

Refugio de Vida Silvestre Laquipampa

Consultoría:

**Diagnóstico de Flora y Fauna para la elaboración del
Plan Maestro del Refugio de Vida
Silvestre Laquipampa**

Informe Final

Responsable: Dr. José Pérez Zúñiga

2011

DIAGNÓSTICO DE FLORA Y FAUNA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE LAQUIPAMPA

1. INTRODUCCIÓN

La ecorregión de Bosques Secos en nuestro país es un ecosistema con una gran biodiversidad que enfrenta importantes amenazas para su conservación. Según el Mapa Forestal del Perú (INRENA, 1995), los Bosques Secos abarcan un área de 39 451 km² (3,07% de la superficie del territorio peruano), con mayor extensión en las regiones de Lambayeque, Piura y Tumbes. Un trabajo reciente por parte del Proyecto Algarrobo (2003) estima que las formaciones de BTES en la región de la Costa del noroeste del Perú abarcan 3'230,363 hectáreas que comprenden alrededor del 58% del área total de los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque (citado por Linares –Palomino, 2004b). Los Bosques Secos han recibido poca atención por parte de conservacionistas y ecólogos comparados con los Bosques Húmedos, a pesar de ser los más amenazados y poco estudiados. La información detallada sobre la estructura, diversidad y funciones de los ecosistemas de bosque seco es relativamente escasa. Esta carencia de información básica se combina con el aumento de la deforestación en las regiones, donde los Bosques Secos son el tipo predominante de vegetación natural (Jardim *et al.*, 2003). Según Ratter *et al.* (1978) la razón principal de la destrucción masiva de este ecosistema es la naturaleza fértil de su suelo, el cual es apreciado para la agricultura (citado por Marcelo, 2008). La situación es crítica y la poca información existente respecto a la composición florística, estructura y ecología de estos bosques hace que se limite elevar su perfil científico y de conservación. (Linares- Palomino *et al.*, 2004). Son escasos los trabajos realizados en Bosques Secos, pero cabe de destacar los de Weberbauer (1945), Proyecto Algarrobo (1993 citado por Linares-Palomino, 2004b), otros trabajos más locales son los de Sabogal y Zerbe (2005), Serván y Angulo (2006), Cunningham *et al.* (2008) entre otros.

Los Bosques Secos del noroeste peruano son ecosistemas frágiles que se hallan en constante amenaza ante la pérdida de su composición original, lo que ha llevado a la protección y resguardo de parte de estos bosques. Se han creado tres áreas naturales protegidas (ANPs), de diferentes extensiones y con diversos niveles de uso y protección: el Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA), el Coto de Caza El Angolo (CCA) y la Zona Reservada de Tumbes, que a su vez conforman la Reserva de Biosfera del Noroeste (RBNO). La conservación de la biodiversidad de estos ecosistemas se debe dar a través del conocimiento de su composición, dinámica, evolución e interrelaciones con otros constituyentes del ecosistema (Leal-Pinedo y Linares-Palomino, 2005).

Estos Bosques Secos se caracterizan por una corta época húmeda y un largo periodo de sequía. Las lluvias son estacionales y se concentran en los meses de verano, entre enero y marzo. Las principales actividades de los habitantes locales son: la agricultura, la producción animal y la forestería (INRENA, 2001 citado por Sabogal y Zerbe, 2005).

Los Bosques Secos presentan gran cantidad de endemismos y elevada diversidad, por ello es considerada como zona prioritaria de conservación e investigación y como centro de diversidad de plantas (Mostacero *et al.* 1996).

Particularmente, en el departamento de Lambayeque los bosques secos presentan una extensión mayor a las 715,000 ha (López, 2006), sin embargo, un área muy reducida de este ecosistema se encuentra actualmente bajo algún tipo de protección. El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL) para poder garantizar la adecuada protección de una muestra del ecosistema de Bosque Seco en nuestro país. El RVSL fue creado como Zona Reservada en 1982, y posteriormente como Refugio de Vida Silvestre, el 11 de Julio del 2006. Esta área está situada en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe en la región Lambayeque. Abarca 11.346 has (Flanagan y Angulo, 2003 citado por Delgado *et al.*, 2008). Incluye altitudes que van desde los 270 m en el sector La Calera hasta el cerro 'La Punta' de 2600 m, en el norte. Los límites este y sur están a altitudes bajas, coincidiendo con el curso del Río del La Leche. Las alturas oscilan entre 270 y 1700m para las formaciones de bosque seco, y de 1700 a 2410 para Matorral montano espinoso y Bosque montano bajo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General:

Generar información de la flora y fauna presentes en el RVSL que proporcionen los insumos adecuados para la elaboración del Plan Maestro de esta ANPE.

2.2. Objetivos Específicos:

- Conocer las comunidades de flora y fauna presentes en el RVSL, con énfasis en las zonas con presencia de especies focales.
- Identificar las prioridades de conservación dentro del RVSL.
- Elaborar recomendaciones para la adecuada conservación de la flora y fauna presente dentro del área.
- Establecer un protocolo de monitoreo de las especies indicadoras del estado de conservación del ecosistema.

3. RESULTADOS

En esta sección se presenta la información generada en cada uno de los componentes evaluados.

3.1. EVALUACIÓN DE LA FLORA

3.1.1. ANTECEDENTES

El Norte del Perú presenta alta diversidad biológica y un alto grado de endemismo, como lo señalan Sagastegui *et al.* (1999), donde se registra cerca del 26% de especies endémicas en las regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Amazonas y San Martín. Destaca la presencia de Bosques Montanos (al oriente de la cordillera), quedando hacia el oeste Bosques Montanos Relictos con estructura y componentes propios de los bosques del oriente, de allí su importancia ecológica y florística. Descendiendo hacia la costa se presentan los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos que son formaciones de vegetación estacional (Pennington *et al.*, 2000, citado por Linares-Palomino, 2004a). Las características de estos bosques se deben a su posición geográfica y topografía variable, produciendo ambientes distintos en distancias muy cortas, considerando el importante efecto de la precipitación sobre la flora, las diferentes unidades florísticas han sido englobadas bajo el término común de Bosques Secos (DARWINET, 2010).

Murphy y Lugo (1986) señalan que los Bosques Secos representan el 42% de todos los Bosques Tropicales y Subtropicales del mundo (citado por Cayola *et al.*, 2005). Los Bosques Secos Neotropicales se distribuyen desde México hasta Bolivia, Argentina, Paraguay y Brasil. Linares-Palomino (2004a) clasifican a los bosques secos del norte del Perú, como parte de la subunidad de Bosques Tropicales Estacionalmente Secos Ecuatoriales. La distribución de estos bosques es amplia e incluye la parte central y sur de la costa ecuatoriana, desde el sur de la provincia de Esmeraldas, extendiéndose hacia el sur hasta la costa norte del Perú (regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad).

Según el Mapa Forestal del Perú (INRENA, 1995), los Bosques Secos abarcan un área de 39,451 km² (3,07% de la superficie del territorio peruano), con mayor extensión en las regiones de Lambayeque, Piura y Tumbes. Un trabajo reciente por parte del Proyecto Algarrobo (2003) estima que las formaciones de BTES en la región de la Costa del noroeste del Perú abarcan 3'230,363 hectáreas que comprenden alrededor del 58% del área total de los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque (citado por Linares –Palomino, 2004b). Los Bosques Secos han recibido poca atención por parte de conservacionistas y ecólogos comparados con los Bosques Húmedos, a pesar de ser los más amenazados y poco estudiados. La información detallada sobre la estructura, diversidad y funciones de los ecosistemas de bosque seco es relativamente escasa. Esta carencia de información básica, se combina con el aumento de la deforestación en las regiones donde los Bosques Secos son el tipo predominante de vegetación natural (Jardim *et al.*, 2003). Según Ratter *et al.* (1978) la razón principal de la destrucción masiva de este ecosistema es la naturaleza fértil de su suelo, el cual es apreciado para la agricultura (citado por Marcelo, 2008). La situación es crítica y la poca información existente respecto a la composición florística, estructura y ecología de estos bosques, hace que se limite elevar su perfil científico y de conservación. (Linares- Palomino *et al.*, 2004). Son escasos los trabajos realizados en Bosques Secos, pero cabe de destacar los de Weberbauer (1945), Proyecto Algarrobo (1993 citado por Linares-Palomino, 2004b), otros trabajos más locales son los de Sabogal y Zerbe (2005), Serván y Angulo (2006), Cunningham *et al.* (2008) entre otros.

Los Bosques Secos del noroeste peruano son ecosistemas frágiles que se hallan en constante amenaza ante la pérdida de su composición original, lo que ha llevado a la protección y resguardo de parte de estos bosques. Se han creado tres áreas naturales protegidas (ANPs), de diferentes extensiones y con diversos niveles de uso y protección: el Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA), el Coto de Caza El Angolo (CCA) y la Zona Reservada de Tumbes, que a su vez conforman la Reserva de Biosfera del Noroeste (RBNO). La conservación de la biodiversidad de estos ecosistemas se debe dar a través del conocimiento de su composición, dinámica, evolución e interrelaciones con otros constituyentes del ecosistema (Leal-Pinedo y Linares-Palomino, 2005).

La diversidad florística de estos bosques es más rica en especies leñosas (Linares-Palomino, 2005), las Leguminosae (Fabaceae) casi siempre corresponden al grupo mejor representado en los Bosques Secos Neotropicales (Aguirre *et al.*, 2006a). Linares-Palomino (2006) señala que constituyen el 25% en los bosques secos de Perú, le siguen en diversidad las familias Cactaceae, Bignoniaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae, Capparaceae, Rutaceae, Moraceae y Rubiaceae.

El área objeto de estudio ahora corresponde al Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL), que se encuentra ubicado en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe, región Lambayeque y abarca parte de los Bosques Montanos y los Bosques Secos (BTES) del norte del país.

La región de Lambayeque presenta 13 zonas de vida de las 84 que posee el Perú, con climas diversos: desde el área insular, hasta los climas del páramo y bosques montanos (zona de los bosques Montanos Relictos de Lambayeque).

La composición florística de los bosques montanos de la zona ubicados en las estribaciones andinas de Incahuasi (Partes altas del RVSL) es similar a los demás Bosques Relictos en la Vertiente Occidental. Cabe destacar la importancia de estos bosques montanos en los procesos ecológicos para la atracción de las lluvias, fijación del recurso hídrico, conservación del suelo y por sus recursos fitogenéticos (Llatas y López, 2005). Hacia las zonas media y baja del RVSL, Puchaca y La Calera, se distribuyen los Bosques Secos Ecuatoriales que representan una formación florística de singular importancia a nivel global, abarcan la mayor parte de la zona costera de Ecuador y el norte de Perú, hoy en día quedan pocos ejemplares de estos bosques en buen estado de conservación (DARWINET, 2010).

La extensión de los bosques secos, en Lambayeque, exceden las 715,000 ha (López, 2006), sin embargo, un área muy reducida de este ecosistema se encuentra actualmente bajo algún tipo de protección.

Estos Bosques Secos se caracterizan por una corta época húmeda y un largo periodo de sequía. Las lluvias son estacionales y se concentran en los meses de verano, entre enero y marzo. Las principales actividades de los habitantes locales son: la agricultura, la producción animal y la forestería (INRENA, 2001 citado por Sabogal y Zerbe, 2005).

Las especies vegetales predominantes en los bosques secos de Laquipampa son *Prosopis pallida* (algarrobo), *Acacia macracantha* (faique), *Scutia spicata* (lipe), *Muntingia calabura* (cerezo), *Pithecellobium excellsum* (chaquiron), *Loxopterigium huasango* (hualtaco), *Cordia lutea* (overo), *Bursera graveolens* (palo santo), *Ficus* sp. (higuerón), y *Capparis ovalifolia* (Bichayo), y numerosas cactáceas columnares. En las partes bajas y de acceso a La Calera la presencia de una especie es homogénea y dominante como *Prosopis pallida* que conforma los llamados algarrobales.

Los Bosques Secos presentan gran cantidad de endemismos y elevada diversidad, por ello es considerada como zona prioritaria de conservación e investigación y como centro de diversidad de plantas (Mostacero *et al.* 1996).

3.1.2 OBJETIVOS

Objetivo principal:

Identificar y describir la Flora y Vegetación representativas del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL).

Objetivos específicos:

- Describir las formaciones vegetales (vegetación) representativas del RVSL.
- Elaborar un listado florístico del área de estudio.
- Identificar especies de flora incluidas en alguna categoría de protección (nacional e internacional) que se encuentren en el área de estudio.
- Identificar las principales amenazas que afectan las comunidades vegetales dentro del RVSL.
- Elaborar recomendaciones para la conservación de la Flora representativa del área de estudio.

3.1.3. METODOLOGÍA

3.1.3.1. Área de estudio

El trabajo de campo se realizó entre el 29 de agosto y 03 de setiembre del 2010, en las áreas próximas a la cuenca del río La Leche en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, en los caseríos de Laquipampa, Puchaca y La Calera.

La evaluación se realizó en tres puntos de muestreo, a partir de las cuales se hicieron varios recorridos de observación y muestreo en las zonas aledañas. Todas estas áreas se encuentran ubicadas en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa y en su zona de amortiguamiento (Anexo 1). Se siguió el camino de Shambo (rumbo al primer mirador) hasta la quebrada La Botija, continuando por el camino a San Antonio y sector El Pozo (parte alta de Laquipampa), pasando por Lanche Bajo, Taya y Chacoapampa. Para la zona de Puchaca, se siguió el curso de la quebrada Negrahuasi, pasando por sector La Jaula, Piedra Lisa,

continuando hacia la parte alta por la quebrada Huabo (947m). En La Calera se siguió el curso de la quebrada seca ascendiendo hasta los 614m.

La región se caracteriza por sus estaciones marcadas, distinguiéndose claramente una época de lluvias y una época seca. En la estación seca, los árboles se encuentran sin hojas, excepto aquellos que conforman los bosques de ribereños (adyacentes a los cursos de agua), los cuales se han reducido al mínimo y muchos incluso desaparecen (Serván-Mori y Angulo-Pratolongo, 2006), esto fue observado en la evaluación realizada, las zonas bajas de Puchaca y La Calera, presentaron especies arbóreas caducifolias como Hualtaco (*Loxopterygium huasango*), Palo santo (*Bursera graveolens*), Huayrul (*Erythrina velutina*) y Pasayo (*Eriotheca discolor*), y arbustivas, estas últimas secas, dando la apariencia de un área no muy diversa. En los accesos a La Calera se presentaron especies muy características para los bosques secos como son las especies perennifolias: Algarrobo (*Prosopis pallida*) y Sapote (*Capparis scabrida*). Las formaciones intermedias en las laderas y parte media camino a Chacoapampa se presentan Cedro (*Cedrela fissilis*), Faique (*Acacia macracantha*), Pai pai (*Caesalpinia glabrata*) y Shuyama (*Browningia cf. microsperma*).

Las otras dos formaciones fueron, Matorral montano seco donde las especies predominantes fueron: Espina culebra (*Barnadesia dombeyana*), Mosquera (*Croton* spp.) y Tunque (*Myrcia mollis*). El Bosque montano bajo se caracterizó por presentar: Coplo (*Tecoma stans*), Porongo (*Capparis petiolaris*), Platuquero (*Clusia* sp1) y Chivato (*Zanthoxylum rigidum*).

Los pobladores locales realizan actividades agrícolas, entre las que destacan los cultivos de maíz, arroz (ambos constituye la base alimentaria), plantas a las cuales el campesino le destina la mayor fuerza de trabajo por su valor comercial (Lerner, 2003), se presentan también cultivos de caña de azúcar y trigo.

3.1.3.2. Métodos

3.1.3.2.1. Evaluación

Muestreo

El tipo de muestreo empleado fue el Punto de Intersección, este método es utilizado para la determinación de la estructura y composición de una formación vegetal (BOLFOR, 2000). Cada Punto de Intercepción fue colocado cada 1m sobre un transecto de 50m, obteniéndose, por lo tanto, 50 puntos por transecto.

El muestreo fue dirigido, ubicando cada uno de los transectos sobre aquellos lugares que tuvieran la cobertura vegetal típica de la formación vegetal reconocida en el área de estudio. Adicionalmente se realizaron recorridos por el área para caracterizar mejor la flora de la zona.

Colección de especímenes

Para la colección de especímenes se consideraron aquellos que estuvieran en floración y/o fructificación durante los recorridos y evaluaciones. Únicamente en casos especiales

(dominancia) se colectaron especímenes sin estructuras reproductivas. Se colectaron de una a tres muestras por individuo, los cuales fueron prensadas y preparadas para su secado.

Fotografías y notas de especímenes

Se tomaron fotografías y notas de los especímenes observados para su identificación. Así mismo se registraron los nombres comunes de las especies.

La información etnobotánica fue obtenida mediante la realización de entrevistas informales a algunos pobladores locales y los mismos guardaparques, durante el trabajo en las zonas de muestreo. Las preguntas acerca del uso de las plantas fueron abiertas, dejando que los entrevistados mencionen a las especies que conocen, nombres comunes, especies que usan y la parte de la planta que aprovechan. Todos los usos reportados fueron incluidos en cinco categorías de uso: construcción, artesanal, utensilios de uso doméstico, medicinal y otros (que incluye a aquellos tipos de uso que no pueden ser incluidos en las categorías mencionadas) (adaptado de Paniagua (2005)).

3.1.3.2.2. Análisis de la Información

Zonas de vida

Para conocer en qué zona de vida se encuentra el área de estudio se utilizó la guía explicativa del mapa ecológico del Perú (ONERN, 1994).

Ecorregiones

Se utilizó la clasificación de ecorregiones del Perú propuesta por Brack (1986).

Clasificación y nominación de la vegetación

Para la adecuada clasificación de la vegetación se reconoció como formación vegetal a las agrupaciones vegetales definidas por su fisonomía (forma de vida dominante), altura de estrato, piso altitudinal (se consideró montano a toda unidad ubicada sobre los 1000m de elevación) y alguna característica adicional que ayuda a diferenciarla del resto de formaciones vegetales.

Determinación taxonómica

Las determinaciones taxonómicas se realizaron con la ayuda de claves y descripciones de la literatura especializada disponible, mediante comparación y revisión de las colecciones botánicas del Herbario San Marcos USM y consultas a varios especialistas. En la elaboración del listado florístico se consideraron a todas las plantas vasculares (plantas con flores y helechos y afines). Se utilizó el sistema de clasificación de Cronquist (1988) en el tratamiento de las plantas con flores, y para los pteridofitos y afines el sistema de Moran (2004).

Categorización de especies y endemismos

Se revisaron las listas de categorización de especies amenazadas de Flora Silvestre del Instituto Nacional de Recursos Naturales (D.S.043-2006-AG.), los apéndices CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of wild Fauna and Flora) y la Lista Roja del IUCN (International Union for the Conservation of Nature). Para la determinación de las especies endémicas se utilizó el libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú.

