

FLORA Y FAUNA REPRESENTATIVA  
DE LOS BOSQUES PIEMONTANO  
Y MONTANO BAJO DEL PROYECTO  
HIDROELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR



Publicación Técnico Divulgativa  
Empresa Pública  
Estratégica Hidroeléctrica  
Coca Codo Sinclair EP

**FLORA Y FAUNA REPRESENTATIVAS DE LOS BOSQUES PIEMONTANO  
Y MONTANO BAJO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA  
CODO SINCLAIR**



**2013**

**Flora y Fauna representativas de los Bosques piemontano y montano bajo del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair. ©2013 Publicación Técnico-Divulgativa de la Empresa Pública Estratégica Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair**

**Todos los derechos están reservados. Esta publicación debe ser citada de la siguiente manera:**

COCASINCLAIR. 2013. Flora y Fauna representativa de los Bosques piemontanos y montano bajo del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair. Publicación Técnico-Divulgativa de la Empresa Pública Estratégica Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair. Imprenta XXXX. Quito-Ecuador.

**Elaboración y Edición de los contenidos:**

Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN). **Plantas:** Diana Fernández-Fernández y Efraín Freire-Mayorga.; **Escarabajos:** Santiago Villamarín-Cortez; **Peces:** Jonathan Valdiviezo Rivera; **Anfibios y Reptiles:** Manuel Morales-Mite y Mario H. Yáñez-Muñoz; **Aves:** Patricio Mena-Valenzuela; **Mamíferos:** Darío Reina-Moreno. **Descripción del Proyecto:** Roque Proaño, Gustavo Luzuriaga. **Medidas de Conservación:** Judith Ayala. **Redacción de otros capítulos y edición general de la obra:** Patricio Mena-Valenzuela, Diana Fernández-Fernández, Efraín Freire-Mayorga, César Garzón-Santomaro, Darío Reina-Moreno, Santiago Villamarín-Cortez y Jonathan Valdiviezo Rivera.

**Comité Editorial:**

Judith Ayala  
Profesional Ambiental  
COCASINCLAIR EP

Mario H. Yáñez-Muñoz  
Director Ejecutivo (E)  
Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales

Luis H. Albuja Viteri.  
Director Instituto de Ciencias Biológicas  
Escuela Politécnica Nacional

Enrique Gea Izquierdo  
Director del Instituto de Investigación e Innovación  
Universidad Internacional SEK-Ecuador

Carlos E. Cerón Martínez  
Director Herbario QAP  
Universidad Central del Ecuador

**Créditos fotográficos:**

**Plantas:** Celso Yaguano, Diana Fernández-Fernández, Juan Carlos Cerón, Efraín Freire-Mayorga; **Escarabajos:** Santiago Villamarín Cortez; **Peces:** Jonathan Valdiviezo Rivera, Juan F. Rivadeneira, Windsor Aguirre, Antonio Torres, Martha Buenaño, Ana Falconí, Universidad Internacional SEK - Ecuador; **Anfibios y Reptiles:** Marco A.-Benavides, Manuel A. Morales-Mite, Mario H. Yáñez-Muñoz, Patricia Bejarano-Muñoz, Pablo Venegas; **Aves:** Francisco Sornoza-Molina, Javier Mena Olmedo, César Garzón Santamaro, Katherine León, Patricio Mena-Valenzuela; **Mamíferos:** Diego Tirira/Archivo Murciélagos Blanco, Francisco Sornoza-Molina, Carlos Boada, Pablo A. Moreno C., Katherine León, Nigel Simpson, Darío Reina, Mario H. Yáñez-Muñoz. **Paisajes:** Diana Fernández, Efraín Freire, César Garzón Santamaro, Patricio Mena-Valenzuela, Darío Reina y Santiago Villamarín-Cortez.

**Tiraje:**

1000 ejemplares

**Diseño y Diagramación**

Francisco Mosquera (Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales)

**Impresión**

Murgraphic

**ISBN**

978-9942-9988-2-8

## Contenido

PRÓLOGO	VII
AGRADECIMIENTOS	VIII
ANTECEDENTES	XVI
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR	01
EL PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR	05
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	07
Características de las Obras Civiles.	08
<b>CARACTERIZACIÓN ECOSISTÉMICA</b>	<b>13</b>
Ambientes terrestres	14
Ambientes acuáticos	19
<b>CARACTERIZACIÓN BIOECOLÓGICA</b>	21
Flora	23
Escarabajos Peloteros	31
Peces	41
Anfibios	47
Aves	61
Mamíferos	69
<b>ACCIONES DE CONSERVACIÓN</b>	<b>81</b>
<b>IMPORTANCIA DEL ÁREA PARA LA CONSERVACIÓN</b>	<b>85</b>
Fortalezas	86
Amenazas	91
Objetos de Conservación Flora y Fauna	92
Oportunidades de COnservación	92
<b>PAISAJES, FLORA Y FAUNA DE INTERÉS TURÍSTICO</b>	<b>93</b>
<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>101</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>104</b>
ANEXOS: LISTADOS DE LA FLORA Y FAUNA*	106
ANEXO 1. PLANTAS VASCULARES.	107
ANEXO 2. ESCARABAJOS PELOTOS.	116
ANEXO 3. PECES.	118
ANEXO 4. Anfibios y Reptiles.	119
ANEXO 5. AVES.	122
ANEXO 6. MAMÍFEROS.	130
ANEXO 7: CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE ESPECIES	133
ANEXO 8: CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE ESCARABAJOS PELOTOS	135
ANEXO 9: CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE PECES	136
ANEXO 10 CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE ANFIBIOS Y REPTILES	137
ANEXO 11: CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE AVES	141
ANEXO 12: CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE MAMÍFEROS	142

## PRÓLOGO

*Estimado Lector:*

La publicación que tiene usted en sus manos es un homenaje a la fecunda biodiversidad florística y faunística que caracteriza al Ecuador. Según datos estadísticos extraídos de la edición de la Enciclopedia Encarta (2009), no existe otro paraje en todo el planeta que tenga tan alta concentración de especies de aves, anfibios, mamíferos, peces y reptiles por unidad de área, sin dejar por fuera la diversidad florística.

En esta obra se evidencia la gran riqueza florística y faunística del área del **Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair**, un Megaproyecto de prioridad nacional, ubicado en una de las zonas de biodiversidad más alta de los Andes Sudamericanos. La información aquí sistematizada por el equipo técnico-científico del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, es producto de varias investigaciones ejecutadas desde el año 1992 hasta la fecha por el Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair e instituciones privadas y gubernamentales, interesadas en contribuir con la preservación y manejo ambiental responsable por parte del Estado Ecuatoriano.

En este trabajo se ha documentado una extraordinaria Biodiversidad para un área tan prioritaria como son los bosques de las laderas orientales de los Andes del Ecuador. El equipo de investigadores registró la presencia de por lo menos 716 especies de flora y fauna, de las cuales cerca del 10% está circunscrita geográficamente a la zona del proyecto y el 3% están amenazadas de extinción. Las proyecciones realizadas en esta publicación, basadas en los estimadores de diversidad, predicen un incremento del número de especies en la mayoría de los grupos estudiados, sugieren que, la heterogeneidad del hábitat es una de las mejores oportunidades para conservar la continuidad de ambientes entre dos tipos de ecosistemas que incluyen el área del Proyecto, piemontano y montano bajo. Los resultados del estudio de siete grupos biológicos que han sido investigados, a saber: plantas, escarabajos, peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos, presentados en esta publicación, evidencian la necesidad de aplicar un programa de monitoreo de la biodiversidad con bases científicas en la zona del Proyecto, con la finalidad de registrar las tendencias de cambios en la estructura del bosque y en las funciones del ecosistema que puedan resultar de las actividades propias del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair.

Con este documento, que contiene información biótica confiable, COCASINCLAIR EP propone a la comunidad, a instituciones gubernamentales y no gubernamentales, a encontrar y a aplicar conjuntamente alternativas de manejo de los bosques en pie para preservar su integridad. Dejemos como legado a las generaciones venideras la educación y el capital intrínseco de nuestros bosques, en un mundo donde el deterioro prevalece sobre el esfuerzo de mantener la habitabilidad del planeta.

*Ing. Luciano Cepeda V.*

**GERENTE GENERAL  
PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR**

## AGRADECIMIENTOS

El Equipo Técnico del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, agradece por los valiosos comentarios al manuscrito original a, Luis H. Albuja-Viteri, Enrique Gea Izquierdo y Carlos E. Cerón Martínez. Durante la fase de evaluaciones bioecológicas participaron, Celso Yaguana, Rubén Cueva, Paúl Paredes, Juan Carlos Cerón, Daniel Chávez, Karem López, Samanta Aspiazú, Gabriela Echeverría, Katherine León, Javier Yáñez, Mayra Colimba, Jenifer Taco, Gina Calderón, Hernán Orellana, Rocío Vargas, Jenny Curay y Geovanna Tapia. El material fotográfico para completar la sistematización de la obra, fue generosamente cedido por, Windsor Aguirre, E. Patricia Bejarano-Muñoz, Carlos Boada, Martha Buenaño, Celso Yaguana, Juan Carlos Cerón, Ana Falconí, Katherine León, Javier Mena-Olmedo, Pablo A. Moreno-Cárdenas, Juan F. Rivadeneira-Romero, Nigel Simpson, Francisco Sornoza-Molina, Diego Tirira, Antonio Torres, Pablo Venegas y Universidad Internacional SEK. Al personal del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair por el apoyo brindado durante la fase de campo, en especial a, Mesias Silva, Wilson Goyes, Vinicio Riofrío y Edwin Rebolledo. En las visitas para la obtención de material fotográfico en el sector del Embalse Compensador, el equipo técnico del MECN contó con el apoyo logístico del campamento de Shinohydro. Los permisos de investigación fueron otorgados a Coca Sinclair EP como parte su plan de manejo ambiental aprobado por el Ministerio de Ambiente del Ecuador. Agradecemos al personal de Coca Codo Sinclair, especialmente al Ing. Roberto Varhola, al Ing. Gustavo Hidalgo y al Ing. Luciano Cepeda.

### • FUENTES DE INFORMACIÓN

Los resultados son el producto de estudios realizados por Consultoras ambientales e instituciones estatales entre 1992 al 2013.

- **INECEL:** estudio de factibilidad en 1992 en asociación con varias firmas consultoras.
- **EFFICACITAS** (Eficiencia Energética y Ambiental), Consultora Cía. Ltda.: estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair en mayo de 2009;
- **ENTRIX, INC.:** estudio de Impacto Ambiental y el Plan de manejo Ambiental, en la Vía de Acceso a Casa de Máquinas en abril y junio de 2009 y el estudio de Impacto Ambiental en la Vía de Acceso al Embalse Compensador en junio de 2009.
- **Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair:** Estudios de Línea Base de Fauna, Impactos y Protocolo de Rescate en el Embalse compensador, proyecto Hidroeléctrico en septiembre de 2011.
- **Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN):** estudios bioecológicos a lo largo de la vía a casa de Máquinas en marzo de 2013 y prospección cualitativa en el área del embalse compensador en septiembre de 2013.

### • ÁREA DE ESTUDIO

- **Fisiografía, Topografía e Hidrología:** se encuentra en las estribaciones orientales norteñas de la Región Amazónica y pertenece al curso superior de la cuenca del Río Napo; comprende la unión de las microcuencas de los ríos Quijos y Salado, que forman la subcuenca del Río Coca. El paisaje se asienta en mesetas disectadas que descienden abruptamente en laderas montañosas bajas y bases de la cordillera que confluyen en el Río Coca, formando varios encañonados.
- **Delimitación política:** Provincias de Napo y Sucumbios; cantones El Chaco y Gonzalo Pizarro; y Parroquias Gonzalo Díaz de Pineda y El Reventador respectivamente.
- **Ecosistemas:** Ecológicamente corresponde a los ecosistemas de Bosque siempreverde piemontano y Bosque siempreverde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
- **Áreas protegidas en la zona de influencia:** Reserva de Biosfera Sumaco, el Bosque Protector La Cascada, Bosque Protector Parte Media y Alta del Río Tigre. Al Sur colinda con el Parque Nacional Sumaco-Napo-Galeras y al Noroeste con la Reserva Ecológica Cayambe Coca.
- **Conservación del hábitat:** Mantiene una cobertura natural poco intervenida, vegetación secundaria, cultivos y pastos.
- **Población:** En el área de influencia directa está asentada una pequeña población humana (< 2.036 habitantes), especialmente a lo largo de las vías de acceso que atraviesan el área; mientras que en el área de influencia indirecta la población es más alta (aprox. 20.300 habitantes).

