, reglamentando la explotación de canteras e igualmente propiciando una distribución equitativa y concertada del agua en la zona.
- Capacitación a la población sobre prácticas agropecuarias sustentables y buen uso del suelo.
- Replicar la estrategia de manejo sustentable agropecuario de la hacienda Las Palmas hacia el área de influencia directa e indirecta del bosque.
- Las autoridades pertinentes deben intervenir para detener el tráfico de tierras.
- Establecer un manejo adecuado de desechos (especialmente proveniente de la piscicultura).

CORDILLERA DE SALOYA (16)

Caracterización socioambiental

Esta zona está localizada entre el río La Plaza, la unión de éste con el río Saloya, a unos 20 kilómetros de la ciudad de Quito (Mapa 17). Su superficie de aproximadamente 4.000 ha. ha sufrido

do un proceso de intervención continua, que avanza desde las zonas aledañas al carretero principal hacia las partes altas de la cordillera. Los bosques actuales son producto de su regeneración y en las partes altas hay pequeños remanentes de bosque nativo en buen estado. Ecológicamente pertenece al Bosque Siempreverde Montano Alto (Valencia et al., 1999), al Bosque de neblina (Sierra, 1999), Bosques altimontanos norte-andinos siempre verdes (Josse et al., 2003). Es una zona de transición entre los bosques montanos y la vegetación de páramo (Sierra, 1999). Pertenecen además, al piso zoogeográfico Templado (Albuja et al., 1980). Están ubicados entre los 2.440 y 3.400 m de altitud. El estudio se realizó en los hábitats desde el Centro Piscícola río Saloya hasta la cima de la Cordillera de Saloya. El sitio de estudio se encuentra entre las coordenadas 17M757940/UTM9966038 (Centro Piscícola) y 17M757394/UTM9963876 (Cima de la Cordillera de Saloya).

En esta cordillera no hay zonas bajo ningún estatus de protección. Se identifican varios sectores: San Juan y El Alisal, Guarumal, Corazón, Sapadores, Chiriboga, Guajalito y Las Palmas, lugares a los que se accede por la antigua vía Quito-Santo Domingo de los Colorados. Entre El Alisal y el Corazón, está ubicada la estación de bombeo de Petroecuador "El Corazón".

En San Juan y El Alisal se encuentran unas veinte propiedades de decenas y cientos de hectáreas, cuyos dueños viven en la ciudad de Quito y concurren al lugar periódicamente; de éstas, unas diez tienen ganado y están transformando los bosques en pastizales. Mientras que, en las zonas bajas, en el kilómetro 27, hacia el río Saloya, están ubicadas cinco pequeñas fincas donde sus bosques han sido transformados en cultivos de ciclo corto y ganadería. Ahí también se localizan dos centros piscícolas, cuya producción es transportada en acémilas hasta la carretera principal para ser comercializada en Quito.

San José de Guarumal es el recinto alrededor del cual se han ubicado, de manera dispersa, treinta y cinco fincas de familias campesinas que habitan en Quito (excepto dos de ellas), de donde se trasladan a sus fincas cada ocho días. Las fincas tienen extensiones de entre 20 y 25 ha, las mismas que fueron adjudicadas en la época de reforma agraria y cuentan con títulos de propiedad.

Exceptuando a unas seis familias que tienen ganado de carne y leche, las demás continúan extrayendo madera en pequeña escala. Sólo un propietario nuevo en la zona se dedica al ecoturismo. Una actividad complementaria para los habitantes locales es el trabajo de jornaleros en zonas aledañas como Chiriboga. Mientras que, en la ciudad de Quito, las personas de Guarumal laboran en aserraderos, como guardianes o albañiles.

En este recinto, está la escuela unidocente José Joaquín Olmedo, a la que asisten quince niños y niñas de las familias que trabajan temporalmente en Petroproducción. La mayor parte de niños y jóvenes, cuyos padres tienen fincas en Guarumal, estudian en la ciudad de Quito y unos seis estudian en Chiriboga. No existe un centro médico en el lugar. Cuando las personas se enferman, éstas son trasladadas a Quito, en los buses que transitan por el sector o en camiones que transportan madera o en vehículos de Petroproducción. Las cinco familias que viven junto al carretero y en el área de influencia del río Saloya cuentan con luz eléctrica. No así las fincas que están en las zonas alejadas. Anteriormente la basura era depositada en el río. Hoy en día el plástico es quemado y la basura orgánica enterrada.

Existe un comité pro-mejoras, que se ha relacionado incipientemente con Petroproducción, único actor institucional presente en la zona; lo ha hecho para solicitar pequeñas obras. Está pendiente que se concrete un proyecto de energía solar para las fincas. Hay también una asociación agro-artesanal.

El sector de Chiriboga comprende Sapadores y Palmeras o Palmas hasta Guajalito (límite con la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas). Allí habitan 100 familias, cuyas fincas son de veinte y noventa hectáreas; hay también unas pocas haciendas de cientos de hectáreas. La población se dedica a la agricultura y ganadería con prácticas tradicionales y uso de químicos. Complemento a estas actividades es el trabajo por jornales en la misma zona.

En ese recinto funciona la escuela unidocente Padre Menthén a la que acuden 30 niñas y niños. La falta de colegio también ha incidido en que las familias emigren en busca de educación secundaria. El recinto no cuenta con dispensario médico. Todas las fincas de la zona cuentan con luz eléctrica, gestión comunitaria apoyada por Petroproducción.

El agua para abastecimiento humano proviene de las diversas vertientes y llega entubada a los hogares. La basura orgánica es enterrada, los plásticos son quemados. Chiriboga corre el riesgo de derrames de crudo y diesel. Hace cinco años, se rompió la tubería del SOTE, provocando contaminación.

El Comité Pro-mejoras de Chiriboga está empeñado en ejecutar proyectos productivos. En esa perspectiva ha surgido una agrupación de veinte y seis familias interesadas en implementar una granja comunitaria. Además, representantes locales demuestran interés en la capacitación a la población en el tema ambiental, pues los bosques continúan deforestándose y los animales son objeto de correrías de caza (con perros) desde la cordillera de Saloya hasta Mindo.

En general, existe desarticulación entre campesinos y propietarios y con las autoridades locales. Las familias campesinas que permanecen en la zona han constituido una pequeña organización de la que no trasciende su dinamismo.

Caracterización biológica

Flora

Se registraron 82 especies de plantas vasculares de 66 géneros y 47 familias. Las familias más diversas fueron Melastomataceae y Solanaceae, con cinco especies cada una, seguidas de Myrsinaceae con cuatro especies. El 61% (50) son especies arbóreas, el 28% (23) son arbustivas, el 6% (5) son epifitas, el 2% (2) son trepadoras, el 1% son palmas y herbáceas. Están presentes nueve especies endémicas locales (Anexo 1). *Geissanthus ecuadorensis* a más de ser endémica está amenazada en la categoría de Vulnerable (VU).

La principal amenaza es la transformación del bosque en pastizales para la ganadería. En general, la riqueza florística de la cordillera de Saloya es baja, debido a la extracción de madera fina como el canelo, el cedro y el matache. En las partes altas de la cordillera aún están presentes poblaciones considerables de

árboles de la familia Lauraceae, llamados jigüas o canelos. *Tetrorchidium rubrivenium* fue registrado en la parte alta de la cordillera a 3.082 m de altura, este registro amplía su rango de distribución. Este árbol era conocido en los bosques nublados entre los 1.500 y 2.500 m de altura.

La cordillera de Saloya presenta remanentes de bosque maduro especialmente en la cumbre de las montañas, en las orillas de las quebradas y ríos. Los remanentes boscosos poco accesibles son los que mejor se conservan. La extracción de madera, la conversión del bosque en pastizales para la ganadería, han causado una disminución de la flora nativa, y el aumento del suro (*Chusquea scandens*). Otra amenaza importante es la quema anual de la vegetación remanente para ampliar la frontera agrícola.

Mamíferos

Se registraron 23 especies de 15 familias y siete órdenes y corresponden al 34% de las especies registradas en el piso zoogeográfico Templado de las estribaciones occidentales. Pertenecen a seis gremios alimenticios, con predominancia de los herbívoros, frugívoros e insectívoros. Seis especies se encuentran dentro de alguna categoría de conservación, entre los que se destacan el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) el tigrillo andino (*Leopardus tigrinus*) y el puma (*Puma concolor*) que son considerados como Vulnerable (VU). Fueron registradas también tres especies endémicas para la parte andina del Ecuador: el puerco espín o cuyrizo (*Coendou* sp.), el ratón andino de cola larga (*Thomasomys silvestris*), este último habita solamente en las estribaciones occidentales de Pichincha, y la musaraña ecuatoriana (*Cryptotis equatoris*) una especie andina de Ecuador (Anexo 2).

Aves

Se registraron 83 especies de 24 familias y 10 órdenes, entre los 2.520 y 2.869 m. de altitud. Se registraron 72 especies entre los 2.900 y 3.130 m. de altitud. Setenta especies (83%) comparten los dos sitios. Las familias que predominaron el área de estudio fueron Tangaras (Thraupidae) con 17 especies y Colibríes (Trochilidae) con 10 especies. Candelita de Anteojos (*Mioborus melanocephalus*), Tangara Carirroja (*Chlorornis riefferii*), Tangara-Montana Encapuchada (*Buthraupis montana*), Reinita Crestinegra (*Basileuterus nigrocristatus*) fueron las especies más abundantes.

El gremio alimenticio más abundante fue el de los Insectívoros con 36 especies y el de menor número de especies fueron los granívoros. Está presente el Tucán Andino Piquilaminado (*Andigena laminirostris*), considerado Vulnerable (VU) a nivel nacional y a nivel mundial Casi Amenazado (NT). Tres especies pertenecen a dos centros endémicos (Chocó y Ladera Occidental de los Andes).

Las especies predominantes fueron las poco comunes con 29 especies (35% de total) y las raras fueron las abundantes con 10 especies (12%) (Anexo 3). Los bosques de la parte alta se encuentran mejor conservados y albergan un mayor número de especies de aves sensibles a los cambios en la estructura del bosque.

Anfibios y reptiles

En tres puntos de estudio se obtuvieron 94 individuos de 11 especies

de la clase Anfibia del orden Anura, agrupados en tres familias y tres géneros. Adicionalmente, con revisión de colecciones de museo, colectas en zonas aledañas y entrevistas a los pobladores locales del área, la lista alcanza a 28 especies para el área (Anexo 4).

Entre los tres sitios estudiados, las medidas de diversidad y riqueza absoluta fluctuaron entre cuatro y ocho especies (2.700-3.145 m. de altitud), correspondiendo a la cota altitudinal intermedia, la que alcanza el mayor grado de diversidad.

La similitud de especies entre los sitios estudiados alcanza solo el 20%. El 56% de la herpetofauna es endémica de las estribaciones altas de la cordillera occidental de los Andes ecuatorianos, las que incluyen a los anfibios: *Pristimantis floridus*, *P. surdus*, *P. vertebralis*, *P. sp. nov. "quitus"* y *P. grp. myersi. sp.nov.* El 28% siguiente corresponde a especies endémicas regionales las estribaciones altas de los Andes del sur de Colombia y norte de Ecuador, correspondiendo a los anfibios registrados *Pristimantis calcarulatus* y *Pristimantis leoni*. El porcentaje restante corresponde a especies cuyo estatus taxonómico no fue determinado.

El 44% de las especies se encuentra en categorías de amenaza, de éstas cuatro especies (*Gastrotheca cf. plumbea*, *Centrolene lynchi*, *Pristimantis surdus* y *Riama colomaroni*) están categorizadas En Peligro (EN) y en número de igual (*Nymphargus griffithsi*, *Pristimantis calcarulatus*, *P. floridus* y *P. vertebralis*) en la categoría de Vulnerable (VU). El porcentaje restante corresponde a especies no evaluadas y con estatus taxonómico no determinado.

La composición de la herpetofauna en el sector de Saloya resguarda dos tipos de ensamblajes de las estribaciones occidentales de los Andes incorporando asociaciones de bosques de neblina en el rango altitudinal de los 2.700 m con asociaciones de alta montaña a los 3.400 m.

El análisis de la diversidad beta muestra la separación de las asociaciones y evidencia la transición de los ecosistemas, sobre los 2.900 m. de altura; así, de la misma forma la presencia considerable de especies endémicas de las estribaciones occidentales del sur de Colombia y Norte de Ecuador, combinada con taxas endémicas para Ecuador, son típicas de estos ecosistemas. El sector de Saloya se encuentra fragmentado y los parches con ecosistemas primarios están amenazados por prácticas tradicionales de ganadería y extracción de madera. Estos efectos se evidenciarían en la baja diversidad registrada; sin embargo, resguarda un ensamblaje importante de herpetos de ecosistemas andinos que justifican un área prioritaria para conservar en el Distrito Metropolitano de Quito, ya que integra un mosaico altitudinal de bosques templados y bosques montanos en el límite suroccidental de Quito.

Peces

Fueron capturados 166 individuos de cinco especies del género *Astroblepus*, cuya descripción a nivel de especie es incierta. Sin embargo, han sido agrupadas como *Astroblepus* sp. 1 y *Astroblepus* sp. 2 (Anexo 5). La familia Astroblepidae fue registrada desde los 1.799 hasta los 2.132 m de altitud. La especie que presentó la distribución más amplia fue *Astroblepus af. fissdens*. La

diversidad de especies de peces, al ascender la cordillera, disminuye muy rápidamente; a 1.000 m. de altitud, salvo circunstancias topográficas particulares, sólo hay entre cinco y 10 especies, a 2.000 m. una o dos especies. La ictiofauna registrada es propia de ecosistemas alto andinos.

Macroinvertebrados

Se colectaron 1743 individuos que corresponden a seis clases, 13 órdenes, 39 Familias y 58 géneros (Anexo 6).