3.1.4. RESULTADOS

3.1.4.1. Zonas de Vida

Bosque Seco Premontano Tropical bs-PT

Esta zona de vida se ubica en las laderas que enmarcan los valles interandinos, entre los 1000 y 2250m de elevación. Los suelos son, por lo general, calcáreos, arcillosos, poco profundos y susceptibles a la erosión. La vegetación está conformada por formaciones boscosas que pueden alcanzar los 20m de altura ó por formaciones “sabanas” (asociaciones de bosques, matorrales y pajonales). Entre las especies arbóreas de mayor tamaño destacan especies pertenecientes a los géneros *Bombax (Eriotheca)*, *Alseis*, *Aspidosperma*, *Clusia*, *Croton*, *Jacaranda* e *Inga*, entre los epifitos sobresalen la Salvaje (*Tillandsia usneoides*) y otras bromeliáceas, entre los pequeños arboles se puede mencionar: Tara (*Caesalpinia tinctoria*), Harabiscu (*Jacaranda* sp) Huarango (*Acacia* sp) y entre los arbustos: Chamana (*Dodoneae viscosa*) y cactus del género *Cereus*. En los suelos que tienen agua permanente se siembra hortalizas, Maíz, Papa, Caña de Azúcar y frutales, los suelos sin riego permanente se suelen utilizar para el cultivo de Maíz y Frijol al comienzo de la época de lluvias, en las áreas con cobertura vegetal tipo Sabana se suele realizar pastoreo de ganado vacuno y caprino (ONERN, 1994).

Matorral Desértico Tropical md-T

Esta zona de vida se inicia en algunas localidades casi al nivel del mar, llegando hasta los 200m de elevación. El relieve es suave a ondulado haciéndose quebrado hasta abrupto en el interior de los valles costeros. Los suelos, por lo general, son profundos de naturaleza calcárea. La Flora está compuesta por pocas especies entre las que destacan: Algarrobo (*Prosopis juliflora*), Sapote (*Capparis angulata*), Bichayo (*Capparis ovalifolia*) y Hualtaco (*Loxopterygium huasango*), distribuidas de manera dispersa. En esta zona se cultivan Algodón, Frijoles, Maíz, Yuca, Cítricos y Forrajes donde hay agua permanentemente (ONERN, 1994).

Matorral Desértico Premontano Tropical md-PT

Esta zona de vida se distribuye desde el nivel de mar y alcanza los 1900m de elevación. El relieve es ondulado con áreas de pendientes suaves. La vegetación está conformada por bosques de poca altura y asociaciones de herbáceas. Destacan: Sapote (*Capparis angulata*), Algarrobo (*Prosopis juliflora*), Bichayo (*Capparis ovalifolia*), Molle (*Schinus molle*), Tara (*Caesalpinia tinctoria*), Faique (*Acacia* sp), Caña brava (*Gynerium* sp) y Pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*). La mayor parte de los suelos de esta zona de vida son utilizados para el pastoreo de ganado Caprino, mientras que en las zonas con riego se lleva a cabo agricultura de subsistencia (ONERN, 1994).

Monte Espinoso Premontano Tropical mte-PT

Esta zona de vida se extiende entre los 500 y 2300m de elevación. El relieve es accidentado, alternando con escasas áreas suaves situadas a los largo de los ríos o fondo de valles. El suelo es de profundidad variable y de naturaleza calcárea. La vegetación está dominada por Bosques que tienen sotobosque de especies gramínoideas temporales. Destacan: Hualtaco (*Loxopterygium huasango*), Palo Santo (*Bursera graveolens*), Faique (*Acacia* sp), Charán

(*Caesalpinia corymbosa*), Pasallo (*Bombax* sp), Polo Polo (*Cochlospermum vitifolium*), Ceibo (*Bombax* sp), Pati (*Bombax* sp), Salvaje (*Tillandsia usneoides*) y Achupalla (*Puya* sp). Cabe mencionar que en lugares pedregosos donde hay excesivo pastoreo, se forman rodales de cactáceas (ONERN, 1994).

3.1.4.2. Ecorregiones

Ecorregión del Bosque Seco Ecuatorial

Las formaciones de bosques secos son asignadas a la Ecorregión del Bosque Seco Ecuatorial, que comprende una franja costera de 100 a 150 km de ancho desde la península de Santa Elena en el Ecuador, pasando por los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque hasta la La Libertad. El relieve es por lo general llano, con ondulaciones. Los suelos son de tipo árido, variables, con predominancia de los arenosos, salinos, francos y arcillosos. Las formaciones más importantes son el bosque seco, con arboles caducifolios y muchas plantas epifitas; la sabana, conformada por árboles dispersos de sapote, faique y algarrobo; y el algarrobal, con predominancia del algarrobo (Brack, 1986).

3.1.4.3. Formaciones vegetales (vegetación)

Matorral montano espinoso MME

Esta formación se caracteriza por la presencia de especies arbustivas, espinescentes y caducifolias en su mayoría, pocas especies arbóreas y algunas especies suculentas. Su suelo es arcilloso, algo arenoso, desecado forma crestas muy duras en época seca. La altura de la vegetación fluctúa desde 0,10 en zonas abiertas a 2,5m. Presenta zonas a modo de parches de suro (surales de *Chusquea* aff. *peruviana* y *Chusquea* aff. *pubispicula*) y pastizales. Los surales son muy variables en tamaño, de unos pocos metros cuadrados a algunas hectáreas, se ubican en las laderas poco empinadas y en las crestas de la montaña. Los pastizales son zonas en recuperación (sector El Pozo). Es de destacar dentro de las especies suculentas a las cactoides columnares registradas en esta zona, como la Shuyama (*Browningia* cf. *microsperma*). Destacan también: Espina culebra (*Barnadesia dombeyana*), Mosquera (*Croton* spp.), Lengua de vaca (*Buddleja* cf. *americana*), Lanche (*Myrcianthes discolor*), Tunque (*Myrcia mollis*), *Calliandra expansa* y *Duranta sprucei*

Abarca las áreas desde Chacoapampa camino a la Punta, pasando por San Antonio y el Pozo, en la zona de Laquipampa. Algunas partes del área fueron tierra de cultivo (chacras) de trigo, maíz, etc. actualmente están en recuperación. Estos matorrales presentan impacto negativo alto por causa del pastoreo.

Bosque montano bajo BMB

Se ubica sobre las partes altas del área, entre los 2700 y 1755m. En su límite inferior se presenta a modo de matorrales en transición con los pastizales (zonas en recuperación). Conforme se incrementa la elevación se encuentra en forma de "parches", estas áreas presentan elevada humedad debido a que capturan la neblina, lo que permite la abundancia de epifitas vasculares como orquídeas, bromelias, helechos y epifitas avasculares como musgos y líquenes. Su suelo presenta abundante materia orgánica. El dosel puede alcanzar de 4 a 7 m aproximadamente. Destacan: Coplo (*Tecoma stans*), Porongo (*Capparis petiolaris*),

Platuquero (*Clusia* sp), Lanche (*Myrcianthes discolor*), Shambo (*Bocconia integrifolia*), Chivato (*Zanthoxylum rigidum*) y Chaspulin (*Citharexylum* sp).

Se ha observado impacto negativo alto, producto de la actividad ganadera local. En años anteriores se realizaba la extracción de madera de “Shambo” y “Lanche”.

Bosque seco BS

Ladera con rodales de cactáceas, en partes planas árboles caducifolios y en quebradas árboles siempreverdes.

Esta formación comprende desde los 270 a 1700 m, ocupan gran parte del RVSL en las laderas, partes bajas y planas. Está conformado por bosques deciduos. Presentan suelo arenoso, arcilloso, pedregoso, muy erosionado y agrietado. Se observan árboles caducifolios por ejemplo Cedro (*Cedrela fissilis*) y cactáceas columnares como el Shuyama (*Browningia* cf. *microsperma*) en las laderas camino a Lanche Bajo – La Botija (zona Laquipampa). En la parte alta de Puchaca (Quebrada Huabo) se presentan Hualtaco (*Loxopterygium huasango*), Pasayo (*Eriotheca discolor*), el Overo (*Cordia lutea*), Palo santo (*Bursera graveolens*), Bichayo (*Capparis ovalifolia*) y Huayrul (*Erythrina velutina*), esta zona alberga a la pavaliblanca. Destacan los rodales de Gigantón (*Neoraimondia arequipensis*) en las laderas de la quebrada Reloj y La Calera.

En las partes bajas de la quebrada Negrahuasi y en La Calera predominan Faique (*Acacia macracantha*), Angolo (*Albizia multiflora*), Chaquiron (*Pithecellobium excelsum*), Palo Santo, Pasayo, el Overo y Hualtaco, así como especies arbustivas caducifolias. En las zonas de acceso a Puchaca y La Calera se observa áreas con cultivos de arroz. La Quebrada Negrahuasi, hasta la parte media, se presenta como una zona muy intervenida por pastoreo, y extracción de madera en los sectores La Jaula y la parte baja de la quebrada, área que forma parte del la zona de amortiguamiento del RVSL.

3.1.4.4. Flora

La evaluación se realizó en tres puntos de muestreo, a partir de las cuales se hicieron varios recorridos de observación y muestreo en las zonas aledañas, estas áreas están dentro del RVSL y en las zonas de amortiguamiento. Se evaluaron en total 6 transectos de 50m, la distribución de estos se realizó en base a las localidades de muestreo: San Antonio (parte alta de Laquipampa), Puchaca (parte alta qda. Huabo y parte baja) y La Calera (parte baja), complementando con colectas generales.

Nivel de identificación de las especies

Dada las características caducas de muchas de las especies colectadas y la estacionalidad (época seca), la cantidad de muestras fértiles es baja. Como resultado, la identificación hasta el nivel específico y aun genérico o familiar se hace difícil. La utilización del concepto de morfoespecies facilita el análisis entre los datos colectados.

Diversidad de especies

Se han identificado 58 familias, 118 géneros y 164 especies (incluido morfoespecies) para el área. La mayoría de ellas especies herbáceas y arbustivas. La familia Fabaceae es la más

representativa para las zonas de Puchaca y La Calera, y sus especies se distribuyen en la mayoría de sus ambientes.

Flora Vascular por zonas

Entre las zonas evaluadas la que presenta mayor cantidad de especies de plantas vasculares es Laquipampa con 104 especies, seguido por Puchaca Alto con 17 especies, Puchaca Bajo con 55 y La Calera con 33 especies (Anexo 2).

Flora Vascular por formaciones

Entre las formaciones vegetales reconocidas en el área de estudio, el Bosque seco (BS) presentó la mayor representatividad en cuanto al número de especies, con 72 especies registradas, seguido por el Matorral montano espinoso (MME) con 68 especies, y el Bosque montano bajo (BMB) con 53 especies.

3.1.4.5. Uso de especies de flora silvestre

Los pobladores de Laquipampa, Puchaca y La Calera, se dedican principalmente a la agricultura y ganadería, y para estas actividades han talado y quemado en algunos casos áreas boscosas de gran diversidad.

En este estudio se reporta 13 especies de plantas consideradas útiles por la población local (Anexo 2). Cinco categorías de uso fueron identificadas para todas estas especies: construcción, medicinal, utensilios domésticos, artesanal y otros usos no incluidos en las anteriores.

Cuatro especies son utilizadas en la construcción de viviendas locales, las cuales proporcionan su madera para que los pobladores locales lo empleen en la fabricación de vigas, cercos y estacas.

Tres especies son empleadas en la fabricación de utensilios de uso doméstico: el Sigues (*Elephantopus mollis*) se utiliza para hacer el uso de hilar, la corteza joven del Pasayo (*Eriotheca discolor*) es empleado para hacer sogas y la madera obtenida del tronco de Chivato (*Zanthoxylum rigidum*) es utilizada para la fabricación de utensilios de cocina y los utilizados para huir y hilar.

Seis especies han reportado un uso medicinal, cada una aportando una parte diferente de la planta para este fin. Las infusiones de hojas de Shope (*Pluchea chingoyo*) la emplean para aliviar los síntomas de la gripe. En el caso de la Contoya (*Lobelia decurrens*) sus flores y hojas se usan en casos de diarrea. La Popa (*Psittacanthus cf. subulatus*) es empleada como laxante. Una mezcla de flores de Lipe, hojas de overo y cola de caballo es empleado como desinflamante. La infusión de los frutos de Taya es utilizada para curar desde infecciones hasta como cicatrizante.

Finalmente, tres especies reportaron otros tipos de uso diferentes, el Coplo (*Tecoma stans*) ocasionalmente es utilizada para cabo de hacha, calaboso, mangos de herramientas; el Faique (*Acacia macracantha*) es utilizada para el arado y como leña; y el Chamac (*Minthostachys spicata*), empleada en rituales de limpieza.

El uso de las plantas y la aplicación del conocimiento están cada vez más limitados por la lejanía y escases del recurso vegetal. Además, el uso y conocimientos de las propiedades de muchos vegetales con fines curativos, gradualmente se están olvidando y sus utilización en la actualidad es escasa porque prefieren hacer uso de medicamentos sintéticos (Espinoza *et al.*, 2000).

Adicionalmente se recogió un listado de especies de plantas que son aprovechadas por algunos animales silvestres para alimentarse. Los frutos del Cerezo (*Muntingia calabura*), Gigante (*Neoraimondia arequipensis*) y Tunque (*Myrcia mollis*) son consumidos por aves, los frutos maduros del primero son muy apreciados por la pavaliblanca. Los otros frutos de Sapote (*Capparis scabrida*) y Chaspulin (*Citharexylum* sp) son consumidos por el zorro y el venado respectivamente.

Se registra al suro de altura (*Chusquea* spp.) y al Faique como alimento de ganado, alimentándose de los brotes tiernos del primero y de los frutos del segundo.

Existen algunas especies reportadas con algún uso local (construcción, leña, herramientas, utensilios y artesanías) por las investigaciones de Zabogal y Zerbe (2005) y Rodríguez *et al.* (2007).

Los Bosques Secos de Lambayeque están en proceso de desertificación dada la ampliación de la frontera agrícola y tala indiscriminada (Proyecto Algarrobo, 1997). Es importante revalorar los conocimientos sobre los Bosques Secos, que han persistido ante el proceso de aculturización, deforestación y avance de la frontera agrícola, y en cierta medida buscar su protección para el beneficio de la comunidad.

3.1.4.6. Especies de flora presentes en alguna categoría de conservación y endemismos

Respecto a las listas de categorización internacional y nacional (IUCN, Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora CITES, y DS 043-2006 AG) se encontraron 31 especies de plantas vasculares, lo que representa el 19% del total de las especies registradas en el presente estudio.

De las especies de flora registradas para el área, se encontró que dos de ellas están en las listas del IUCN (Convention on International Trade in Endangered Species of wild Fauna and Flora) como en peligro (EN), *Jatropha nudicaulis* y *Cedrela fissilis* ambas poblaciones han padecido la pérdida del hábitat, y la última de ellas además ha sido diezmada por la sobreexplotación.

Se reportan 14 especies como presentes en el apéndice II del CITES y a una especie arbórea *Cedrela fissilis* en el apéndice III. Dos grupos son lo que resaltan: Cactaceae y Orchidaceae, en ambos casos el principal problema que enfrentan es la reducción de su poblaciones, por la destrucción de sus hábitats, a causa de la expansión de la frontera agrícola y actividades agropecuarias (Anexo 3).

Según la Categorización Nacional de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (DS 043-2006 AG) se registran 11 especies distribuidas en tres de las cuatro categorías que presenta. Cinco especies están en Peligro Crítico (CR), cuatro de ellas especies arbóreas: "Hualtaco" y "Palo

Santo” presentan poblaciones restringidas y localizadas, la última sometida a fuerte presión pues se les tala para usar la madera como incienso (Reynel *et al.*, 2006), el “Sapote” actualmente presenta escasas poblaciones (Rodríguez *et al.*, 2007) y “Lanche” es empleado como material de construcción. Además se registran cuatro especies como Vulnerable (Vu) y dos como Casi Amenazado (NT), debido a la fuerte presión por la extracción selectiva (especies arbóreas) y la reducción de sus poblaciones a causa de la destrucción de su hábitat. Se han registrado siete especies endémicas para el Perú, que representa el 4% del total de las especies registradas en el presente estudio, y no se encuentran registradas en ninguna área protegida por el estado (Beltrán, 2006).

3.1.4.7. Especies y formaciones vegetales sensibles

Las Orquídeas, grupo de plantas que resaltan por la complejidad de sus formas, en el área se han reportado cuatro especies, todas ellas de la parte alta de Laquipampa. Se ha observado pocos especímenes en el área, es conocido que este grupo es sensible a cambios rápidos en sus hábitats, en otras zonas del país están expuestas a la extracción por parte de cultivadores o pobladores locales, algo que no se ha registrado en la presente evaluación. Por lo anteriormente mencionado estas plantas deberían de ser incluidos en un plan de monitoreo y de concientización de la población aledaña, para evitar la destrucción de su hábitat.

El Sapote, con este nombre son conocidas muchas especies de *Capparis*, pero aquí destacamos a *Capparis scabrida*. Esta especie que se encuentra asociada a los algarrobales. Presenta inmejorables cualidades, como un excelente controlador de dunas y de erosión en el desierto, y capacidad de captación de la humedad de las neblinas, constituyéndose en una especie de gran adaptabilidad a ecosistemas muy secos (Rodríguez *et al.*, 2007; Pennington *et al.*, 2004; Marcelo *et al.*, 2010). La mayoría de las poblaciones de *C. scabrida* existentes en Ecuador y Perú no se encuentran bajo ningún estado de conservación (Rodríguez *et al.*, 2007). En el Perú, actualmente presenta escasas poblaciones en áreas de protección oficial, (por ejemplo: Santuario Histórico Bosque de Pómac en la región Lambayeque), a pesar estar declarada según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre del Perú como en Peligro Crítico (CR). En los bosques secos de Lambayeque, está siendo depredada irracionalmente en grandes cantidades, por los lugareños o invasores, especialmente la madera, quienes lo emplean como leña y carbón, y comercializan en diferentes mercados, vendiéndolas como artesanía. Es necesaria la preservación de hábitats y se debe incentivar, a los pobladores a conservar este recurso natural renovable. Mediante un tipo de manejo que integre a las autoridades y a la población. La propuesta de Rodríguez *et al.*, (2007) de reforestar a partir de viveros en coordinación con las autoridades de turno, y proyectos de investigación elaborados por científicos, sería una alternativa a tomar en cuenta.

Los algarrobales, en la costa norte (Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad) son muy características las formaciones de bosques de algarrobo a lo largo de los ríos y quebradas. El algarrobo (*Prosopis* spp.) crece en lugares donde puede llegar a aguas subterráneas con sus raíces, hasta decenas de metros de profundidad (Brack y Mendiola, 2000). La pérdida de su hábitat, la tala y pastoreo irrestricto, hace que se distribuya en forma discontinua en todas las planicies y valles del desierto, extendiéndose hacia las estribaciones de la vertiente occidental andina, además de ser la especie dominante, se puede asociar principalmente con el sapote (*Capparis scabrida*), y en menor proporción con el Faique (*Acacia macracantha*), Bichayo

(*Capparis ovalifolia*) y otras especies arbustivas como el Cuncun (*Vallesia dichotoma*) (CDC-UNALM, 1992). Los densos bosques de algarrobo están hoy reducidos a pocas áreas porque han sido transformadas en zonas agrícolas o talados para carbón y leña (Brack y Mendiola, 2000). En el área de estudio está presente desde el acceso a La Calera, es la comunidad boscosa que domina el paisaje, en la zona de Puchaca ya no se le encuentra con frecuencia. Se sugiere elaborar planes de manejo para la propagación de esta especie.