### • SITIOS DE MUESTREO Y GRUPOS UTILIZADOS PARA LA CARACTERIZACIÓN BIOECOLÓGICA

- **INECEL:** se realizaron muestreos en dos sectores o zonas, la primera denominada Zona Baja, e incluye al área del PHCCS entre 600 y 650 m de altitud y la segunda, la Zona Media, sobre la cascada de San Rafael hasta la unión del río Quijos con el Salado; los grupos de estudio fueron Flora y Fauna (Mamíferos, Aves, Anfibios, Reptiles, Peces y Limnología).
- **EFFICACITAS:** realizó el muestreo biótico que incluye Entorno Terrestre y Entorno Acuático en los sitios denominados, la Obra de Captación, el Acceso a Ventana 2, y el Embalse Compensador.
- **ENTRIX:** : realizó el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, en las vías de acceso en Casa de Máquinas y Embalse Compensador. En la vía de acceso a Casa de Máquinas, realizó estudios de Flora y Fauna, en siete estaciones a lo largo de la vía; la Fauna Acuática (Macro-invertebrados Acuáticos), en ocho estaciones y la Ictiofauna en una estación, afluente del río Coca (Km 11.5); y la Entomofauna en seis sitios. En la vía de Acceso al Embalse Compensador, realizó estudios de Flora en cuatro estaciones, los estudios de fauna (Mamíferos, Aves, Anfibios y Reptiles) en cinco estaciones, Entomofauna en ocho estaciones; Ictiofauna en siete estaciones y Macroinvertebrados Acuáticos, en cuatro estaciones.
- **PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCALIR:** realizó evaluación de Fauna (Mamíferos, Aves, Anfibios y Reptiles) en el área del Embalse Compensador, así como Impactos y Plan de Manejo.
- **Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN):** realizó estudios con un enfoque bioecológico en los ambientes ubicados a lo largo de la vía de acceso a Casa de Máquinas, dos con cobertura boscosa y tres áreas de origen antrópico (pastizales y cultivos), la caracterización se realizó mediante la evaluación cuantitativa y cualitativa de la Flora y Fauna (Mamíferos, Aves, Anfibios y Reptiles, y Escarabajos Peloterros). Además, se realizaron evaluaciones cualitativas en dos sectores del área del Embalse Compensador. Finalmente, el MECN se encargó de sistematizar la información de todos estos estudios para producir esta publicación.

## • CARACTERIZACIÓN BIOECOLÓGICA

Tabla Comparativa de Indicadores de diversidad en seis grupos utilizados para la caracterización bioecológica del PHCCS.

Grupo	INDICADORES			
	Estimadas	Registradas	Endémicas	Amenazadas
Peces	-	21	4	-
Escarabajos	67	41	7	-
Anfibios y Reptiles	118	79	30	8
Mamíferos	128	82	5	3
Aves	382	263	7	6
Flora	450	239	7	4

### • Flora:

Los estudios florísticos, fueron concentrados en el Bosque Siempreverde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes, en un rango altitudinal de 600 a 1296 m, en el área de las vías de acceso al Embalse Compensador y Casa de Máquinas. Se registraron 239 especies de plantas vasculares distribuidos en 126 géneros y 51 familias, y se estima que la riqueza de especies podría llegar a 450. Siete especies (2,9 %) son endémicas de las cuales cuatro tienen un alto riesgo de extinción y que corresponde a la categoría de vulnerable (VU). La flora se caracteriza por una mezcla de especies amazónicas y andinas, dominada por las familias Rubiaceae, Fabaceae, Moraceae, Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Malvaceae, Urticaceae, Burseraceae y Myristicaceae. Se destaca la presencia de la especie *Geissanthus challuayacus* (Primulaceae), conocida solo de la colección tipo, cuya única población se restringe a una localidad cerca del volcán Sumaco.

### • Escarabajos Peloteris:

Dentro de tres muestreos realizados desde el año 2009 hasta el 2013 se registraron 41 especies, conformada por 14 géneros, cinco tribus y cinco subtribus, lo que representa el 21% de la diversidad encontrada para el Ecuador Continental. La curva de acumulación de especies aun no tiende a estabilizarse, esto significa que aún hace falta muestreos en el área ya que se podría llegar a identificar hasta 67 especies, según las proyecciones Jackknife, aumentando la representatividad de especies para el Ecuador a un 34%. La composición y estructura fue obtenida en su mayoría en zonas de bosque con un alto porcentaje de cobertura vegetal, lo que sugiere un buen nivel de estabilidad de la comunidad. Se identificaron gremios alimenticios muy marcados, conformados principalmente por organismos paracópidos o enterradores, seguidos por telecópidos o rodadores y endocópidos. Estos grupos cumplen funciones ecológicas que le han permitido a la comunidad cumplir con todos los servicios ecológicos conocidos como reciclaje de nutrientes, bioturbación, polinización, control de plagas-parásitos de mamíferos y dispersión secundaria de semillas.

### • Peces:

La información se restringe a cuatro evaluaciones rápidas realizadas en los años 1992, 2001 y 2009, en sitios de muestreo cubren una banda altitudinal entre los 600 y 1800 metros de altitud. Esta información ha permitido registrar 21 especies correspondientes a 17 géneros, 11 familias y tres órdenes; lo cual representa el 2% de la ictiofauna registrada en el país y el 29% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza. Debido a su importancia ecológica se resalta a las especies de la familia Astrobalepidae, que sólo habitan a lo largo de los Andes. Existen poblaciones de especies grandes como el bocachico (*Prochilodus nigricans*), usada en el consumo humano. La conservación de los afluentes del Río Coca y su entorno asegurará el mantenimiento del caudal, así como las poblaciones de peces y las complejas interrelaciones entre los ecosistemas terrestres y acuáticos.

### • Anfibios y Reptiles:

En el PHCCS la información se restringe a cinco evaluaciones rápidas realizadas en los años 1992, 2009 y 2013, los sitios de muestreo cubren una banda altitudinal entre los 600 y 1800 m. Esta información ha permitido registrar 79 especies, 52 anfibios y 27 reptiles. El 38% son especies endémicas y el 10% corresponde a taxas amenazadas de extinción. La tendencia de incremento de especies indica que la riqueza podría aumentar entre un 26% y 33%, es decir, se podrían registrar hasta 118 especies. Los valores totales de riqueza de la herpetofauna sugieren que es la zona más diversa de la cuenca alta del Río Napo. Las ranas terrestres del género *Pristimantis* es el grupo más diverso y abundante en los bosques montanos del área del PHCCS. Además, las cabeceras de la subcuenca del Río Coca y sus tributarios concentran el 85% de la diversidad de ranas Centrolénidas de los bosques de Neblina y bosques Montanos Bajos del Ecuador. Los bosques nativos de toda la zona de influencia, son fundamentalmente importantes para el mantenimiento de las comunidades de anfibios y reptiles en la región, ya que integran comunidades de transición entre los bosques húmedos tropicales de tierras bajas y las áreas sub-tropicales.

### • Aves:

Se presenta los resultados de los estudios realizados en los años 2009, 2011 y 2013, en los sitios denominados, Obra de Captación, Acceso a Ventana 2, la vía de acceso al Embalse Compensador, y la vía de acceso a Casa de Máquinas. Estas localidades cubren un rango altitudinal que va desde 640 a 1300 m. Se registraron 263 especies de aves de las 382 especies posibles. En estas se incluyen las residentes y migratorias, las migratorias provienen en su mayoría (14) del hemisferio norte, solamente una es de origen austral. La mayoría de las aves registradas pertenecen a hábitats boscosos y solamente el 16% están adaptadas a vivir en áreas intervenidas semiabiertas y abiertas. En la composición de aves, el mayor número corresponde a las bajuras orientales y solamente el 12% son especies de las laderas de montaña. Según Ridgely y Greenfield (2006), siete especies, son endémicas de las Bajuras Amazónicas Occidentales y la Ladera Oriental Andina; en cambio, según Birdlife (2005), cinco especies pertenecen a la denominada Amazonía Norte. Se registraron dos especies de aves Casi Amenazadas y una Vulnerable, a nivel mundial. Las aves de caza, fueron diversas y abundantes, entre las que se destacan las pavas. Es notable la presencia del Águila Harpía (*Harpia harpyja*) y una considerable población del Guacamayo Militar (*Ara militaris*). Es de destacar también el registro a los 1150 m de altitud, de la Colaespina Coroniparda (*Synallaxis gujanensis*), distribuida normalmente bajo los 400 m de altitud, ampliando su rango de distribución.

### • Mamíferos:

La información obtenida a través de las evaluaciones ecológicas rápidas realizadas en los años 1992, 2009 y 2013, permitió registrar un total de 82 especies de mamíferos, agrupadas en 24 familias y 10 órdenes. El 6,1% de especies endémicas y un 3,7% especies en categorías de amenaza. El análisis de la curva de acumulación de especies sugiere que puede haber un incremento entre el 27% al 36%, alcanzando un número estimado de 128 especies. El orden Chiroptera fue el más diverso con el 49% del total de especies registradas, la familia Phyllostomidae fue el grupo predominante (34 especies). Las especies registradas representan el 57% de la diversidad de mamíferos del Piso Subtropical Oriental, y los quirópteros 24% del total registrado en el Ecuador (164 especies). Se destaca la presencia de meso y macro mamíferos como el chorongó (*Lagothrix poeppigii*), el jaguar (*Panthera onca*) y el tapir amazónico (*Tapirus terrestris*), que requieren extensas áreas de vida y en buen estado de conservación.

## AMENAZAS, OBJETOS Y OPORTUNIDADES DE CONSERVACIÓN

### • Amenazas:

Especies endémicas registradas en el Bosque piemontano de los Andes orientales del área del PHCCS: *Klarobelia megalocarpa* (Annonaceae), *Stryphnodendron porcatum* (Fabaceae), *Nectandra coeloclada* (Lauraceae), *Miconia lugonis* (Melastomataceae), *Geissanthus challuayacus* (Primulaceae), *Sarcaulus oblatus* (Sapotaceae), *Pourouma petiolulata* (Urticaceae).

√ Especies en alto riesgo de extinción: *Klarobelia megalocarpa* (Annonaceae), *Geissanthus challuayacus* (Primulaceae), *Sarcaulus oblatus* (Sapotaceae) y *Pourouma petiolulata* (Urticaceae).

Especies CITES: *Cedrela odorata* (Apéndice III) y *Cyathea caracasana* (Apéndice II).

√ Ecosistema de Bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes, en transición con los ecosistemas de la planicie amazónica y los ecosistemas andinos, que se conectan y mantienen una alta biodiversidad.

### • Objetos de conservación:

#### • Flora y Vegetación:

√ Especies endémicas de los bosques piemontanos de los Andes orientales: *Klarobelia megalocarpa* (Annonaceae), *Stryphnodendron porcatum* (Fabaceae), *Nectandra coeloclada* (Lauraceae), *Miconia lugonis* (Melastomataceae), *Geissanthus challuayacus* (Primulaceae), *Sarcaulus oblatus* (Sapotaceae), *Pourouma petiolulata* (Urticaceae)

√ Especies en riesgo de extinción: *Klarobelia megalocarpa* (Annonaceae), *Geissanthus challuayacus* (Primulaceae), *Sarcaulus oblatus* (Sapotaceae), *Pourouma petiolulata* (Urticaceae) y en categorías CITES: *Cedrela odorata*, *Cyathea caracasana*.

√ Ecosistema de Bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes, en transición con los ecosistemas de la planicie amazónica y los ecosistemas andinos, que se conectan y mantienen una alta biodiversidad.

### • Escarabajos Peloteris:

√ Todas las Comunidades registradas en ecosistemas piemontanos y montanos que proveen de servicios ecológicos como: reciclaje de nutrientes, bioturbación, polinización, supresión de plagas-parásitos y dispersión secundaria de semillas.