Los ríos de la localidad se encuentran en una categoría de aguas muy limpias, aguas no contaminadas o poco contaminadas, por lo que pertenecen a la clase I, y corresponde a aguas de buena calidad; según nos demuestra el índice BMWP el que es mayor que 100 en todos los sitios muestreados, de los cuales el río afluente al Saloya (Saloya III) tiene el mayor índice con 184, seguido por la muestra colectada en el río afluente al Saloya (Saloya II) con un índice de 166, el río afluente al Saloya (Saloya IV) con 134, y el río Saloya con 102. El índice para toda el área es de 147, determinando un nivel de calidad de aguas muy limpias para toda la zona; esta condición está dada por el hallazgo de especímenes pertenecientes a las familias Blepharoceridae, Hydracarinidae, Oligoneuridae, Perlidae y Psephenidae; teniendo la condición de ser individuos muy poco resistentes a la contaminación del agua. Los especímenes no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- Ningún sitio boscoso de esta cuenca cuenta con régimen de protección alguno.
- Las zonas altas, las menos transformadas, sufren proceso vertiginoso de intervención con pastizales, extracción de madera para la venta y elaboración de carbón.
- Existe conflictos de tierra en el área de influencia directa e indirecta.
- Existen problemas de límites entre las propiedades, pues ha sido común la compra y venta de tierras sin escrituras.
- Existe desarticulación entre pobladores de los diversos sitios de la cuenca de Saloya con las autoridades locales.
- Falta de sensibilidad con la flora y fauna silvestre.
- La comunidad no ha tenido información ni capacitación sobre protección del entorno y sus recursos.
- Las estaciones de bombeo del SOTE a lo largo de la cuenca del río Saloya producen un estrés ambiental.
- No existe iniciativas de conservación sustentable en los remanentes boscosos, la Estación Experimental La Favorita y la cuenca del río Saloya por parte de las comunidades y fundaciones locales.
- Organización débil sin articulación.
- Manejo antitécnico de la piscicultura.

Recomendaciones

- Protección de las zonas altas y de todas aquellas que poseen remanentes de bosque, generación de fuentes de agua.
- Aclarar los límites de las zonas de patrimonio forestal del Estado y de las propiedades particulares, y formalizar la titularidad de las posesiones.

- Apoyar a los dirigentes y comunidad en general de San José de Guarumal y de Chiriboga en la colocación de letreros que prohíban la cacería, y formar grupos locales para la protección de la fauna silvestre.
- Abrir un diálogo con las autoridades de la estación de bombeo El Corazón, para el manejo de los desechos de diesel y petróleo, y así evitar que sean arrojados al río. Iniciar una campaña informativa y de sensibilización ambiental a la población, tomando como referencia las escuelas existentes en San José de Guarumal (José Joaquín Olmedo) y en Chiriboga (Padre Menthén) y las pasantías universitarias que tienen lugar en la zona.
- Elaborar un Plan de manejo de la cuenca del Saloya que impulse el desarrollo de los proyectos productivos sustentables que tienen las organizaciones locales e integre las actividades de las fundaciones.
- No existe un manejo de desechos (especialmente provenientes de la piscicultura).

BOSQUE SECO NUEVA ESPERANZA-GUAYLLABAMBA (17)

Caracterización socioambiental

Está ubicado en la zona urbana de la ciudad de Guayllabamba, es propiedad de la familia Bravo Robles, en las coordenadas 17M0792680 UTM9993752 (Mapa 18). El sitio de muestreo está entre los 2.073 y los 2.216 m de altitud, el relieve es plano en la parte alta de la montaña y la pendiente es pronunciada hacia el río San Pedro. Corresponde a un remanente de matorral seco montano y espinar seco montano (Valencia et al., 1999), Bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajos de los Andes del Norte (Josse et al., 2003) y al piso Templado (Albuja et al., 1980).

En su alrededor están los barrios San Pedro, San Luis, las cooperativas Doña Ana y Nueva Esperanza. Esta área no protegida mantiene bosque natural intervenido, bosque natural de acacias, arbustos y matorral. En sus alrededores hay diversos cultivos, vegetación arbustiva y canteras. Los ríos muestreados fueron el Guayllabamba, San Pedro y Coyago.

Nueva Esperanza, el área de recreación Jerusalén del Consejo Provincial, y varios sitios de la zona equinoccial, son los pocos lugares que albergan los últimos remanentes de este tipo de bosque seco interandino, en el Distrito Metropolitano de Quito. Restringidos al valle y cañón de la subcuenca del Guayllabamba, representan menos del 10% de la superficie del DMQ.

Debido a las condiciones xerofíticas de este ecosistema, los remanentes de vegetación constituyen importantes fuentes para la captación de humedad, la misma que puede ser aprovechada por algunos grupos de fauna silvestre. En Nueva Esperanza, los bajos índices de macroinvertebrados revelan la baja calidad de agua de la zona, producto de la contaminación en las partes más altas.

Los riesgos y amenazas que sufre el bosque Nueva Esperanza y el bosque seco de la subcuenca Guayllabamba en general, provienen de varios factores del área de influencia directa: expansión de las áreas de cultivos, explotación de canteras, ningún plan para la disposición y tratamiento de basura de los centros poblados, extracción indiscriminada de gasterópodos (churos), dando como

resultado áreas degradadas y erosionadas, escorrentías y contaminación de los cuerpos de agua por la contaminación de los ríos y fuentes aguas arriba. Además, existen problemas por invasiones de tierra.

A ello se añade el desconocimiento y la precaria sensibilidad de la población respecto al entorno natural y a la importancia de la conservación de este ecosistema.

Este desconocimiento es propio no sólo de la población que carece de organización y liderazgos, sino también de las autoridades locales (junta parroquial) que demuestran poco interés en incentivar el desarrollo local tomando en cuenta la protección y regeneración de los entornos naturales. Tampoco cuentan con un plan de uso del suelo ni para el manejo de desechos sólidos y líquidos.

Esta zona también se caracteriza por la precaria presencia de organizaciones no gubernamentales ambientalistas o de desarrollo.

Caracterización biológica

Flora

La vegetación natural en el área de Guayllabamba es representativa de ecosistemas secos interandinos, pero cubre menos del 10% de la superficie del DMQ. Presenta una alta diversidad, en relación con otras áreas secas interandinas. Se registraron 106 especies de 90 géneros y 38 familias. La familia más diversa fue Fabaceae con 12 especies, Solanaceae con nueve; Asteraceae con ocho; Lamiaceae y Bromeliaceae con seis.

El mayor porcentaje de plantas está conformado por especies herbáceas con 44% (47 especies), seguido de las especies arbustivas con el 43% (46); arbóreas y epifitas con el 5% (5) cada una y el 3% (3) son helechos. Están presentes 11 especies endémicas. A nivel nacional se encuentran tres especies bajo la categoría Vulnerable VU (Anexo 1). Estas especies vulnerables corren un alto riesgo de extinción en estado silvestre (*Opuntia soedestromiana*, *Croton elegans* y *Coursetia gracilis*).

La vegetación seca está conformada por árboles de faique (*Acacia macracantha*), guarango (*Caesalpinia spinosa*) y molle (*Schinus molle*). Estas especies pueden ser empleadas en programas de recuperación de áreas degradadas secas interandinas. Forman parte de la vegetación el lugar cinco especies de cactus (*Opuntia cilíndrica*, *O. soedestromiana*, *O. bakeri*, *O. pubescens* y *Cleistocactus sepium* var. *veintimillae*). *Opuntia soedestromiana* y *O. cleistocactus sepium* sirven de alimento a la gente local. *Opuntia soedestromiana* es una especie potencialmente económica, por ejemplo en el Valle del Chota se utiliza para el manejo de la cochinilla, de la cual se extrae un colorante natural. El guarango (*Caesalpinia spinosa*) es un árbol también presente en el área de estudio y de importancia económica, en el pasado fue utilizado en la industria del cuero y como impermeabilizante de vasijas de barro; actualmente está siendo utilizado en la producción de taninos y su perspectiva futura es prometedora. Ecológicamente esta especie promueve la fijación del nitrógeno en el suelo, por lo que se le podría utilizar en programas de recuperación de suelos degradados.

Mamíferos

Se registraron tan solo cinco especies de mamíferos, las cuales constituyen el 8% del total de especies asignadas para el piso Templado (66 especies) y al 1% del total de especies reportadas para el país (381 especies) (Albuja y Arcos, 2007). Estas especies se encuentran agrupadas en tres órdenes y cinco familias. Las especies más abundantes de acuerdo a información local son el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) y la raposa (*Didelphis pernigra*). El lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*), el zorrillo (*Conepatus semistriatus*) y la comadreja (*Mustela frenata*) son comunes. El orden Carnívora está representado por tres especies, mientras que los dos restantes presentan una especie cada uno (Anexo 2).

Las especies registradas en el área de estudio, se encuentran en la categoría de Menor Preocupación (LR). La presencia de los carnívoros en el área de estudio, a pesar de no ser especies con requerimientos específicos de hábitat, demuestra que las poblaciones en los diferentes niveles tróficos presentan poblaciones en buen estado.

Aves

La diversidad es baja y la composición es propia del ecosistema, a lo que se suma la intervención antrópica que lo ha deteriorado. Las aves mantienen relación con la vegetación arbustiva, matorrales y acacias, propia de sitios áridos y poco heterogéneo. Se registraron 32 especies de 17 familias y seis órdenes. El orden más diverso fue el de los Passeriformes con 18 especies de nueve familias. Las familias más representativas fueron: Emberizidae, Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae y Columbidae con tres especies cada una. El mayor porcentaje de especies en relación a los gremios alimenticios corresponde a los insectívoros (30%), seguido de los frugívoros (26%), los restantes gremios con menos del 19%.

La mayoría de las aves registradas son pequeñas, solamente gavi-lanes, gallinazos y búhos son de mediano y gran tamaño, además no son abundantes (Anexo 3). Casi todas las especies registradas habitan sitios abiertos y semiabiertos, pocas especies requieren de vegetación más o menos densa y alta. La riqueza de los sitios estudiados es parecida a la del Bosque Protector Jerusalén, ubicada a pocos kilómetros, pero con cubierta vegetal un poco más densa y dominada por acacias, allí habitan solamente 36 especies de aves (Trujillo y Trujillo 2003).

En los alrededores del poblado de Guayllabamba está el Gorrión Europeo (*Passer domesticus*), una especie del viejo Mundo introducida al Ecuador en la década de los años 70. Es una población numerosa y conspicua que se presenta las tardes en los árboles del parque de Guayllabamba. Se conoce también que el Zamarrito Gorjiturquesa (*Eriocnemis godini*) habita el valle seco del río Guayllabamba, pero durante el estudio no fue observado. En el área no se registraron especies amenazadas, endémicas, ni migratorias.

Anfibios y reptiles

Se registraron 41 individuos de tres especies (dos anfibios y un reptil). Ésta lista es complementada con registros bibliográficos y colecciones de museo, que determinan la presencia de ocho especies para la zona (tres anfibios y cinco reptiles) (Anexo 4). La her-

petofauna corresponde a los Andes Norte de Ecuador y sur Colombia, donde el 50% de las especies están restringidos a los valles interandinos del norte de Ecuador hasta el nudo de Pasto en Colombia. Dos especies (*D. elegans*, *G. riobambae*) son endémicas de los Andes de Ecuador. *Mastigodryas bodaerti* y *Rhinella marina* son especies de amplia distribución en el Neotrópico, sin embargo, ésta última al parecer ha sido introducida en la región de estudio. La única especie dentro de una categoría de amenaza es *Gastrotheca riobambae*, esta rana marsupial es endémica de los Andes centro y norte del Ecuador, habita desde valles interandinos hasta páramos, se la considera como especie En Peligro (EN).

No fue registrada *Dipsas elegans*, posiblemente requiere de nuevos esfuerzos de muestreo para determinar su situación actual ya que esta especie endémica, solo ha sido registrada en la provincia de Pichincha y algunos especialistas la consideran En Peligro (EN). La baja diversidad registrada, puede deberse a la alteración antrópica y ecológica de la zona.

Peces

En los cuerpos de agua muestreados en el área de estudio se obtuvieron 163 ejemplares de tres especies. *Astroblepus* af. *eigenmanni*, especie dominante con 159 individuos, considerada además endémica para la cuenca del río Esmeraldas; de *Bryconamericus* af. *scleroparius* con tres individuos y con un solo individuo de *Xiphophorus hellerii* especie introducida (Anexo 5).

Macroinvertebrados

Se registraron 13 géneros de 10 familias y cinco órdenes. La Clase Oligochaeta fue la más abundante con 45 individuos que corresponden a un orden, una familia y un género, a continuación está la clase Insecta con 17 individuos de dos órdenes, siete familias y 10 géneros. Las clases menos representadas fueron Crustácea, con cuatro individuos, Aracnoidea y Malacostracea con un individuo cada una (Anexo 6).

Los dos ríos muestreados pertenecen a la clase IV y V de calidad crítica y muy crítica, con aguas muy contaminadas y fuertemente contaminadas. El río Coyago es el que presenta el menor índice BMWP, el cual evidencia una mayor contaminación y río Quinche tiene el mayor índice, este valor también demuestra alta contaminación, por la presencia de especímenes de las familias de oligoquetos, isópodos y dípteros, altamente resistentes a la contaminación del agua. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- Débil organización social.
- Junta parroquial sin interés en temas ambientales.
- No existen mecanismos de protección para la zona.
- Ecosistema subestimado (bosque seco).
- Conflictos de tierra.
- Cuerpos de agua con varios niveles de contaminación.
- Quema de bosque.
- Canteras.
- Expansión urbana y de la frontera agrícola no planificada.

Recomendaciones

- Crear un área protegida con la participación de actores interesados, que incluya a otras zonas de bosques secos como Jerusalén, el Inga, la zona equinoccial y el área adyacente al nuevo aeropuerto de Quito.
- Capacitar a los líderes locales en aspectos de conservación y manejo de los recursos naturales.
- Campaña de información y sensibilización sobre la importancia del ecosistema del Bosque Seco para mantener los recursos de flora, fauna, agua y suelo.
- Manejo sustentable de recursos naturales aprovechables de la zona como alternativas económicas (cactus, cochinillas, churos, etc.).

PARQUE METROPOLITANO GUANGÜLTAGUA (18)

Caracterización socioambiental

Esta área tiene 557 ha con eucalipto, matorrales y arbustos de vegetación nativa. La topografía es relativamente plana, con laderas pronunciadas hacia el lado nororiental. Se encuentra entre los 2.700 y 2.965 m de altitud. Es parte de la microcuenca del río San Pedro. El sitio de muestreo estuvo entre las coordenadas 17M0782238 UTM0079593 (Mapa 19). Este parque urbano pertenece a la formación Matorral húmedo montano y Matorral seco montano (Valencia et al., 1999), Arbustal montano de los Andes Norte (Josse et al., 2003) y al piso zoogeográfico Templado (Albuja et al., 1980).

El parque está administrado por el consorcio Ciudad-Ecogestión, el mismo que ejecuta un proyecto de conservación que contempla aspectos recreacionales, culturales, deportivos, informativos y de educación ciudadana.

En el interior del parque está asentada la comuna Miraflores, que dedica pequeñas áreas para la agricultura. Coordina con el consorcio respecto a determinadas normas de convivencia.

El ecosistema del Parque Metropolitano ha sido modificado desde antes de la declaratoria de parque, en la ladera oriental hay plantaciones de eucalipto. Sin embargo, es un espacio que brinda buena atención a la ciudadanía y que presenta potencialidades para el esparcimiento, las actividades culturales y recreativas. Algunas ha han sido reforestadas con especies nativas y posibilitan la supervivencia o el retorno de los animales silvestres.