Rodales de cactáceas columnares. Con este nombre nos referimos a la comunidad de cactáceas columnares, esta formación está dominada por especies cactoides aunque en algunos puntos del área de estudio, es notoria la presencia de especies arbustivas. La altura de las cactoides columnares fluctúa entre los 2,5m llegando a los 4,5m como en el Gigantón. Muchas de las cactáceas del Perú son endémicas. En el presente estudio se registró al Gigantón como especie endémica, esta especie presenta una distribución restringida, es considerada planta nodriza, debido a sus relaciones de nodricismo con otros cactus o plantas de la comunidad de cactáceas y por la importancia de la sombra que pueden dar estos cactus (Ceroni *et al.*, 2007). Asimismo *Neoraimondia* se encuentra amenazada por el rápido avance de la población humana que está destruyendo su hábitat natural. Además, es uno de los seis cactus utilizados para elaborar los palos de lluvia o palos de agua, artesanías peruanas de exportación confeccionadas principalmente con la madera seca de varias especies de cactáceas columnares. Aún cuando son otros los cactus más utilizados (Roque y Ramírez, 2005), *Neoraimondia arequipensis* también podría sufrir una presión en este sentido. En general, los principales problemas que enfrentan las especies del rodal de cactáceas son: la destrucción del hábitat, debido a la expansión de la frontera agrícola y la extracción selectiva con fines ornamentales y artesanales (elaboración de “Palos de Lluvia”).

Las cactáceas columnares debido al porte que tienen y al espacio necesario para su crecimiento y desarrollo, hacen importante la necesidad de conservar los ecosistemas en donde habitan (Castro-Cepero y Ceroni-Stuva, 2010). Como sugieren Castro-Cepero y Ceroni-Stuva (2010) es necesario realizar futuros trabajos que permitan conocer la importancia de la interacción de las cactáceas columnares con las especies herbáceas (plantas de porte menor).

Bosque Seco. Los bosques secos de Perú y Ecuador representan una formación florística de singular importancia a nivel global. Originalmente cubriendo la mayor parte de la zona costera de Ecuador y el norte de Perú, hoy en día quedan pocos ejemplares de estos bosques en buen estado de conservación (DARWINET, 2010). La diversidad biológica de la región es bastante diversa e interesante. Los niveles de endemismos, son muy significativos. La importancia de la vegetación es también reconocida por su alta representatividad en los diferentes ambientes, cabe mencionar que esta región es también una de los centros mundiales de diversidad de plantas. Además, los bosques secos del norte del Perú forman parte de una región denominada región de endemismo tumbesina (Aguirre *et al.*, 2006a y Aguirre *et al.*, 2006b), que es reconocida por albergar gran cantidad de aves endémicas, muchas de las cuales están amenazadas (como la pava aliblanca *Penelope albipennis*) y también por el alto grado de deforestación y fragmentación de sus hábitats naturales. (Flanagan *et al.*, 2005). Como consecuencia de la degradación continua que vienen sufriendo los bosques secos los últimos años por la extracción selectiva de maderas o la conversión del

bosque, para actividades agropecuarias, están muy amenazados (Aguirre y Kvist, 2005). Aun así tienen gran importancia económica debido a los múltiples recursos (forestales y no maderables) que la población obtiene de ellos (Sánchez *et al.*, 2006; Aguirre *et al.*, 2006a).

3.1.4.8. Amenazas para la Flora y Vegetación

Flanagan *et al.* (2005) señalan que los últimos relictos de bosques de las vertientes occidentales, y consecuentemente las especies de aves que los habitan, enfrentan una serie de amenazas. Destacando la reducción poblacional y la destrucción del hábitat, a causa de la deforestación por extracción de leña y madera, alteración de la estructura del bosque (el sotobosque) por presencia de ganado, el sobrepastoreo y la expansión de la frontera agrícola que incluye la quema de bosques y matorrales. La situación actual presenta a los bosques de las vertientes occidentales como paisajes de hábitats altamente fragmentados y con tamaños cada vez menores.

Dentro del área predominan las formaciones vegetales Matorral Montano Espinoso y Bosque Seco. La mayor parte de estas formaciones han sufrido procesos de deterioro, consecuencia de prácticas de uso inadecuados. La conversión del bosque a otros usos es consecuencia de procesos económicos y sociales promovidos, o ineficientemente controlados, por las políticas públicas. El aprovechamiento forestal sostenible, que mantendría la cobertura boscosa, los servicios del bosque y una gran parte de la biodiversidad, se ve desplazado como actividad productiva frente a la agricultura, ganadería y explotación maderera informal (Jardim *et al.*, 2003). La agricultura ha sido la actividad que más ha impactado la flora y vegetación del área, al talar y quemar los bosques y preparar el terreno para el cultivo de arroz, maíz, caña entre otros.

Las áreas boscosas de las partes altas son de gran valor debido a su papel en la provisión de agua (a las partes bajas), la regulación del clima y mantenimiento de las napas freáticas. A pesar de ello se encuentran bajo uso pecuario, ocurriendo un sobrepastoreo en forma extensiva, principalmente de ganado vacuno. La ganadería está presente en las partes altas de Laquipampa, entrada a la quebrada Negrahuasi (zona de amortiguamiento) hasta las partes altas de la quebrada Huabo y en La Calera en casi toda su extensión. Como lo señala la CDC-UNALM (1992), esta es una de las causas directas de destrucción de bosques.

Otra de las causas de deterioro de la vegetación es la excesiva explotación de los recursos forestales para usos domésticos y otros (Anexo 4). Muchas áreas boscosas se han visto afectadas por la extracción de madera con fines combustibles y para materiales de construcción. El aprovechamiento de algunas especies de madera comercial, es una actividad que alcanzó gran apogeo en años pasados, pero la sobre explotación del recurso determinó una reducción de sus poblaciones como lo reportan Rodríguez *et al.* (2007), Reynel *et al.* (2006), Sagástegui *et al.* (1999). En el RVSL, según lo observado y comunicación con los pobladores, guardaparques y guías locales, la extracción del recurso forestal a disminuido con el paso de los años y la nueva situación de la zona (área protegida por el estado), a pesar de ello aún se registra extracción de madera, para combustible, para construcción, elaboración de artesanías, y además algo que es importante destacar es la extracción de Palo santo, empleado como incienso, para su venta en la ciudad de Chiclayo.

Actividades productivas como la ganadería y la agricultura, y de extracción como la forestal presentan distintos niveles de desarrollo en la región, pero coincide con datos de otras regiones de bosque seco en el Neotrópico, en que son los factores que más severamente impactan y amenazan a estos bosques (Leal-Pinedo y Linares-Palomino, 2005).

Ninguna de estas áreas ha sido estudiada al detalle, ni ha recibido ninguna adecuada protección. Por el contrario, la destrucción por talado, quemado y transformado en terrenos de pastoreo y/o cultivo es una constante actividad destructiva (Sagástegui *et al.*, 1999), causada por la presión humana de una población en continuo crecimiento.

Es necesario destacar que, otras consecuencias de las actividades antes mencionadas son la erosión del suelo, desertificación y pérdida o alteración de las cuencas. De manera semejante, el uso no-sostenible y la continua destrucción de los bosques deteriorarán su estado de conservación actual, que afectará directamente a las poblaciones rurales cercanas.

3.1.5. CONCLUSIONES

- El área de estudio alberga por lo menos 164 especies de flora vascular, agrupadas en 57 familias botánicas y 118 géneros.
- Las familias botánicas más importantes son: Asteraceae, para las partes altas de Laquipampa, Fabaceae y Cactaceae para las laderas de Lanche bajo, y en las zonas de Puchaca y La Calera.
- El área de estudio alberga 31 especies de flora vascular que se encuentran en alguna categoría de conservación y/o son endémicas.
- En el área de estudio las principales amenazas para la Flora y Vegetación son: La extracción selectiva de especies (para leña y madera), el incremento de las actividades agropecuarias de la población local, el cambio de uso de suelo y el incremento de la población local. Cabe añadir, que también se observaron impactos significativos de la actividad ganadera en las zonas evaluadas.
- El RVSL forma parte del ecosistema del bosque seco ecuatorial, un bioma muy frágil que se encuentra sólo en el sur del Ecuador y en el norte del Perú, que no obstante contener muchas especies endémicas está en constante amenaza ante la pérdida de su composición original (Brack y Mendiola 2000), por ello es necesario garantizar su adecuada conservación.

3.1.6. RECOMENDACIONES

Para evaluaciones rápidas de flora es recomendable un mínimo de dos evaluaciones al año, una en la época seca y otra en la húmeda. Si esto no fuese posible, se recomienda una evaluación en la época húmeda, ya que en esta época se podrán registrar un mayor número de especies. Durante la época seca en este tipo de ecosistema, muchas especies de

arbustos y árboles pierden sus hojas, y el estrato herbáceo prácticamente desaparece, dando el aspecto de un paisaje florísticamente pobre.

Es conveniente realizar un estudio Florístico, ya que estos bosques presentan gran cantidad de endemismos y elevada diversidad, son considerados centro de diversidad de plantas y zona prioritaria de conservación e investigación (Mostacero *et al.*, 1996).

Es necesario establecer algún plan de reforestación, empleando especies nativas, para lo cual se requiere de previa evaluación y experimentación; en cuanto a especies de flora para reforestación, se sugieren:

- *Capparis scabrida*. Es necesaria la preservación de hábitats y se debe incentivar, a los pobladores a conservar este recurso natural renovable a través de la reforestación a partir de viveros en coordinación con las autoridades de turno (Rodríguez *et al.*, 2007). Se considera a esta especie como candidato idóneo, debido a que es una especie ampliamente distribuida en los bosques secos, proveer de madera que se emplea en carpintería ligera, artesanía, utensilios de cocina, etc. (Rodríguez *et al.*, 2007).
- *Loxopterygium huasango*. Es una especie abundante en el área de estudio. Su madera es dura, de textura fina, de buena calidad, empleada en la elaboración de herramientas y utensilios; también en la industria del parket. Se le aprecia localmente como leña (Reynel *et al.*, 2007).
- *Bursera graveolens*. Es una especie abundante en el área de estudio. La madera es semidura, de textura media, de color amarillento. Se le extrae intensamente pues las astillas de la madera son comercializadas por su demanda como incienso. Nieto (2005) realizó ensayos sobre la propagación por estacas de esta especie, resultando exitosa (Reynel *et al.*, 2007).

Se debe incrementar las actividades de conservación para no ver disminuida las áreas de bosque, y prever posibles impactos provocados por las actividades humanas, principalmente en las zonas de amortiguamiento. Se ha observado una elevada riqueza de especies en cada una de las zonas y formaciones vegetales evaluadas, tanto en las partes más bajas ubicadas sobre los 270m hasta las zonas más altas, por lo tanto es prioritaria su adecuada conservación. Además se propone como lugares de mayor importancia para conservación a los sectores de San Antonio y la Punta (Laquipampa) y a las zonas de Puchaca y La Calera en toda su extensión, con especial atención a los rodales de cactáceas columnares.

Finalmente se deben establecer programas que permitan crear conciencia sobre el manejo y cuidado del bosque, donde se sensibilice a la población local, se muestre el valor biológico, los servicios ecosistémicos que proveen y las amenazan a las que están expuestos. Asimismo promover un manejo integrado del bosque, con la restauración de hábitats, he implementar técnicas participativas de la población local (capacitar e involucrar a la gente local en estudios y programas de monitoreo) para la conservación de los bosques.

3.2. EVALUACIÓN HERPETOLÓGICA (ANFIBIOS Y REPTILES)

3.2.1. ANTECEDENTES

Los bosques secos neotropicales se distribuyen desde México hasta el norte de Argentina, incluyendo Bolivia, Paraguay y Brasil, representando alrededor del 42% de todos los bosques tropicales mundiales y el 22% del área boscosa en Sudamérica (Aguirre et al., 2006). A nivel latinoamericano, este ecosistema está altamente amenazado por la ganadería extensiva, la conversión de bosques en tierras de cultivo y pastos, asentamientos humanos y la explotación de sus recursos (García-Villacorta, 2009, Pacheco et al., 2009).

Pocas evaluaciones herpetológicas se han realizado en este tipo de ecosistema, contándose básicamente con información taxonómica y ecológica para algunas especies o géneros (Schmidt 1957, Dixon and Huey, 1970, Dixon and Wright, 1975, Huey, 1979, Carrillo e Icochea, 1995, Jordán, 2006). Por ejemplo, en Tumbes, se realizó una expedición científica en 1998, registrándose 40 especies entre anfibios y reptiles (Wust, 1998). Posteriormente, Venegas (2005) registra 6 especies de anfibios y 33 especies de reptiles para los bosques secos del noroeste, incluyendo registros en Laquipampa. Sin embargo, no se consideraron ANPs como el Coto de Caza El Angolo y el Parque Nacional Cerros de Amotape. Cabe mencionar que Tello (1998) registra 40 especies entre reptiles y anfibios en la antigua Zona Reservada de Tumbes (actualmente parte del Parque Nacional Cerros de Amotape).

3.2.2. OBJETIVOS

- Conocer la riqueza de especies de las comunidades de anfibios y reptiles presentes en el RVSL.
- Identificar las principales amenazas que enfrentan estas dos comunidades de vertebrados en el RVSL.
- Elaborar recomendaciones para la adecuada conservación de las especies de anfibios y reptiles presentes en el RVSL.

3.2.3. METODOLOGÍA

Para la evaluación herpetológica del RVSL se empleó el método de Evaluación por Búsqueda limitada por tiempo o VES (de sus siglas en inglés *Visual Encounter Surveys*). Este método es útil para determinar la riqueza y abundancia relativa de especies de anfibios y reptiles en un área en particular (Crump y Scott, 1994). Las búsquedas se realizaron en todos los microhábitats posibles (quebradas, troncos caídos, árboles, hojarasca, suelo, cuerpos de agua y rocas). Se anotó la siguiente información al iniciar los recorridos de muestro (diurnos y nocturnos): hora de inicio y fin de la evaluación del recorrido con sus respectivos puntos georreferenciados, elevación con respecto al nivel del mar, condiciones climáticas: cielo despejado, parcialmente nublado o nublado. También se realizó una descripción general de la vegetación. Las identificaciones de las especies fueron realizadas en campo y/o en el

Laboratorio de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Se evaluaron las zonas alta media y baja del Refugio de Vida silvestre Laquipampa (Anexo 1), para cubrir la mayor variedad de hábitats presentes en el área de estudio.

3.2.4. RESULTADOS

3.2.4.1. Diversidad

Se registraron dos especies de anfibios pertenecientes a dos familias y cinco especies de reptiles distribuidas en 4 familias en la zona de estudio (Anexo 5). Una especie de anfibio, el sapo *Pristimantis lymani* de la Familia Strabomantidae y *Hyloxalus elachyhistus* de la Familia Dendrobatidae. *Pristimantis lymani*, es nocturna, mientras que *Hyloxalus elachyhistus* es diurna. En cuanto a los reptiles, se registraron una especie gecónido *Phyllodactylus reissi* de la Familia Phyllodactylidae, dos especies de lagartijas *Stenocercus percultus* y *Microlophus koepckerum* de la Familia Tropiduridae, y una lagartija *Ameiva edracantha* de la Familia Teiidae. Se registró una especie de serpiente *Oxybelis aeneus* de la Familia Colubridae. El anuro *Hyloxalus elachyhistus* (60.6%) fue el anfibio más abundante, registrándosele en las orillas de las pozas. Las lagartijas *Microlophus koepckerum* y *Stenocercus percultus* fueron las especies de lagartijas más abundantes en el bosque seco del RVSL.

Phyllodactylus reissi fue la única especie de lagartija nocturna registrada en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, ocupando principalmente rocas grandes y paredes rocosas, microhábitats similares a los registrados en el Parque Nacional Cerros de Amotape (Jordán, datos no publicados). Aparentemente, hay una sobreposición en el nicho espacial de *Microlophus koepckerum* y *Phyllodactylus reissi*, ya que ambas especies usan el mismo tipo de microhábitat.

Se registraron juveniles de *Ameiva edracantha* en la zona baja de la Quebrada Negrahuasi, entre matorrales presentes en la zona. La serpiente *Oxybelis aeneus*, la única culebra registrada durante el estudio, fue observada sobre una roca a aproximadamente 80 cms. de altura, cuando procuraba cazar a una hembra de *Microlophus koepckerum* que termoregulaba. Debido al escaso tiempo de evaluación, no se pudo registrar un mayor número de especies de reptiles en el área, como por ejemplo *Dendrophidium brunneus* y *Leptophis depressirostris* (Venegas, 2005). Otras de las especies no registradas en esta evaluación es el cañán *Dicrodon guttulatum*, especie presente en las zonas bajas según pobladores locales. Esta especie de saurio presenta una amplia distribución en la costa norte de nuestro país (Carrillo e Icocheas, 1995), y es frecuentemente reportada en zonas bajas de los Bosque Seco de zonas como Pomac o Chaparri. Este saurio está asociado principalmente con los bosques de algarrobos.

3.2.4.2. Especies sensibles

Las especies de anfibios y reptiles son considerados como sensibles en este informe si son afectadas directa y significativamente por diversos impactos dentro del RVSL, y/o presentan

distribuciones restringidas y pueden ser consideradas especies endémicas en escala regional (Anexo 6).

Las especies sensibles de anfibios identificadas en el RVSL son *Pristimantis lymani* y *Hylolaxus elachyhistus*, debido a sus distribuciones restringidas. Estas especies endémicas son especialmente sensibles a perturbaciones en sus hábitats debido a los requerimientos específicos que presentan, y a la baja tasa de desplazamientos que en general presentan los animales de tamaño corporal pequeño como anfibios y reptiles.

En el caso de lagartijas, son identificadas como sensibles a *Stenocercus percultus* y *Microlophus koepckerum*. Como en el caso de los anfibios, estas especies de reptiles fueron seleccionadas debido a sus distribuciones restringidas. Sin embargo, cabe destacar que las distribuciones de los anfibios mencionados son menores que las distribuciones de las especies de reptiles seleccionados.

3.2.4.3. Amenazas a la herpetofauna

Una de las principales amenazas a la herpetofauna es la fragmentación y destrucción de los hábitats naturales dentro del RVSL (Anexo 7). La presencia de agricultura y ganadería en esta área protegida afectan considerablemente las comunidades de anfibios y reptiles. En el caso particular de los anfibios, el del recurso agua para actividades de agricultura, modifica el curso natural de los cuerpos de agua y afecta las actividades de las especies de anfibios presentes en el RVSL. Durante esta evaluación, los anfibios fueron registrados principalmente en las proximidades de cuerpos de agua. Esta es una característica frecuente en poblaciones de anfibios, especialmente en ambientes áridos, como los Bosques Secos, ya que concentran sus actividades en áreas donde la humedad proporcionada por el ambiente sea adecuada.