### •Peces:

- ✓ Tributarios de la cuenca del Río Coca, utilizados para el desove y cría de alevines de especies migratorias y estacionales.
- ✓ Poblaciones de especies endémicas andinas adaptadas a ambientes acuáticos bien oxigenados como las Preñadillas (*Astroblepus* spp.).
- ✓ Poblaciones de especies para consumo local y regional que incluyen a: Bocachico (*Prochilodus nigricans*) y Sardina (*Brycon* sp.).
- ✓ Poblaciones de valor ornamental de las especies de sardinas de las familias Parodontidae, Characidae, Crenuchidae y específicamente Carachamas (*Chaetostoma* cf. *dermorynchum* e *Hypostomus* sp.).

### •Anfibios y Reptiles:

- ✓ Especies endémicas y amenazadas de la cuenca alta del Río Napo, algunas de ellas restringidas a la subcuenca del Río Coca y sus tributarios (*Hyloxalus bocagei*, *Pristimantis prolatas*, *Hyloscirtus phyllognatus* y *Pristimantis petersi*).
- ✓ Una de las comunidades más diversas de ranas de cristal (Centrolenidae) en las estribaciones orientales de los Andes de Ecuador.
- ✓ Ensamblajes de anfibios y reptiles que se integran a la conectividad altitudinal entre los ecosistemas piemontanos y montano altos.
- ✓ Especies asociadas a estrategias reproductivas que han experimentado declinaciones por el cambio climático (Hylidae, Dendrobatidae y Centrolenidae).

### •Aves:

- ✓ Poblaciones de aves de caza como las Pavas (*Cracidae*), especialmente la Pava Ala de Hoz (*Chamaepetes goudotti*), la Pava Silbosa Común (*Pipile pipile*), la Pava Carunculada (*Aburria aburri*), la Pava de Spix (*Penelope jacquacu*), y el Pavón de Salvini (*Mitu salvini*); y Perdices (*Tinamidae*) de los géneros *Tinamus* y *Crypturellus*.
- ✓ Poblaciones de guacamayos, loros y pericos (*Ara* spp., *Amazona* spp., *Pionus* spp., *Pyrrhura* y *Aratinga*), especialmente el Guacamayo Militar (*Ara militaris*).
- ✓ Nueve especies endémicas de las bajas amazónicas y de las estribaciones.
- ✓ Poblaciones de Gavilanes y Halcones, especialmente el Águila Harpía (*Harpia harpyja*) especie en riesgo de extinción a nivel mundial.

### •Mamíferos:

- ✓ Especies amenazadas, afectadas por la presión de cacería y fragmentación del hábitat como: Chorongó (*Lagothrix poeppigii*), Jaguar (*Panthera onca*) o Tapir amazónico (*Tapirus terrestris*).
- ✓ Especies endémicas restringidas a la región oriental y las estribaciones orientales de los Andes que incluyen al Murciélago longirostro de labio blanco (*Anoura fistulata*), y Comadreja Colombiana (*Mustela felipei*).
- ✓ Especies que requieren amplias áreas de vida en buen estado de conservación como: Ocelote (*Leopardus pardalis*), Puma (*Puma concolor*), Capuchino (*Cebus albifrons*), Chichico del Napo (*Saguinus graellsii*), Pecarí de labio blanco (*Tayassu pecari*) y Pecarí de collar (*Pecari tajacu*).

### •Oportunidades de conservación:

- ✓ El área del PHCCS, mantiene una alta diversidad en los ecosistemas de Bosque siempreverde piemontano y Bosque siempreverde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes, en buen estado y con poca intervención antrópica. La continuidad de estos ecosistemas pueden ser integrados y protegidos dentro de varias áreas y estrategias de conservación en la región (Reserva de Biosfera Sumaco, el Bosque Protector La Cascada, Bosque Protector Parte Media y Alta del Río Tigre, y colinda al Sur con el Parque Nacional Napo-Galeras y al Noroeste con la Reserva Ecológica Cayambe Coca).
- ✓ La presencia del PHCCS, junto con las administraciones de las áreas protegidas y los gobiernos autónomos y descentralizados, podrían facilitar la administración del área así como, la implementación de acciones efectivas de manejo, conservación y monitoreo; asegurando los recursos económicos necesarios para la gestión de programas con enfoque ecosistémico y manejo adaptativo.
- ✓ Procesos de restauración ecológica que fortalezcan la continuidad de los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como, la conectividad de poblaciones de flora y fauna, por medio de un manejo adecuado de los servicios.
- ✓ El área del PHCCS, por sus características, ubicación y accesibilidad, así como su responsabilidad, capacidad administrativa y liderazgo del personal del Proyecto, y aliados de las diferentes ramas, podría convertirse en un centro de capacitación y fortalecimiento de capacidades locales para experimentación en materia de desarrollo sostenible. Las Universidades e instituciones que realizan investigación en los campos de la biología, ecología y social, tendrían un espacio para la generación del bioconocimiento.

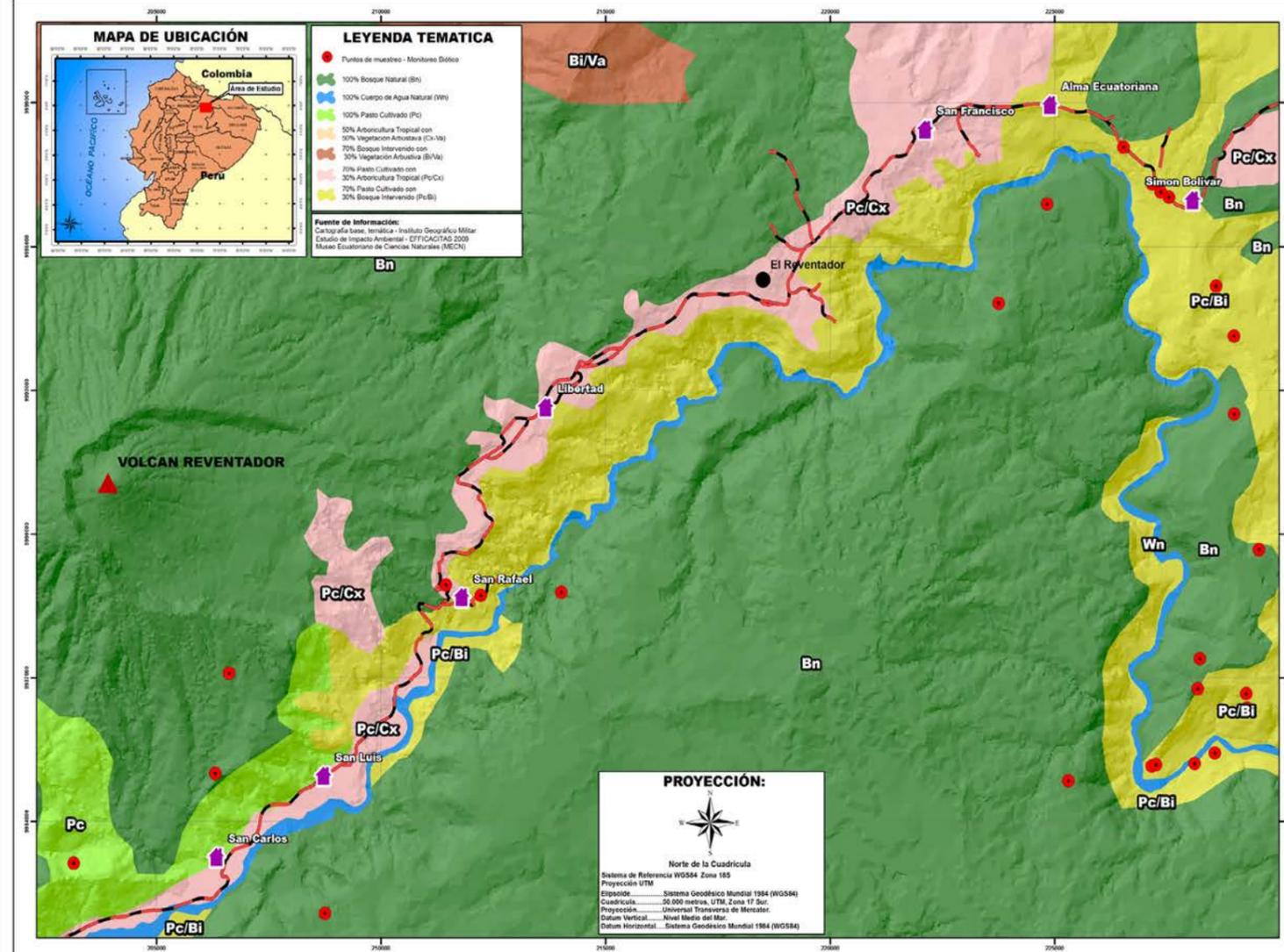
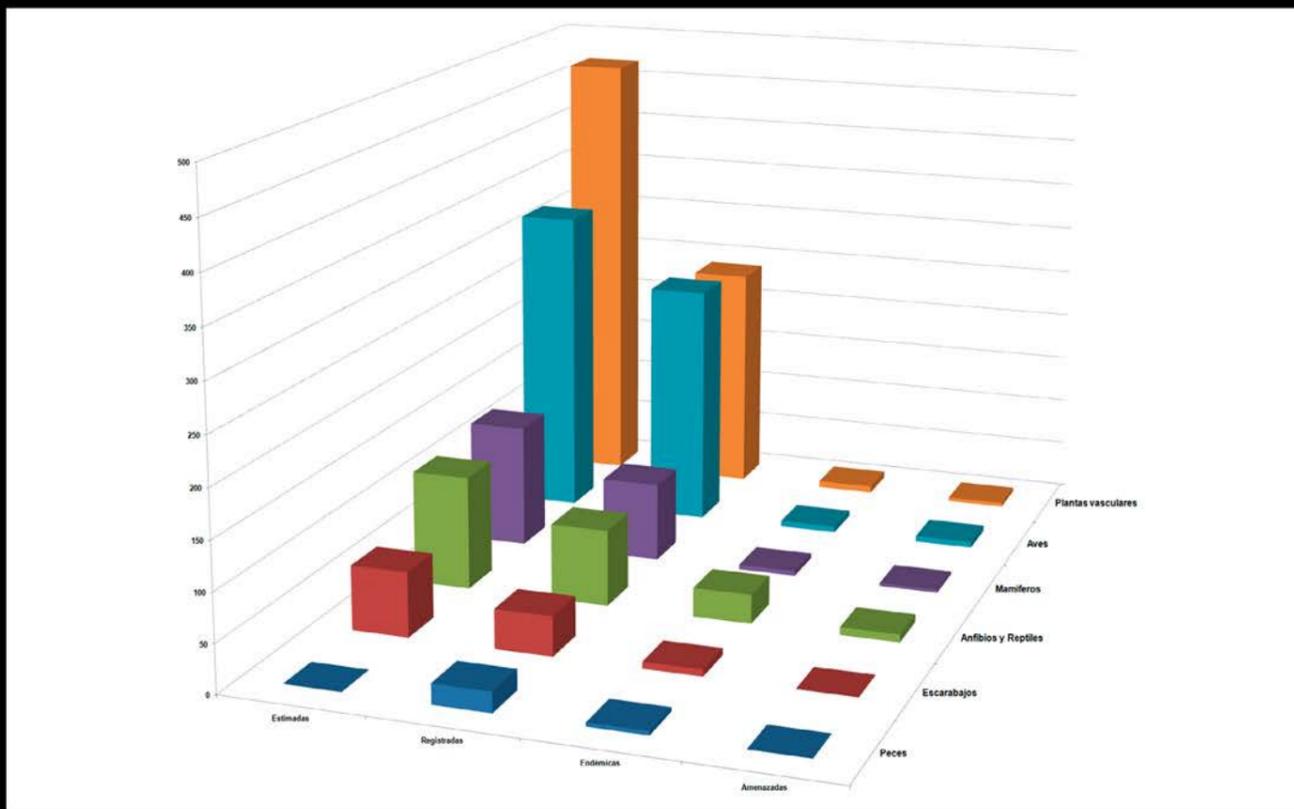


Figura 1. Parte superior: Mapa de ubicación general del proyecto y sus puntos de muestreo biológicos entre 1992 y 2013. Parte inferior: Investigadores trabajando durante las evaluaciones de campo.