Caracterización biológica

Flora

El ecosistema ha sido considerablemente modificado por procesos antrópicos e históricos. Hay plantaciones de eucalipto; sin embargo, la vegetación nativa está en proceso de regeneración, especialmente en las quebradas. Se registraron 29 especies de 28 géneros y 20 familias. Las familias más diversas fueron Fabaceae, Lamiaceae, Rosaceae, con tres especies, seguida de Asteraceae y Solanaceae con dos especies. El mayor porcentaje de plantas está conformado por especies arbustivas con 90% (26 especies), seguido por árboles con 10% (3). Dos especies son endémicas: *Clinopodium tomentosum* y *Salvia quitensis* (Anexo 1). El proceso

de reforestación emprendida por el Municipio de Quito está contribuyendo significativamente, incrementando las áreas verdes arborizadas, evitando la destrucción de los remanentes boscosos como la Quebrada Ashintaco.

Mamíferos

Entre los mamíferos, sobresalen los roedores con cuatro especies, seguidos por los carnívoros con dos especies: chucuri (*Mustela frenata*) y el zorrillo (*Conepatus semistriatus*) (Anexo 2). Los registros corresponden a cuatro individuos del ratón andino de cola corta (*Akodon mollis*). Las especies mayores de mamíferos no están presentes.

Aves

La diversidad es baja, producto de la intervención humana. Se registraron 28 especies de aves de 13 familias y seis órdenes. El orden más diverso fue el de los Passeriformes con 13 especies, seguido de los Apodiformes con 10 especies. La familia Trochilidae es la más representativa con nueve (Anexo 3). Entre los gremios alimenticios bien representados están los nectarívoros (38%), seguidos de los insectívoros (21%) y frugívoro-granívoro (18%). La Esmeralda Coliazul (*Chlorostilbon melanorhynchus*) presente en el área, es endémica de las Laderas y los Valles Interandinos. El Parque no es visitado por especies migratorias.

El presente estudio registró la presencia de tres especies no observadas en estudios anteriores (*Patagioenas fasciata*, *Streptoprogne zonaris* y *Synallaxis azarae*). Varias especies son de fácil observación, entre ellas están: Cernicalo Americano (*Falco sparverius*), Tórtola Orejuda (*Zenaidura macroura*), Matorralero Nuquirrufo Norteño (*Atlapetes latinuchus*), Quinde Herrero (*Colibri coruscans*), Colacintillo Colinegro (*Lesbia victoriae*), Colaespina de Azara (*Synallaxis azarae*), Cachudito Torito (*Anairetes parulus*), Alinaranja Golilistada (*Myiotheretes striaticollis*), Pinchaflores Negro (*Diglossa humeralis*), Semillero Colifajeado (*Catamenia analis*), Jilguero Encapuchado (*Carduelis magellanica*) y Mirlo Grande (*Turdus fuscater*). No están presentes especies amenazadas.

Anfibios y reptiles

Se registraron 18 individuos de dos especies de anfibios. Con registros de la base de datos del MECN ésta lista alcanza un total de siete especies. La composición de la herpetofauna comprende dos especies de anfibios y cinco de reptiles. Los grupos con mayor número de especies son los saurios Gymnophthalmidae y serpientes Colubridae (Anexo 4).

El 57% de la herpetofauna es endémica del Ecuador e incluye a la rana marsupial (*Gastrotheca riobambae*), las lagartijas minadoras (*Riama unicolor*, *Pholidobolus montium* y la *Stenocercus guentheri*). Las especies de serpientes (*Liophis epinephelus* y *Mastigodryas pulchriceps*) son de amplia distribución en el Neotrópico. Tan solo una especie *Pristimantis unistrigatus* es endémica del sur de Colombia y Norte de Ecuador. Están presentes tres especies En Peligro (EN), un anfibio (*G. riobambae*) y dos reptiles (*Pholidobolus montium* y *Riama unicolor*) (Anexo 4).

La composición de la herpetofauna del Parque Metropolitano contiene la totalidad de especies reportadas para el área urbana de la

ciudad de Quito. En el caso de los reptiles su ausencia en el área de estudio se atribuiría a efectos en el muestreo y a cuestiones climáticas, sin embargo, las poblaciones de saurios y serpientes dentro del área es inminente.

Las especies que sobreviven dentro del área de estudio están adaptados a condiciones de hábitat intervenidos. La rana marsupial *Gastrotheca riobambae* mantiene aproximadamente 20 territorios en 557 ha, esta es una de las poblaciones más grandes de esta especie dentro del casco urbano, a pesar de que ha disminuido su área de ocupación en un 80%. La evaluación evidencia la presencia de poblaciones relictuales de anfibios y reptiles amenazados y que en tiempos pasados fueron comunes dentro del casco urbano de la ciudad de Quito, razón por la que es necesario resguardar los bosques urbanos y protectores de la ciudad.

Peces

No hay cuerpos de agua donde se pueda evaluar la riqueza de este taxón.

Macroinvertebrados

No hay cuerpos de agua donde se pueda evaluar la riqueza de este taxón.

Amenazas

- No existe un sistema de monitoreo de las actividades implementadas (reintroducción de especies nativas y reforestación) en el parque para conocer sus impactos sobre la biodiversidad.

Recomendaciones

- Establecer un sistema de monitoreo de las actividades implementadas por la administración del parque.
- Evaluar el estado de las poblaciones de especies amenazadas como el anfibio (*Gastrotheca riobambae*).

PARQUE ITCHIMBÍA (19)

Caracterización socioambiental

Las 54 ha que constituyen el parque Itchimbía están ubicadas entre los 2.890 y 2.910 m. de altitud, presenta una diversidad baja debido a los procesos antrópicos e históricos en el área, sin embargo mantiene remanentes de flora y fauna típica de las estribaciones interandinas.

Se destaca la presencia de una pequeña superficie de matorral húmedo montano (Valencia et al., 1999) en la parte oriental. Corresponde al Arbustal montano de los Andes del Norte (Josse et al., 2003) y al piso zoogeográfico Templado (Albuja et al., 1980). Presenta una topografía levemente irregular, con amplios espacios planos en la cima de la loma, las pendientes son pronunciadas en sus laderas orientales. Pertenece a la microcuenca del río Machángara. El área de vegetación arbustiva se encuentra entre las coordenadas 17M0778029 UTM9975105 (Mapa 19) fue uno de los sitios de evaluación, el muestreo se realizó en un solo día.

Es considerado un mirador estratégico de la ciudad. La administración del Parque Itchimbía está a cargo del Consorcio Ecogestión-Ciudad que promueve la participación ciudadana y educación ambiental brindando un espacio para la recreación, cultura, arte y turismo.

El proceso de reforestación emprendida por el Municipio con más de 10.000 plantas lo convierte en un área verde y de recreación importante para la población urbana.

Caracterización biológica

Flora

La diversidad es baja, debido a que el ecosistema ha sido fuertemente modificado por las actividades antrópicas; sin embargo, resguarda poblaciones relictuales de la flora típica de las estribaciones interandinas, constituyéndose en un importante pulmón natural por su ubicación dentro del área urbana. Se registraron 54 especies de 53 géneros y 27 familias. La familia más diversa es Fabaceae con ocho especies, seguida de Asteraceae con seis y Solanaceae con cinco especies.

El mayor porcentaje de plantas están conformadas por especies arbustivas con 61% (33 especies), seguidas de las especies arbóreas con el 19% (10), herbáceas con el 15% (8) y el 6% (3) son trepadoras (Anexo 1). Están presentes dos especies endémicas a la región Andina: *Clinopodium tomentosum* y *Stachys elliptica*. La reforestación emprendida por el Municipio de Quito está contribuyendo significativamente al incrementando de la vegetación nativa.

Mamíferos

Se registraron tres especies de mamíferos de tres órdenes y tres familias. Estas representan el 5% del total de especies reportadas para el piso templado (66 especies) (Albuja y Arcos, 2007). Las especies registradas fueron la raposa (*Didelphis pernigra*), el zorrillo (*Conepatus semistriatus*), y de acuerdo a la información de los guardaparques y al registro fotográfico del parque, se reportó además el armadillo de nueve fajas (*Dasybus novemcinctus*), este fue observado en una ocasión (Anexo 2). Estas especies son propias de áreas alteradas.

Aves

La diversidad es baja, debido a la intervención antrópica en el pasado. Se registraron 28 especies de 17 familias y nueve órdenes. El orden más diverso fue el de los Passeriformes con 17 especies de ocho familias. Los restantes grupos están representados por menos de cuatro especies. La familia más representativa fue Emberizidae (cuatro especies). El mayor porcentaje corresponde a los insectívoros y frugívoros con el 33%, seguido de los omnívoros (12%), los restantes grupos con menos del 8%.

La mayoría de las especies (25) son residentes y tres migrantes del norte: Cerceta Azul (*Anas discors*), Gaviota Reidora (*Larus atricilla*) y Playero solitario (*Tringa solitaria*). Estas fueron observadas en la época de migración, entre septiembre y marzo. Solamente *Atlapetes leucopterus* (Emberizidae) es endémica de las Laderas y los Valles Interandinos.

Otras especies de fácil observación fueron: Cernícalo Americano (*Falco sparverius*), Tórtola Orejuda (*Zenaida auriculata*), Matorralero Nuquirrufo Norteño (*Atlapetes latinuchus*), Quinde Herrero (*Colibri coruscans*), Colacintillo Colinegro (*Lesbia victorariae*), Tangara Gorriazul (*Thraupis bonariensis*), Picogrueso Amarillo Sureño (*Pheucticus crysagaster*), Semillero Colifajado (*Catamenia analis*) y Jilguero Encapuchado (*Carduelis megallanica*). El área también es visitada por Azor Pechiblanco (*Accipiter ventralis*), una sola vez fueron observados y fotografiados dos individuos por el personal de guardaparques (Anexo 3).

Anfibios y reptiles

Se registraron 15 ejemplares de dos especies de anfibios (*Pristimantis unistrigatus* y *Gastrotheca riobambae*). Con registros indirectos como entrevistas, fotografías, literatura y la base de datos del MECN, la lista alcanza a nueve especies, cuatro anfibios y cinco reptiles (Anexo 4). La herpetofauna es endémica de las estribaciones interandinas de los Andes norte de Ecuador hasta el sur de Colombia. Las especies restringidas a Ecuador incluyen a la rana marsupial *Gastrotheca riobambae*, la lagartija minadora *Riama unicolor* y la serpiente caracolera *Dipsas elegans*. El 44% de la comunidad de anfibios: *Atelopus ignescens*, *Pristimantis unistrigatus* y los reptiles: *Pholidobolus montium* y *Stenocercus guentheri*, están distribuidas hasta el sur de Colombia en el Nudo de Pasto. Tan solo una especie de serpiente (*Liophis epinephelus albiventris*) presenta amplia distribución desde Centroamérica hasta Ecuador; y una especie de anuro (*Centrolene buckleyi*) se distribuye desde los Andes de Venezuela hasta Perú.

El Parque Itchimbía alberga una especie de anfibio (*Gastrotheca riobambae*) y dos reptiles (*Pholidobolus montium* y *Dipsas oreas*) categorizadas como Vulnerable (VU); sin embargo dos especies han desaparecido del área, una de ellas ya extinta (*Atelopus ignescens*) y otra que ha reducido el 90% de su distribución en el Ecuador (*Centrolene buckleyi*).

Según datos preliminares, especies como *Stenocercus guentheri*, *R. unicolor* y *Liophis epinephelus albiventris* estarían en la categoría Casi Amenazada (NT). La baja diversidad del área de estudio es atribuida a la declinación masiva de anfibios ocurrida durante la década de los ochenta, afectando principalmente a ranas cuyas estrategias reproductivas estaban asociadas a cuerpos de agua lóticos, entre los cuales se encontraban especies como el jambato *Atelopus ignescens* históricamente reportada en el Panecillo y en áreas como Guamaní, y *Centrolene buckleyi* registrada en áreas recreacionales como Fundeporte, Parque La Carolina y el mismo Itchimbía.

Otras especies como la rana nodriza *Colostethus jacobuspetersi*, presentes en las laderas del Bosque Protector Pichincha y dentro de áreas urbanas como el barrio La Villaflora, tampoco han sido registrada en un período de 20 años. La evaluación evidencia la presencia de poblaciones relictuales de anfibios y reptiles amenazados y que en tiempos pasados fueron comunes dentro del casco urbano de la ciudad de Quito, por lo que es importante resguardar los bosques urbanos y protectores de la ciudad.

Peces

No hay áreas para evaluarlos.

Macroinvertebrados

No hay áreas para evaluarlos.

Amenazas

- No existe un sistema de monitoreo de las actividades implementadas (reintroducción de especies nativas y reforestación) en el parque para conocer sus impactos sobre la biodiversidad.

Recomendaciones

- Establecer un sistema de monitoreo de las actividades implementadas por la administración del parque.
- Evaluar el estado de las poblacionales de la rana marsupial (*Gastrotheca riobambae*), actualmente amenazadas.
- Realizar un plan de manejo para el humedal artificial.

CLUB CAMPESTRE AGUA Y MONTAÑA – ILALÓ (20)

Caracterización socioambiental

Este sitio en el Cerro Ilaló es una propiedad de la familia Lasso Chiriboga. Está ubicado en la parroquia Alangasí, al norte de la población San Pedro del Tingo. Junto a esta propiedad está asentada una comuna ancestral y el barrio El Belén.

El lugar está integrado por bosque de eucalipto, vegetación nativa secundaria, pasto y parcelas agrícolas. La superficie de Agua y Montaña es de 200 ha, de estas 180 están destinadas a la conservación y recreación. Ecológicamente corresponde al Bosque siempre verde montano alto y Matorral húmedo (Valencia et al., 1999), Arbustal montano de los Andes Norte (Josse et al., 2003) y al piso zoogeográfico Templado (Albuja et al., 1980). La parte baja de la propiedad es plana y con pendientes ligeramente pronunciadas hacia la cima del Ilaló. El área está a 2.465 m de altitud y en las coordenadas de 17M0784825 UTM9969034 (Mapa 20).

Los propietarios del bosque realizan un manejo particular del mismo, sin la intervención de los vecinos ni de institución alguna, razón por la que posiblemente la población aledaña prioriza la gestión del mejoramiento de los servicios básicos, más aún cuando la población experimenta el influjo urbanístico de la zona.

En sus alrededores se asienta el barrio El Belén, sus 15 familias poseen títulos de propiedad sobre parcelas entre 30 y 50 metros cuadrados en las que siembran maíz. La zona cuenta con servicios de luz y telefonía; la parte alta de la loma del Ilaló cuenta con agua de vertiente, al igual que la comuna, mientras que el servicio de agua potable en el barrio El Belén es incompleto.