Cabe mencionar que el anfibio *Hylolaxus elachyhistus* fue frecuente en las orillas de las pozas. A pesar de su abundancia, su conservación podría verse en riesgo debido a la distribución puntual de sus poblaciones en pozas susceptibles de secarse debido a factores como variaciones hidrológicas asociadas al impacto del ganado vacuno, que invade estas pozas en busca de agua, o al uso del agua por parte de los pobladores para actividades agrícolas. Esta especie fue identificada como En Peligro por la IUCN (2004), debido a una tendencia decreciente en sus poblaciones, como producto de actividades agrícolas que destruyen y fragmentan sus hábitats naturales.

Por otro lado, las especies de reptiles presentes también son afectadas por la agricultura y ganadería debido al considerable cambio en el paisaje producido como resultado de las actividades ganaderas y agrícolas.

Como en el caso de las aves, existe la probabilidad de una presión de caza sobre algunas especies de reptiles. El cañán *Dicrodonguttulatum*, es una especie frecuentemente cazada y consumida como alimento tradicional en algunos los valles del norte de Perú, como por ejemplo Chao, Virú, entre otros. La demanda por esta especie se ha incrementado y puede estar afectando las poblaciones del RVSL, ya que siendo un área protegida alberga poblaciones de esta especie, que en otras localidades han reducido su tamaño poblacional por la tala indiscriminada de los bosques de algarrobos. Las áreas del RVSL presentan un

grado de impacto principalmente debido a actividades ganaderas y agropecuarias, sin embargo, poseen un estado de conservación bueno comparado con área próximas, fuera del área protegida, donde este tipo de actividades se realizan con mayor intensidad.

3.2.5. CONCLUSIONES

- La riqueza de especies de anfibios y reptiles registradas en la presente evaluación debe incrementarse con un mayor esfuerzo de muestreo en las zonas que comprende el RVSL.
- Es prioritario conocer las especies de anfibios y reptiles que están presentes en el RVSL para garantizar la adecuada conservación de las poblaciones presentes dentro del área protegida. La diversidad de la comunidad de anfibios y reptiles en el RVSL es muy importante y representan un destacado componente del ecosistema de bosque seco, por lo tanto, deben ser adecuadamente protegidas.
- Las actividades como la tala, agricultura y la ganadería han afectado directa e indirectamente los hábitats naturales de las comunidades de anfibios y reptiles presentes en el RVSL.
- Es necesario identificar las zonas dentro del RVSL donde se presentan el mayor grado de amenaza para las comunidades de anfibios y reptiles, y establecer estrategias para reducir significativamente estos impactos.

3-2-3 RECOMENDACIONES

- Se deben realizar actividades destinadas a reducir el impacto de las actividades ganaderas y agrícolas en el RVSL.
- Deben implementarse evaluaciones herpetológicas complementarias que puedan reportar un inventario completo de las especies de anfibios y reptiles presentes en el RVSL.
- Se deben diseñar programas de monitoreo adecuados para evaluar el estado actual de las poblaciones de anfibios y reptiles presentes en esta área protegida, así como estimar los efectos de los impactos que enfrentan estas especies y los posibles cambios que enfrenten sus poblaciones. Con esta finalidad se sugiere elaborar programas de monitoreo específicos para la comunidad de anfibios y los saurios *Dicrodon gutulatum* y *Microlophus stolzmani*.

3.3. EVALUACIÓN ORNITOLÓGICA

3.3.1. ANTECEDENTES

La avifauna del RVSL es relativamente bien conocida en las partes bajas y medias, ya que se han realizado numerosas evaluaciones en dichas zonas.

Las primeras evaluaciones fueron únicamente de Pavas Aliblancas (*Penelope albipennis*) en los años 1978 (Ortiz, 1980), 1987 (Ortiz y Díaz, 1997), 2000 (Angulo, 2000 y 2001). Recién en el año 2001 se llevó a cabo la primera evaluación ornitológica a cargo de Asociación Cracidae

Perú y ProAves Perú (Flanagan y Angulo 2003), en la que se registraron 110 especies de aves. En el año 2006 se llevó a cabo una segunda evaluación ornitológica por parte de la Asociación Cracidae Perú con financiamiento de BirdLife International (Angulo y Alemán, 2006), donde la lista se incrementó a un total de 155 especies. Asimismo, se ha publicado registros de especies individuales considerando al RVSL como una localidad en Flanagan y Angulo (2002), Angulo *et al.* (2008) y Angulo (2008a).

3.3.2. OBJETIVOS

- Conocer la diversidad de la avifauna presente en el RVSL, con énfasis en las zonas con presencia de especies focales.
- Identificar las prioridades de conservación de aves dentro del RVSL.
- Elaborar recomendaciones para la adecuada conservación de la avifauna presente dentro del RVSL.

3.3.3. METODOLOGÍA

3.3.3.1. Área de estudio

De acuerdo al mapa de las Ecorregiones del Perú (CDC-UNALM 2006), la parte baja del RVSL pertenece a los “Bosques Secos de Piura y Tumbes” y la parte alta a los “Bosques Montanos Occidentales de Andes del Norte”. El RVSL está dentro del área de endemismo (EBA) Tumbesina (Stattersfield *et al.* 1998) y está reconocida como un Área Importante para la Conservación de Aves (IBA), con seis especies globalmente amenazadas y dos “Casi Amenazadas” (NT) (Angulo 2009).

Las áreas evaluadas en el RVSL para el presente informe fueron divididos según el tipo de vegetación, en los siguientes hábitats:

- Bosque Seco
- Bosque Montano
- Matorral y Sural
- Áreas agrícolas y/o disturbadas por el hombre

Bosque Seco

Este hábitat incluye gran parte del RVSL y está conformado por bosques semi-decíduos que crecen sobre las laderas de las colinas y montañas, sobre las partes planas y adyacentes a los cursos de agua, ya sean estos permanentes o estacionales (estos últimos llamados “bosques de galería”). Se encuentran ubicados desde los 200 hasta los 1400 m aproximadamente, y se caracterizan por tener los árboles cubiertos de hojas durante la época húmeda o de lluvias, mientras que durante la época seca, la mayoría de los árboles pierden las hojas. Este hábitat es el paisaje más extenso dentro del RVSL.

Las especies predominantes en este hábitat son el Hualtaco (*Loxopterygium huasango*), Palo Blanco (*Celtis iguanaea*), Palo Santo (*Bursera graveolens*), Pasallo (*Eriotheca ruizii*), Higuerón (*Ficus spp.*), Huayrul (*Erythrina smithiana*), Overo (*Cordia lutea*), Chaquirón (*Pithecellobium excelsum*), Tuyo (*Tillandsia multiflora*) y Salvajina (*Tillandsia usneoides*).

Bosque Montano

Este hábitat se distribuye sobre las laderas de las colinas y montañas y sobre los bosques de galería que se encuentran adyacentes a los cursos de agua, por encima de los 1400 hasta los 1800 msnm aproximadamente y se caracteriza por que la vegetación no pierde sus hojas durante el año. Este hábitat es en general mucho más húmedo que el anterior, y esto se refleja en la gran cantidad de orquídeas, culantrillos, helechos y líquenes que se encuentran dentro de él. Las especies de flora predominantes son el Cedro de altura (*Cedrela fissilis*), el Higuierón (*Ficus spp.*), Guayacan (*Tabebuia sp.*) y el Charán o Paipai (*Caesalpineia glabrata*).

Matorral - Sural

Este hábitat se encuentra por encima de los 1800 metros hasta los 2500 m aproximadamente y se caracteriza por que la vegetación contiene muy pocos árboles (excepto en las quebradas). Las especies de flora predominantes son el Suro (*Chusquea sp.*), el Cedro de altura (*Cedrela fissilis*), la Taya o Tara (*Caesalpineia spinosa*) y el Chachacomo (*Escallonia sp.*) y una gran variedad de arbustos.

Áreas agrícolas y/o disturbadas por el hombre

Este hábitat incluye las áreas agrícolas adyacentes al río Moyán y La Leche, y las chacras que aprovechan las partes más o menos planas dentro de las laderas de las quebradas. Se puede encontrar este hábitat en todas las quebradas del RVSL, y cabe destacar que fueron establecidas previamente a la creación del área. Las que se encuentran en proceso de regeneración tienen como especie arbórea pionera al Faique (*Acacia macracantha*).

3.3.3.2. Métodos

Las primeras evaluaciones ornitológicas han reportado la avifauna desde las partes más bajas del RVSL hasta los 1850 m aproximadamente. Por lo tanto en esta evaluación se priorizó el estudio de las zonas altas del RVSL entre los 1050 – 2150 msnm (Anexo 1). Toda la información ornitológica tanto de las evacuaciones mencionadas anteriormente, así como de otros registros esporádicos en el área está siendo compilada para su publicación (Angulo *et al. en prep.* 2011). Cabe mencionar que no existen inventarios publicados de aves de zonas aledañas al RVSL.

Para la presente evaluación se realizaron observaciones directas con binoculares. También se realizaron grabaciones de las vocalizaciones de las especies desconocidas para su posterior identificación en gabinete. Adicionalmente, se realizaron búsquedas específicas de especies claves (P. ej. *Myrmeciza griseiceps*) en los sitios donde se creyó posible su presencia. Con esta finalidad se utilizó la técnica del play back.

Las evaluaciones fueron realizadas entre las 5:15 - 18:00 hrs. En la noche también se realizó el registro de especies de búhos y chotacabras principalmente. En esta evaluación no se emplearon redes de neblina para la captura de individuos, ya que el tiempo fue un factor limitante y se prefirió usar este para recoger la variabilidad de especies en el campo. En las evaluaciones anteriores realizadas en el RVSL (2001 y 2006) si se emplearon redes de neblina.

3.3.4. RESULTADOS

Se registran un total de 187 especies de aves para el RVS Laquipampa, pertenecientes a 19 órdenes y 47 familias. Se incluyen registros de aves desde el año 2001 hasta el 2010 y desde los 200 a los 2150 m (Anexo 8).

En la presente evaluación se registraron un total de 93 especies de aves, de los órdenes Tinamiformes, Galliformes, Accipitriformes, Columbiformes, Psittaciformes, Cuculiformes, Strigiformes, Caprimulgiformes, Apodiformes, Trogoniformes, Piciformes y Passeriformes. De estos registros 7 especies constituyen nuevos registros para el RVSL, *Buteo leucorrhous*, *Aglaeactis cupripennis*, *Scytalopus unicolor*, *Hemispingus melanosis*, *Catamblyrhynchus diadema*, *Saltator striatipectus* y *Atlapetes seebohmi*.

Del total de especies, siete están globalmente amenazadas (BirdLife International, 2010), incluyendo en la categoría de Peligro Crítico a una especie, y seis especies consideradas como Vulnerables (Anexo 9). Según la legislación nacional 8 especies de aves registradas para el RVSL están amenazadas (El Peruano, 2004). Una especie es considerada en Peligro Crítico, dos En Peligro y cuatro como Vulnerables. Asimismo, 34 especies son endémicas Tumbesinas, 2 endémicas de los Andes Centrales del Sur (Stattersfield *et al.*, 1998) y 4 del Perú (Plenge *in litt.*).

La Pava Aliblanca (*Penelope albipennis*) ha sido anteriormente registrada dentro del RVSL, en la Quebrada Negrahuasi, en el sector Lajas (debajo del caserío Laquipampa), en los bosques aledaños al mismo caserío, y en la quebrada Shambo. La población silvestre estimada hasta el año 2008 es de 22 individuos (Angulo, 2008a). En febrero del 2007 se realizó la liberación de 8 individuos en la quebrada Negrahuasi, luego de llevar a cabo en ese lugar, un estudio de factibilidad de reintroducción de la especie, donde se determinó la capacidad de esta quebrada de recibir individuos para reintroducción (Angulo y Beck, 2004). De los individuos liberados, 7 sobrevivieron (una hembra fue retirada y regresada al zoológico Bárbara D'Achille). Cabe destacar que a partir del seguimiento de los individuos reintroducidos se observó que dos parejas se lograron reproducir hasta el 2008 (Angulo 2008b).

3.3.4.1. Uso de la avifauna por pobladores

Las especies de aves registradas en el RVSL no presentan un uso directo por parte de los pobladores RVSL. Un uso indirecto y más potencial que actual, es el del aviturismo. El RVSL cuenta con una buena cantidad de especies que son atractivas para el aviturismo, que incluyen las especies amenazadas y endémicas de la región tumbesina.

3.3.4.2. Amenazas a la ornitofauna

Una de las principales amenazas a la ornitofauna del RVSL es la caza no controlada (Anexo 10). Algunas especies de aves están incluidas en la lista de especies autorizadas a cazar, sin embargo, no existe un control adecuado del número de individuos cazados estaría afectando algunas poblaciones presentes en esta área protegida. Se debe realizar un eficiente control y vigilancia dentro del RVSL, para poder limitar el ingreso al área de cazadores furtivos que puedan ingresar al área y extraer estas especies.

Cabe mencionar que algunas de las especies de aves más sensibles se encuentran incluidas en el Calendario de caza comercial 2008 (RM N° 522-2008-AG), el Calendario de caza deportiva 2010 (RM N° 028-2010-AG), y la lista de Especies reportadas del comercio de fauna en el mercado de Chiclayo (Ríos *et al.* 2008). Por lo tanto, es evidente el alto grado de amenazada que enfrentarían estas especies en la zona.

Otras especies consideradas como sensibles son aquellas que a pesar de estar prohibida su caza (El Peruano 2003), se siguen cazando, como es el caso de los crácidos y del cóndor andino. En los crácidos, la cacería se realiza para alimentarse de estos, mientras que el cóndor andino es perseguido por la creencia de que mata a los animales domésticos. En teoría, no debería existir cacería dentro del RVSL, sin embargo, es posible que esta se presente en partes con control y vigilancia nula o reducida. De esto se desprende que un adecuado control y vigilancia son importantes, para controlar esta amenaza a la biodiversidad del área. Por lo tanto, es prioritaria una adecuada señalización de los límites del área, especialmente en los lugares conocidos de acceso de los cazadores furtivos.

Otra amenaza presente es la degradación del hábitat por la ganadería. Esta actividad compacta el suelo y además impide la regeneración natural de muchas especies arbóreas que sirven de cobertura y alimento para las aves. Asimismo, degradan áreas, donde aunque la cobertura no se reduce, esta es remplazada por especies de poco valor para las aves.

En el largo plazo, la amenaza más importante es la fragmentación y aislamiento del RVSL. Aun cuando todas las amenazas estuviesen controladas dentro del RVSL y no se realice caza o ganadería, existe una alta probabilidad de un aislamiento de las poblaciones que habitan dentro del área protegida. No se puede conservar adecuadamente poblaciones de aves dentro del RVSL, como por ejemplo crácidos, si no se garantiza la ausencia de presiones de caza en las áreas próximas al área protegida. Las poblaciones de aves en general presentan grandes y constantes desplazamientos, por lo tanto, salen y entran al RVSL y están expuestas a amenazas presentes en las proximidades del área protegida.

Para realizar un monitoreo en la RVSL, se debe considerar como objeto de monitoreo tanto a las especies sensibles, así como a las amenazas a las que está sujeto el RVSL. No se debe considerar únicamente en monitorear especies, sino también actividades (amenazas o medidas de conservación), y en muchos casos, esto es más importante. Se debe pensar en monitorear el ingreso de ganado al RVSL, la ocurrencia de cacería, la deforestación rodeando el RVSL, quizá antes que monitorear a las especies de crácidos u otras aves.

3.3.5. CONCLUSIONES

- En el RVSL existen aun muchas especies de aves que pueden ser registradas, especialmente en las partes más altas. Se recomienda realizar evaluaciones ornitológicas las zonas altas del RVSL, así como en la zona baja (Huaca Rajada). Con la evaluación de estas zonas se debe incrementar la riqueza de especies de aves, así como el número de especies amenazadas y endémicas conservadas por esta área natural protegida.

- En la actualidad el RVSL es la única área natural protegida donde se conservan poblaciones silvestres de la Pava Aliblanca (*Penelope albipennis*), identificada como críticamente amenazada.
- Se debe evaluar la necesidad de continuar el programa de reintroducción de esta especie en el RVSL.
- Para algunas especies como *Leptotilla ochraceiventris*, *Syndactyla ruficollis*, *Hylocryptus erythrocephalus*, *Lathotriccus griseipectus*, endémicas e identificadas como Vulnerable por el IUCN (2010), el RVSL alberga poblaciones importantes que se encuentran legalmente protegidas. Cabe destacar que el RVSL es la primera ANPE que protege poblaciones de estas especies en la cordillera de los Andes, ya que otras áreas protegidas que las contienen poblaciones de estas especies e encuentran ubicadas en la cordillera de los Amotapes en los departamentos de Tumbes y Piura.
- Existen dos especies endémicas del Perú, y para las cuales el RVSL constituye la primera y única área natural protegida donde ocurren. Estas especies son *Megascops koepckeae*, *Ochthoeca piurae*.
- La estrategia de conservación de avifauna del RVSL debe estar basada en asegurar la conservación del área, así como en apoyar el establecimiento de una red de áreas protegidas o un corredor de conservación, para poder complementar al RVSL con otros sitios de importancia para la avifauna endémica y amenazada especialmente.

3.3.6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir con los inventarios de especies en esta parte y también en la parte baja. Se podría incrementar el número de especies amenazadas y endémicas que el RVSL conserva.
- Para mejorar el control y vigilancia, es necesario establecer un mayor número de puestos de control en el RVSL. Tanto en las partes altas, como en las más bajas, es necesario tener mayor número de guardaparques. Asimismo, no se cuenta con un control adecuado en los accesos al área, desde la zona de la Pescadera y el Carpintero (Salas).
- Se recomienda llevar a cabo al interior del RVSL un ordenamiento ganadero, con el objetivo de reducir la ganadería, con la meta de restringir ciertas zonas al ingreso del ganado en una primera etapa. Las zonas donde se debe restringir la ganadería deben desprenderse de la zonificación del área.
- Se recomienda tener en cuenta el factor “Fragmentación” en la planificación del futuro del RVSL. Se debe pensar en apoyarse en otras estrategias de conservación como Áreas de Conservación Privada o regionales, para aumentar la superficie protegida en los alrededores del refugio, especialmente hacia el norte (Distrito de Salas). Es necesario pensar en corredores útiles para las aves, especialmente para crácidos, pero que en general sean útiles para toda la avifauna en general.
- Se recomienda realizar el monitoreo de las amenazas dentro del RVSL, así como de las poblaciones de la Pava Aliblanca (*Penelope albipennis*) y otras especies sensibles. Para esto, se debe capacitar a los guardaparques en estas técnicas así como a los pobladores locales, especialmente a los guardaparques voluntarios.
- Es recomendable empezar proyectos de investigación al interior del RVSL. Existe muy poca investigación en esta área, y debe promocionarse de una mejor forma el área para

recibir más investigadores. Debe considerarse la seguridad del sitio, áreas de estudio y estadía, así como planes de investigaciones prioritarias para desarrollar al interior del RVSL con respecto a la avifauna.

- Las rasca hojas *Syndactyla ruficollis* y *Hylocryptus erythrocephalus*, y loros como *Aratinga* y *Forpus* son especies abundantes en el RVSL que pueden ser consideradas como taxones adecuados para monitoreo.