**Figura 2.** Parte superior: Vista panorámica de los paisajes boscosos en el área de influencia del PHCCS, que muestran la continuidad entre ecosistemas montano bajo y piemontano. Las flechas indican la banda altitudinal de cada ecosistema. Parte inferior: Distribución del número de especies registradas, estimadas, endémicas locales y regionales, y amenazadas en grupos de Flora y Fauna estudiados. Para la mayoría de los grupos los estimadores de riqueza sugieren incremento en el número total de especies. En todos los grupos están presentes especies endémicas y amenazadas.



**Figura 3. Objetos de conservación de los grupos evaluados:** (de izquierda a derecha siguiendo el sentido de las manecillas del reloj). Poblaciones de especies endémicas y amenazadas de plantas como *Geissanthus challuayacus* o el Águila Harpía (*Harpia harpyja*). Las quebradas y ríos tributarios del Río Coca contienen poblaciones de peces andinos adaptados a ambientes acuáticos bien oxigenados como las Preñadillas (*Astroblepus* spp.). La comunidad de escarabajos peloteros presentan una funcionalidad ecológica estable y bien estructurada, ésta se encuentra claramente diferenciada altitudinalmente, *Deltochilum tessellatum* es exclusivo de los bosques nublados. El Jaguar (*Panthera onca*) es un carnívoro en riesgo mundial de extinción y está en la cúspide de la cadena alimenticia. En el área se concentra una de las comunidades más diversas de ranas de cristal (Centrolenidae) de las estribaciones orientales de los Andes de Ecuador.

## ANTECEDENTES

Durante los años setenta y ochenta el desaparecido Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), realizó el inventario energético de la cuenca de los ríos Quijos y Coca que permitió identificar el enorme potencial hidroeléctrico y las excelentes características geomorfológicas y fisiográficas de la cuenca del río Napo. De esta forma fue concebido inicialmente El Proyecto Hidroeléctrico COCA-CODO SINCLAIR (PHCCS), siendo reconocido como el proyecto hidroeléctrico más importante para el Ecuador. Entre 1976 y 1992, se realizaron varios estudios de prefactibilidad que plantearon originalmente el desarrollo de dos etapas continuas del proyecto con capacidades de generar 432 y 427 MW, respectivamente, con una capacidad total de producir 859 MW.

No obstante, factores políticos así como, el riesgo sísmico y vulcanológico del área donde se localiza el proyecto, hizo que esta obra de vital importancia para el país fuera archivada en la Biblioteca de Proyectos Hidroeléctricos del Centro de Documentación del Sector Eléctrico Ecuatoriano de la Escuela Politécnica Nacional, por cerca de 15 años, hasta que en el año 2007 el actual gobierno clasifica a este proyecto como prioritario y de alto interés nacional quedando a cargo de su ejecución el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.

Actualmente el proyecto está enmarcado dentro de los mecanismos de desarrollo limpio (MDL), lo que implicaría un bajo impacto ecológico, ya que está planificado que el proyecto en desarrollo, tendrá una capacidad de generar 1500 MW, representando una reducción de 5,6 MM Ton. al año de CO<sub>2</sub>, por lo que el país dejará de consumir 17 millones de barriles de crudo lo que a un promedio de 80 US representará un ahorro de 1.360 millones de dólares al año.

Pocos proyectos de gran magnitud, han tenido la posibilidad de ser estudiados y de interpretar sus resultados como el PHCCS. Los estudios realizados para medir y mitigar el impacto de la construcción del CCS, han evolucionado en metodología, tecnología y acceso a la

información, en las diferentes etapas de su desarrollo. Estos estudios, se han enfocado en realizar evaluaciones ambientales que han contribuido con valiosa información para generar un conocimiento de base sobre la fauna y flora del área de influencia del proyecto. El primer levantamiento de información realizado en 1992, por el INECEL y la Asociación de Firms Consultoras (ELECTROCONSULT-TRACTIONEL-RODIO ASTEC-INELIN-INGECONSULT-CAMINOS Y CANALES) contribuyó de manera prospectiva y descriptiva a conocer de manera preliminar especies y su estado actual en el área de influencia del proyecto, cubriendo principalmente un rango de elevación entre los 600 m a los 2000 m de altitud.

Posteriormente, los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental en el año 2009, realizados por las empresas consultoras EFFICACITAS y ENTRIX fueron concebidos para cumplir con las disposiciones de la Ley de Gestión Ambiental y gracias al avance en la última década en el conocimiento taxonómico y de distribución de varios grupos de vertebrados y plantas, facilitaron la construcción más precisa de la composición de los grupos bióticos evaluados y han intentado explicar los patrones descriptivos de los biomas y sus componentes, a través del uso de índices y coeficientes de diversidad.

El año 2011, el Proyecto Hidroeléctrico COCA - CODO Sinclair realizó "Estudios de Línea base de Fauna, Impactos y Protocolo de Rescate en el Embalse Compensador.

En este último año (2013), el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) decidió colaborar con la Unidad Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico COCA - CODO SINCLAIR para actualizar la información de línea base de la diversidad biológica en el área de influencia directa del proyecto y caracterizar los remanentes de bosques mediante el uso de grupos representativos de flora y fauna. Finalmente, el MECN sistematizó la información generada para producir esta publicación como un importante insumo para la implementación del Programa de Conservación y Desarrollo Sostenible de la Diversidad Biológica del PHCCS.



## DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR

### Ubicación geográfica

El PHCCS se encuentra en las estribaciones de la Cordillera Oriental de los Andes, al nororiente del territorio ecuatoriano, en la Zona 18, entre las coordenadas E 229654 / N 10018258 y E 137625 / N 9918911. El rango de elevación está desde los 600 a 1800 m de altitud.

### Delimitación Política

El PHCCS se asienta en la siguiente jurisdicción territorial:

- **Provincias:** Napo y Sucumbíos
- **Cantones:** El Chaco y Gonzalo Pizarro
- **Parroquias:** Gonzalo Díaz de Pineda, Santa Rosa, El Reventador y Gonzalo Pizarro.

### Población

En el área de influencia directa está asentada una pequeña población humana (< 2.036 habitantes), especialmente a lo largo de las vías de acceso que atraviesan el área; mientras que en el área de influencia indirecta la población es más alta (aprox. 20.300 habitantes).

### Fisiografía y Geología

El área es irregular y con pendientes muy pronunciadas, conformadas por colinas y quebradas que forman cañones angostos y profundos (Fig. 6). El suelo varía de acuerdo a la topografía del sector, presentando principalmente características limosas, arcillosas y arenosas, con elementos de origen volcánico. Estos suelos no son aptos para el cultivo agrícola, sin embargo, se muestran favorables para desarrollar actividades agroforestales con especies nativas.

### Hidrografía

El área está ubicada en la parte alta de la cuenca del Río Napo, específicamente en la subcuenca del Río Coca, formada por las microcuencas de los ríos Quijos y Salado (Fig. 5).

### Clima

Se caracteriza por un clima cálido húmedo, propio de la región oriental del

Ecuador; con lluvias que en promedio van de 3.500 a 6.000 mm/año y temperaturas que oscila entre 11°C y 34°C. La evaporación presenta una media de 1.000 mm/año. La humedad es siempre alta, con valores que llegan al 90%.

### Biogeografía y Ecosistemas

El área del proyecto Hidroeléctrico CCS, incluye las siguientes unidades:

- **Zona de vida:** Bosque húmedo premontano de acuerdo con (Cañadas, 1983).
- **Sistemas ecológicos:** Bosque pluvial piemontano y montano bajo de los Andes del Norte (Josse *et al.*, 2008)
- **Ecosistema:** Bosque siempreverde piemontano y montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes (Ministerio del Ambiente, 2013).
- **Formación Vegetal:** Bosque siempreverde piemontano y montano bajo (Palacios *et al.*, 1999; Valencia *et al.*, 1999).
- **Piso Zoogeográfico:** zona de transición entre los pisos Tropical Oriental y Subtropical Oriental (Albuja *et al.*, 1980).

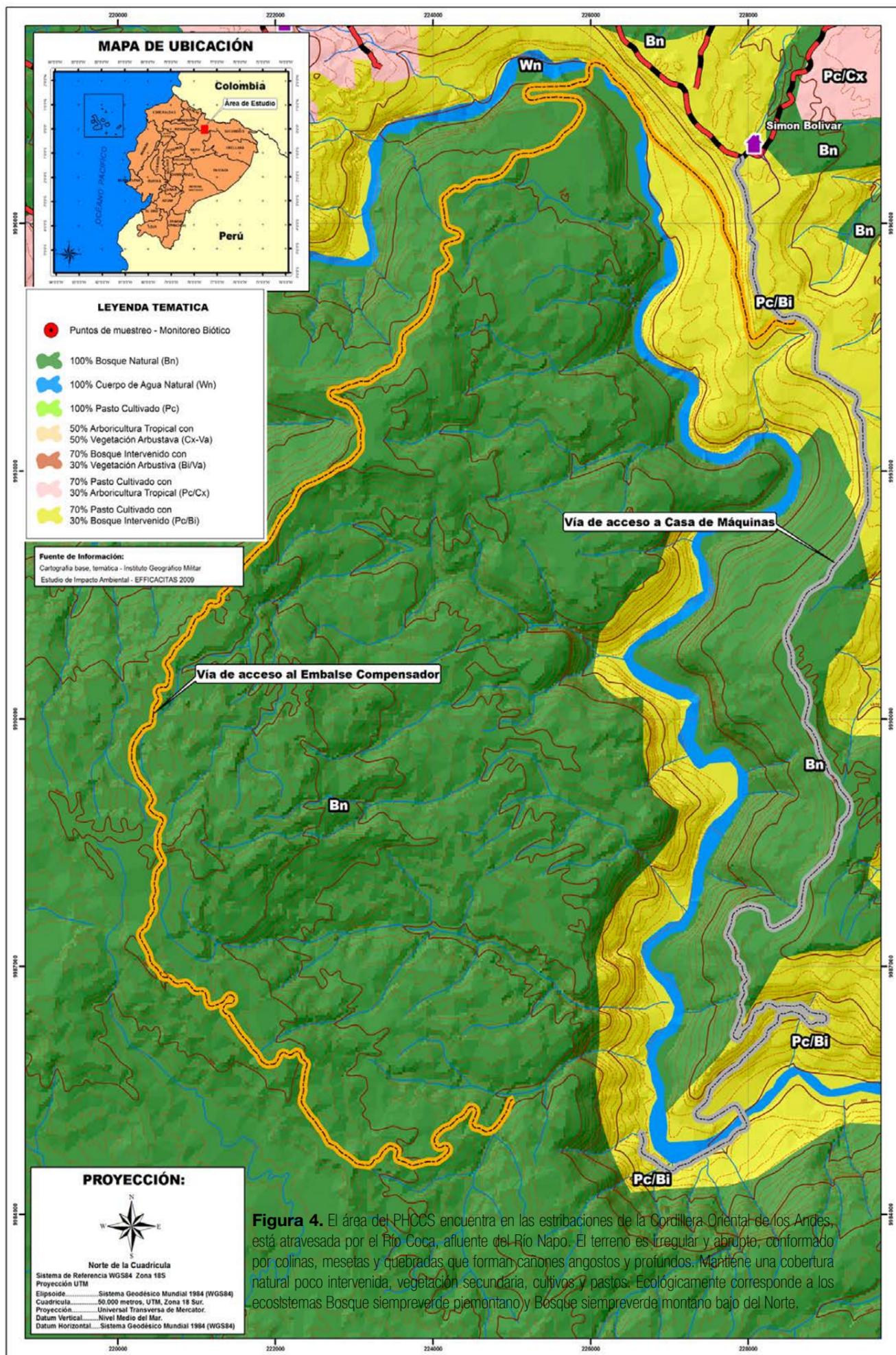
### Áreas Protegidas de Influencia.

El área del PHCCS se encuentra intersectando con la Reserva Ecológica Cayambe - Coca y la Reserva de Biosfera Sumaco; dentro de esta última están el Bosque Protector La Cascada y el Bosque Protector de la Parte Media y Alta del Río Tigre.