En ocasiones, la gente del barrio El Belén incinera los desechos inorgánicos y entierra los desechos orgánicos. El sector cuenta con pozos sépticos.

La población acude a los subcentros médicos de Alangasí y Sangolquí; es mínima la práctica de la medicina ancestral. En el sector de El Belén, niñas y niños acuden a las escuelas fiscales locales y los jóvenes al Colegio Fiscal Alangasí. Estos establecimientos imparten temas ambientales, pero no existe un programa que incluya a la población en general ni que integre la información ambiental con prácticas de conservación del entorno natural existente.

Caracterización biológica

Flora

El área ha sido modificada por actividades antrópicas, como la plantación de eucalipto, que ha creado condiciones desfavorables para el reclutamiento de especies arbustivas nativas del área, impidiendo además la recuperación natural del bosque; sin embargo, hay poblaciones relictuales de vegetación nativa en el sector oriental, lo cual constituye un importante pulmón natural.

Se registraron 21 especies de 21 géneros y 16 familias. La familia más diversa fue Euphorbiaceae con tres especies, seguida de Myrsinaceae, Myrtaceae y Rosaceae con dos especies. El mayor porcentaje de plantas están conformadas por especies arbustivas con 62% (13 especies), seguidas de las especies arbóreas con el 33% (7) y el 5% (1) son herbáceas (Anexo 1).

No se registraron especies endémicas o dentro de alguna categoría de amenaza. Es probable que con estudios más detenidos y al ampliar el área de muestreo se registren algunas especies de importancia para la región andina.

En el remanente de vegetación secundaria del sector oriental está presente una pequeña población del arrayán (*Myrcianthes rophaloides*), especie apetecida por la dureza de su madera y porque sus hojas son utilizadas como condimento en la elaboración de la colada morada. Es importante considerar un plan de reforestación agresivo e intensivo que incluya el reemplazo de eucaliptos por especies nativas, incrementando el área de conservación para la recreación y turismo.

Mamíferos

Durante el trabajo de campo no se registraron especies de manera directa. Sin embargo, a través de información local se determinó que en el área habitan cinco especies de mamíferos de mediano tamaño (Anexo 2), lo cual constituye una riqueza de especies relativamente baja comparado con el número de especies que están presentes en el piso templado. Esta baja diversidad era esperada en un ambiente alterado. Varias actividades humanas han afectado el ecosistema natural a lo que se suma la plantación de eucalipto, hábitat que no favorece a los mamíferos y otros animales.

Las especies presentes se encuentran en tres órdenes y cinco familias. El conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) y el zorrillo (*Conepatus semistriatus*) son consideradas por la gente local como especies comunes, mientras que las raposas (*Didelphis albiventris*) y chucuri (*Mustela frenata*) son poco comunes. Como especie rara según los informantes está el lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*). Todas las especies reportadas se encuentran en la categoría de Menor Preocupación (LC).

Aves

Presenta una baja diversidad y abundancia debido a la disminución y alteración de la flora nativa. El pequeño remanente del lado oriental sirve para refugio de la mayoría de especies. Se registraron 34 especies de 17 familias y cinco órdenes. El orden más diverso fue el de los Passeriformes; mientras que las familias más representativas fueron Tyrannidae (Atrapamoscas) con seis especies, Emberizidae (Semilleros) con cinco y las Thraupidae (Sigchas) con cuatro (Anexo 3). En relación al gremio alimenticio, el mayor porcentaje presentan los Insectívoros (47), seguido de los Frugívoros (32), los restantes grupos con menos del 12%. No están presentes especies amenazadas, tampoco endémicas. El área es habitada también por palomas, picaflones, horneros, reinitas y semilleros.

Anfibios y reptiles

Se registraron tres especies, dos anfibios y un reptil. Basados en registros bibliográficos y colecciones previas del MECN, la lista está compuesta por 10 especies (dos anfibios y ocho reptiles) que habitan las laderas y bases del Ilaló, en el área de Agua y Montaña (Anexo 4).

La herpetofauna registrada corresponde a los Andes norte de Ecuador y sur de Colombia, donde el 30% de las especies son endémicas de los valles interandinos de la provincia de Pichincha dentro de las cuales están: *Gastrotheca riobambae*, *Riama unicolor* y *Dipsas elegans*. El 40 % de las especies registradas están restringidas a los Andes centro y norte de Ecuador hasta el límite del nudo de Pasto en Colombia, entre las cuales tenemos *Pristimantis unistrigatus*, *Pholidobolus montium*, *Stenocercus guentheri* y *Mastigodryas pulchriceps*.

Las especies con amplia distribución también presentan un porcentaje significativo con tres especies (*Lampropeltis triangulum micropholis*, *Liophis epinephelus albiventris* y *Mastigodryas boddaerti*) que habitan desde centro América hasta Ecuador. De las tres especies registradas durante la fase de campo, solo *Gastrotheca riobambae* está considerada una especie En peligro (EN), bajo los criterios A2ac, ya que se ha estimado una declinación del 50% en sus poblaciones a lo largo de los tres últimas generaciones (Coloma et al., 2006). *Pholidobolus montium* debe considerarse como una especie Vulnerable (VU), bajo los criterios B1 ab (i,ii,iii), ya que habita en un área menor a 20.000 km² y la calidad de su hábitat tiende a decrecer (Reyes-Puig, et al., 2006).

En el caso de las serpientes, resulta difícil determinar su estado de conservación, ya que sus encuentros son ocasionales y no existe una lista roja oficial, sin embargo *Dipsas oreas elegans* es una especie endémica de los drenajes de la Hoya de Guayllabamba, considerada por algunos autores como En Peligro (EN).

La diversidad registrada durante los muestreos es realmente baja y responde a la gran alteración que presentan los ecosistemas muestreados, a pesar de que las variables ambientales pueden haber influenciado en la actividad de las especies no registradas.

Peces

En el cuerpo de agua encontrado en los límites del Club Campestre Agua y Montaña, se registraron 270 individuos de la especie

Xiphophorus hellerii, especie mantenida en la laguna artificial, junto a otra especie de pez: *Oreochromis mossambicus* (Anexo 5); estas tres especies no pertenecen a la ictiofauna nativa ecuatoriana y fueron introducidas para ser usadas en acuicultura.

Macroinvertebrados

En el área se encuentra dos ríos en los que se colectaron 166 individuos de 11 géneros, 11 familias, 4 órdenes y 4 clases (Anexo 6). De acuerdo al índice BMWP, son ríos con aguas extremadamente contaminadas. Estuvieron presentes especímenes de las familias Chironomidae y Turbellaria, su presencia nos indica que las aguas presentan algún grado de contaminación. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- En la zona de influencia la falta de alcantarillado y un sistema de recolección de basura insuficiente ha provocado que las quebradas y otros puntos como las veredas ubicadas en el Barrio El Belén sean centros de aglutinamiento de basura, contaminando el aire, el agua, el paisaje.
- No existe interés de las autoridades locales por conservar la zona.
- Varios pobladores de Pinchiloma ingresan de manera furtiva a la zona alta del área de estudio para alimentar su ganado.
- Pobladores aledaños al área de estudio matan a las inofensivas culebras por desconocimiento de su importancia en el ecosistema.

Recomendaciones

- Intervención de las autoridades para sensibilizar e informar a la población y promover su participación en un proceso de conservación del lugar.
- La administración zonal Los Chillos del DMQ debe ampliar y mejorar la cobertura de servicios básicos, sobre todo el sistema de recolección de basura y alcantarillado.

LA VIRGEN – RESERVA ECOLÓGICA CAYAMBE-COCA (21)

Caracterización socioambiental

Este sitio es parte de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca (RECC) y también forma parte de varias propiedades privadas de The Nature Conservancy (TNC) y Fundación Antisana. El área está dentro de las formaciones vegetales de Páramo herbáceo y Páramo de almohadillas (Valencia et al., 1999), Bofedales altimontanos paramunos (Josse et al., 2003) y en el piso zoogeográfico Altoandino (Albuja et al., 1980).

Este espacio de aproximadamente 400 ha está constituido por bosque natural intervenido, arbustos, matorrales y páramo. La topografía es irregular, aunque también hay valles y afloramientos rocosos. El lugar de estudio biológico está localizado entre La Virgen y la quebrada Carihuaycu, a los 3.690 y 4.254 m de altitud, entre las coordenadas 17M0812059 UTM9964496 y 17M0808958 UTM9964596 (Mapa 21).

La flora y fauna está adaptada a la baja temperatura, fuertes vientos y alta precipitación. La combinación de su rango altitudinal y sistema hidrográfico ha permitido el desarrollo de varias comunidades, vegetales como herbazales lacustres.

Gran parte de esta área se encuentra dentro del sistema de protección del MAE, sin embargo existe una constante presión sobre los recursos del bosque por parte de personas dedicadas a la caza furtiva, extracción de tierra negra y madera.

Las actividades económicas de la población de la zona de influencia se enfocan en la crianza de truchas en varias quebradas, el cultivo de productos agrícolas y la ganadería; esta última, desarrollada de manera intensiva y extensiva por parte de los propietarios de grandes extensiones de tierra. A lo que se suma el uso indiscriminado de agroquímicos.

Pobladores del área de influencia directa muestran cierta sensibilidad frente al tema de la conservación de los recursos naturales, posiblemente por la presencia de la Reserva de la Cayambe Coca, pero también hay conflictos entre las comunidades y la EMAAP-Q por el uso del agua. Además, la población desconfía de las organizaciones ambientalistas y cuestiona la falta de control por parte del MAE.

En el área de influencia hay otras iniciativas particulares y dispersas de conservación, al igual que actividades turísticas sin la participación de comunidades, evidenciando la poca articulación de los actores locales. La comunidad, por su parte, se caracteriza por la débil organización, mientras que la Junta parroquial no ha construido liderazgo alguno.

Caracterización biológica

Flora

La diversidad florística en el área estudiada es baja, debido a los patrones de distribución altitudinal y la incidencia de factores antrópicos. La flora está adaptada a ambientes de baja temperatura, fuertes vientos y alta precipitación. Se registraron 40 especies de 32 géneros y 19 familias. La familia más diversa fue Asteraceae con 15 especies, seguida de Rosaceae con tres especies. El mayor porcentaje de plantas están conformadas arbustos con 68% (27 especies), seguidas de las hierbas con el 25% (10), y el 8% (3) fueron árboles (Anexo 1). Se encuentran dos especies endémicas a la región andina: *Gynoxis acostae* y *G. hallii*. En el área hay manchas aisladas de polilepis (*Polylepis incana*). Los ecosistemas de esta área se encuentran dentro del SNAP del MAE, sin embargo existen una constante presión de caza, extracción de tierra y de madera para leña.

Mamíferos

Se registraron 28 especies de 12 familias y siete órdenes, que corresponden a un 7% del total de la mastofauna ecuatoriana y el 54% de las especies registradas en el piso zoogeográfico Altoandino (Tirira, 2007). Las especies registradas pertenecen a seis gremios alimenticios, con predominancia de los herbívoros y carnívoros. Se registraron, también a seis especies que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza, entre los que se destacan el ciervo enano (*Pudu mephistophiles*) y el puma (*Puma con-*

color) que son considerados como especies Vulnerables (VU). El número de especies endémicas encontradas en este sitio de estudio es el mayor encontrado en todo el DMQ con ocho especies endémicas para la parte andina del Ecuador; siete pertenecen al orden Rodentia y una al orden Soricomorpha, entre los cuales se destaca el ratón pescador andino (*Anotomys leander*), la cual es una especie que solamente habita en las zonas altoandinas de Pichincha y Napo (Anexo 2).

Aves

La diversidad es baja, propia de esta altitud y producto de la alteración antrópica. Se registraron 31 especies de 15 familias y 5 órdenes. El orden más diverso fue el de los Passeriformes con 21 especies de 8 familias (Anexo 3). Las familias más representativas fueron: Emberizidae y Tyrannidae (5 especies) y Furnariidae (4). Los gremios con el mayor número de especies fueron los Insectívoros (45%) y Omnívoros (19%). En el área estudiada solamente el Picocono Grande (*Oreomanes fraseri*), está considerada como Vulnerable (VU) a nivel de Ecuador. Cuatro especies de las 31 registradas pertenecen a dos centros endémicos (Laderas y Valles Interandinos y Páramos de los Andes Centrales); estos son: Cinclodes Piquigruoso (*Cinclodes excelsior*), Dormilona Gorrillana (*Muscisaxicola alpinus*), Tinamú Piquicurvo (*Nothoprocta curvirostris*) y el Curiqingue (*Phalcoboenus carunculatus*). En los humedales habitan dos especies de patos (*Anas georgica* y *A. andium*) y la Gaviota Andina (*Larus serranus*).

Anfibios y reptiles

Se registraron cuatro especies. El ensamblaje está representado por dos familias (Strabomantidae y Amphignathodontidae) del orden Anura y de la clase Anfibia (Anexo 4). Los valores de diversidad no muestran grandes diferencias entre los sitios estudiados, la similitud es del 75%. La fauna anfibia en el área es endémica de los Andes Norte de Sudamérica entre el Sur de Colombia y Norte de Ecuador, distribuida en la cordillera oriental de Ecuador, alcanzando cerca del 70% de especies endémicas del Ecuador, con una composición equiparada entre especies endémicas regionales (*Pristimantis curtipes* y *P. thymelensis*) y endémicas locales (*P. trepidotus* y *Gastrotheca pseustes*). Tan solo una especie de rana marsupial (*Gastrotheca pseustes*) está categorizada En Peligro (EN) por la UICN y *Atelopus ignescens* ya está extinta en la zona.

La composición de la herpetofauna en el área es típica de los altos Andes orientales de Ecuador y la diversidad es altamente representativa de los páramos nororientales de Ecuador. La herpetofauna está adaptada a microhábitats específicos como pajonales, almohadillas y rosetas, que favorecen la supervivencia de las especies, aún en condiciones climáticas adversas. Este ensamblaje integrado por comunidades altoandinas evidencia que el área es prioritaria para la conservación.

Peces

En los cuerpos estudiados en la zona del Páramo de la Virgen se capturaron 36 individuos de la especie *Oncorhynchus mykiss*, especie introducida que se encuentran en aguas frías y limpias (Anexo 5).