3.4. EVALUACIÓN MASTOZOOLÓGICA

3.4.1. ANTECEDENTES

El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL) se encuentra en el ecosistema de Bosque Seco Ecuatorial caracterizado por una importante diversidad y endemismo de especies. Se han registrado un total de 60 especies de mamíferos en el Bosque Seco Ecuatorial, con tres endémicas a este ecosistema (Pacheco et al., 2009).

Las zonas con mayor esfuerzo de muestreo se encuentran en los departamentos de Tumbes y Piura (Rodríguez, 1998; Cadenillas, 2003; Pacheco et al., 2005; Cadenillas et al., 2007; Cadenillas, 2010), con muy pocos de estudios en Lambayeque. Los estudios en mamíferos de este último departamento corresponden principalmente a los realizados en ecología de zorro costeño (Cossios, 2005) y oso de anteojos (Appleton et al., 2008). La Reserva Ecológica Chaparri posee un listado de especies de mamíferos presentes en esta área de conservación, principalmente de mamíferos mayores (Williams, 2008). La diversidad de mamíferos en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL) ha sido muy poco estudiada, enfatizando en especies de mamíferos medianos y grandes registrándose 13 especies (Flanagan y Angulo, 2003; Angulo y Aleman, 2006). No se cuenta con un listado de especies de mamíferos menores para el RVSL.

3.4.2. OBJETIVOS

- El objetivo del presente estudio es realizar un inventario de las especies de mamíferos en el RVSL.
- Evaluar la diversidad de especies de mamíferos presentes en tres zonas representativas tanto a nivel de cuencas como altitudinalmente del RVSL.
- Identificar las principales amenazas a la comunidad de mamíferos presentes en el RVSL.

3.4.3. METODOLOGIA

La evaluación de mamíferos fue realizada entre el 28 de agosto al 1 de setiembre, el 8 y 12 de octubre, y el 21 y 27 de octubre para mamíferos menores y mayores. Fueron evaluadas 3 zonas de acuerdo a la representatividad altitudinal y de hábitats (Anexo 1). Las zonas evaluadas corresponden a:

- Zona 1 - La Calera (310 – 900 msnm)
- Zona 2 - Negrahuasi (390 – 1400 smnm)
- Zona 3 – Parta alta que incluye a Piedra Parada, Hito 5, San Antonio y Porongo (1200 a 2170 msnm)

La evaluación de los mamíferos menores incluye el muestreo diferenciado para el grupo de quirópteros y para los grupos de roedores y marsupiales. La evaluación de mamíferos mayores se realizó empleando métodos directos (observaciones y vocalizaciones) e indirectos (indicios dejados por las especies) de muestreo. El grupo de trabajo estuvo compuesto por 2 investigadores y 3 guardaparques.

3.4.3.1. Mamíferos menores

Para la evaluación de roedores y marsupiales se establecieron transectos de muestreo utilizando trampas ratoneras de golpe para ratas y para ratones de marca Víctor®. Las trampas fueron dispuestas durante 2 noches en 10 transectos de 25 a 50 trampas en las zonas de muestreo y una noche en 1 transecto de 43 trampas. El esfuerzo de muestreo total fue de 988 trampas/noche (TN). Como cebo se utilizó una mezcla estándar de mantequilla de maní, avena, vainilla, pasas y semillas que permiten captar especies con un amplio rango de hábitos alimenticios, así mismo se utilizó tocino para las especies de hábitos carnívoros como los marsupiales.

Para la evaluación de quirópteros fueron establecidos transectos con 12 redes de neblina de (6 y 12 m de longitud) en las 3 zonas de evaluación. Se tuvo un esfuerzo de muestreo de 22 redes noche (RN) por zona. Las redes fueron abiertas a las 18:30 horas y fueron cerradas a las 00:00 horas debido al pico de captura de las primeras horas y a las dificultades logísticas en el desplazamiento hacia las zonas de muestreo.

Los especímenes capturados fueron determinados de manera preliminar en el campo y se les tomaron medidas morfométricas estándar, sexo y estado reproductivo. Estos fueron preservados en formol al 10% por 7 días para su fijación y posteriormente conservados en alcohol al 70% (Nagorsen y Peterson, 1980) para su preservación definitiva. Para la determinación a nivel de especie de los mamíferos pequeños se utilizaron características morfológicas externas y craneales consultando literatura especializada. Los especímenes serán depositados en una institución científica depositaria.

3.4.3.2. Mamíferos mayores

Para la evaluación de mamíferos mayores se realizaron recorridos de búsqueda a lo largo de transectos. Los transectos estuvieron dispuestos en las 3 zonas de muestreo y en ellos se realizó la busca de avistamientos, así como de todo tipo de indicios, tales como huellas, heces, madrigueras, comederos, huesos, rasguños y pelos (Telleria, 1986; Wilson et al. 1996) que permiten la determinación de índices de abundancia relativa. Para cada registro se recopiló información de especie, tipo de registro y localización geográfica. Así mismo, se realizaron entrevistas a los guardaparques y algunos pobladores respecto a la presencia y usos de las especies registradas. Debido a sus hábitos crípticos y amplios rangos de hogar (Voss y Emmons, 1996), durante la evaluación en los transectos se registraron todas las evidencias indirectas de estas especies.

Los recorridos diurnos se realizaron entre las 7:00 y 17:00 horas, caminado a 1.5km/h en promedio. Al registrar avistamientos e indicios se tomó información de especie, número de individuos, ubicación en el transecto, localización geográfica (UTM), hora, distancia a la trocha y tipo de hábitat.

Así mismo, la recopilación de información de mamíferos mayores se realizó mediante entrevistas. Se entrevistó, de acuerdo a su disponibilidad, a los guías locales y guardaparques respecto a las especies presentes en la zona utilizando láminas con las imágenes de las especies potenciales.

3.4.3.3. Análisis de la Información:

El esfuerzo para el caso de los quirópteros fue medido en redes/noche (RN), para el caso de roedores se utilizaron TN y a partir de ella se obtuvo el porcentaje de efectividad de captura. Para calcular la diversidad de mamíferos menores se utilizará el índice de Shannon-Wiener (H') (Krebs, 1999) que mide el grado de incertidumbre en la obtención de individuos de diferentes especies y considera los valores de riqueza y equidad dentro de la comunidad evaluada. Para el cálculo de la dominancia se utilizará el índice de equidad Simpson ($1-D'$). Solo se trabajó con la información de los transectos de trampas y redes debido a que este tipo de metodología permite obtener datos cuantitativos. Debido a su baja ocurrencia, para los mamíferos mayores no es posible el cálculo de índices.

Para la determinación de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (Krebs, 1999), se utilizó el siguiente índice

$$H' = \sum p_i \text{Log}_2 p_i$$

donde:

p_i = número de individuos de la especie i (n_i) entre número total de individuos (n)

Para la determinación del índice de equidad de Simpson se utilizó la siguiente fórmula:

$$1-D' = 1 - \sum (n_i \times (n_i - 1) / (n \times (n - 1)))$$

Estos valores se determinarán para cada una de las zonas de muestreo debido a las diferencias en el tipo de hábitat. Por medio de un análisis cluster UPGMA utilizando el índice de Morisita se estimarán las similitudes entre las comunidades de las diferentes zonas. Para los análisis se utilizaron los programas Primer 5 y Past 2.0 (Hammer et al., 2001).

Para la identificación de las especies más sensibles se considera la inclusión de las especies de mamíferos registradas en las listas de especies amenazadas según los criterios del Ministerio de Agricultura (D.S. 034-2004 AG), IUCN (IUCN, 2010), CITES (CITES, 2010) y Especies endémica de Mamíferos del Perú (Pacheco, 2009).

3.4.4. RESULTADOS

Fueron registradas un total de 21 especies con 84 individuos capturados. De estas, 9 especies corresponden a mamíferos menores registradas por medio de muestreo con trampas y redes de neblina, las cuales incluyen 2 roedores de la familia Cricetidae, 1 marsupial de la familia

Didelphidae y 6 quirópteros de la familia Phyllostomidae (Anexo 11). La especie más abundante de quiróptero fue *Artibeus fraterculus* el cual fue registrado en las tres zonas de evaluación, siendo especialmente abundante en la zona de Negrahuasi. La especie de roedor más abundante fue *Akodon mollis* quien fue registrado en las zonas de Negrahuasi y la zona alta. El esfuerzo de muestreo para los mamíferos menores fue de 988 TN y 22 RN.

Los mamíferos medianos y grandes corresponden a 12 especies, 10 de ellos registrados por avistamientos, indicios y entrevistas, y dos de estas especies únicamente por entrevistas a pobladores locales. Las especies registradas se encuentran incluidas en 11 familias.

Adicionalmente (no incluidas en la Tabla 1), se reportan 2 especies por información secundaria, estas corresponden al manco *Eira Barbara* y la comadreja *Mustela frenata* (Flanagan y Angulo). Estas incrementarían la lista a 14 especies de mamíferos mayores y 23 especies de mamíferos en general.

Una especie potencialmente presente pero que no se ha corroborado su presencia en el RVSL es el puercoespín de cola corta *Echinoprocta rufescens* registrado para la RE Chaparri (Williams, 2008). Así mismo, según la localización y características del área, el zorro andino *Lycalopex culpaeus* también podría estar presente en la zona alta de la RVSL, sin embargo no fue registrado durante este estudio.

En general el orden con mayor número de especies fue Carnívora con 7 especies (Figura 1). Según la tendencia general de la riqueza de especies de mamíferos en hábitats naturales, se espera tener una mayor riqueza de los órdenes Chiroptera y Rodentia; esto podría estar relacionado a que el presente estudio corresponde a una evaluación rápida, requiriéndose incrementar el esfuerzo de muestreo para una mejor representatividad de este grupo de mamíferos en el RVSL.

Las especies registradas corresponden a las especies esperadas para el ecosistema de Bosque Seco. Cabe resaltar la presencia de algunas especies de importancia por su estatus de conservación, como es el caso del oso andino *Tremarctos ornatus* y el puma *Puma concolor*. No se reportan especies endémicas, mas si una ampliación de rango oeste para *Platyrrhinus cf ismaeli* que había sido registrado para la zona de Chiñama en Ferreñafe.

3.4.4.1. Valores de Diversidad

Respecto a los valores de diversidad, la zona con mayor riqueza (S) de quirópteros fue la zona alta con 5 especies, seguido de la zona media de Negrahuasi con 4 y La Calera con 3 especies. La abundancia de individuos (N) fue mayor en la zona de Negrahuasi principalmente por la presencia de quebradas con mayor disponibilidad de frutos para *Artibeus fraterculus* quien tuvo una representatividad de 32 individuos. El valor de diversidad de Shannon – Wiener (H') fue mayor en la zona Alta, esto relacionado con una mayor riqueza (S) y mayor equitatividad de Simpson (1-D). El menor valor de diversidad fue registrado en le zona de Negrahuasi el cual está directamente relacionado a la fuerte dominancia de *A. fraterculus*.

Los roedores y marsupiales tuvieron una mayor riqueza en la zona de Negrahuasi con tres especies, seguido de la zona Alta con dos y La Calera con 1 especie. La mayor abundancia de

individuos estuvo presente en la zona de Negrahuasi con 8 individuos teniendo mayor abundancia las especies *Aegialomys xantheolus* (4 individuos) y *Akodon mollis* (3 individuos). En la zona de La Calera solo fue registrada una especie por lo que los valores del índice de diversidad fueron de 0. Cabe resaltar que el marsupial *Marmosa robinsoni* solo fue registrado en la zona de Negrahuasi.

3.4.4.2. Especies Sensibles y Amenazadas

Las especies dentro de laguna categoría de amenaza corresponden a tres especies del orden Carnivora, una de Chiroptera y uno Cetertiodactyla (Anexo 12). Durante este estudio no se han registrado especies endémicas para el RVSL.

El murciélago *Platyrrhinus cf. ismaeli* se encuentra distribuido entre los 1230 y 2950 msnm en ambas vertientes de los Andes del norte peruano y su situación es Vulnerable según los criterios de la IUCN debido a la disminución de su hábitat el cual se estima disminuirá en 30% en los próximos 10 años (Velazco y Muñoz, 2008). El gato de las pampas *Leopardus colocolo* ha sido incluido dentro del apéndice II de CITES debido a que está amenazado por la cacería para la venta de su piel.

El Puma *Puma concolor* a pesar de que tiene una amplia distribución en la zona andina y amazónica ha sido incluido como casi amenazado (NT) por la legislación nacional y se encuentra incluido en el apéndice II de CITES debido a la cacería para venta de individuos, venta de sus partes y eliminación de individuos por considerarlos una amenaza.

El oso andino *Tremarctos ornatus* se encuentra en situación de En Peligro dentro del territorio peruano y en situación vulnerable a nivel mundial debido a la disminución de su hábitat y sus poblaciones. Las amenazas se mantienen con la misma tendencia por lo que se estima que seguirá decreciendo el número de individuos (Anexo 13). Cabe resaltar la importancia y vulnerabilidad de la población de la costa norte que incluye al RVSL ya que es la única adaptada a las condiciones de alta temperatura y fuerte estacionalidad que provoca una variación importante en la disponibilidad de sus recursos. Es necesario mantener la conectividad entre los hábitats disponibles que están siendo utilizados para reducir la probabilidad de extinción a causa del incremento de las actividades humanas y la fragmentación de las poblaciones de oso.

La fuerte estacionalidad presente en los hábitats del RVSL que se encuentra dentro del ecosistema de bosque seco ecuatorial nos indica que un recurso limitante para la fauna son las fuentes de agua. Por ello se requiere asegurar la protección este recurso para mantener la dinámica natural de este ecosistema.

3.4.5. CONCLUSIONES

El presente estudio corresponde a la primera evaluación de mamíferos para el RVSL. Las especies presentes en el RVSL han sido registradas previamente en el ecosistema de bosque seco. El murciélago *Platyrrhinus ismaeli* que corresponde a una ampliación de rango hacia el oeste de esta especie.

La mayor abundancia de individuos, especialmente de *Artibeus fraterculus* se encontró en el hábitat de quebrada, teniendo una importante fuente de alimento (*Ficus* spp.), para esta y otras especies frugívoras, como la pava aliblanca.

Durante el periodo de evaluación, una zona importante en cuanto a la riqueza y abundancia de especies de mamíferos menores es Negrahuasi. En el caso de los murciélagos la zona alta tuvo la mayor riqueza.

El RVSL es un área protegida prioritaria para la conservación de una muestra representativa de la comunidad de mamíferos de bosque seco, siendo un área clave para la protección de la única población costera del oso andino en alto nivel de amenaza.

3.4.6. RECOMENDACIONES

Se requiere mayor evaluación de la comunidad de mamíferos menores y mayores en el RVSL, ya que la abundancia y su presencia dentro de los registros estaría relacionada a la estacionalidad, siendo mayor en la época húmeda debido al incremento de recursos.

Se requieren de realizar labores de concientización con la población local acerca de la importancia de proteger estrictamente el área dentro del RVSL debido a que los hábitats de bosque seco son muy vulnerables. Cabe resaltar que dada la fuerte estacionalidad el agua es un recurso limitante en este ecosistema. La disponibilidad de fuentes de agua (especialmente las anuales) para las especies de fauna depende de la cobertura vegetal.

Se requiere de realizar trabajos de concientización en el área para una mayor sensibilización de la población acerca de la diversidad presente en el RVSL, los servicios ambientales que este brinda y las oportunidades que ofrece.

Se requiere desarrollar estudios acerca de la ecología, genética de poblaciones y manejo del oso andino debido al elevado nivel de amenaza de la población costera que ocupa el área. Se requiere crear alianzas entre instituciones involucradas en la conservación de la especie y la población local para conservar áreas de hábitats adecuados y zonas de conectividad entre estos para permitir el uso estacional de los recursos y el flujo genético.

3.5. EVALUACIÓN HIDROBIOLÓGICA

3.5.1. ANTECEDENTES

A nivel mundial, las biotas dulceacuícolas se están homogenizando y extinguiendo por la alteración del hábitat, la introducción de especies nativas, la contaminación y por la pérdida de la diversidad genética, entre otras causas. Raramente la situación de riesgo para una especie o un ecosistema es producto de una sola de estas amenazas, por lo que a menudo es difícil medir o identificar las variadas perturbaciones que intervienen en una cuenca hidrográfica,

menos aún los efectos específicos sobre la biota. Para el reconocimiento y evaluación de la integridad biológica, se emplean diversos organismos indicadores para el biomonitoreo, pues los seres vivos, unos más que otros, son sensibles a los cambios en el medio. El plancton, el perifiton, el bentos y los peces, entre otros bioindicadores, pueden expresar la dinámica del medio y su variación temporal, principalmente la relacionada con la intervención humana; y estos son base para la estimación del estado de salud de los ríos.

Se denomina plancton al conjunto de organismos, principalmente microscópicos, que flotan en la columna de agua. Los productores primarios de plancton reciben el nombre de fitoplancton o plancton vegetal que incluyen algas y cianobacterias. El plancton animal recibe el nombre de zooplancton, y está formado principalmente por copépodos, rotíferos y cladóceros. El perifiton es una comunidad que comprende organismos sésiles sobre y alrededor de todo tipo de sustratos como tallos y hojas de plantas acuáticas enraizadas, piedras, etc. El bentos son todos aquellos organismos que viven en el fondo de los ríos y lagos, adheridos a piedras, rocas, troncos, restos de vegetación y sustratos similares. Los principales órdenes representantes son: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Megaloptera y Diptera. Los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera son los taxas más frecuentemente usados en los biomonitoreos y generalmente son considerados como intolerantes para la mayoría de los factores estresantes (Carter y Fends, 2005). El necton comprende al conjunto de los organismos que nadan activamente en la columna del agua de los ecosistemas acuáticos e incluyen a los peces.

Cabe mencionar que no existe información relevante sobre estudios hidrobiológicos en el RVSL, constituyéndose el presente trabajo como el pionero en su género.

3.5.2. OBJETIVOS

- Elaborar una lista completa de las especies de fitoplancton, zooplancton, perifiton, bentos y peces del RVSL.
- Determinar la abundancia relativa de las especies y la diversidad biológica en los cuerpos acuáticos del RVSL.
- Identificar las principales amenazas a las comunidades biológicas acuáticas presentes en el RVSL.

3.5.3. METODOLOGÍA

3.5.3.1. Área de estudio

El área de estudio está ubicada en el Distrito de Incahuasi, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque. El Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (RVSL) tiene una extensión de 8 328,64 hectáreas y se extiende desde el valle del río La Leche (200 msnm.) hasta los 2,500 msnm.

3.5.3.2. Materiales y métodos

Se determinaron 7 puntos de colecta (estaciones) en el RVSL, de acuerdo a las características hidrográficas de la cuenca, la presencia de agua y la accesibilidad del terreno. El tiempo de esfuerzo para cada estación de muestreo fue de 45 minutos. Las colectas se efectuaron de exclusivamente durante horario diurno.

Plancton

Para la toma de muestras de plancton se empleó una red estándar de plancton de 45 μm de diámetro de poro. Se filtró 50 litros de agua a través de esta malla para obtener una muestra representativa de esta comunidad (Riofrío *et al.* 2003). Una vez obtenida la muestra, se trasvasó a un frasco de 250 ml, fijándola con formol al 4%, siendo rotulada y sellada para su envío al Laboratorio del Departamento de Limnología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El análisis e identificación de las muestras se realizó en este Laboratorio.