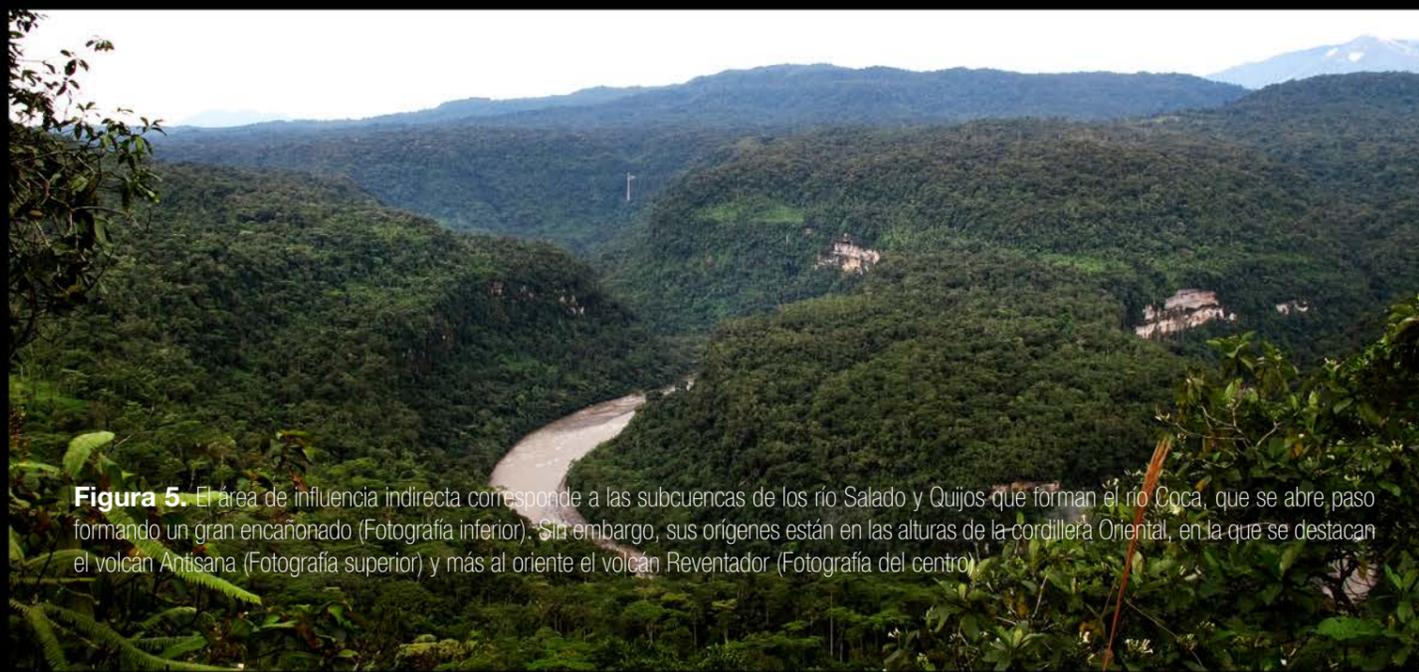
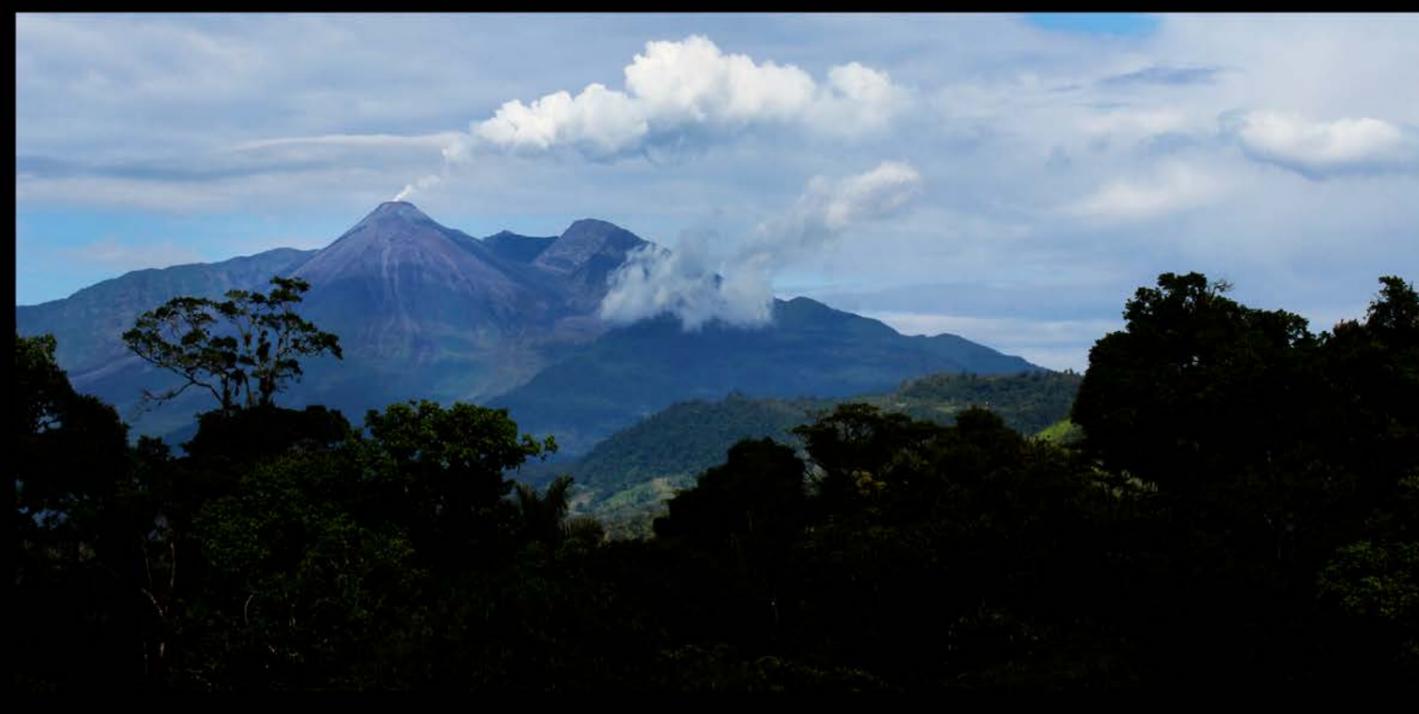
### Conservación del hábitat

En el área del PHCCS se identificaron cuatro ecosistemas, en ellos hay bosques poco intervenidos y con buena cobertura, zonas con vegetación secundaria, áreas de pastizal y cultivo (Fig. 4). La mayor parte del área mantiene vegetación nativa; sin embargo, la construcción de la infraestructura del PHCCS ha provocado la fragmentación de estos ecosistemas, a más de facilitar el acceso a la gente local para establecer más cultivos y pastizales.

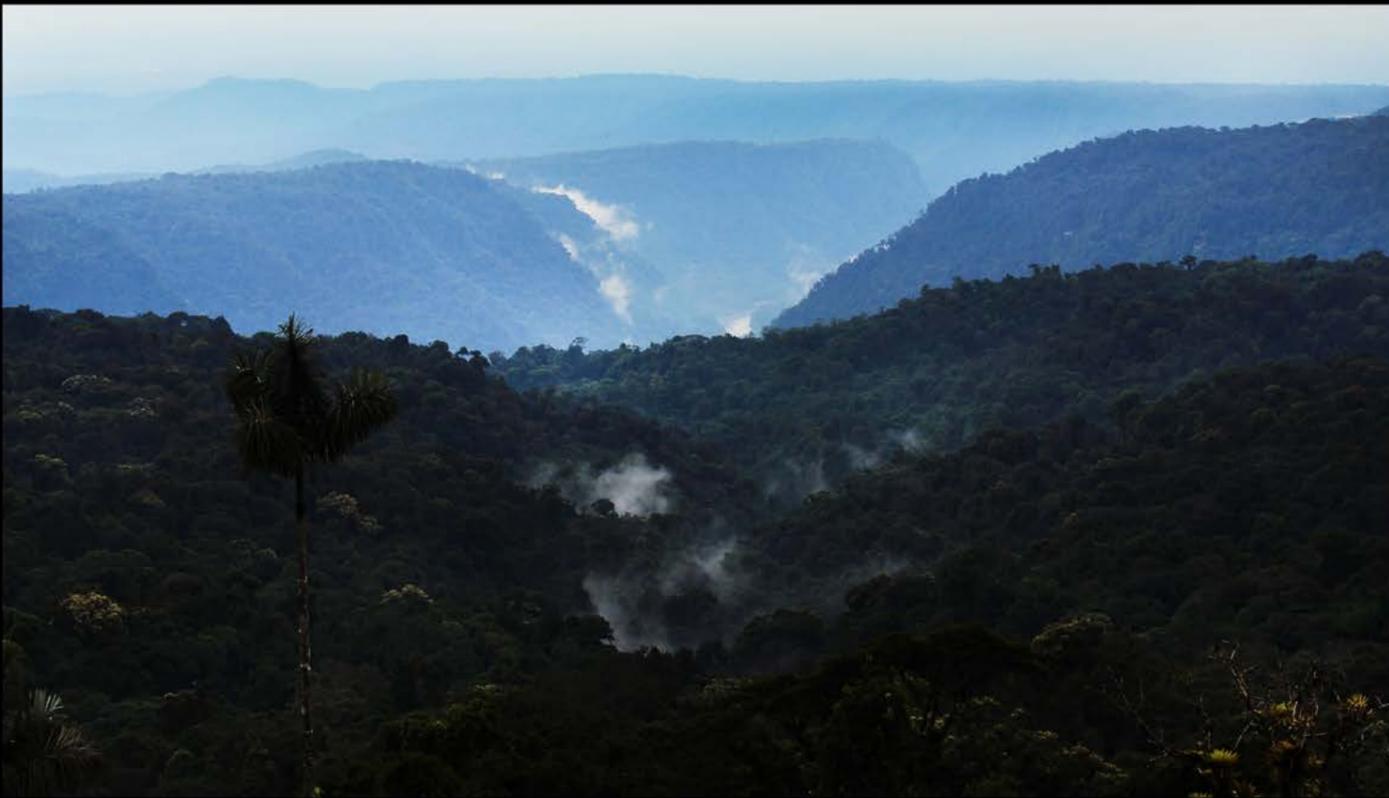




**Figura 4.** El área del PHOCS encuentra en las estribaciones de la Cordillera Oriental de los Andes, está atravesada por el Río Coca, afluente del Río Napó. El terreno es irregular y abrupto, conformado por colinas, mesetas y quebradas que forman cañones angostos y profundos. Mantiene una cobertura natural poco intervenida, vegetación secundaria, cultivos y pastos. Ecológicamente corresponde a los ecosistemas Bosque siempreverde piemontano y Bosque siempreverde montano bajo del Norte.



**Figura 5.** El área de influencia indirecta corresponde a las subcuencas de los ríos Salado y Quijos que forman el río Coca, que se abre paso formando un gran encañonado (Fotografía inferior). Sin embargo, sus orígenes están en las alturas de la cordillera Oriental, en la que se destacan el volcán Antisana (Fotografía superior) y más al oriente el volcán Reventador (Fotografía del centro).



## EL PROYECTO HIDROELECTRICO COCA CODO SINCLAIR

El acceso al proyecto se realiza por la vía Quito-Lago Agrio. La captación se encuentra a 147 Km de distancia siguiendo la vía Quito-Lago Agrio.

Las estructuras del Proyecto tales como la Obra de Captación, el Túnel de Conducción, y el Embalse Compensador, las Tuberías de Presión, la Casa de Máquinas y Túnel de Descarga se localizan en la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda, perteneciente al cantón El Chaco, provincia del Napo.

Las vías de acceso al área del proyecto parten de la vía a Lago Agrio, la Vía a la Casa de máquinas se localiza 18,0 de sus 20.5 Km en el cantón Gonzalo Pizarro, perteneciente a la provincia de Sucumbíos, entre las parroquias El Reventador y Gonzalo Pizarro, mientras que los 2.5 Km se localizan en el cantón el Chaco, parroquia Gonzalo Días de Pineda.

En cambio, los 5.0 Km de los 29.5 Km de la Vía al Embalse compensador se ubican en la parroquia El Reventador del cantón Gonzalo Pizarro (Provincia de Sucumbíos), para luego intersectar la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda del cantón El Chaco (Provincia del Napo), hasta el embalse (Fig. 7).

Las obras están distribuidas en dos Provincias::

Provincias de Napo, cantón El Chaco, parroquia Gonzalo Días de Pineda (98,15%)

Provincia de Sucumbíos, cantón Gonzalo Pizarro, parroquias Gonzalo Pizarro y El Reventador (1,85%).