Macroinvertebrados

El sector de La Virgen forma parte de las cabeceras de la Microcuenca del río Chiche. Se obtuvieron 176 individuos de cuatro clases, ocho órdenes, 15 familias y 18 géneros (Anexo 6). De acuerdo al índice BMWP, los ríos de la localidad muestreados pertenecen a la Clase II, de calidad Aceptable. El río Alpatola tiene el mayor índice (59) y el río Carihuaycu 66. Esto demuestra que el agua evidencia contaminación; esta condición está dada por la presencia de especímenes de las familias Elmidae, Hydroptilidae, Scirtidae y Simuliidae y la presencia de familias indicadores de buena calidad como Grypoptergidae y Perlidae cuyos individuos son muy poco resistentes a la contaminación del agua. Los especímenes encontrados en el área no pertenecen a ninguna categoría de amenaza UICN, ni de protección CITES.

Amenazas

- Conflictos de las comunidades con la EMAAP-Q por el uso del agua.
- Desconfianza por parte de la población en organizaciones ambientalistas.
- Débil organización comunitaria y precario apoyo de la junta parroquial.
- Cacería furtiva, extracción de madera y tierra negra.
- Falta de control efectivo por parte del MAE.
- En el área de influencia hay agricultura y ganadería intensiva y

extensiva, desertificación del suelo por el uso indiscriminado de químicos, especialmente por parte de grandes propietarios.

- En áreas aledañas a la Reserva hay iniciativas dispersas de conservación.
- Las actividades ecoturísticas en otras áreas cercanas a la Reserva se realizan sin la participación de las comunidades locales.

Recomendaciones

- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental para toda la zona, con la participación activa de las comunidades y la junta parroquial.
- Establecer mecanismos de coordinación y encuentro entre los propietarios de haciendas, comunidades, organizaciones no gubernamentales, la administración de la Reserva Cayambe-Coca y Antisana, el MAE, la EMAAP-Q, entre otras, para establecer lineamientos claros de manejo del área de influencia del páramo.
- Realizar campañas de educación ambiental, para concienciar a los pobladores sobre la importancia del ecosistema altoandino para la producción y captación de agua.
- Capacitación a los guardaparques en temas y enfoques integrales de conservación de los recursos naturales y cuidado del ambiente.
- El control del MAE debe ser efectivo, para evitar la cacería y extracción de tierra y madera.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Solís, M. 1968. Divisiones fitogeográficas y formaciones geobotánicas del Ecuador. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Acosta Solís, M. 1982. Fitogeografía y Vegetación de la provincia de Pichincha, Consejo Provincial de Pichincha, Quito.
- Aizen, M., and P. Feinsinger. 1994. Forest Fragmentation pollination and plant reproduction in a Chaco dry forest, Argentina. *Ecology*.
- Alba-Tercedor, J. y Sánchez-Ortega, A. 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basada en el de Hellawell (1978). *Limnética*, 4: 51 – 56.
- Albuja, L. 1997. Análisis de los Mamíferos de la Reserva de Maquipucuna. En *Diagnostico Socio-Ambiental. Bosque Protector de la Cuenca Alta del Río Guayllabamba y Reserva Maquipucuna*. PROBONA-Fundación Maquipucuna.
- Albuja, L. 1999. *Murciélagos del Ecuador*, 2da edición, Cicetronic Cía.Ltda. Offset Quito.
- Albuja, L. 2002. Mamíferos del Ecuador. En: *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales* (Ceballos y Simonetti, eds.), CONABIONAM, México, D.F.
- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés y R. Barriga. 1980. Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos. Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Albuja, L y P. Mena. 1990. Mamíferos del Noroccidente del Ecuador. Informe Técnico.
- Albuja, L. y R. Arcos. 2006. Lista de Mamíferos del Ecuador. web site: <http://www.epn.gov.ec>.
- Albuja, L y R. Arcos. 2007. Lista de Mamíferos del Ecuador. www.epn.edu.ec.
- Allen, J. A. 1913. Revision of the Melanomys Group of American Muridae. *Bulletin American Museum of Natural History*. Vol. 32.
- Aves y Conservación (2007): Plan de Acción para la Conservación del Zamarrillo Pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*) y su hábitat principal, el bosque Altoandino.
- Banco Mundial. 2006. Definición de Empoderamiento, Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE, versión 4,0).
- Baquero, F., R. Sierra, L. Ordoñez, M. Tipán, L. Espinoza, M.B. Rivera y P. Soria. 2004. La vegetación de los Andes del Ecuador. Memoria explicativa de los mapas de vegetación: potencial y remanente a escala 1:250.000 y del moldeamiento predictivo con especies indicadoras. *EcoCiencia / CELSA / Corporación Ecopar /MAGSIGAGRO/ CDC-Jatún sachá/División Geográfica-IGM*. Quito.
- Barnett, A. A. 1999. Small Mammals of the Cajas Plateau, Southern Ecuador: Ecology and Natural History. *Bulletin of the Florida Museum of Natural History*. 42: 161-217.
- Barriga, R. 1994. Peces del Noroeste del Ecuador. *Revista Politécnica, Biología* 4. Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Basantes Arguello, J. R. 2006. Estudio de factibilidad para la creación de una empresa turística destinada al interés cultural y desarrollo ecoturístico no tradicional del noroccidente de la provincia de Pichincha, UPS, Quito. *Bellavista Cloud Forest Reserve*. 2006. Saving the Clouds; Bellavista.
- Beltrán Álvarez, A. C. 2004. Propuesta de organización y desarrollo de un complejo recreacional en la parroquia Pacto, PUCE, Quito.
- BirdLife International y Conservation International. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife internacional (serie de Conservación de BirdLife No. 14).
- BirdLife International. 2006. Fichas de especies para migratorias neotropicales en las IBAs: Maquipucuna-Río Guayllabamba. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 16/4/2007.
- Bontems Philippe y Rotillon Pilles. 2000. *Economía del Ambiente*, Abya-Yala; Ecuador.
- Borja Milá, L. Carrasco, M. Tobar y S. Tomáis. 2004. Muestreo preliminar de aves de bosque en Pachijal y la Reserva Forestal La Magusa, Pichincha, Ecuador. Informe Técnico.
- Briñez-Vásquez, G. 2004. Distribución altitudinal, diversidad y algunos aspectos ecológicos de la familia Astroblepidae (PISCES: SILURIFORMES) en la cuenca del río Coello (Tolima). Trabajo de grado presentado para optar el título de Biólogo. Facultad de Ciencias, Programa de Biología. Universidad de Tolima, Ibagué.
- Briones, E. 1991. La importancia de la Reserva Maquipucuna en la conservación de las aves. En: *Resúmenes del IV Congreso de Ornitología Neotropical*. Quito. Ecuador: Corporación Ornitológica del Ecuador (CECIA).
- Butler, Flora. 2001. Topología de estrategias productivas para la agricultura sustentable y manejo de recursos naturales, Abya-Yala, SANREM/CRSP, Quito.
- Cañadas, Luis 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería-PRONAREG, Quito- Ecuador.
- Carrera, C. y Fierro, K. 2001. Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. *EcoCiencia*. Quito.
- Carrión Cevallos, G. E. 2005. Interpretación del sendero Los Yumbos en el sitio sagrado de Tulipe - Noroccidente de Pichincha, PUCE, Quito.
- Carrión, J. M., D. Gardner, L. Kiff, M. Marín y F. Sornoza. 1989. The birds of Maquipucuna. Quito. Ecuador: Fundación Maquipucuna.
- Carvajal V. 2005. Sexto Monitoreo Faunístico En El Bosque Protector Mindo – Nambillo, Sector Guarumos. Proyecto OCP. Escuela Politécnica Nacional.
- Carvajal, V. 2005. Primer registro del Género Ulmeritoides para el Ecuador (Ephemeroptera: Leptoplebiidae). *Rev. Politécnica* Vol. 26 (1).
- Castaño, G. 1998. Inventario Preliminar de aves y mamíferos presentes en fragmentos boscosos en el medio San Jorge, Departamento de Córdoba.
- Crónica Forestal y del Medio Ambiente, diciembre, vol. 13, número 1. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Ceiba Foundation for Tropical Conservation. 2000. Plan de Manejo para la Reserva Orquideológica El Pahuma. Ceiba Foundation 2319 North Cleveland Chicago, IL 60614.
- Ceiba Foundation for Tropical Conservation. 2003. El Pahuma Orchid Reserve Bird Species List. List last updated 26 October, 2003. www.ceiba.org/elpahuma.htm. Visitada el 10 de noviembre de 2006.

- Cerón, C. 1993. Etnobotánica del Ecuador. Estudios Regionales. Revista Hombre y Ambiente N° 25. Ediciones Abya-Yala. Quito.
- Cerón, C. E. 1994. Etnobotánica de los Altos Andes del Ecuador, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador.
- Cerón, C. E. 1999. Diversidad del Bosque Nuboso en el Río Pachijal. Pichincha, en: P. Turcotte. (ed.). Resúmenes de las XXIII Jornadas Ecuatorianas de Biología. SEB-U. Azuay. Cuenca.
- Cerón, C. 2003. Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de estudio en el Ecuador. Herbario Alfredo Paredes. QAP. Escuela de Biología de la Universidad central del Ecuador, Quito.
- Cerón, C. y M. Montesdeoca. 1991. Diversidad, Composición y Uso de las Plantas en los Valles del Chota y Guayllabamba. Resumen en las XV Jornadas Nacionales de Biología, Guayaquil.
- Cerón, C. E. y P. Ávila. 1995. Diversidad Vegetal de la Parte Baja del Bosque Protector Mindo. Pichincha- Ecuador, Revista Geográfica del Instituto Geográfico Militar No 3535.
- Cerón, C. E. C. Reyes y P. Gamboa Autor (eds). 2004. La Vegetación del Parque Metropolitano de Quito. Pág. 99-114 en: Cerón, C.E. y C.I. Reyes (eds). 2004. Memorias de las XXVII Jornadas Ecuatorianas de Biología.
- Cerón, C. E., C. Reyes y P. Gamboa Autor (eds). 2004. Endemismo y vegetación en la cuenca del río Cinto, Pichincha. Pág. 81-98 en: Cerón, C.E. y C.I. Reyes (eds). 2004. Memorias de las XXVII Jornadas Ecuatorianas de Biología "Pedro Núñez Lucio". Publicación de la Sociedad Ecuatoriana de Biología Núcleo de Pichincha. Quito.
- Cevallos, M. 2005. Composición y Estructura Florística de un remanente boscoso en la cuenca del río Pachijal, Pichincha-Ecuador. Tesis de Grado Doctoral. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación, Escuela de Biología.
- Chacón M. y S. Segnini. 1996. Reconocimiento Taxonómico de las Nayades del Orden Ephemeroptera en la deriva de dos ríos de Alta Montaña en el estado Mérida, Venezuela. Bol. Entomol. Venez. N.S.
- Chichón A. y R. Lanao, 2004. Comunidades locales y ecosistemas naturales: la perspectiva de género en la Conservación de Tambopata, Perú. En Vázquez García y Margarita Velásquez, compiladoras. Miradas al Futuro: Hacia la construcción de sociedad sustentables con equidad de género", México.
- Cisneros-Heredia, D. F. and A. León Reyes. 2003. The Amphibians and Reptiles of the "Río Guajalito" Protected Forest, Pichincha Province, Ecuador. Laboratorio de Anfibios y Reptiles, Universidad San Francisco de Quito. [on line: August 12, 2003]. Ecuador.
- CITES. 2005. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestres. Página Web: <http://www.wcmc.org.uca/CITES/common>.
- Consejo Nacional de Recursos Hídricos. 2002. División Hidrográfica del Ecuador. CNRH, Quito.
- Colchester, M. 1995. Salvando la naturaleza: Pueblos indígenas, Áreas Protegidas y conservación de la biodiversidad, UNRISD, Ginebra, Suiza.
- Coloma, L. 1995. Ecuadorian Frogs of the genus *Colostethus* (Anura: Dendrobatidae). Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 87: 1-72.
- Coloma-Santos A. 2007. Reserva Ecológica Cayambe Coca. En: ECOLAP Y MAE 2007. Guía del patrimonio de áreas naturales protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador.
- Consejo Metropolitano de Quito, Ley Orgánica de Juntas Parroquiales Rurales, Registro Oficial 193 del 27 de octubre del 2000.
- Consejo Nacional de Recursos Hídricos. 2003. Informe técnico tendiente a declarar área de Bosque y Vegetación Protector "Mashpi". Informe de inspección al predio Mashpi por el Distrito Forestal de Pichincha, Consejo Nacional de Recursos Hídricos y Ministerio del Ambiente.
- Corpei y Ecociencia. 2006. Plan de Uso y Manejo de Guaviduca para la Comunidad de Chiriboga y Áreas Adyacentes, Pichincha-Ecuador.
- Cracco, M. y E. Guerrero (Eds.). 2004. Aplicación del Enfoque Ecosistémico a la Gestión de Corredores en América del Sur. Memorias del Taller Regional, 3 al 5 de junio. UICN. Quito, Ecuador.
- Crump, M. L. and N. J. Scott. 1994. Visual Ecounter Survey. In: Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, and M. S. Foster (Eds). 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press. Washington and London.
- Cueva, M. 2000. Micromamíferos Terrestres de Oyacachi-Papallacta: Diversidad, Abundancia Relativa y Distribución Espacial. Tesis doctoral de la Universidad Central del Ecuador. Quito.
- Cupuerán, F., Sánchez T. y A. Onofa. Lista de aves registradas en Verdecocha / Pugsí. Altitud: 2200-3200. Fundación Nubesierra, Reserva Verdecocha. Lista no publicada.
- Dinerstein, E. D., M. Olson, D. J. Graham, A. L. Webster, S. A. Prim, M. P. Bookbinder y G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. World Bank, Washington, D.C.
- Secretaría de Ambiente; Ordenanza Sustitutiva del Título V, "Del Medio Ambiente". Libro II del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito. 2006. Normativa Legal y Planes de Gestión, Ecuador, 2006.
- Dodson, C. H. y A. H. Gentry. 1993. Extinción Biológica en el Ecuador occidental, en P. A. Mena y L. Suarez. (eds.). La investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Ecuador. Ecociencia. Quito.
- Dodson, C.H. y A.H. Gentry. 1991. Biological extinction in western Ecuador. Annals Missouri Botanical Garden.
- Duellman, W. E. y P. A. Burrowes. 1989. New species of frogs, Centrolenella from the pacif versant of Ecuador and southern Colombia. Occasional papers of The University of Kansas Museum of natural History. N° 132. Lawrence – Kansas.
- Echarte, L. V. 1977. Relaciones de producción en Pacto y Nanegal: Comunidades campesinas del noroccidente de Pichincha, PUCE, Departamento de Antropología, Quito.
- Eisenberg, J. F., and k. H. Redford. 1999. Mammals of the Neotropics. Vol.3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago: University of the Chicago Press.
- Emmons, L. y F. Feer. 1999. Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical. Una Guía de Campo. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Falconí, E. 2006. Régimen jurídico para la creación de la figura de manejo práctico del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales protegidas, PUCE, Quito.
- Fenton, M.B., L. Acharya, D. Audet, M.B.C. Hickey, C. Merriman, MK, Obrist, D.M. Syme, and B. Adkins. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. Biotropica.