Perifiton

En cada estación se muestreó un área de 5 x 5 cm en piedras de diámetro entre 15-20 cm y sumergidas, evitando que estuviesen expuestas o en un flujo variable. Se realizaron dos réplicas. Cada piedra fue raspada con un cepillo de cerdas duras, y lavadas con pisceta hasta quitarle toda la capa de perifiton. Posteriormente, estas muestras fueron travasadas a un frasco de 250 ml y fijadas con formol al 4%. También se usó una cuchilla para el caso de muestreo de perifiton sobre plantas acuáticas. Finalmente los frascos fueron sellados y rotulados para su envío al Laboratorio del Departamento de Limnología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, donde fueron analizados e identificados. El método descrito es una modificación del descrito por Mayama y Kobayasi (1984).

Bentos

Para el muestreo de la comunidad bentónica se siguió la metodología descrita por Roldán (1996). Las muestras de bentos fueron colectadas con una red Surber de 200 μm de apertura de malla. Se hicieron tres repeticiones por cada estación de muestreo y el material colectado se colocó en envases plásticos de 500 ml. Estas muestras fueron preservadas en alcohol al 70% y rotuladas para su envío al Laboratorio del Departamento de Limnología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, donde fueron analizados e identificados.

Peces

Se empleó una red de arrastre a orilla de 5 metros de longitud con 0.5 cm de tamaño de malla, realizándose diez arrastres hacia la orilla. También se utilizó una red atarraya. Los peces colectados se fijaron en formol al 10% por un periodo de 48 horas; siguiendo las recomendaciones de Ortega *et al.* (2007). Posteriormente, los peces colectados fueron preservados en alcohol al 70% para su envío al laboratorio del Departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

3.5.4. RESULTADOS

3.5.4.1. Hidrografía y puntos de evaluación

El principal inconveniente para realizar las colectas fue que las quebradas evaluadas tenían poca agua, localizadas en puntos relativamente lejanos del camino que comunica La Calera con Puchaca Alto. Esto fue más notorio en la estación E1 correspondiente a la Quebrada La Virgen (Anexo 1).

Se observó filtraciones de agua y pozas, la mayoría de ellas de tamaño pequeño donde se realizó la pesca. Es importante señalar que los campos de cultivo de arroz presentes en las márgenes del río La Leche, afectan el estado natural de los cuerpos de agua, ya que necesitan abundante cantidad de agua para su producción.

A continuación se describen algunas características relevantes de cada una de las estaciones de muestreo evaluadas (Anexo 14):

Estación E1: Quebrada La Virgen

Esta estación presentó aguas claras con transparencia total, un color aparente verde claro. El sustrato estuvo compuesto por limo (50%), piedra (30%) y grava (20%). La orilla fue estrecha con cobertura semiprotegida, y presentó una vegetación ribereña herbácea, arbustiva y arbórea. El punto de evaluación presentó una profundidad promedio de 0.20 metros y un ancho promedio de 2.5 metros. Estuvo ubicado cerca al caserío La Calera. Se observó macrofitas sumergidas, así como abundante hojarasca, cangrejos y ranas. No se registraron peces.

Estación E2: Quebrada Negrahuasi (Sector Piedra Lisa)

En esta estación se observaron aguas claras con transparencia total, un color aparente verde claro. El sustrato estuvo compuesto por roca madre (60%), roca (30%) y arena (10%). La orilla fue nula y estrecha con cobertura protegida y semiprotegida. Presentó una vegetación ribereña herbácea, arbustiva y arbórea. El punto de evaluación presentó una profundidad promedio de 1.20 metros y un ancho promedio de 2.5 metros. Se observó macrofitas sumergidas. Se realizó una longitud de pesca de 8 metros; sin embargo no se registraron peces.

Estación E3: Quebrada El Reloj

Esta estación presentó aguas claras con transparencia total, un color aparente verde claro. El sustrato estuvo compuesto por piedra (35%), arena (30%), grava (20%), limo (10%) y roca (5%). La orilla fue nula y estrecha con cobertura semiprotegida. Presentó una vegetación ribereña arbustiva y arbórea. El punto de evaluación presentó una profundidad promedio de 0.40 metros y un ancho promedio de 1.5 metros. Se observó macrofitas sumergidas. Se realizó una longitud de pesca de 20 metros.

Estación E4: Río Moyán

En esta estación se observaron aguas claras con transparencia total, un color aparente verde marrón. El sustrato estuvo compuesto por roca (40%), piedra (30%), arena (20%) y grava (10%). La orilla fue nula y estrecha con cobertura desprotegida. Presentó una vegetación ribereña herbácea y arbustiva. El punto de evaluación presentó una profundidad promedio de

0.50 metros y un ancho promedio de 2 metros. Se realizó una longitud de pesca de 150 metros.

Estación E5: Río La Leche

Esta estación presentó aguas claras con transparencia total, un color aparente verde marrón. El sustrato estuvo compuesto por roca (30%), canto rodado (30%), grava (20%) y arena (20%). La orilla fue estrecha y nula con cobertura desprotegida. Presentó una vegetación ribereña herbácea y arbustiva. El punto de evaluación presentó una profundidad promedio de 0.70 metros y un ancho promedio de 4 metros. Se realizó una longitud de pesca de 40 metros.

Estación E6: Quebrada La Collpa o Sal si puedes

En esta estación se observaron aguas claras con transparencia total, un color aparente verde gris. El sustrato estuvo compuesto por roca (50%), piedra (20%), grava (10%), limo (10%) y arena (10%). La orilla fue nula y estrecha con cobertura semiprotégida y desprotegida. Presentó una vegetación ribereña herbácea y arbustiva. El punto de evaluación presentó una profundidad promedio de 0.40 metros y un ancho promedio de 2.5 metros. Se observaron macrofitas. No se registraron peces.

Estación E7: Quebrada Shambo (Sector Shambo)

Esta estación presentó aguas claras con transparencia total, un color aparente verde claro. El sustrato estuvo compuesto por roca madre (70%), piedra (20%) y arena (10%). La orilla fue nula y estrecha, con cobertura semiprotégida. Presentó una vegetación ribereña herbácea y arbustiva. El punto de evaluación presentó una profundidad promedio de 0.30 metros y un ancho promedio de 3.5 metros. Se observaron macrofitas. No se registraron peces. Estuvo situado cerca al caserío de Laquipampa Alta.

3.5.4.2. Relación de especies de organismos acuáticos registrados en el RVSL

En total se registraron 236 especies hidrobiológicas (Anexos . Los datos registrados se procesaron a fin de calcular la abundancia relativa, riqueza y diversidad de especies. La diversidad se calculó con el índice de diversidad de Shannon-Wiener (Log2) e índice de riqueza de Margalef. En los cuerpos lóticos evaluados, se identificaron los componentes biológicos de plancton (fitoplancton y zooplancton), perifiton, bentos y peces, los mismos que fueron analizados cualitativamente y cuantitativamente.

Plancton: Fitoplancton y Zooplancton

Fitoplancton

Se registraron en total 57 taxa, distribuidas en: Bacillariophyta (36 taxa); Cyanophyta (5 taxa); Chlorophyta (2 taxa); Charophyta (6 taxa) y Euglenophyta (8 taxa).

El número acumulado de organismos para todos los puntos de muestreo fue de 46800, siendo la División Bacillariophyta la de mayor abundancia (39200 organismos) representando el 83,76% del registro total, seguido por Euglenophyta (3200 organismos) con el 6,84%, Charophyta (2200 organismos) con el 4,70%. Los otros grupos representaron el 4,7%.

Las especies planctónicas predominantes fueron *Ulnaria*, *Cocconeis*, *Epithemia*, *Cyclotella* y *Cymbella* (Bacillariophyta). La abundancia de organismos fue mayor en las muestras E3, E5 y

E6 que coincidieron con las mayores riquezas de especies; la menor abundancia lo registró la estación E4, y para este caso no coincidió con la menor riqueza de especies, que se registró en la estación E1.

La diversidad de Shannon-Wiener (Log2) estuvo por encima de 3,0 en todas las muestras ya que existe una buena correlación entre las poblaciones pertenecientes a diferentes divisiones algales.

Zooplankton

Se registraron 13 taxa, distribuidas en: Protozoa (6 taxa); Rotífera (3 taxa); Arthropoda-Copépoda (3 taxa) y Nemata (1 taxón).

El número acumulado de organismos para los puntos de muestreo fue de 67, siendo el Phylum Protozoa el de mayor abundancia (42 organismos) representando el 62,69% del registro total, seguido por Arthropoda (11 organismos) 16,42%; Nemata y Rotífera (7 organismos cada Phylum) representando el 10,45% respectivamente.

Los protozoarios de vida libre presentaron mayor abundancia. Son un grupo muy diverso y sobresalen en el funcionamiento de los ecosistemas ya que se encuentran relacionados a los ciclos de nutrientes y flujo de energía. Los protozoarios encontrados se encuentran relacionados a los ciclos de nutrientes y flujo de energía.

La muestra E1 fue la más abundante que coincidió con la mayor riqueza de especies; la menor abundancia se registró para la estación E6 que también coincide con la menor riqueza de especies. La muestra que presenta el mayor número de especies corresponde con el valor más alto de diversidad según el índice de Shannon-Wiener (Log2) que fue para la muestra E1, el resto de las muestras registraron valores bajos de diversidad y riqueza de especies.

Perifiton microalgal y no algal

Perifiton microalgal

Se registraron 125 taxa, distribuidas en: Bacillariophyta (84 taxa); Cyanophyta (13 taxa); Chlorophyta (10 taxa); Streptophycophyta (11 taxa) y Euglenophyta (7 taxa).

La División Bacillariophyta presentó la mayor abundancia acumulada representando el 83,8% del registro total, seguido por Cyanophyta con el 5,62%; Chlorophyta con el 4,76%; Streptophycophyta con 4,67% y Euglenophyta con el 1,19%. Predominaron los géneros de hábito postrado o adherido y sobre todo las diatomeas *Navicula*, *Gomphonema*, *Nitzschia* y Fragilariaceae como *Diatoma*, *Ulnaria* y *Fragilaria* (Bacillariophyta) y el alga filamentosa *Spirogyra*. El género *Navicula* presenta una gran variación en la morfología de las especies siendo muchas de aguas α -mesosaprobias.

La mayor riqueza de especies se observó en la muestra E6, y la mínima abundancia se presentó en la muestra E1. La diversidad de Shannon-Wiener (Log2) estuvo por encima de 4,0 siendo el valor más alto 5,46 en las muestras E6 y el más bajo 4,67 en la muestra E1. Estos valores elevados se dan debido a una buena correlación entre las poblaciones pertenecientes

a diferentes divisiones en las muestras. Esto se debe probablemente al bajo número de microorganismos que realizan presión de herbivoría sobre las algas fijadas al substrato

Perifiton no algal

Se registraron 12 taxa pertenecientes a los Phylum Protozoa (6 taxa); Rotifera (5 taxa) y Nematoda (1 taxón)

El grupo mas diverso y con mayor porcentaje acumulado fue el de amebas tecadas (Protozoa). Las muestras presentaron una diversidad entre tres y seis especies lo que da como resultado valores de los índices de Diversidad y Riqueza por debajo de 2.5 lo cual corresponde a ambientes lóticos.

Bentos

Se registraron 26 taxa, de las cuales 24 taxa pertenecieron a la Clase Insecta y 2 taxa pertenecieron a las Clase Malacostraca.

El macroinvertebrado bentónico más abundante fue *Polypedilum* sp. representando el 36,0%, seguido de *Leptohyphes* sp. con 15,9%. La estación de muestreo que presentó la mayor riqueza específica fue E5 con 13 taxa; mientras que la estación E2 presentó la menor riqueza específica con 4 taxa. Según los índices comunitarios la estación que presentó la mayor Diversidad de Shannon Wiener (Log 2) fue E4, seguido de la estación de E6. Para la riqueza de Margalef el mayor valor presentó la estación E5, seguida de la estación E4. La estación E3 presentó los valores más bajos para cada índice comunitario.

Peces

Se registraron 3 especies de peces. Una de ellas (*Lebiasina bimaculata*) en la estación E3, correspondiente a la quebrada El Reloj; y las tres especies para la estación E4, correspondiente al Río Moyán. Cabe señalar que se observaron peces en la estación E5, pero no se capturó ninguno debido al sustrato pedregoso que sirvió de refugio a los peces y al mismo tiempo dificultó la accesibilidad de éstos a las artes de pesca utilizadas.

3.5.4.3. Especies bioindicadoras

A continuación se incluye una relación de especie utilizados como bioindicadores indicando algunas características relevantes.

Fitoplancton: *Ulnaria ulna*, puede presentar tolerancia a contaminación orgánica y de metales pesados. A niveles muy altos de metales pesados se han reportado anomalías en la forma de los organismos. No se observaron estas anomalías en las muestras analizadas. *Cymbella* tiene un amplio rango de tolerancia entre sus especies, se puede encontrar en ambientes eutrofizados o con abundante carga orgánica en ambientes oligotróficos. Debido a su morfología la identificación a nivel de especie muchas veces requiere de un tratamiento especial.

Perifiton microalgal: *Nitzschia* se encuentra usualmente en zonas con abundante contenido orgánico. Existen diferentes especies propias de la zona tropical pero su identificación a un nivel más específico requiere de un tratamiento especial de la muestra. Las especies de

Gomphonema que se registraron en las muestras son muy variadas desde las cosmopolitas, que generalmente son tolerantes a polución orgánica, y las especies típicas de la zona tropical. Las algas filamentosas como *Spirogyra* son propias de aguas de pH cercano al neutro.

Perifiton no algal: Los protozoarios de vida libre son usualmente encontrados en aguas donde el contenido orgánico es alto o donde existe una mezcla con el sedimento del suelo debido a la escorrentía.

Bentos: Los macroinvertebrados registrados en las estaciones de muestreo son típicos de ambientes acuáticos oligomesotróficos y mesotróficos.

También es importante señalar que los individuos de los órdenes Ephemeroptera y Trichoptera son utilizados como organismos indicadores de la calidad del agua.

3.5.4.4. Uso de especies

Según las entrevistas a los guardaparques, el pez *Brycon dentex* "cascafe" es empleado en la alimentación por los lugareños.

3.5.4.5. Especies presentes en alguna categoría de conservación

Ninguna especie de pez registrada está catalogada en alguna categoría de la fauna amenazada (2006). Cabe mencionar que el Departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural está haciendo actualmente la clasificación de categorización.

El Perú no cuenta con una lista de especies amenazadas para los grupos de organismos acuáticos evaluados para este estudio.

3.5.4.6. Principales amenazas identificadas en el RVSL que afectarían los recursos hidrobiológicos

Uso de barbasco u alguna otra sustancia tóxica en los ríos y quebradas para extraer a los peces.

Empleo de pesticidas en los cultivos de arroz que afectarían las aguas del río La Leche, y por consiguiente a los organismos hidrobiológicos que alberga.

3.5.5. CONCLUSIONES

- Para el fitoplancton se registraron en total 57 taxa, distribuidas en: Bacillariophyta (36 taxa); Cyanophyta (5 taxa); Chlorophyta (2 taxa); Charophyta (6 taxa) y Euglenophyta (8 taxa).
- Para el zooplancton se registraron 13 taxa, distribuidas en: Protozoa (6 taxa); Rotífera (3 taxa); Arthropoda-Copépoda (3 taxa) y Nemata (1 taxón).
- Para el perifiton microalgal se registraron 125 taxa, distribuidas en: Bacillariophyta (84 taxa); Cyanophyta (13 taxa); Chlorophyta (10 taxa); Streptophycophyta (11 taxa) y Euglenophyta (7 taxa).

- Para el perifiton no algal se registraron 12 taxa pertenecientes a los Phylum Protozoa (6 taxa); Rotifera (5 taxa) y Nematoda (1 taxón).
- Para la comunidad del bentos se registraron 26 taxa, de las cuales 24 taxa pertenecieron a la Clase Insecta y 2 taxa pertenecieron a las Clase Malacostraca.
- Para los peces se registraron 3 especies de peces.
- Para el fitoplancton la División Bacillariophyta presentó la mayor abundancia (83.76%).
- Para el zooplancton el Phylum Protozoa presentó la mayor abundancia (62.69%).
- Para el perifiton microalgal la División Bacillariophyta presentó la mayor abundancia acumulada (83.8%).
- El macroinvertebrado bentónico más abundante fue *Polypedilum* sp. (36%).
- El pez más abundante registrado en el RVSL fue *Lebiasina bimaculata* (71.43%).
- Entre los organismos bioindicadores se registraron *Ulnaria ulna*, que puede presentar tolerancia a contaminación orgánica y de metales pesados; *Cymbella* que se puede encontrar en ambientes eutrofizados o con abundante carga orgánica en ambientes oligotróficos; *Nitzschia* que se encuentra usualmente en zonas con abundante contenido orgánico; las especies de *Gomphonema* que son tolerantes a polución orgánica; las algas filamentosas como *Spirogyra* que son propias de aguas de pH cercano al neutro; los protozoarios de vida libre que son usualmente encontrados en aguas donde el contenido orgánico es alto o donde existe una mezcla con el sedimento del suelo debido a la escorrentía; y los órdenes Ephemeroptera y Trichoptera que son utilizados como organismos indicadores de la calidad del agua.

3.5.6. RECOMENDACIONES

- Fomentar la investigación científica y de conservación con programas de prácticas preprofesionales, tesis de pregrado y postgrado, así como de investigadores profesionales de instituciones nacionales e internacionales como universidades, museos y fundaciones.
- Fomentar el ecoturismo sostenible, dando prioridad a los cuerpos acuáticos, teniendo cuidado de no contaminar ni arrojar residuos sólidos en ellos.
- Fomentar métodos de pesca responsable a los pobladores y visitantes del RVSL.
- Establecer programas de monitoreo hidrobiológico estacionales, y a su vez correlacionar la presencia, diversidad y abundancia de los organismos acuáticos con parámetros fisicoquímicos del agua, tales como oxígeno disuelto, pH, sólidos totales, temperatura y conductividad eléctrica. Esta relación brindará mayor sustento científico para entender los procesos en los ecosistemas acuáticos del RVSL, y ayudará a tomar las medidas de control y correctivas, según sea el caso.
- Capacitación permanente a los guardaparques, organizando talleres y charlas informativas de especialistas en la materia; así como también asistencia y participación a congresos, reuniones y eventos científicos, y de difusión cultural.

4. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los siguientes investigadores por su ayuda en la determinación de las especies de flora: José Campos, María Isabel La Torre, José Roque, Marybel Morales y Yeselia Cano; al Herbario San Marcos, al Departamento de Florística y Departamento de Monocotiledóneas y Gimnospermas del Museo de Historia Natural por permitirnos trabajar en sus instalaciones.

ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES PRESENTES EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE LAQUIPAMPA

1. ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA

Dentro del marco de la Estrategia Nacional de Biodiversidad para el Perú (ENDB) (CONAM, 2001) se contemplan las principales líneas estratégicas a seguir para la conservación de los recursos biológicos. Siguiendo las principales líneas de acción de la ENDB, las estrategias que se proponen para la conservación de la flora y fauna presente en el RVSL involucran la conservación de la biodiversidad y sostenibilidad de los recursos y la participación local para consolidar el éxito de la gestión en el área.