**Figura 6.** Las quebradas y ríos descienden dando grandes saltos hacia las llanuras amazónicas. La caída de agua más impresionante del río Coca es la Cascada de San Rafael (Fotografía inferior izquierda). La poca intervención humana dentro del área del PHCCS muestra al bosque nativo continuo y en buen estado.



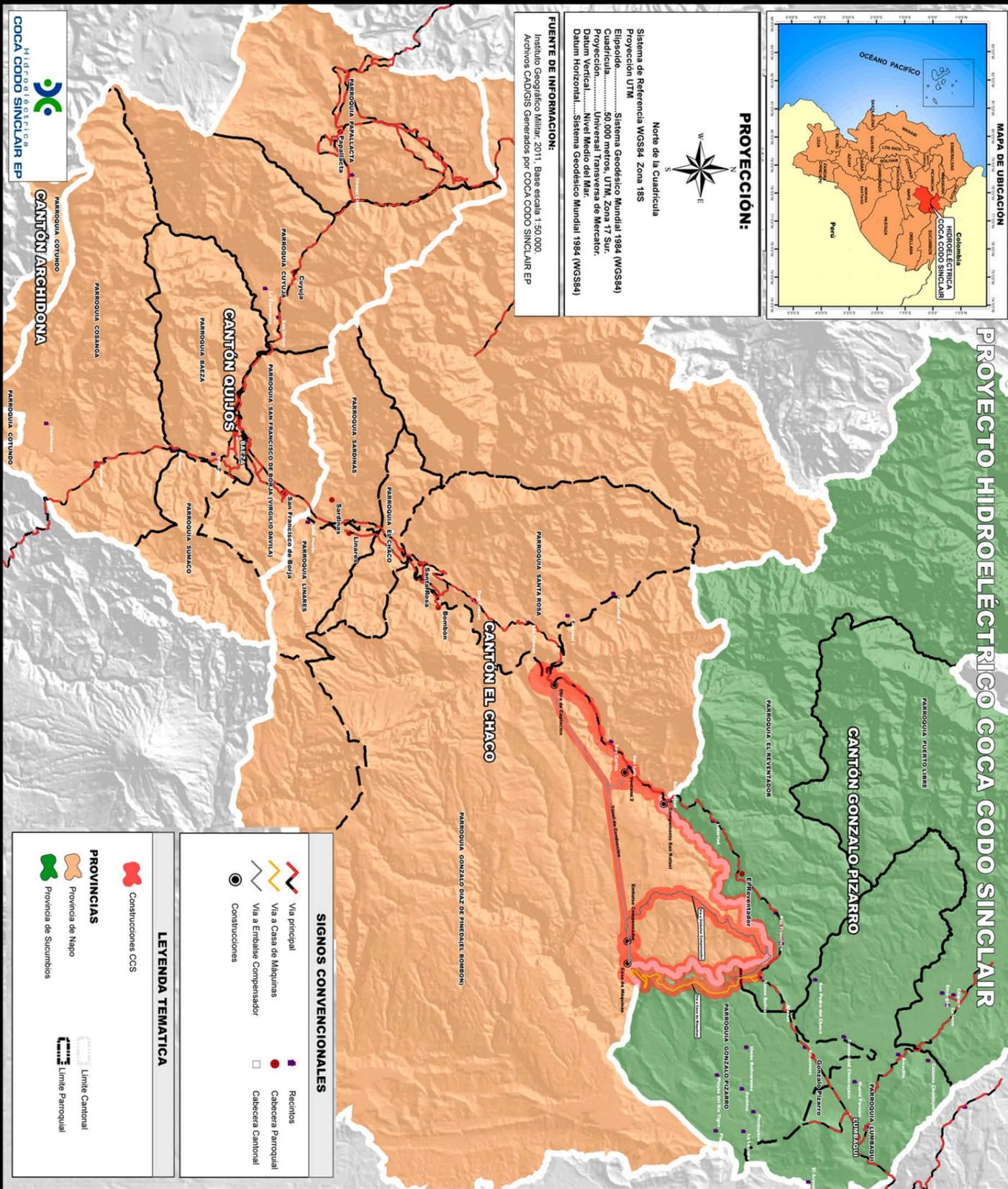


Figura 7.- Ubicación geográfica del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, se clasifica dentro de las obras de generación denominadas “en filo de agua”, que significa una obra de generación sin reservorio.

La capacidad instalada del proyecto Hidroeléctrico CCS es de 1.500 MW, y sus obras civiles comprenden:

- Obras de captación.
- Túnel de conducción.
- Embalse compensador.
- Obras de caída.
- Casa de máquinas (Fig. 8).

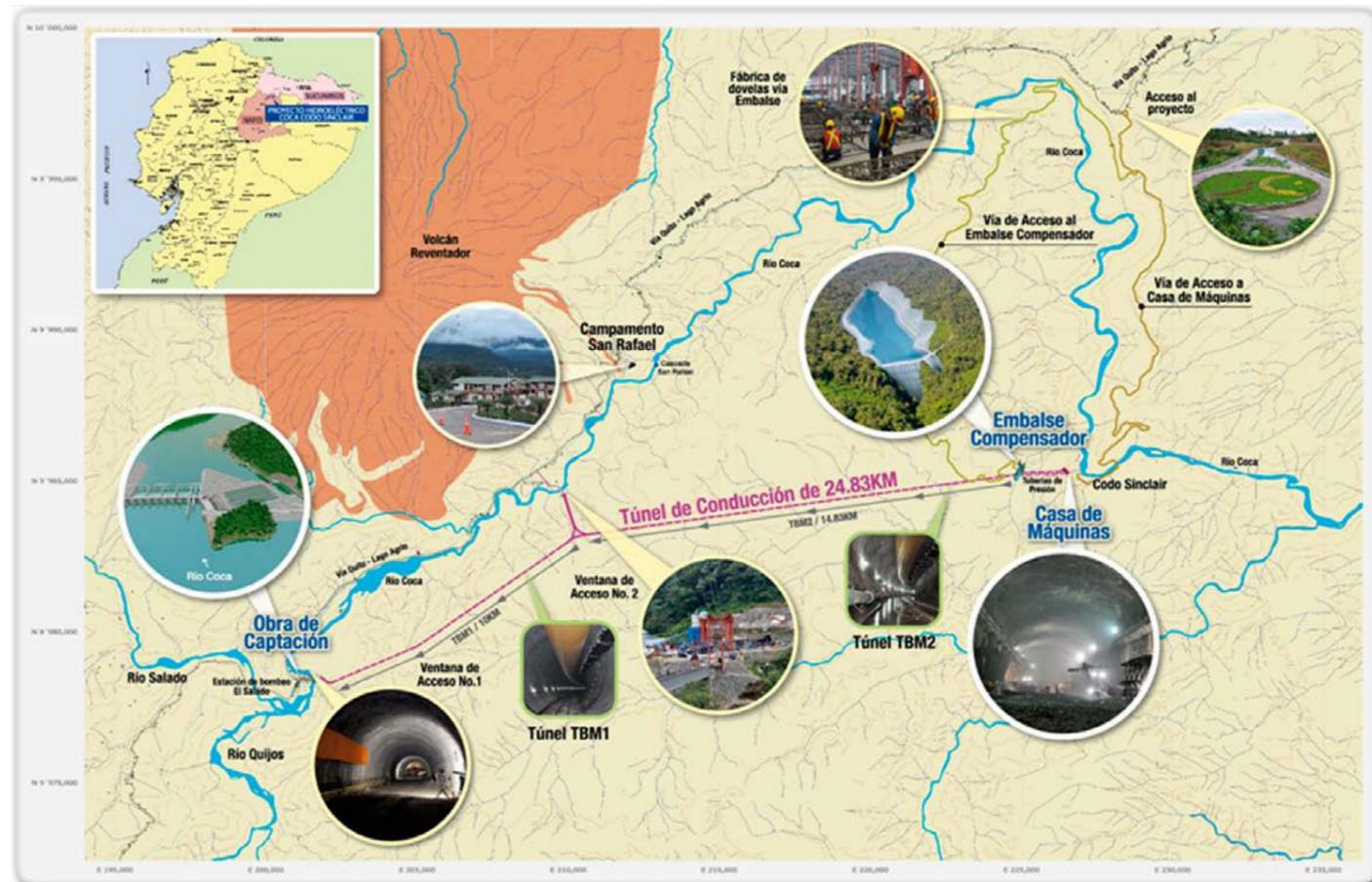


Figura 8.- Ubicación de las obras civiles del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair.

## Características de las Obras Civiles.

### Obras de captación

Bocatoma a filo de agua en Salado, con nivel de operación normal a la cota 1.275,50 msnsm. Presa de enrocado con pantalla de hormigón CFRD con una altura sobre la cimentación de 31,50m. Vertedero de 160 m de ancho neto, a flujo libre, diseñado para evacuar 8.900 m<sup>3</sup>/s y un caudal catastrófico de 15.000 m<sup>3</sup>/s. Desarenador al exterior diseñado para un caudal de 222 m<sup>3</sup>/s y para sedimentar partículas de diámetro superior a 0,25 mm, equipado con sistema automático de limpieza y de ductos de purga (Figs. 9 y 10).



Figura 9.- Construcción de la Obra de Captación –vista desde aguas abajo



Figura 10.- Vista 3D de la obra de Captación – vista aguas arriba

## Túnel de conducción

Diseñado para un caudal máximo de 222 m<sup>3</sup>/s, enlaza el desarenador con el embalse compensador, el cual tiene un largo de 24,83 km y 8,20 m de diámetro interior. El diámetro de excavación es de 9,1m. El túnel de conducción en toda su extensión será revestido con hormigón. El funcionamiento hidráulico del túnel es a flujo libre. La construcción se realiza con la utilización de dos TBMs, y para su revestimiento se utilizan dovelas prefabricadas (Figs. 11 y 12).



Figura 11.- TBM - Tunnel Boring Machine



Figura 12.- Túnel de conducción con dovelas

## Embalse compensador

Presas en escollera con pantalla de hormigón de 58,50m de altura máxima y con sus obras hidráulicas anexas, para formar el embalse compensador. El Embalse Compensador tiene un volumen de 1'300.000 m<sup>3</sup> de los cuales 800000m<sup>3</sup> constituyen el volumen útil con niveles de operación variables entre 1.216,0 y 1.229,5 msnm. Aquí existen obras anexas tales como un vertedero de excesos, túnel de vaciado y obra de toma para las tuberías de presión (Figs. 13 y 14).



Figura 13.- Vista 3D del Embalse Compensador– vista aguas abajo



Figura 14.- Construcción del Embalse Compensador – vista desde aguas abajo

## Tuberías de presión

Conformada con dos tuberías de presión, cada una para un caudal de 139,25 m<sup>3</sup>/s de 1.801 m la primera y 1863 m de longitud la segunda, con pozos verticales de 530 m, cada una, la sección de excavación mediante voladura es de 7,5 m de diámetro, inicialmente revestida en hormigón, con diámetro interno de 5,80 m y la final, blindada en acero con diámetro de 5,20 m.

El tramo vertical será construido con la perforadora Raise Boring, de abajo hacia arriba y luego ampliado mediante voladura (Figs. 15 y 16).