- Fernández, D. 2006. Melastomataceae en dos parcelas de bosque montaño del sur (Estación Científica San Francisco, Zamora) y el norte (Bosque Protector Cambugán, Pichincha), Ecuador. Tesis doctoral. Escuela de Biología, Facultad de filosofía letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central del Ecuador.
- Fjeldsa, J. y N. Krabbe. 1990. Birds of the High Andes. Zoological Museum, Univ. of Copenhagen and Apollo Books, Svendborg, Denmark.
- FONSAL. 2006. Tulipe y la cultura Yumbo: Arqueología comprensiva del subtrópico quiteño, FONSAL, Quito.
- Freile, J. F. y T. Santander. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Ecuador. En BirdLife Internacional y Conservation Internacional. Áreas Importantes para la Conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife Internacional (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).
- Freire, E. 2000. Diversidad y Composición Florística de la Reserva Orquideológica El Pahuma. Tesis de grado previa a la obtención del título de Doctor en Biología, Quito-Ecuador.
- Froeshner, R. C. 1981. Heteroptera or True Bugs of Ecuador. Lista de Hemipteros del Ecuador. En: Smithsonian Contributions to Zoology. No. 322.
- Frost, D.I. R. 2006. Amphibian Species of the World: an online reference. Version 4.0 (17 August 2006). Electronic Database accessible at: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Fundación Bosques para la Conservación. 2005. Plan de Manejo para el área de conservación Verdecocha. Reserva Verdecocha, Parroquia Nono, Cantón Quito, Provincia de Pichincha. Primer Borrador: documento de trabajo.
- Fundación Cambugán. 2000. Propuesta – Plan de Manejo para la Declaración de Bosque Protector. Quito.
- Fundación Maquipucuna y PROBONA. 1997. Diagnóstico socioambiental del Bosque Protector del Río Guayllabamba y Reserva Maquipucuna, Quito.
- Galvis, G., J. Mojica, S. Duque, C. Castellanos, P. Sánchez, M. Arce, A. Gutiérrez, L. Jimenez, M. Santos, S. Vejarano, F. Arbeláez, E. Prieto, y M. Leiva. 2006. Peces del Medio Amazonas. Región Leticia. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial. Editorial Panamericana. Bogotá, Colombia.
- Gamboa-Santos, D. P. 2005. Los pueblos del Noroccidente: Nanegal, Tulipe, Gualea, Pacto, San Miguel de los Bancos, Pedro Vicente Maldonado y Puerto Quito, en su historia y cultura como invitación al turismo de naturaleza, PUCE, Quito.
- Gentry, A. H. 1986. Species richness and floristic composition of Chocó region plant communities. *Caldasia* No.15. Jorgensen, P.M. & S. León. (Eds.). 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador Missouri Botanical Garden Press. St. Louis Missouri U.S.A.
- Gery, J. 1977. Characoids of the World. T.H.F. Publications Inc., U.S.A.
- Giacometti, J. y F. Bersosa. 2006. Macroinvertebrados acuáticos y su importancia como bioindicadores de la calidad del agua en el río Alambi. *Boletín Técnico 6, Serie Zoológica 2: Escuela Politécnica del Ejército, Vicerrectorado de Investigación y Desarrollo. Sangolquí – Ecuador.*
- Gobierno de la Provincia de Pichincha. 2003. Plan de Desarrollo Participativo 2002 - 2012. Parroquia Pifo, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2004. Plan de Desarrollo Participativo 2002 - 2012. Parroquia Nanegal, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Gobierno de la Provincia de Pichincha. 2004. Plan de Desarrollo Participativo 2002 - 2012. Parroquia Gualea, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Gobierno de la Provincia de Pichincha. 2004. Plan de Desarrollo Participativo 2002 - 2012. Parroquia Pacto, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Gobierno de la Provincia de Pichincha. 2004. Plan de Desarrollo Participativo 2002 - 2012. Parroquia Lloa, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Gobierno de la Provincia de Pichincha. 2004. Plan de Desarrollo Participativo 2002 - 2012. Parroquia Nono, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Gobierno de la Provincia de Pichincha. 2004. Plan de Desarrollo Participativo 2002 - 2012. Parroquia Nanegalito, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Gobierno de la Provincia de Pichincha. 2004. Plan de Desarrollo Participativo 2002 - 2012. Parroquia Calacalí, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Gobierno de la Provincia de Pichincha. 2004. Plan de Desarrollo Participativo 2002 - 2012. Parroquia Guayllabamba, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Gobierno del Ecuador, Acuerdo Ministerial No. 257. Registro Oficial No. 495. 7 de agosto de 1986. BOSQUE PROTECTOR "SAN CARLOS DE YANA-HURCO". Ministerio del Ambiente.
- Guevara, M. 2001. Tres décadas de cambios en el uso de la tierra en el área de Nanegal, 1966-1996, Abya-Yala, SANREM/CRSP, Quito.
- Hare, J. and P. Ramsay. 2001. Aquatic invertebrate communities of Ecuadorian waterfall pools: The effect of altitude and associated variables. Pp.193-200. in: Ramsay, P. (ed.) *The Ecology of Volcan Chiles: High altitude ecosystems on the Ecuador-Colombia border*. Peble & Shell publications. Plymouth UK.
- Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid. L. Hayek and M. Foster (Eds.). 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution press. Washington and London.
- Hoogmoed, M.S. 1985. A new genus of toads (Amphibia: Anura: Bufonidae) from the Pacific slopes of the Andes in northern Ecuador and southern Colombia, with the description of two new species. *Zoologische Mededelingen*.
- IUCN, Conservation International, and Nature Serve. 2004. Global Amphibian Assessment. <www.globalamphibians.org>. Downloaded on 15 October 2004.
- IUCN. 2008. Red List of Threatened Species. The World Conservation Union (IUCN), <http://www.IUCNredlist.org> (2008).
- Jacobsen, D. 2004. Contrasting patterns in local and zonal family richness of stream invertebrates along an Andean altitudinal gradient. *Freshwater Biology*. Vol.49, No10, pp.1293-1305.
- Jahn O., J.V. Moore, P. Mena Valenzuela, N. Krabbe, P. Coopmans, M. Lysinger, and S. Ridgely. 2002. *The Birds of Northwest Ecuador. Volume II: The Lowlands and Lower Foothills*. CD-ROM. Produced by John V. Moore Nature Recordings. San Jose, CA95125 USA. CD Manufacturing and Duplication By Disc Makers, Fremont, CA.
- Jahn, O. En prensa. Bird communities of the Ecuadorian Chocó: a case study for conservation. *Bonner Zoologische Monographien*.

- Jiménez, E. 2001. Composición y estructura de una hectárea de bosque en la Cordillera del Paso Alto, San José de Minas, Pichincha, Ecuador. Tesis Doctoral. Escuela de Biología, Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central del Ecuador.
- Jorgensen, P.M. and S. León (Eds.). 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador Missouri Botanical Garden Press. St. Louis Missouri U.S.A.
- Jorgensensen, P., Pedersen y J. Jaramillo. 1989. Estudios Botánicos sobre la taxonomía del Bosque Montano. Quito.
- Jorgensensen, P.M. y C. Ulloa. 1994. Seed plants of the high Andes of Ecuador: checklist. Aarhus Department of Systematic botany. Arhus University; AAU reports Department of Systematic botany University of Arhus.
- Josse C., G. Navarro, P. Comer, R. Evans, D. Faber-Langendoen, M. Fellows, G. Kittel, S. Menard, M. Pyne, M. Reid, K. Schulz, K. Snow, and J. Teague. 2003. Ecological Systems of Latin America and the Caribbean: A working classification of terrestrial System. NatureServe. Arlington, VA, Estados Unidos.
- Josse, C y L. Barragán. 2001. La biodiversidad y sus facetas. En: La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000, Carmen Josse Editora. Quito. Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN.
- Junta parroquial de Lloa. Plan de Desarrollo Participativo 2002-2012. Lloa. 2004.
- Kell, S. Sayre, R. y Sedaghatkish G. 2004. Estudios de vegetación y especies de plantas. En: Sayre, R. Roca E. Sedaghatkish G. Young, B, Keel S. Sheppard, S. Un Enfoque en la Naturaleza, Evaluaciones Ecológicas Rápidas, The Nature Conservancy.
- Kizirian, D. A. 1996. A review of Ecuadorian Proctoporus (Squamata: Gymnophthalmidae) with descriptions of nine new species. Herpetological Monographs 10: 85-155.
- Komex. 2003. Estudio de Impacto Ambiental para la construcción del nuevo aeropuerto Internacional de Quito.
- Krabbe N. and J. Nilsson. 2003. Birds of Ecuador (Aves de Ecuador), Sounds and photographs /Sonidos y fotografías/ DVD-ROM for/ para Windows. Birds Songs International BV, The Netherlands / Holanda.
- Krabbe N., J.V. Moore, P. Coopmans, M. Lysinger and R. Ridgely. 2001. Birds of Ecuadorian Highlands, The Upper Montane and paramo Zones of Ecuador, CD-ROM. Produced by John V. Moore Nature Recordings. San Jose, CA95125 USA. CD Manufacturing and Duplication By Disc Makers, Fremont, CA.
- Lauten, D. and K. Castelein. 2000. Report of the First Avian Survey, El Pahuma Orchid Reserve Pichincha Province, Ecuador. Informe. <http://www.ceiba.org/elpa-birdreport.htm>. Visitada el 10 de noviembre del 2006.
- Leiva. 2006. Peces del Medio Amazonas. Región Leticia. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana. Bogotá, Colombia.
- Lips, K.R., J.K. Reasaer, B. E.Young and R. Ibañez. 2001. Monitoreo de Anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. USA.
- Luna, L., and V. Pacheco. 2002. A new species of Thomasomys (Muridae: Sigmodontinae) from the Andes of southeastern Peru. Journal of Mammalogy. 83: 834-842.
- Luteyn, J. 1999. Páramos. A checklist of plant diversity, geographical distribution and botanical literature. Memoir of the New York Botanical Garden. New York Botanical Garden. Press. Volumen 84.
- Lynch, J. and W. Duellman 1973. A review of the Centrolenid frogs of Ecuador with descriptions of the new species. Occasional papers of The University of Kansas.
- Lynch, J. D. 1981. Leptodactylid Frogs of Genus Eleutherodactylus in the Andes of Northern Ecuador and Adjacent Colombia. Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 72: 1-46.
- Lynch, J. D. and W. E. Duellman 1997. Frogs of Genus Eleutherodactylus (Leptodactylidae) in Western Ecuador: Systematic, Ecology and Biogeography. Spec. publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas.
- Magurran, A. 1989. Diversidad, Ecología y su Medición. Vedral. España.
- Manson C. F. 1984, Biología de la contaminación del agua dulce. Ed. Alhambra. México, D.F.
- Margalef, R. 1986. Ecología. Barcelona, España Ed. Omega, S.A.
- McCafferty W. P. 2000. Notations on South American Baetidae (Ephemeroptera). Ent. News Vol.111 No. 5.
- McCarthy, T. J., L. Albuja y M. S. Alberico. 2006. A new species of Chocoan Sturnira (Chiroptera: Phyllostomidae: Stenodematinae) from western Ecuador and Colombia. Annals of Carnegie Museum 75 (2):97-110.
- McDiarmid, R. 1994. Amphibian Diversity and Natural History: an overview. Pp: 5 En: Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid. L. Hayek and M. Foster (Eds). Measuring and Monitoring Biological Diversity standars methods for amphibians. Smithsonian Institution Press. Washington and London.
- Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales – Secretaría de Ambiente (Ex-Dirección Metropolitana Ambiental). 2007. El monitoreo biológico: una herramienta para el manejo adaptativo de las áreas protegidas y bosques protectores del DMQ. Informe final Fase I. Quito, Ecuador. 200pp.
- Mena, P., A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga y L. Suárez. 1997. Estudios biológicos para la Conservación. Diversidad, Ecología y Etnobiología. EcoCiencia, Quito.
- Mena-Vásquez, P. y G. Medina. 2000. Biodiversidad de los Páramos en el Ecuador. En: Mena-Vásquez. G Medina y R. Hofsted. 2000. Los Páramos del Ecuador. Particularidades, problemas y perspectivas. Abya-Yala. Proyecto Páramo.
- Merino-Viteri, A. y L. Coloma. 2003. Distribución y declinaciones poblacionales de las ranas Kailas (Leptodactylidae: Telmatobius) en los Andes de Ecuador. Resúmenes VI Latinoamericano de Herpetología. Lima.
- Merrit R. and Cummins K. 1984. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Second Edition. United States of America.
- Mindo Cloud Forest, Página Web: www.mindocloudforest.org
- Ministerio del Ambiente. 2001. Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador. Quito, Ministerio del Ambiente.
- Ministerio del Ambiente. 2007. Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas. Proyecto GEF Ecuador: Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP-GEF). Quito.
- Montanucci, R. 1973. Sismatic and Evolution of the Andean Lizards Genues Pholidobolus (Sauria: Teiidae). Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 59: 1-52.
- Moore J. V, P. Coopmans, R. Ridgely and M. Lysinger. 2001. Birds of Northwest Ecuador Volume I: The Upper Foothills and Subtropics. CDROM. Produced by John V. Moore Nature Recordings. San Jose, CA95125 USA. CD Manufacturing and Duplication By Disc Makers, Fremont, CA.