Entre las principales estrategias relacionadas a la conservación de los recursos naturales presentes en el RVSL se proponen las siguientes:

a) Identificación de la biodiversidad (genes, especies, ecosistemas y culturas) y de las especies sensibles que alberga el RVSL y determinación del grado de importancia según criterios biológicos, ecológicos, sociales y culturales.

Identificación de Ecosistemas Sensibles

El Bosque seco como ecosistema en conjunto es un muy sensible a variaciones de las condiciones naturales. Este ecosistema es fuertemente afectado por procesos críticos naturales como los eventos El Niño que enfrenta periódicamente. Sin embargo, estos procesos naturales son parte integral de la estructura del Bosque Seco y definen sus comunidades vegetales y animales.

Por otro lado, los procesos no naturales, derivados de actividades humanas no controladas debidamente afectan a este ecosistema de manera radical y grave. No todos los hábitats del ecosistema de Bosque Seco son afectados de igual manera, por lo tanto se deben identificar estos hábitats o zonas más sensibles para diseñar una adecuada zonificación del área protegida. Como consecuencia de lo anterior, la zonificación del RVSL debe considerar tanto aspectos netamente biológicos, como la sensibilidad de los hábitats, así como las potenciales amenazas en cada una de las áreas del RVSL.

Los hábitats sensibles son detallados en la sección correspondiente de flora del presente informe. Se han identificado como sensibles a los algarrobales y los Rodales de cactáceas columnares.

Identificación de Especies Sensibles

Las especies consideradas como sensibles han sido detalladas en cada una de las secciones del presente informe. Las especies de flora identificadas como sensibles son el grupo de las orquídeas y el sapote. Para el caso de fauna, se han identificado algunas especies consideradas como sensibles, adicionales a los objetos de conservación específicos como la pava aliblanca y el oso de anteojos. Para la herpetofauna se han

considerado como sensibles a la comunidad de anfibios y los saurios *Dicrodon gutulatum* y *Microlophus stolzmani*. Para el caso de las aves se han identificado como sensibles 25 especies y un grupo de palomas (Columbidae) (Anexo 10) y, para mamíferos, cinco especies (Anexo 13).

- b) *Completar los vacíos de información en materia de recursos naturales.*
- c) *Desarrollar programas de investigación para mejorar la información y el conocimiento relacionado a la flora y fauna del área.*

Investigación

Basados en los resultados obtenidos de cada componente biológico en las evaluaciones de campo y revisión bibliográfica, destaca la reducida o inexistente información disponible sobre la fauna y flora del RVSL. Por lo tanto, es necesario desarrollar programas de investigación en temas prioritarios para el área. Los grupos a evaluar y los objetivos específicos de estos programas deben ser definidos en conjunto entre investigadores y el personal del RVSL. Como parte de este documento se presentan propuestas para estas investigaciones, siendo algunas de las alternativas el desarrollo de tesis de pregrado y postgrado, las cuales pueden concretarse con convenios específicos con instituciones educativas como universidades nacionales e internacionales.

- d) *Conocer el estado real de los recursos naturales para poder hacer un seguimiento eficaz después de las políticas adoptadas.*

Implementación de Programas de Monitoreo

A partir de la información recopilada para la elaboración del Plan Maestro se proponen programas de monitoreo específicos que puedan producir información para el seguimiento de componentes seleccionados del ecosistema y, además, evidencien cambios significativos en su estado de conservación. Estas actividades también permitirán evaluar de forma continua la efectividad de las acciones destinadas a reducir las amenazas a la flora y fauna que implementará la administración del RVSL.

- e) *Establecer medidas de conservación y recuperación frente a procesos externos existentes (fragmentación de hábitats, especies invasoras, etc.).*

Reducción de las amenazas

Se deben regular y controlar adecuadamente las actividades extractivas como agricultura y pesca que se realizan informalmente en la zona de amortiguamiento del RVSL. Como se ha mencionado anteriormente en este documento, estas actividades junto con la tala y agricultura están afectando considerablemente el ecosistema y las comunidades de flora y fauna en el RVSL.

- f) *Desarrollar un trabajo participativo dentro del área, fomentando el trabajo de los pobladores locales en el manejo de sus recursos.*

g) *Articular nexos entre los pobladores locales y los actores externos para llevar a cabo una buena gestión.*

Capacitación y Educación Ambiental

Se deben planificar de manera adecuada programas de capacitación permanente al personal del RVSL, así como a la población local. Estas capacitaciones deben estar orientadas a incrementar el nivel de conocimientos respecto al área que redunden en una mejor realización de sus actividades. En el caso específico del componente medioambiental, se deben de realizar capacitaciones sobre la diversidad del RVSL y el del los ecosistemas de Bosque seco en general. Adicionalmente, se deben implementar capacitaciones para poder mejorar la eficacia de los patrullajes desarrollados en el RVSL. La mejora en las actividades de control de actividades no permitidas dentro del área producirá una mejora significativa en la conservación de los hábitats naturales del RVSL.

Estos programas y demás actividades participativas van a permitir reforzar el conocimiento sobre la importancia y beneficios directos e indirectos que representa el RVSL en los pobladores locales.

2. AMENAZAS CRÍTICAS DENTRO DEL ÁREA

Las amenazas a la diversidad dentro del RVSL son principalmente la tala, la agricultura, ganadería y la pesca. Es importante mencionar que, en menor escala, se están realizando cazas furtivas, especialmente dirigidas a algunas especies de aves.

Estas actividades están normadas dentro del RVSL; sin embargo, no se realiza un efectivo control que garantice su adecuada regulación en el área. Como se menciona en el capítulo anterior, la destrucción y fragmentación de los hábitats naturales producto de estas actividades afectan directa y significativamente a todas las especies que conforman la comunidad de flora y fauna del RVSL.

Cabe mencionar que en algunas zonas dentro del RVSL estas actividades se han realizado hace muchos años, inclusive antes de la creación del área protegida, por lo tanto, el nivel de impacto acumulado en el ecosistema es importante. En este escenario el incremento del área afectada por estas actividades o la intensidad de estas afecta significativamente el ecosistema.

3. PROTOCOLOS DE MONITOREO

Las actividades de monitoreo son iniciativas que se dan para conocer el estado de las poblaciones y sirven de base para el diseño de programas locales que proporcionen información sobre el estado de determinadas especies en lugares previamente seleccionados. Básicamente, el monitoreo es el seguimiento a lo largo del tiempo de una población específica y, en la mayoría de los casos, se utilizan los métodos más comunes y menos complicados de

evaluación. Es importante saber que, de manera paralela al monitoreo, se deben de llevar a cabo otras actividades que permitan la articulación de la información recolectada como herramienta para la planificación, manejo y conservación de la zona de estudio. Estas actividades deben de incluir investigaciones a distintos niveles, como por ejemplo, legislación sobre la especie a monitorear, control y vigilancia de las áreas seleccionadas, entre otras.

En el capítulo de diagnóstico de flora y fauna se hace referencia a las metodologías más comunes utilizadas para cada uno de los grupos, así como las principales consideraciones a seguir en cada uno de ellos. Así, en el caso de flora, es recomendable un mínimo de dos evaluaciones al año, una en la época seca y otra en la húmeda. Si esto no es posible, se recomienda una evaluación en la época húmeda, ya que en esta época se puede registrar un mayor número de especies. Durante la época seca, muchas especies de arbustos y árboles pierden sus hojas, el estrato herbáceo prácticamente desaparece, dando el aspecto de un paisaje florísticamente pobre.

Se recomienda el seguimiento de las especies de flora y fauna consideradas como sensibles; sin embargo, en algunos grupos, se sugiere el monitoreo de especies abundantes en la zona. El diseño de estos programas de monitoreo permitirán evaluar el estado actual de las poblaciones seleccionadas, estimar los efectos de los impactos que enfrentan estas especies y los posibles cambios que enfrenten sus poblaciones. Como en el grupo de flora, para el grupo de fauna también se sugiere dos evaluaciones anuales, durante las temporadas húmeda y seca. En todos los grupos deben de implementarse evaluaciones complementarias para tener un inventario completo de las especies presentes en el área, así como ampliar estudios en otros taxa como, por ejemplo, el grupo de insectos.

Hasta el momento, no existe información sobre las especies consideradas objetos de conservación para el área, a pesar del alto grado de amenaza que enfrentan. Para el caso del oso de anteojos *Tremarctos ornatus* y la pava aliblanca *Penelope albipennis*, el monitoreo debe de incluir evaluaciones estacionales y el desarrollo de estudios paralelos sobre su ecología, genética de poblaciones y manejo. Además, es importante capacitar a los guardaparques en estas técnicas, especialmente a los guardaparques voluntarios. La creación de alianzas entre las instituciones involucradas en la conservación de estas especies y la población local va ser determinante en el éxito de estos programas.

En el caso de hidrobiología, también se recomiendan evaluaciones estacionales y, además, se debe de correlacionar la presencia, diversidad y abundancia de los organismos acuáticos con parámetros fisicoquímicos del agua, tales como oxígeno disuelto, pH, sólidos totales, temperatura y conductividad eléctrica. Esta relación brindará mayor sustento científico para entender los procesos en los ecosistemas acuáticos del RVSL, y ayudará a tomar las medidas de control y correctivas, según sea el caso.

LINEAMIENTOS PARA LA CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Las poblaciones que viven en el interior o en los alrededores de un área protegida esperan, en algún momento, encontrar alternativas de desarrollo que les permitan mejorar su calidad de vida mediante el uso directo o indirecto de los recursos que tiene el área. Este panorama es el que se presenta en el RVSL, donde las poblaciones locales organizadas ven una oportunidad para poder acceder a actividades que promuevan el desarrollo de la zona.

El éxito de los diversos proyectos que se implemente dentro del área va a depender del éxito de la sostenibilidad de los mismos desde diversos puntos de vista (social, cultural, ecológico y económico), para lo cual va ser necesario involucrar activamente la participación de los pobladores locales. Dentro de estos Planes, se contemplará el planeamiento a corto, mediano y largo plazo de todas las acciones que deberán de realizarse para cumplir con las metas propuestas, que derivan del objetivo principal del área.

A continuación se proponen los lineamientos para el Programa de Conservación y Manejo de Recursos Naturales, el cual contiene 3 subprogramas:

- a) Subprograma de Conservación de Recursos Naturales
- b) Subprograma de Investigación y Monitoreo
- c) Subprograma de Educación Ambiental

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Resultados esperados (OP)	Indicadores de producto	Indicadores de Impacto
Proteger adecuadamente los recursos naturales presentes en el RVSL.	Recuperar áreas afectadas por actividades antrópicas no adecuadas en el RVSL.	Reducción de zonas afectadas por estas actividades.
Desarrollar programas de investigación que incluyan inventarios, estudios de ecología básica y aplicada y monitoreos.	Estudios biológicos de especies de flora y fauna. Monitoreo biológico de especies indicadoras.	Informes de evaluaciones biológicas y Programas de Monitoreo
Conocimiento y valoración de los recursos naturales del RVSL.	Desarrollo de un Programa de Educación Ambiental.	Talleres y documentos de difusión de para implementar el Programa de Educación Ambiental.

Subprograma de Conservación de Recursos Naturales

Resultados esperados (OE)	Indicadores de producto	Indicadores de Impacto
Conservar los ambientes naturales presentes en el RVSL.	Identificar prioridades de recursos naturales a conservar en el RVSL.	Programas de protección para las prioridades de conservación del RVSL.
	Recuperación de las áreas que presentan un bajo estado de conservación.	Mejor estado de conservación de áreas recuperadas.
Reducción de la tala y caza dentro del RVSL y su zona de amortiguamiento.	Recuperación de las zonas afectadas por el uso inadecuado de los recursos (tala y cacería).	Programas de protección y monitoreo en áreas de recuperación dentro del RVSL y su zona de amortiguamiento.

Subprograma de Investigación y Monitoreo

Resultados esperados (OE)	Indicadores de producto	Indicadores de Impacto
Generar la investigación científica, principalmente aquella que genera información relacionada al conocimiento de la ecología de las especies que son consideradas sensibles, importantes o especies indicadoras de perturbaciones en el medio ambiente.	Inventarios biológicos. Estudios biológicos de especies de flora y fauna identificadas como sensibles o prioritarios para el RVSL.	Listados de especies de flora y fauna. Información relevante sobre la historia natural y ecología de algunas especies de flora y fauna.
Establecimiento y desarrollo	Identificación de los	Informes de evaluaciones

de líneas de investigación y programas de monitoreo.	programas de monitoreo en el RVSL.	biológicas y Programas de Monitoreo
	Monitoreo biológico de especies indicadoras. Identificación de las líneas de investigación en el RVSL.	Registro de variaciones poblacionales de especies indicadoras, que pueden evidenciar posibles cambios en el ecosistema.
Desarrollo de estudios relacionados a los aspectos productivos y de uso sostenible de los recursos naturales.	Proyectos de manejo y uso sostenibles de recursos naturales.	Informes de proyectos de manejo y uso sostenible de recursos naturales.
Establecimiento de nexos con diversas instituciones y entidades que permitan el desarrollo de los diversos proyectos de investigación planteados.	Convenios con instituciones nacionales e internacionales de investigación.	Proyectos de investigación interinstitucionales.

Subprograma de Educación Ambiental

Resultados esperados (OE)	Indicadores de producto	Indicadores de Impacto
Reconocimiento de los valores naturales del RVSL a nivel nacional e internacional.	Desarrollo de un Programa de Educación Ambiental que promueva los valores culturales y naturales que presenta la Reserva.	Documentos de difusión de valoración de la importancia de los recursos naturales y culturales en la vida diaria de los pobladores locales.
Promover la conciencia del valor y la importancia de los recursos naturales.	Participar con los pobladores de actividades que puedan mejorar el manejo del medio ambiente.	Desarrollo de talleres y actividades similares que fomenten la concientización.
Desarrollo de un manejo estratégico de la información obtenida de las investigaciones realizadas en el RVSL.	Elaboración de una estrategia para la difusión de información.	Documentos de difusión de la información sobre los recursos naturales presentes en el RVSL.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTANICA

- Aguirre Z. & L. P. Kvist. 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente de Ecuador. *Lyonia*, Volume 8(2): 41-67.
- Aguirre Z., Linares-Palomino R. & L. P. Kvist L. 2006a. Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. *Arnaldoa* 13(2):324 – 350.
- Aguirre Z., Kvist L. P. & O. Sánchez. 2006b. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. En: M. Moraes R., B. Øllgaard, L.P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev, eds. *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Universidad Mayor de San Andrés, Plural Editores, La Paz. Pp. 162-187.
- Beltrán, H., A. Granda, B. León, A. Sagástegui, I. Sánchez y M. Zapata. 2006. Asteraceae endémicas del Perú In: León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P.M. Jorgensen y A. Cano, eds. *El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú*. Revista Peruana de Biología. 13 (2): 64-164.
- Baldeón, S., M. Flores y J. Roque. 2006. Fabaceae endémicas del Perú In: León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P.M. Jorgensen y A. Cano, eds. *El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú*. Revista Peruana de Biología. 13 (2): 302 - 337.
- BOLFOR; B. Mostacedo y T.S. Fredericksen 2000. *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. edn. Santa Cruz, Bolivia.
- Brack, A. 1986. *Ecología de un País Complejo*. In: *Gran Geografía del Perú - Naturaleza y Hombre*. Volumen II. Editorial Juan Mejía Baca – Manfer.
- Brack, A. & Mendiola, C. 2000. *Ecología del Perú (en línea)*. PE. Asociación Editorial Bruño, Lima. PE. Consultado 12 enero 2011.
Disponibile en: <http://www.peruecologico.com.pe/libro.htm>
- Castro-Cepero V. & Ceroni-Stuva, A. 2010. Aspectos Taxonómicos y de Conservación de *Melocactus peruvianus* Vaupel y *Neoraimondia arequipensis* subsp. *roseiflora* (Werderm. & Backeb.) Ostolaza en el Valle del Río Chillón, Lima: Cerro Umarcata y Quebrada Orobel. *Ecología Aplicada*, 9(1): 41-47.
- Cayola L., Fuentes A. & P. M. JØrgensen. 2005. Estructura y composición florística de un bosque seco subandino yungueño en el valle del Tuichi, área Natural de Manejo Integrado Madidi, La Paz (Bolivia). En: *Ecología en Bolivia*. Vol. 40(3): 396-417.

- CDC-UNALM. 1992. Estado de Conservación de la Diversidad Natural de la región Noroeste del Perú. Centro de Datos para la Conservación, Universidad Agraria La Molina. Lima.
- Ceroni A., Castro V., Teixeira V., & I. Redolfi. 2007. *Neoraimondia arequipensis* subsp. *roseiflora* (Werdermann & Backeberg) Ostolaza. (Cactaceae): Eje de las Interacciones en Ecosistemas Áridos. *Ecología Aplicada*, 6(1,2): 155-168.
- CITES 2010. Apéndices de la Convención Internacional para el Comercio de especies de Fauna y Flora en Peligro CITES. En vigor a partir del 14 de octubre de 2010.
- Cunningham M. A., Reynel C. & Angulo F. 2008. Vegetación de la Quebrada Pavas (Lambayeque, Perú) para reintroducción de *Penelope albipennis*. *Zona s Á r i da s* 12(1): 60-73.
- DARWINET, 2010. Información para la Conservación de los bosques secos de Perú y Ecuador. En Línea: <http://www.darwinnet.org/index.php>. 3 de Noviembre de 2010.
- Delgado S., Vergara C., & C. Arellano. 2008. Distribución de la riqueza, composición taxonómica y grupos funcionales de hormigas del suelo a lo largo de un gradiente altitudinal en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, Lambayeque – Perú. *Ecología Aplicada*, 7 (1,2): 89-103.
- Espinoza C., Schjellerup I. & V. Quipuscoa V. 2000. Yanchalá: El pueblo y su cultura. En: Schjellerup I., Espinoza C., Quipuscoa V. & J. Fjeldså (Editores). 2000. Yanchalá – La Gente y la biodiversidad. DIVA, Technical Report 10. *Ecología y Desarrollo* 9.
- Flanagan J., Irma Franke I. y L. Salinas. 2005. Aves y endemismo en los bosques relictos de la vertiente occidental andina del norte del Perú y sur del Ecuador. *Rev. peru biol.* 12(2): 239 - 248 Lima.
- INRENA (Instituto Natural de Recursos Naturales). 1995. Guía explicativa Mapa Forestal.
- INRENA. 2006. D.S. 043-2006-AG. Aprueban categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. *El Peruano*: 323527-323539.
- IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <<http://www.iucnredlist.org/>>. Downloaded on 11 January 2011.
- Jardim A., Killeen T. & A. Fuentes. 2003. Guía de los Árboles y Arbustos del Bosque Seco Chiquitano, Bolivia. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Leal-Pinedo M. A. & R. Linares-Palomino. 2005. Los Bosques Secos de la Reserva de Biosfera del Noroeste (Perú): Diversidad Arbórea y Estado de Conservación. *Caldasia* 27 (2): 195-211.