Figura 15.- Raise boring machine

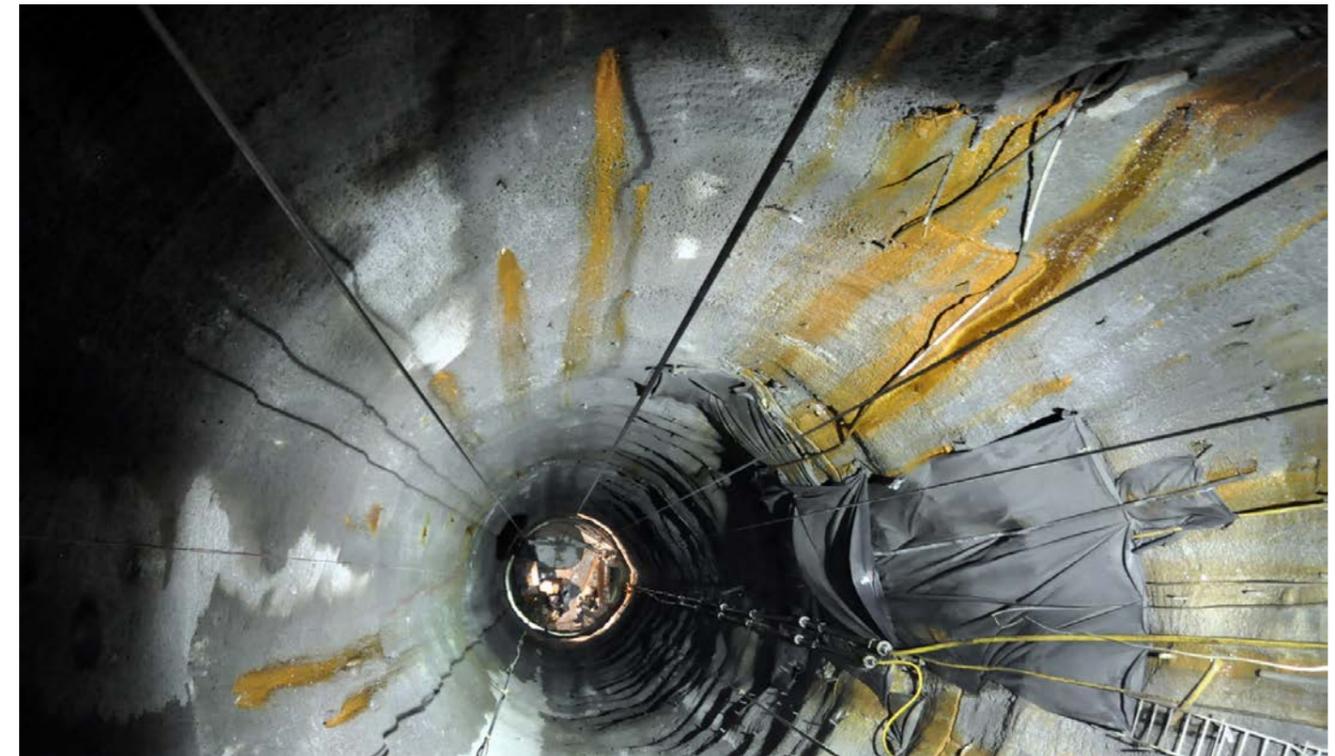


Figura 16.- Ampliación del pozo vertical mediante voladura.

### Casa de máquinas subterránea

Ubicada 550 m dentro del macizo rocoso constituida por una caverna de 26x50x219,5 m que contendrá ocho unidades Pélton de seis inyectores de eje vertical con 187,5 MW de potencia cada una y la caverna de transformadores de 19,0x32,3x192m que contiene los 25 transformadores monofásicos de 13,8/500 kV y 68,3 MVA (uno de reserva) y la subestación en SF6. Túnel de restitución con sección en forma de herradura, para un caudal total de 278,50 m<sup>3</sup>/s, de 11,4 m de ancho y 12,40 m de alto y 811,72 m de largo, con el piso del portal de salida a la cota 600,60 msnm. Túnel de cables de 4,20 m de diámetro x 8,20 m de alto y 500 m de longitud; túnel de acceso de 7,20 m de diámetro y 495 m de largo.



Figura 16.



Figura 17.- Construcción del Túnel de Descarga

### Línea de transmisión

Concevida en 500 kV con doble circuito, de 125 km de longitud hasta llegar a las cercanías de Quito (Pifo).



## Ambientes terrestres

Los sitios muestreados corresponden a los ecosistemas de *Bosque siempreverde piemontano* y *montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes* (Ministerio del Ambiente, 2013), ocupan un rango altitudinal de 600 a 1.300 m y de 1.300 a 1.800 m respectivamente, en las zonas de las vías de acceso a la Casa de máquinas y al Embalse compensador.

La estructura del Bosque siempreverde piemontano, es compleja, conformada por varios estratos, el dosel del bosque alcanza los 35 m de alto, la cobertura es densa con una importante diversidad de epífitas y baja densidad de lianas. Las áreas piemontanas se caracterizan por una alta biodiversidad, producto de la influencia transicional, que combinan elementos típicos de las zonas bajas de la Amazonía con algunos componentes de los Andes orientales (Palacios *et al.*, 1999; Vrisendorp *et al.*, 2009).

Según Mogollón y Guevara (2004) citado en Ministerio del Ambiente (2013), las comunidades vegetales bajo los 1.000 m son muy similares a las de los bosques de tierras bajas, ubicadas bajo los 600 m, en donde aparece la especie más conspicua en la composición de los bosques de la Amazonía alta, conocida como pambil *Iriartea deltoidea* (Arecaceae). Esta palma domina el paisaje en estos bosques, llegando a tener poblaciones de más de 300 individuos en una hectárea. Esta especie es muy abundante en todo el piedemonte sudamericano desde Ecuador hasta Bolivia. Las familias dominantes de árboles son: Myristicaceae, Fabaceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Moraceae, Vochysiaceae y Melastomataceae.

Entre los 1.000 y 1.300 m, existe una transición con los bosques montanos bajos y que marca un recambio en la composición de especies vegetales. Los árboles en promedio no son tan grandes en altura o circunferencia y los troncos contienen mayores densidades de epífitas. Dentro de este rango altitudinal las especies tanto de la baja Amazonía como las andinas encuentran sus límites altitudinales superior e inferior, respectivamente.

Sobre los 1.000 m de altitud, el estrato arbóreo está dominado por *Billia rosea*, *Minquartia guianensis*, *Compsonura ulei*, *Otoba glycyarpa*, *Viola spp.*, *Dacryodes olivifera*, *Hieronima macrocarpa*, *Pseudolmedia rigida*, *Grias neuberthii*, *Wettinia anomala*. En el sotobosque dominan especies de las familias Melastomataceae y Rubiaceae, aunque es común encontrar palmas como *Geonoma spp.* e *Hyospathe elegans* (Guevara *et al.*, 20013).

Como resultado de la conversión del bosque en áreas de cultivo, se desarrollan matorrales y árboles de entre 6 a 8 m de alto, que crecen densamente. Las especies predominantes en estos sitios son: *Ageratum conyzoides*, *Baccharis trinervis*, *Clidemia capitellata*, *Cyperus luzulae*, *Erato polymnioides*, *Myrsine coriacea*, *Paspalum paniculatum*, *Pennisetum occidentale*, *Piper umbellatum*, *Pseudelephantopus spicatus*, *Pteridium arachnoideum*, *Rubus urtisifolius*, *Tibouchina lepidota*, *Vernonanthura patens*, y *Vismia baccifera*.

El Bosque siempreverde montano bajo, alcanza los 20 a 30 m de alto, se caracteriza por ser muy denso, con tres estratos difíciles de separar (Palacios *et al.*, 1999). Está compuesto mayormente por árboles de fustes rectos, principalmente de las familias Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae y ocasionalmente Moraceae (Mogollón y Guevara, 2004; citado en, Ministerio del Ambiente, 2013). Hacia los límites superiores de este ecosistema se incrementa la abundancia de plantas epífitas y hemiepífitas en los troncos y ramas de los árboles, en especial de las familias Piperaceae, Araceae, Melastomataceae y Orchidaceae (Santiana *et al.*, 2013 y Palacios *et al.*, 1999).

La especie *Cedrela odorata* (Meliaceae) aparece a menudo como un árbol emergente y la *Dictyocaryum lamarckianum* (Arecaceae) es la especie más conspicua. Además se encuentran otras especies como, *Ocotea javitensis* (Lauraceae), *Dacryodes spp.* (Burseraceae), *Otoba glycyarpa* (Myristicaceae), *Alchornea leptogyne* (Euphorbiaceae), *Guarea kunthiana* (Meliaceae), *Billia columbiana*

(Sapindaceae) y *Meriania hexámera* (Melastomataceae) (Palacios *et al.*, 1999).

## Tipos de Habitat

Considerando la estructura, fisonomía, dominancia de especies, geomorfología del suelo y lugares con influencia antrópica en el Área del Proyecto Coca Codo Sinclair, hay tres tipos de hábitats: Bosque maduro poco intervenido, Bosque secundario y Áreas de cultivos y pastizales.

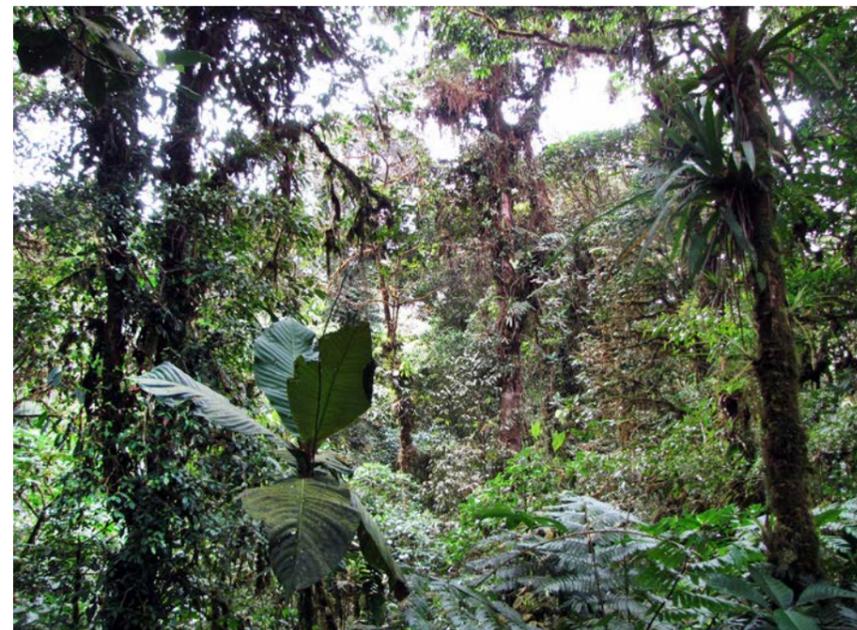
### 1. Bosque maduro poco intervenido

• **Flora:** Se encuentra ubicado en la zona alta por encima de los 890 m, en áreas de fuertes pendientes y en pequeñas superficies planas y onduladas, así como también en la zona baja a 600 m en las márgenes del río Coca. Presenta pocos rasgos de extracción selectiva de maderas consideradas finas como el cedro (*Cedrela odorata*) y canelo (*Ocotea sp.*). En estos bosques existe una mezcla de especies andinas como: chilca (*Piptocoma discolor*), helecho arbóreo (*Cyathea caracasana*) y varias especies amazónicas de los géneros: *Protium*, *Hieronima*, *Nectandra*, *Chrysochlamys*, *Clarisia*, *Ruagea* y *Otoba*. Se registran especies valiosas e importantes ecológicamente, como: sande (*Brosimum utile*), sapote de monte (*Matisia malococalyx* y *M. obliquifolia*), arrayán (*Eugenia florida*) y guabillos (*Inga spp.*), que sirven de hábitat y alimentación para pequeños mamíferos y aves.

El dosel alcanza los 30 m de altura, con abundantes epífitas de las familias Bromeliaceae, Araceae y Orchidaceae, que contribuyen con la riqueza biológica y colaboran manteniendo el régimen hídrico en el ecosistema. El subdosel bastante denso con alturas de hasta 25 m, está conformado por: *Sapium marmieri*, *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae), *Cecropia angustifolia* (Urticaceae), *Calliandra trinervia* (Fabaceae), *Pleurothyrium insigne* (Lauraceae), *Iriartea deltoidea*, *Wettinia maynensis* (Arecaceae), *Matisia idroboi* (Malvaceae), *Brosimum utile* (Moraceae), *Inga edulis* (Fabaceae), *Grias neuberthii* (Lecythidaceae) y *Pourouma minor* (Urticaceae). El

sotobosque conformado por arbustos de hasta 10 m, con *Phytelephas tenuicaulis* (Arecaceae), *Capparis macrophylla* (Capparaceae), *Crematosperma napoense* (Annonaceae), *Tovomita weddelliana* (Clusiaceae), *Neea parviflora* (Nyctaginaceae), *Sorocea muriculata* (Moraceae), *Matisia obliquifolia* (Malvaceae), *Inga acuminata* y *Zygia coccinea* (Fabaceae), *Gloeospermum equatoriense* (Violaceae), *Cyathea sp.* (Cyatheaceae), así como individuos epífitos de: *Anthurium sp.* (Araceae) y *Epidendrum sp.* (Orchidaceae).