- Morales-Manosalvas, C. y M. Mena-Coloma. 2007. Plan estratégico de desarrollo local de las Parroquias Rurales del Cantón Quito de la Provincia de Pichincha: Caso San José de Minas. Tesis, Quito.
- Moreno, C. 2001. Manuales y tesis SEA, Métodos para medir la biodiversidad. Vol. 1. Zaragoza.
- Moreno, P. 2004. Caracterización de los Mamíferos en tres Ecosistemas Altos de la Provincia del Carchi. Resumen de las II Jornadas Binacionales de Estudiantes de Biología Ecuador-Perú. Guayaquil.
- Moreno, P. y M.F. Solórzano. 2004. Caracterización de los Mamíferos en el Territorio de la Asociación 23 de Julio dentro de la Reserva Ecológica "El Ángel". En: Suárez, D. (Ed.). 2004. Caracterización de la Diversidad Biológica del Territorio de la Asociación de Trabajadores Agrícolas 23 de Julio dentro de la Reserva Ecológica El Ángel. Corporación Grupo Randi Randi, Proyecto MANRECUR III/IDRC. Quito.
- Morocho, D. y J. C. Romero. (Eds.). 2003. Bosques del Sur. El Estado de 12 remanentes de bosques andinos de la provincia de Loja. Fundación Ecológica Arcoiris/PROBONA/DICA. Loja.
- Muchhala, N., P. Mena and L. Albuja. 2005. A new species of Anoura (Chiroptera: Phyllostomidae) from the Ecuadorian Andes. *Journal of Mammalogy*. Museum of Natural History. N° 69. Lawrence - Kansas.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. 2005. Plan de Gestión Integral de la Biodiversidad. Dirección Metropolitana de Medio Ambiente. Quito, Ecuador.
- Murphy, D. D., and B. A. Wilcox. 1986. Butterfly Diversity in Natural Habitat Fragments: a Test of the Validity of Vertebrate-Based Management. *Wildlife 2000: Modelling Habitat Relationships of Terrestrial Vertebrates.*, Eds. J. Verner, M. L. Morrison, and C. J. Ralph, 287–92. Univ. of Wisconsin Press. Madison.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B. and Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.
- Nadkarni, N. M. 1984. Epiphyte biomass and nutrient capital of a neotropical elfin forest. *Biotropica* 16(4).
- Neill, D. 1999. Vegetación del Ecuador. En Jorgensen P. M. and S. León-Yáñez. *Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 75.
- Normativa Legal y Planes de Gestión; Secretaría de Ambiente (Ex-Dirección Metropolitana Ambiental), 2006.
- O' Dea, N. 2002. Functional connectivity: The relationship of avian community composition to habitat and implications for the conservation of an Andean avifauna: Oxford, Reino Unido: University of Oxford.
- Ordenanza Sustitutiva del Título V, Del Medio Ambiente. Libro II del Código Municipal para el DMQ. 2006.
- Orejuela, O. J. y G. Jiménez. 2004. Estudio de la abundancia relativa para mamíferos en diferentes tipos de coberturas y carretera, Finca Hacienda Cristales, área Cerritos-La Virginia, Municipio de Pereira, Departamento de Risaralda-Colombia. *Universitas Scientiarum*.
- Ortega, A., J. Maldonado, J. Usma, G. Galvis, F. Villa, L. Vásquez, S. Prada, C. Rodríguez. 2005. Peces de los Andes de Colombia. 1ª edición. Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Colombia, Bogotá D.C.
- Ortiz, D., y P. Mena-Vásquez. 2002. Áreas protegidas y los páramos, Abya-Yala, Quito.
- Paredes, D. 2002. El reto para la conservación y manejo de los recursos del Ecuador, Abya-Yala, Quito.
- Parque Metropolitano de Quito. 2006. Colibríes y otras aves del Parque Metropolitano de Quito. Cartilla informativa.
- Parsons, R. 2006. Conservation in Bellavista Cloud Forest and the Tandayapa Valley; Tandayapa. Documento no publicado.
- Parsons, R. 2006. Current Situation of the "Small" Hydroelectric Plants Planned for the River Alambi (Tandayapa Valley and Beyond); Tandayapa. Documento no publicado.
- Peñañiel, M., F. Campos, P. Fuentes, M. Guevara, C. Josse, C. Valle, A. Vallejo y H. Valdebenito. 2001. La diversidad ecológica de un paisaje tropandino. En: Rhoades, R. (Ed.). *Tendiendo puentes entre los paisajes humanos y naturales. La investigación participativa y el desarrollo ecológico en una frontera agrícola andina*, Edit. Abya-Yala, Quito.
- Peñaherrera, P. y A. Costales. 1971. *Historia Social del Ecuador*, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Pérez-Santos, C. y A. Moreno. 1991. *Serpientes de Ecuador*. Museo Regionale Di Scienze Naturali. Torino.
- Peters, J.A. 1963. Snakes of Ecuador a Check List and Key. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*. Vol. 122 No. 9. Pp. 491-541. Cambridge, Mass.
- Peters, J.A. 1967. Lizards of Ecuador a Check List and Key. *Proceedings of the United States National Museum*. Smithsonian Institution. Vol. 119 No. 3545. Washington DC.
- Peters, J. A. and V. Orcés. 1956. A third leaf-nosed species of the lizard genus *Anolis* from South America. *Breviora* 62: 1-8.
- Peters, J. A. and B. Donoso-Barros. 1970. *Catalogue of neotropical squamata: Part. I Snakes*. Smithsonian Institution press. Washington and London.
- Peters, J. A. and B. Orejas-Miranda. 1970. *Catalogue of neotropical squamata: Part. II: Lizards, and Amphisbaenians*. Smithsonian Institution press. Washington and London.
- Pitman, N., D. K. Moskovits, W. S. Alverson and R. Borman (Eds.). 2002. *Rapid Biological Inventories 3: Ecuador Serranías Cofán Bermejo Sinangüé*. Field Museum of Chicago.
- Pounds, J. L., M. R. Bustamante, L. A. Coloma, J. A. Consuegra, M. P. L. Fogden, P. N. Foster, E. La Marca, L. Masters, A. Merino-Viteri, R. Puschendorf, S. R. Ron, G. A. Sánchez-Azofeifa, C. J. Still and B. E. Young. 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature* 439:161-167.
- Pozo, F. y E. Wilson. 2003. Propuesta de un proyecto ecoagroturístico para la finca San José, ubicada en el recinto Las Tolas, Parroquia Guala, al noroccidente del Pichincha, PUCE, Quito.
- Prieto Albuja, J. 2003. Plan Estratégico para la compra de tierras en la zona piloto del Corredor Chocó-Andes, mimeo.
- Primack, R., R. Rozzi, F. Massardo y P. Feinsinger. 2001. Destrucción y degradación del hábitat. En: *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas Latinoamericanas* (Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo eds.). Fondo de Cultura económica. México.
- Primack, R., R. Rozzi, F. Massardo y P. Feinsinger. 2001. Diseño de Áreas Protegidas. En: *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas*

Latinoamericanas (Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo eds.). Fondo de Cultura económica. México.

Primack, R., R. Rozzi, y P. Feinsinger. 2001. Establecimiento de áreas protegidas. En: Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas Latinoamericanas (Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo eds.). Fondo de Cultura económica. México.

PUCE. 1983. Economía campesina y cooperativismo: El caso de las comunidades del noroccidente de Pichincha, PUCE, Quito.

PUCE. 2001. Acciones de desarrollo en Zonas de Influencia de Áreas protegidas. Fundación Natura, Quito.

Quiport Corporation S.A. 2006. APPENDIX X, ECOLOGICAL SURVEYS, (Including Lists of Species and Photo Plates). Final EIA Report New Quito International Airport. Revista Fundación de Conservación Jocotoco; Ecuador, 2006.

Reyes Puig, J.P., M. Yáñez Muñoz, P. Meza Ramos, y M. Altamirano B. 2007. Categorización del estado de amenaza y conservación de los Saurios Pholidobolus (Sauria: Gymnophthalmidae) en los Andes de Ecuador. Boletín de Especies Amenazadas América del Sur. Comisión de supervivencia de especies Unión Internacional para la Conservación UICN. www.sur.UICN.org/listaraja.

Reyes, J.P. y F. Ortiz G. 2004. Estado del conocimiento sobre la Herpetofauna de la Hoya del Guayllabamba, Prov. Pichincha-Ecuador. Resúmenes XXVIII Jornadas Nacionales de Biología desarrolladas en la Universidad de Guayaquil organizadas por la Sociedad Ecuatoriana de Biología.

Rhoades, R. E. ED. 2001. Tendiendo puentes entre los paisajes humanos y naturales. La investigación participativa y el desarrollo ecológico en una frontera agrícola andina. Primera Edición. Quito. Ecuador: SANREM-CRSP y Ediciones Abya-Ayala.

Ridgely, R.S. and P. Greenfield. 2001. The Birds of Ecuador, Vol. 1. Cornell University Press; Ithaca y New York, USA.

Ridgely, R.S. y P. Greenfield. 2001. The Birds of Ecuador, Vol. 2. Status, Distribution, and taxonomy. Cornell University Press; Ithaca y New York, USA.

Rivadeneira-Roura. 2007. Reserva Geobotánica Pululahua. En: ECOLAP y MAE. 2007. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador.

Robayo G., D. Cisneros, V. Zak, J. Robayo, y A. Robayo. 2003. Plan de manejo del Bosque Protector Mashpi, Conclusiones y Recomendaciones para el manejo del Bosque Protector Mashpi Noroccidente de la Provincia de Pichincha.

Roldán, G. 1985. Contribución al conocimiento de las ninfas de los efemérotos (Clase Insecta, Orden: Ephemeroptera) en el Departamento de Antioquia, Colombia. En: Actualidades Biológicas Vol. 14, No. 51 Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia.

Roldán, G. 1992. Fundamentos de Limnología Neotropical. Editorial Universidad de Antioquia. Colombia.

Romero, A. M. 2000. Desarrollo del turismo de aventura en la zona de LLoa: ciclismo de montaña, PUCE, Quito.

Rueda-Almonacid, J. V., J. V., Rodríguez-Manchena, E., La Marca, S., Lötters, T., Kahn, A. Angulo (Eds.). 2005. Ranas Arlequines. Conservación Internacional Serie Libretas de Campo 5. Panamerica Formas e Impresos. Bogotá Colombia.

Saar Van Hauwermeiren. 1999. Manual de Economía Ecológica; ILDIS, Abya-Yala, Friedrich Ebert Stiftung, programa de Economía ecológica, Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo; Ecuador.

Sabaj, L. M., J. Lundberg, J. Friel, C. Ferraris and J. Armbruster. 2007. The All Catfish Species Inventory (poster). Joint Meeting of Ichthyologists and Herpetologists (JMIH) hosted by St. Louis University at the Hyatt Regency, St. Louis, Missouri, July 11–16.

Salomón, F. 1997. Los Yumbos, Niguas y Tsachila o Colorados durante la colonia española: Etnohistoria del Noroccidente de Pichincha, Ecuador, Abya-Yala, Quito.

Sands, D., P. Loiselle y W. Leibel. 1997. Cíclidos Tropicales. El Drac, S. L., Madrid.

Sarmiento, F. 1995. Restoration of Ecuadorian Andes: The Challenge for Conservation of Trop-Andean Landscapes in Ecuador. En Churchill et al., 1995. Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest. New York Botanical Garden Press.

Saunders, D.A., R.J. Hobbs, and C. R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. Cons. Biol. 5:18-32. Trombulak, S.C.

Sayre, R., E. Roca, G. Sedaghatkish, B. Young, S. Keel, R. Roca y S. Sheppard. 2002. Un Enfoque en la Naturaleza. Evaluaciones Ecológicas Rápidas. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.

Schmink, M. 1998. Marco Conceptual para el análisis de género y conservación con base comunitaria.

Secretaría Técnica del Frente Social; versión 4.0. 2005. Sistema Integrado de Indicadores Socio Económicos del Ecuador, Quito.

Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.

SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito.

Smith, R. L. and T. M. Smith. 1998. Elements of ecology. Cummings Publishing Company. Inc. Menlo Park, CA. USA.

Sodiño, L. 1905. Anturios Ecuatorianos. Contribuciones al conocimiento de la Flora Ecuatoriana. Suplemento I. Imprenta de la Universidad Central del Ecuador.

Sornoza, F. (Ed.). 2006. Fundación de Conservación JOCOTOCO. Documento de difusión.

Suárez, L. y C. Josse. 2001. Las prioridades en la conservación de la biodiversidad. En: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 2001. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000, editado por Carmen Josse. Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN. Swing, K., y Ramsey J. 1989. Una clave para las Familias de peces reportadas de agua dulce Sudamericanas. Occasional Paper of the Museum of Natural Science. No. 64

Tandayapa Bird Lodge 2005. Annotated Checklist. Completely revised in August 2003, last updated 22 December 2005. Disponibles en: <http://www.tandayapa.com/TandayapaValleyList.rtf>. Visitado el 10 de Octubre de 2006. Página Web: www.tandayapa.com.

Terneus J. y Vásconez J. J. M. 2002. Caracterización preliminar de los ecosistemas acuáticos de las cuencas del Río Oyacachi y la laguna de Muertepungu. Fundación para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Acuáticos AGUA.