- León, B. 2006a. Myrsinaceae endémicas del Perú In: León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P.M. Jorgensen y A. Cano, eds. El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología. 13 (2): 458 -462.
- León, B. 2006b. Polygalaceae endémicas del Perú In: León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P.M. Jorgensen y A. Cano, eds. El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología. 13 (2): 568 - 574.
- León, B. 2006c. Polygonaceae endémicas del Perú In: León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P.M. Jorgensen y A. Cano, eds. El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología. 13 (2): 575 - 576.
- León, B. 2006d. Thymelaeaceae endémicas del Perú In: León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P.M. Jorgensen y A. Cano, eds. El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología. 13 (2): 654.
- Lerner T., Ceroni A. & C. González. 2003. Etnobotánica de la Comunidad Campesina “Santa Catalina de Chongoyape” en el bosque seco del área de Conservación Privada Chaparrí – Lambayeque. Ecología Aplicada, 2(1), 2003. Pp. 14-20.
- Linares-Palomino, R. 2004a. Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: I. El concepto de los bosques secos en el Perú. Araldoa 11(1): 85-102.
- Linares-Palomino, R. 2004b. Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: II. Fitogeografía y Composición Florística. Araldoa 11(1): 103-138.
- Linares-Palomino R., Pennington R. T., Ratter J., Pennington, T. D. & C. E. Hughes. 2004. Lista anotada de plantas leñosas en bosques estacionalmente secos del Perú (en línea). PE. Consultado 05 noviembre 2010. Disponible en: <http://rbg-web2.rbge.org.uk/dryforest/database.htm>
- Linares-Palomino R. 2005. Diversidad y Endemismo de Plantas Leñosas en Bosques Tropicales Estacionalmente Secos del Perú. Resumen presentado en el II Congreso Internacional de Bosque Seco. V Congreso Ecuatoriano de Botánica y III Congreso de Conservación de la Biodiversidad de los Andes y la Amazonía. Disponible en: www.bosquesecoybotanica2005.org.ec.
- Linares-Palomino R. 2006. Phytogeography and Floristics of Seasonally Dry Tropical Forests in Peru. En: R.T. Pennington, G.P. Lewis & J.A. Ratter (Eds.), Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation. pp. 257-279. CRC, Boca Raton, FL.
- Llatas-Quiroz, S. y M. López-Mesones. 2005. Bosques Montanos-relictos en Kañaris (Lambayeque, Perú) In: Weigend, M., E. Rodríguez y C. Arana, eds. Los Bosques Relictos del Noroeste de Perú y Suroeste de Ecuador. Rev. peru biol. vol.12 (2): 299-308.

- López M. M. 2006. Biogeografía de Lambayeque.
En línea: <http://www.boletindenewyork.com/biogeografialambayeque2.htm>. 3 de
Noviembre de 2010.
- Marcelo P., J. 2008. Vegetación leñosa, endemismos y estado de conservación en los
bosques estacionalmente secos de Jaén, Perú. *Rev. peru. biol.* 15(1): 43-42.
- Marcelo P., J. L.; Pennington, R. T.; C. Reynel & P. Zevallos. 2010. Guía ilustrada de la flora
leñosa de los bosques estacionalmente secos de Jaén, Perú. Universidad Nacional
Agraria La Molina – Royal Botanic garden Edinburgh. Lima.
- Mostacero L. J., Mejía F. & F. Peláez. 1996. Fitogeografía del Norte del Perú. CONCYTEC,
Lima.
- ONERN 1994. Mapa Ecológico del Perú. Guía explicativa. ONERN Reynel, C., T.D.
Pennington, R.T. Pennington, J.L. Marcelo y A. Daza 2007. Árboles útiles del Ande
Peruano. 1era edn. Lima.
- Paniagua-Zambrana N. 2005. Diversidad, densidad, distribución y uso de las palmas en la
región del Madidi, noreste del departamento de La Paz (Bolivia). En: *Ecología en Bolivia*.
Vol. 40(3): 265 - 280.
- Pennington, T. D.; C. Reynel & A. Daza. 2004. Illustrated guide to the Trees of Peru.
Published by D. Hunt, The Manse, Chapel Lane, Milborne Port Sherbone, DT9 5DL,
England.
- Reynel C., Pennington T. D., Pennington R. T., Marcelo J. L. y A. Daza. 2006. Árboles útiles
del Ande Peruano. Una Guía de identificación, ecología y propagación de las especies de
la Sierra y los bosques montanos en el Perú. 1era edn. Lima.
- Rodríguez E., Bussmann R., Arroyo S., López S. & J. Briceño. 2007. *Capparis scabrida*
(Capparaceae) una especie del Perú y Ecuador que necesita planes de conservación
urgente. *Arnaldoa* 14(2): 269-282
- Roque J. & E.K. Ramírez. 2005. Palos de lluvia y cactáceas. Quepo. Boletín de la sociedad
peruana de cactus y suculentas. (19): 84-91.
- Sabogal A. & S. Zerbe. 2005. Asociación de Cactáceas en el Bosque Seco del Norte del Perú,
estudios de caso, Las Lomas, Jaguay Negro y Coto de Caza El Angolo. *Zonas Áridas* N°
9: 143-149.
- Sagástegui A., Dillon M. O., Sánchez I., Leiva S. y P. Lezama. 1999. Diversidad Florística del
Norte del Perú. Tomo I. Edit. Graficart, Trujillo.
- Sánchez T., O., L.P. Kvist & Z. Aguirre M. 2006. Bosques secos en Ecuador y sus plantas
útiles. En: M. Moraes R., B. Øllgaard, L.P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev, eds.

Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés, Plural Editores, La Paz. Pp. 188-204.

Serván-Mori, A. & F. Angulo-Pratolongo. 2006. Caracterización Florística y Análisis de Diversidad en el área de distribución de la Pava Aliblanca (*Penelope albipennis* Taczanowski). *Zonas Áridas* 10: 84-101.

Weberbauer, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes Peruanos. Estac. Exper. Agric. La Molina. Edit. Lume. Lima.

ORNITOLOGÍA

Angulo, F. 2000. Informe de la salida de campo a la Zona Reservada de Laquipampa (29 Febrero al 07 de Marzo de 2000). Reporte interno N° 1. Asociación Cracidae Perú.

Angulo, F. 2001. Informe de la salida de campo a la Zona Reservada de Laquipampa (21 al 28 de Agosto de 2001). Reporte interno N° 3. Asociación Cracidae Perú.

Angulo P., F. & L. Beck A. 2004. Evaluación de La Factibilidad de Reintroducción de la Pava Aliblanca (*Penelope albipennis*) en la Quebrada Negrahuasi, Zona Reservada Laquipampa, Distrito de Incawasi, Región de Lambayeque. Informe entregado a la Intendencia de Áreas Naturales Protegidas del INRENA.

Angulo, F. & D. Alemán de Lama (eds.). 2006. Expedición Laquipampa 2006. Informe Preliminar, Marzo 2006. Asociación Cracidae Perú, Chiclayo, Perú.

Angulo, F., Tello, J. & J. Barrio. 2008. First records of Fasciated Tiger Heron *Tigrisoma fasciatum* in the west Peruvian Andes. *Cotinga* 29: 173-175.

Angulo, F., Flanagan, J., Vellinga, W. P., & N. Durand. (*En prep.*). Birds and conservation of Laquipampa Wildlife Refuge, Lambayeque, Peru.

Angulo, F. 2008a. Current status and conservation of wild and reintroduced White-winged Guan (*Penelope albipennis*). *Ornitología Neotropical* 19 (Suppl.): 279–286.

Angulo, F. 2008b. Informe sobre la ejecución del plan de liberación para refuerzo de Pavas Aliblanco (*Penelope albipennis*) en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa. Reporte interno N° 10. Asociación Cracidae Perú.

Angulo P., F. 2009. Peru. Pp 307 – 316 in Devenish, C., Diaz Fernandez, D. F., Clay, R. P., Davidson, I. & Yopez Zabala, I. Eds. (2009) Important Bird Areas Americas – Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series N° 16).

BirdLife International. 2010. 2010 IUCN Red List for birds.

- <<http://www.birdlife.org/datazone/species/>>. Downloaded on 04 January 2011.
- Centro de Datos para la Conservación - Universidad Nacional Agraria La Molina (CDC-UNALM). 2006. Análisis de la Cobertura Ecológica del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Lima, Perú: CDC-UNALM/TNC.
- CITES. 2010. Apéndices I, II y III.
Descargado de <http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml> el 04 de enero de 2011.
- El Peruano. 2003. Ley N° 28049 del 01 de Agosto de 2003. Ley que declara la protección de la Pava Aliblanca (*Penelope albipennis*).
- El Peruano. 2004. Decreto Supremo N° 034 – 2004 – AG del 22 de Septiembre de 2004. Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre.
- El Peruano. 2008. Resolución Ministerial N° 522-2008-AG del 1 de Julio de 2008. Calendario de Caza Comercial de vertebrados 2008.
- El Peruano. 2010. Resolución Ministerial N° 028-2010-AG del 28 de Enero del 2010. Aprueban calendario de caza deportiva de especies de fauna no amenazadas fuera de Áreas Naturales Protegidas.
- Flanagan, J. N. M & F. Angulo. 2002. The White-winged Guan (*Penelope albipennis*), Bearded Guan (*P. barbata*) and the Zona Reservada de Laquipampa, NW Peru. Boletín del Grupo de Especialistas en Crácidos 15.
- Flanagan, J. N. M & F. Angulo. 2003. La Zona Reservada de Laquipampa – Ecología, Conservación y Manejo. En: Memorias del Primer Congreso Internacional de Bosques Secos (6-9 Nov. 2003). Universidad de Piura, Perú.
- Plenge, M. (in litt.). The species of birds endemic to Peru.
- Ortiz T., E., & V. R. Díaz. 1997. Estudio de Campo y Reevaluación de la Población de Pava Aliblanca (*Penelope albipennis*). Pp. 218-232. En: The Cracidae: their Biology and Conservation (S.D. Strahl, S. Beaujon, D.M Brooks, A.J. Begazo, G. Sedaghatkish and F. Olmos). Hancock House Publ.
- Ortiz, E. 1980. Estudio Preliminar sobre la “Pava de Ala Blanca” (*Penelope albipennis*). Reporte No Publicado preparado para la Dirección General Forestal y de Fauna del Ministerio de Agricultura, Lima, Perú.
- Ríos, L., Riva, F. & L. Canaquire. 2008. Reporte situacional del tráfico ilegal de fauna silvestre en la Región Nororiental del Perú. Lima: ProNaturaleza, 72 pp.
- Stattersfield A. J., Crosby, M J., Long, A. J. & D. Wege. 1998. Endemic birds areas of the world. Priorities for biodiversity conservation. BirdLife International. Cambridge, U.K. Conservation Series 7.

HERPETOLOGIA

- Carrillo, N. y J. Icochea. 1995. Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. Publicaciones del Museo de Historia Natural, UNMSM (A), 49: 1-27.
- Crump, M. L. y N. J. Scott. 1994. Visual Encounter Survey. En: Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Amphibians. Editores: Heyer, W. R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.A.C. & Foster M.S. Smithsonian Institution Press (Washington, D. C.).84-92.
- Dixon, J. R. & R. B. Huey. 1970. Systematic of the lizards of the gekkonid genus *Phyllodactylus* of mainland South America. Cont. Sci. 192: 1-77.
- Dixon, J. R. & J. W. Wright. 1975. A review of the lizards of the iguanid genus *Tropidurus* in Peru. Cont. Sci. 271: 1-39.
- Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R.W., Hayek, L. A. C. & Foster M. S. 1994. Measuring and monitoring Biological diversity: Standart methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press (Washington, D. C.).364 pag.
- Icochea, J., L. A. Coloma, S. Ron. 2004. *Hyloxalus elachyhistus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 01 April 2011.
- Tello, V. G. 1998. Herpetofauna de la zona reservada de Tumbes. En: W. H. Wust, (Eds.), La zona reservada de Tumbes: biodiversidad y diagnostico socioeconómco. 81-87. Australis, Lima, Perú.
- Venegas, P. 2005. Herpetofauna del bosque seco ecuatorial de Perú: taxonomía, ecología y biogeografía. Zonas Áridas, 9: 9-26.
- Wust, W. H. (Eds.). 1998. La zona reservada de Tumbes: biodiversidad y diagnostico socioeconómco. Australis, Lima, Perú.

MASTOZOLOGÍA

- Angulo, F. & D. Aleman. 2006. Expedicion Laquipampa 2006. Asociacion Cracidae Peru & INRENA. Reporte Preliminar.
- Appleton, R., J. Vallejos, J. A. Vallejos y K. V. Noyce. 2008. Ecología de forrajeo, comportamiento y número de osos en Cerro Venado: un estudio piloto utilizando observaciones visuales y cámaras trampa in el noroeste Peruano. I Simposio Internacional sobre el Oso Andino. 10 - 12 de Noviembre, Lima, Perú.

- Cadenillas, R. 2003. Especies del Suborden Microchiroptera en el Departamento de Piura y sus Posibles Relaciones Filogenéticas. Tesis para optar el Título de Biólogo, Universidad Nacional de Piura. 79 pp.
- Cadenillas, R., Alzamora, M., Abramonte, F. 2007. Evaluación de Mamíferos. En: More, A. (ed.) Evaluaciones Rápidas de la Biodiversidad del Coto de Caza El Angolo, Reporte Técnico # 2. Naturaleza y Cultura Internacional. Sullana, Perú. pp: 28-30+54.
- IUCN. 2010. Listas Rojas de Especies Amenazadas. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales. Comisión de Supervivencia de Especies, UICN. www.iucn.org
- INRENA. 2004. D.S. 034-2004-AG- Lista de especies de fauna silvestre amenazadas de extinción. www.inrena.gob.pe/iffs/biodiv/catego_fauna_amenazada.pdf
- CITES. 2010. Convención Internacional para el Tráfico de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre. Apéndices I, II y III. www.cites.org
- Cossios, D. 2005. Dispersión y Variación de la Capacidad de Dispersión de semillas ingeridas por el zorro costeño (*Lycalopex sechurae*) en el Santuario Histórico Bosque de Pómac, Lambayeque. Tesis para optar el título de Magister en Zoología. UNMSM. Lima, Perú.
- Flanagan, J.N.M., & Angulo Pradolongo, F. 2003. La Zona Reservada de Laquipampa – Reporte Preliminar. ProAves Perú.
- Hammer, O., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Nagorsen, D. W. y R. L. Peterson. 1980. Mammal Collectors' Manual. Life Sciences Miscellaneous Publications. Royal Ontario Museum. 79 pp. Pacheco 2009
- Pacheco, V., Cadenillas, R., Salas, E., Velazco, S. 2005. Biodiversidad, análisis de gradiente de elevación y conservación de mamíferos del Bosque Seco Ecuatorial, Tumbes. Informe técnico ICBAR-UNMSM.
- Pacheco, V., R. Cadenillas, E. Salas, C. Tello y H. Zeballos. 2009. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. *Rev. peru. biol.* 16(1): 005- 032.
- Rodríguez, J. 1998. Mamíferos de la Zona Reservada de Tumbes. *En*: Wust, W. (Ed.). La Zona Reservada de Tumbes - biodiversidad y diagnóstico socioeconómico. Fondo Nacional por Las Áreas Protegidas por El Estado (PROFONANPE), Lima. pp. 67–77.
- Telleria, Jose Luis. 1986. Manual para el Censo de los Vertebrados Terrestres. Editorial Raíces. España.

Velazco, P. & Muñoz, A. 2008. *Platyrrhinus ismaeli*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 March 2011.

Williams R. 2008. Mamíferos de Chaparrí. *En*: H. Plenge y R. Williams, eds. Guía de la vida silvestre de Chaparrí. Lima: Geográfica EIRL. Pp. 78-85, 103.

Wilson D.E., Russell Cole, J. Nichols, R. Rudram y M. Fsofer. 1996. Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press. 409pp.

HIDROBIOLOGÍA

Carter J. & S. Fend. Setting Limits: The development and use of factor-ceiling distributions for an urban assessment using macroinvertebrates. American Fisheries Society Symposium 47: 179-191, 2005.

De la Lanza, G.; Hernández, S. & J. Carbajal. Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (Bioindicadores). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2000.

Domínguez, E & Fernández, H. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Edición Miguel Lillo. 2009.

Förster K. Conjugatophyceae Ordnung: Zygnematales und Desmidiáles. 8. Teil, 1 Hälfte. *En*: G. Huber-Pestalozzi (ed.). Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 1982.

Fott DB. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Tetrasporales. 6. Teil. *En*: G. Huber-Pestalozzi (ed.). Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 1972.

Integrated Taxonomic Information System. ITIS. World-wide electronic publication, <http://www.itis.gov>; visitado em julio 2010.

Komárek J, Anagnostidis K. Cyanoprokaryota 2. Teil/2nd Part: Oscillatoriales. *En*: Büdel B et al (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa Band/Volume 19/2. Elsevier GmbH, München. 2005.

Komárek J, Fott DB, Praha. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. 7. Teil, 1. Hälfte. *En*: G. Huber-Pestalozzi (ed.). Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 1983.

M.D. & Guiry, G.M. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>. 2010.

- Mayama, S. & H. Kobayasi. The separated distribution of the two varieties of *Achnanthes minutissima* Kuetz. According to the degree of river water pollution. *Jap. J. Limnol.* 45, 4, 304-312. 1984.
- Ortega, H., Rengifo, B. & I. Samanez. Diversidad y el estado de conservación de cuerpos de agua Amazónicos en el nororiente del Perú. *Rev. peru biol.*, vol.13, no.3, p.185-194. ISSN 1727-9933. 2007.
- Reis, R., Kullander, S. & C. J. Ferraris Jr. Check List of the Freshwater fishes of South and Central America. Pontificia Universidad de Católica do Rio Grande do Sul. EDIPUCRS Brasil. 2003.
- Riofrio, J., Samanez, I., Carrasco, F. & M. Calavo. Caracterización limnológica de la laguna de Cashibococha (Ucayali-Perú) durante el año 2001. *Rev. peru biol.*, jul./dic. 2003, vol.10, no.2, p.183-194. 2003.
- Prescott GW. *Algae of the Western Great Lakes Area*. Revised ed. Iowa. W.M. C. Brown Company Publisher. 1975.
- Roldán, G. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Universidad de Antioquia, Colombia. 1996.
- Roldán, G. & J. Ramírez. *Fundamentos de limnología neotropical*. Segunda edición. Universidad de Antioquia. 2008.
- Round FE, Crawford RM, Mann DG. *The Diatoms: Biology & Morphology of the Genera*. 1ra ed. New York. Cambridge University Press. 2007.
- Rumrich, U., Lange-Bertalot, H. and Rumrich, M. *Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien/Feuerland und zwei weitere Beiträge*, *Iconographia Diatomologica*, Vol. 9, Koeltz Scientific Books, Königstein, 673 pp. 2000.
- Thorp JA, Covich AP. *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*. London, Paris, New York. Academic Press. 2001.
- Wehr JD, Sheath RG. *Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification*. London, Paris, New York. Academic Press. 2003.
- WHO. 1999. *Toxic cyanobacteria in water: a Guide to their public health consequences, monitoring and management*. ISBN 0-419-23930-8.