- Tirira D. 1999. Mamíferos del Ecuador. Publicación especial 2. GM Láser, Industria gráfica. Quito.
- Tirira D. (Ed.). 2001. Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador.
- Tirira, D. 2007. Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.
- Torres W. 1997. Términos Económicos Ambientales; Petroecuador, Ecuador.
- Torres-Carvajal, O. 2000. Ecuadorian Lizards of the genus *Stenocercus* (Squamata: Tropicuridae). *Scie. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*. 15: 1-38.
- Trujillo, F, y J. Trujillo. 2003. Guía de vertebrados del área de recreación y bosque protector Jerusalén. Guayllabamba, provincia de Pichincha. Ediciones Abya-Yala. Quito.
- Uetz, P. 1995-2005. The EMBL Reptile database. On line. <http://www.embl-heidelberg.de/~uetz/LivingReptiles.html>.
- Ulloa, C. y P. Jorgensen. 1993. Árboles y Arbustos de los Andes del Ecuador. AAU. Report. 30.
- Valdez, F. 2006. Agricultura ancestral, camellones y albarradas: Contexto social, usos y retos del pasado y presente, AbyaYala, Instituto Francés de Estudios Andinos, Banco Central del Ecuador, Instituto Nacional del Patrimonio Cultural, Quito.
- Valdivieso, J. 2005. Propuesta para la Gestión Integral del Suelo no Urbanizable del DMQ, Programa de Saneamiento Ambiental, EMAAP-Q.
- 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, Ecuador.
- Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez y P. M. Jorgensen (Eds.). 2000. Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Vallejo, G. 2006. Comunidad Las Tolas, Construyendo su identidad, respetando su historia, costumbres, mitos y leyendas, UCT, Tesis de grado.
- Van der Hammen, T. 1995. Global change of vegetation of Neotropical montane forest. En: S. P. Churchill, H. Balslev, E. Forero and J. Luteyn (eds.), Biodiversity and conservation of Neotropical montane forest. Proceedings of the neotropical montane forest biodiversity and conservation symposium. The New York Botanical Garden.
- Vázquez García y Margarita Velásquez, compiladoras, 2004. Miradas al Futuro: Hacia la construcción de sociedades sustentables con equidad de género". Universidad Autónoma de México. 596 p.
- Veneklass, E. J. Zagt, R. J. van Leerdam, A. van Ek, R. Broekhoven, A. J. y van Genderen, M. 1990. Hydrological properties of the epiphyte mass of a montane tropical rain forest, Colombia. *Hydrological Processes* No. 4.
- Verdecocha. 2007. Recientes registros del Zamarrillo Pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*) en Verdecocha.
- Voss, R.S. 1988. Systematics and ecology of ichthyomyiinae rodents (Muroidea): patterns of morphological evolution in a small adapattive radiation. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 188: 259-493.
- Voss, R.S. 2003. A New Species of *Thomasomys* (Rodentia: Muridae) from Eastern Ecuador, with Remarks on Mammalian Diversity and Biogeography in the Cordillera Oriental. *American Museum Novitates*. 3421: 1-47.
- Webster, G. L. y Rhode, R. M. 2001. Plant diversity of an Andean cloud forest: inventory of the vascular plants of Maquipucuna. Ecuador. Berkeley, EE.UU: University of California (Publications in Botany, 82).
- Whitcomb, R.F., Robbins, C.S., Lynch, J.F., Whitcomb, B.L., Klimkiewicz, M.K., and Bystrak, D. 1981. Effect of forest fragmentation on avifauna of the eastern deciduous forest, in *Forest Island Dynamics in Man-dominated Landscapes* (R.L. Burgess and D.M. Sharpe, eds.). Springer-Verlag, New York.
- Wilcove, D. S. M. C. H. and A. P. Dobson. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. Pages 237-256 in M. E. Soulé, ed. *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Wilson D.E. and D.M. Reeder (Eds). 2005. *Mammal Species of the World, a taxonomic and geographic reference*. 3rd edition., Vol. 2. Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- Yáñez-Muñoz, M. 2005. Diversidad y Estructura de Once Comunidades de Anfibios y Reptiles en los Andes de Ecuador. Tesis de Licenciatura. Universidad Central del Ecuador. Quito.
- Yáñez-Muñoz, M. 2006. Estado de Conservación y Áreas Prioritarias para la Conservación de Herpetofauna en los Andes de Ecuador. Libro de Resúmenes XXX Jornadas Ecuatorianas de Biología. Sociedad Ecuatoriana de Biología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- Yáñez-Muñoz, M. y P. Meza-Ramos. 2004. Caracterización de la herpetofauna del territorio de la Asociación 23 de Julio dentro de la Reserva Ecológica El Ángel. Resúmenes II Congreso. Binacional Ecuador Perú. Universidad Estatal de Guayaquil. Guayaquil.
- Yáñez-Muñoz, M., A. A. Laguna C., Juan P. Reyes P. 2007. Nuevo hallazgo de *Anolis proboscis* (SAURIA-POLYCHROTIDAE); estribaciones noroccidentales de los Andes ecuatorianos. Resúmenes XXXI Jornadas Nacionales de Biología. Sociedad Ecuatoriana de Biología, Escuela Politécnica del Litoral. Guayaquil.
- Yáñez-Muñoz, M. H. and D. F. Cisneros-Heredia. 2008. Notes on geographic Distribution. Amphibia, Centrolenidae, *Cochranella orejuela*: new country record, Ecuador. *CheckList* 4(1):50-54.



ANEXOS













ANEXO 7

Procedimientos y técnicas de investigación biológica

Flora

Para el inventario se establecieron transectos lineales de 50 m de largo por 4 m de ancho. Dentro de cada transecto se identificaron, tabularon, midieron y documentaron, todos los árboles y lianas con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) igual o superior a 2,5 cm. (aproximadamente a 1,3 m del suelo). Se realizó colecciones botánicas para cada individuo registrado en el inventario, excepto para aquellos cuya identificación fue reconocida en el campo. Las muestras fueron recolectadas con podadoras aéreas y podadoras de mano. Se registraron las coordenadas al inicio de cada transecto para su ubicación en el mapa. Para la identificación se utilizó colecciones de muestras fértiles del Herbario Nacional, fotografías y la recopilación bibliográfica de listas generadas por varios autores en los diferentes sitios visitados. Para la determinación de las especies endémicas y/o amenazadas: Valencia et al., (2000) y <http://www.nybg.org>, <http://mobot.mobot.org/W3T>.

Mamíferos

Se realizaron varios recorridos a lo largo de senderos de aproximadamente 1,5 km dentro de los diferentes hábitats, para registrar mamíferos grandes y medianos. Estos recorridos se efectuaron durante cuatro días en cada sitio de estudio a partir de las 06h00 hasta las 14h00. En ellos se registró directamente a los mamíferos o indirectamente mediante pisadas, madrigueras, heces y otros rastros o evidencias. Para complementar la información se realizaron entrevistas informales a los guías locales, a través de fotografías de la fauna de Ecuador. Se realizaron también observaciones adicionales durante la colocación de las trampas para micromamíferos no voladores y en las noches durante la captura de murciélagos.

Para la captura de micromamíferos no voladores (roedores, soricomorphos o pequeños marsupiales) se utilizó 50 trampas no mortales de tipo Sherman y 50 trampas mortales de tipo Víctor, estas fueron distribuidas en líneas de muestreo, estableciendo 50 estaciones, cada estación separadas 25 m. En cada una de ellas se colocó 2 trampas (1 Sherman y 1 Víctor),. La línea de muestreo cubrió los distintos tipos de vegetación (bosque primario, bosque secundario, rastrojos, cultivos) y zonas de quebradas, junto a cuerpos de agua, zonas pantanosas o bien drenadas, en cada área de estudio. Estas trampas fueron colocadas en el suelo sobre los caminos y madrigueras utilizados por estos pequeños mamíferos y también sobre las ramas de los árboles y arbustos a nivel del sotobosque. Las trampas permanecieron activadas durante todo el día y noche, fueron cebadas con una mezcla de mantequilla de maní, avena y aceite de hígado de bacalao y fueron revisadas en la mañana, con el fin de recolectar los especímenes capturados y de renovar el cebo.

Los micromamíferos voladores (murciélagos) fueron capturados usando seis redes de neblina, cinco de 12 m y 1 de cuatro, ubicadas en los senderos existentes o abiertos dentro de los bosques en estudio, a lo largo de quebrada y cuerpos de agua, en las cumbres de los ramales de la cordillera y en los flancos de las montañas. Las redes de neblina permanecieron abiertas, desde las 18h30 hasta las 22h00 y revisadas cada 15 minutos; en algunas ocasiones las

redes permanecieron abiertas durante toda la noche, debido al mal clima, y revisadas a las 5h00 del día siguiente. Los especímenes capturados una vez identificados y contados, se obtuvieron datos relativos a su estado reproductivo y sexo, además fueron fotografiados y liberados en los sitios donde fueron colectados. Los ejemplares de difícil determinación, de interés científico o muertos accidentalmente, fueron preparados como ejemplares de colección científica y fueron depositados en el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN). Estos fueron medidos, pesados, y se determinó su estado reproductivo.

Para determinar la categoría de amenaza de las especies, se utilizó la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, UICN (2008), así como las categorías propuestas por los especialistas de los mamíferos del mundo (Wilson y Reeder 2005) y listas rojas locales (Albuja 2002, Tirira 2001). También se tomaron en cuenta las tres categorías del comercio y manejo de especies propuestas por el CITES (2005). Dentro de la información obtenida en el trabajo de campo únicamente fueron tomados en cuenta los criterios más graves.

Para determinar las especies endémicas nacionales y regionales se utilizó bibliografía especializada y las publicaciones referentes a los mamíferos del Ecuador (Albuja 2002, Tirira 2007 y Emmons y Feer 1999).

Aves

Se realizaron recorridos por senderos y caminos ya establecidos en las áreas de estudio, a fin de determinar las especies mediante observación directa y con binoculares. Las vocalizaciones (canto, subcanto, alarma, etc) de las aves fueron registradas en cinta magnetofónica con una grabadora Sony WM-DGC y un micrófono direccional Seenheizer. Fueron recorridos la mayor parte de los hábitat en cada sitio de muestreo. Los horarios de los recorridos se establecieron en relación a los períodos de actividad de las aves, durante el día y la noche.

En varios sitios de estudio se estableció un transecto de 1200 m de longitud, este fue marcado con cinta plástica cada 25 metros a lo largo del transecto para aplicar el protocolo de Mapeo de Transectos (Jahn en prensa) para estudios de diagnóstico y monitoreo. Este método estandarizado audiovisual permite detectar a las aves en diferentes períodos del día. Un muestreo completo para realizar un diagnóstico consta de 12 recorridos que se puede llevar a cabo en tres días. El horario de los recorridos depende de la salida y puesta del sol y las velocidades a caminar dependen de la actividad de las aves, las mismas que tienen un rango aproximado de 4 a 12 minutos por 100 metros de transecto. El registro de las cada espécimen fue anotado en formularios previamente preparados. Este es un método que no captura a las aves.

Para determinar las especies, la categoría de amenaza y endemismo, se usó Fjeldsa & Krabbe (1990), Ridgely & Greenfield (2001) y BirdLife International & Conservación Internacional (2005). Las grabaciones fueron revisadas en el laboratorio a fin de confirmar las determinaciones, usando los archivos digitales del MECN y las publicaciones de vocalizaciones (Krabbe et al., 2001; Moore et al., 2001; Jahn et al., 2002 y Krabbe & Nilson 2003).

Anfibios y reptiles

Se aplicó el relevamiento por encuentro visual que consiste en una caminata de una persona a través de un área determinada o hábitat por un período de tiempo predeterminado buscando animales de modo sistemático (Crump y Scott, 1994). El orden de muestreo de cada sitio, el recorrido y el orden de los observadores se seleccionaron al azar. Esta técnica fue aplicada a lo largo de 500 m en un período de seis horas diarias.

Considerando las características de extensión de los remanentes, presencia de cuerpos y gradiente altitudinal, se delimitaron por lo menos cuatro estaciones de muestreo para cada localidad estudiada. Dos técnicos cubrieron los sistemas acuáticos y puntos dentro de remanentes vegetales, distribuidos a lo largo de laderas y cejas de montaña. Para cada estación de muestreo se realizaron relevamientos de encuentro visual que acumularon un promedio de 3 km de recorrido, lo que equivale a 36 horas/hombre.

Los individuos colectados fueron llevados al campamento en fundas para tomar datos: la hora de captura, tipo de vegetación donde fue capturado, sustrato, actividad y condiciones climáticas. Para documentar se depositaron series de especímenes "voucher" (Froster 2002) en la división de herpetología del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Para facilitar el trabajo de identificación se fotografió un individuo de cada especie para obtener un catálogo con referencias fotográficas de los anfibios y reptiles presentes.

La identificación de los especímenes en el laboratorio fueron realizadas con un estereo microscopio de 2X utilizando listas de chequeo, descripciones originales y revisiones de grupos de especies: Coloma 1995, Cisneros-Heredia y León Reyes. 2003, Duellman y Burrowes 1989, Kizirian 1996, Lynch y Duellman 1973, Lynch & Duellman 1997, Lynch 1981, Montanucci 1973, Pérez-Santos y Moreno 1991, Peters 1963, 1967, Peters y Orcés, 1956, Peters & Orejas-Miranda 1970, Peters & Donoso-Barros 1970, Rueda et al., 2005, Torres – Carvajal 2000. Los patrones de distribución y categorías de conservación fueron verificadas en las base se datos Global Amphibian Assessment (UICN et al., 2004), para el caso de anfibios y Reptil Database (Uetz et al., 2007).

Peces

Para el muestreo se utilizó el método de electropesca, el cual utiliza una fuente de poder para exponer una corriente eléctrica. En cada estación se realizó un arrastre de 100 m (50 rio arriba; 50 rio abajo del punto escogido), con tiempos de exposición de 1 hora. Los peces colectados fueron identificados, contados y se tomaron datos biométricos como la longitud total, peso y sexo, aquellos de interés científico fueron sacrificados en una solución de formalina al 10%. La identificación de los especímenes se realizó en los labo-

ratorios del MECN; utilizando varias claves y guías dicotómicas (Gery 1977, Ortega, et al., 2005; Galvis, et al., 2006). Los especímenes identificados fueron preservados en alcohol al 75%.

Macroinvertebrados

Los macroinvertebrados se colectaron con la técnica de la red Surber, la cual consiste en una red con marco articulado, fijado en su margen inferior. La red es enterrada parcialmente en el sustrato, las piedras y grava que se encuentren dentro de esta área son levantadas y removidas para que los invertebrados, con la ayuda de la corriente arrastrados dentro de la red (Manson 1984). El proceso se repite por nueve ocasiones, obteniéndose una muestra de 1 m² por sitio de muestreo, lo que permite atrapar macroinvertebrados del fondo de riberas menores de 45 cm (Carrera y Fierro 2001). Se obtienen las muestras tratando de cubrir los cuerpos de agua más representativos. Los macroinvertebrados obtenidos se depositan en recipientes herméticos o fundas Ziploc, luego se etiquetan y conservan en alcohol al 96%. La muestra final es aislada en un envase plástico y transportada al laboratorio, donde son lavados, identificados y contabilizados mediante la ayuda de un estereomicroscopio de 10 y 30X; y de claves, guías de identificación y material bibliográfico referencial y especializado.

En el análisis de diversidad de macroinvertebrados acuáticos se consideran los conceptos de riqueza de especies, abundancia absoluta, riqueza de familias y el estado de conservación y calidad del agua establecida sobre la base del Índice BMWP-A que califica a las familias presentes en los ecosistemas acuáticos por su tolerancia o intolerancia a factores de contaminación o fenómenos naturales, para este índice se categoriza al agua en cinco niveles de calidad: Nivel I, Calidad Buena, significando Aguas muy limpias o no contaminadas; Nivel II, Calidad Aceptable, evidenciando efectos en la contaminación; Nivel III, Calidad Dudosa, evidencia Aguas Moderadamente Contaminadas; Nivel IV, Calidad Crítica, evidencia Aguas Muy Contaminadas; y Nivel V, Calidad Muy Crítica, representa Aguas Fuertemente Contaminadas o en Situación Crítica (Alba-Tercedor & Sánchez Ortega 1988).

Colección de especímenes

Se realizaron colecciones de interés científico de varios especímenes de flora y fauna (especies raras, no representadas en colecciones, etc.). En el caso de las aves, debido al método aplicado (audiovisual) no se colectaron especímenes; en el caso de los macroinvertebrados acuáticos, todos los ejemplares de las redes fueron colectados, debido a que la mayoría de ellos son inmaduros y de difícil identificación en el campo, por lo que fueron trasladados al laboratorio para su identificación. En general todos los ejemplares colectados fueron determinados de manera preliminar en el campo, catalogados y preservados, antes de ser transportados al MECN.





Áreas naturales del Distrito Metropolitano de Quito, Diagnóstico bioecológico y socioambiental fue realizada en el marco del proyecto "Monitoreo Biológico: Una herramienta para el manejo adaptativo de las áreas naturales protegidas y bosques protectores del Distrito Metropolitano de Quito".

Proyecto financiado por la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito.

ISBN 978-9978-9967-3-7



9 789978 996737