El estrato herbáceo conformado por especies de palmas enanas como: *Geonoma macrostachys* (Arecaceae), *Miconia nervosa* (Melastomataceae) *Piper sp.* (Piperaceae), *Heliconia stricta* (Heliconiaceae), *Calathea*



**Figura 18.-** Bosque maduro poco intervenido. El dosel puede alcanzar los 30 m de alto, el subdosel es denso con abundantes epífitas, el sotobosque conformado por arbolitos de hasta 10 m y el estrato herbáceo conformado por algunas palmas, heliconias y colcas.

*sp.* (Marantaceae), bejuco de: *Machaerium sp.* (Fabaceae) y *Serjania sp.* (Sapindaceae).

En la zona baja, cerca del río Coca, se encuentran pequeños remanentes de bosque maduro poco intervenido, asentados sobre afloramientos rocosos, con baja cantidad de

nutrientes, donde predominan las: palmas *Iriartea deltoidea* y *Wettinia maynensis* (Arecaceae), junto a los árboles de cascarrillo (*Ladenbergia oblongifolia*), cedro (*Cedrela odorata*), copal (*Protium fimbriatum*) y sande (*Brosimum utile*). Además se observan guarumos (*Cecropia spp.*), pulpo (*Tovomita weddelliana*), achotillo (*Vismia spp.*), y colcas (*Miconia spp.*)

## Fauna

• **Escarabajos peloteros:** La comunidad de Escarabajos Peloteros de bosques maduros poco intervenidos del PHCCS, comprende especies con preferencia de hábitats con cobertura vegetal mayor al 65%, en donde desarrollan sus actividades normalmente ya que existe una alta disponibilidad de alimento.

Los bosques con presencia de árboles de 25 m de altura y con amplio dosel, mantienen una comunidad estable que cumple con todas sus funciones ecológicas como contribuyentes principales, dentro de estas se incluyen: reciclaje de material orgánico en descomposición (ciclo de nutrientes), bioturbación, supresión de crías de parásitos asociados al estiércol y dispersores secundarios de semillas (Nichols *et al.*, 2008).

En este tipo de hábitat se encuentran especies exclusivas de interior de bosque como *Coprophanæus callegari*, *Coprophanæus suderaei*, *Coprophanæus tellamon*, *Oxystemon conspicillatum*, *Oxystemon silenus* y *Phanaeus meleagris* (Phanaeini); caracterizados especialmente por tener estructuras externas en forma de cornamentas y colores muy vivos que van desde el rojo hasta el verde o azul metálico. Estas especies presentan una alta sensibilidad a los cambios en el ecosistema, no se los encuentra en zonas abiertas, ni se reportan como oportunistas, a excepción de *O. conspicillatum* el cual sobrevuela en áreas abiertas para migrar entre parches de bosques. Este grupo se caracteriza por ser netamente enterrador, aprovechan de heces y carroña de mamíferos, especialmente de primates.

*Canthidium centrale*, *Canthidium gerstaeckeri*, *Canthidium bicolor*, *Canthidium pseudaurifex*, *Dichotomius batesi*, *Dichotomius quinquelobatus*, *Dichotomius problematicus*, *Ontherus diabolicus*, *Uroxys spp.* (Dichotomini), especies de coloraciones opacas, prefieren hábitats con buena cobertura vegetal, enterradores de alimento, se alimentan de heces y carroña con preferencia coprófaga.

*Cryptocanthon campbellorum*, *Deltochilum barbipes*, *Deltochilum carinatum* (Canthonini), *Eurysternus caribaeus*, *Eurysternus cayennensis*, *Eurysternus hirtellus*, *Eurysternus velutinus* (Eurysternini), con coloraciones opacas que van desde el negro hasta el azul, pertenecen al grupo de telecópidos o también llamados rodadores, estos segmentan su alimento y lo alejan de la fuente (re-localización) para evitar la competencia.

Toda esta comunidad de escarabajos es considerada como indicador de bosques en buen estado de conservación.

• **Anfibios y Reptiles:** En este tipo de bosque, los anfibios y reptiles albergan la mayor diversidad dentro del área de estudio. El grupo más conspicuo es el de las ranas terrestres (Craugastoridae) que son habitantes típicos del interior del bosque; entre las que se destacan las ranas *Pristimantis lanthanites*, *Pristimantis quaquaversus* y *Pristimantis petersi*, frecuentes en los estratos medio y bajo del bosque. Aunque menos frecuente, la salamandra *Bolitoglossa peruviana complex*, también estuvo presente en estos ambientes con una distribución espacial más uniforme en el sotobosque.

Las serpientes *Imantodes cenchoa* y *Dipsas* indica ecuatoriana, también observadas en este ambiente, suelen encontrarse en el sotobosque activas durante la noche, en donde encuentran a sus presas, lagartijas y caracoles, respectivamente, al igual que la lagartija diurna *Anolis fuscoauratus*. En el dosel del bosque fueron frecuentes los cantos de la rana de casco *Osteocephalus fuscifacies*.

En las inmediaciones de zonas anegadas con agua semi-estancada es frecuente la presencia del sapo *Rhinella margaritifera* en los estratos medio y bajo del bosque; ya que estos ambientes corresponden a los hábitats reproductivos de esta rana. La disponibilidad de cuerpos de agua y zonas con alta humedad, también ha permitido la presencia de lagartijas asociadas a este tipo de micro hábitat, como *Potamites cochranae*.

La capa de hojarasca en los ecosistemas representados en este bosque era continua, y especialmente gruesa en áreas de guadales (*Guadua angustifolia*) y de plantas pioneras de hojas anchas. Estos microambientes fueron ideales para la presencia de anfibios como las ranas *Strabomantis sulcatus* e *Hypodactylus nigrovittatus* y de los reptiles escamosos *Alopoglossus buckleyi* y *Ptychoglossus brevifrontalis* y *Xenodon severus*.

La presencia de esteros de agua corriente con fondos pedregosos es habitual escuchar las vocalizaciones de las ranas de cristal (Centrolenidae) *Teratohyla* midas y *Cochranella resplendens*, esta última exclusiva de este sector.

• **Aves:** Este hábitat es el más diverso y en su composición la gran mayoría está reresentada por especies de Passeriformes, donde se destacan los atrapamoscas (Tyrannidae), hormigueros (Thamnophilidae) y horneros (Furnariidae); todas ellas de pequeño tamaño y la mayor parte habitantes del interior del bosque.

En este ambiente también habitan especies de gran tamaño, como las pavas (Cracidae) y las perdices (Tinamidae). Las pavas son especies que por sus hábitos alimentarios están en el dosel, subdosel y el suelo, en el área se registraron cinco especies (*Aburria aburri*, *Chaemapete gougotii*, *Pipile pipile*, *Penelope jacquacu* y *Mitu salvini*). Entre las perdices, únicamente fue registrado el Tinamú Grande (*Tinamus major*), esta busca su alimento en el piso del bosque.

Las loras y guacamayos requieren de espacios en buen estado de conservación y en el área sus poblaciones están bien representadas. Llama la atención la presencia del Guacamayo militar (*Ara militaris*), una especie de importancia ecológica y para la conservación. En el área sus poblaciones son altas, durante el día están sobrevolando generalmente en parejas y a veces en grupos de cuatro a seis individuos. En ocasiones se posan sobre grandes árboles y permanecen durante algunos minutos para alimentarse. En este grupo también se destacan el Guacamayo Escarlata (*Ara*

*macao*), la Lora Harinosa (*Amazona farinosa*), la Lora Nuquies camosa (*Amazona mercenaria*), el Perico Ojiblanco (*Aratinga leucophthalma*), el Loro Cabeciazul (*Pionus menstruus*) y el Loro Piquirrojo (*Pionus sordidus*).

En el dosel y subdosel del bosque es notable la presencia de los tucanes (Ramphastidae) de gran tamaño, como el Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*), el Tucán Mandíbula Negra (*Ramphastos ambiguus*), el Tucán Piquiacanalado (*Ramphastos vitellinus*). Los tucanes más pequeños forman pequeños grupos como el Arasari Bifajeado (*Pteroglossus pluricinctus*) y el Arasari Orejicastaño (*Pteroglossus castanotis*). En la noche, dentro del bosque están activos el Buho Ventribandeado (*Pulsatrix melanota*) y la Chotacabra Colilira (*Uropsalis lyra*).

Aunque es rara la presencia de la Arpía (*Harpia harpyja*), el área del PHCCS forma parte de su territorio.

• **Mamíferos:** este hábitat mantiene especies de mediano y gran tamaño que requieren grandes extensiones de bosques en buen estado de conservación. Entre los herbívoros están el Tapir amazónico (*Tapirus terrestres*) y el Venado colorado (*Mazama americana*); omnívoros como el Pecarí de collar (*Pecarí tajacu*), el pecarí de labio blanco (*Tayassu pecarí*) y el cuchucho (*Nasua nasua*); y carnívoros como el jaguar (*Panthera onca*).

En los estratos de dosel y subdosel son comunes las poblaciones de seis especies de Primates, que incluyen especies pequeñas como Chichico del Napo (*Saguinus graellsii*) y el Cotoncillo rojo (*Callicebus discolor*). De igual forma, Primates grandes como el Capuchino blanco (*Cebus albifrons*) y el Chorongó (*Lagothrix poeppigii*) están presentes en este hábitat.

Los micromamíferos voladores son abundantes y diversos, ocupan varios nichos tróficos que incluyen a los gremios de frugívoros como los géneros *Sturnira*, *Artibeus*, *Carollia*, *Vampyressa* y *Platyrrhinus*; nectarívoros como los murciélagos de rostro alargado (*Glossophaga*, *Anoura* y *Lonchophylla*); e insectívoros de los géneros *Myotis* y *Eptesicus*.

## 2. Bosque secundario

• **Flora:** Este hábitat es el resultado de la intervención antrópica y fenómenos naturales, se encuentra en diferentes estadios de regeneración natural. El dosel alcanza 25 m de alto, esta conformado por especies pioneras como: *Ochroma pyramidale* (Malvaceae), *Vismia baccifera* (Clusiaceae), *Coussapoa orthoneura*, *Cecropia angustifolia*, *Cecropia sciadophylla* (Urticaceae), *Iriartea deltoidea* (Arecaceae), *Alchornea leptogyna* (Euphorbiaceae). El sotobosque alcanza los 10 m de alto, está conformado por: *Miconia nervosa* (Melastomataceae), *Acalypha diversifolia* (Euphorbiaceae), *Piper aduncum* (Piperaceae), *Palicourea* sp. y *Psychotria* sp. (Rubiaceae), *Cyathea* sp. (Cyatheaceae). El estrato bajo de hasta 2 m de alto, presenta especies como: *Carludovica palmata* (Cyclanthaceae), *Miconia* sp. (Melastomataceae), *Anthurium* sp. (Araceae), *Heliconia* sp. (Heliconiaceae), *Urera baccifera* (Urticaceae) y escasas epifitas de las familias Bromeliaceae, Araceae y Cyclanthaceae, entre las más frecuentes (Fig. 19).

Por lo general, en áreas de bosques piemontanos, en donde existe alteración antrópica o natural especialmente en terrenos con pendiente, a menudo se observan asociaciones densas de guadua (*Guadua angustifolia*) con especies arbóreas como la colca (*Miconia* sp.), el colorado (*Guarea kunthiana*), el sande (*Perebea angustifolia*), el motilón (*Hyeronima asperifolia*), el guarumo (*Cecropia ficifolia* y *C. angustifolia*) y el guabillo (*Inga* spp.). Allí, los suelos presentan abundante materia orgánica, producto de la descomposición de hojarasca de la guadua.



Figura 19.- a.- Bosque secundario asociado a zonas de cultivo y pastizales, predomina la vegetación arbustiva y herbácea, con dominancia de especies de Melastomataceae, Rubiaceae y Urticaceae. b. Asociaciones de caña guadua (*Guadua angustifolia*), esta especie es común encontrarla formando pequeñas poblaciones dentro del Bosque siempreverde piemontano, especialmente en aquellas áreas donde ha habido tala de bosque o deslizamientos de tierra en sitios con pendientes.

• **Escarabajos peloteros:** en este tipo de hábitat, la comunidad de Escarabajos peloteros presenta una baja composición y estructura, la cual difiere notablemente a la del bosque maduro. Existe especies oportunistas como *Deltochilum howdeni* que domina en zonas abiertas y claros del bosque con baja cobertura vegetal. La comunidad mantiene un alto nivel de competitividad, asociado al nivel de alteración del bosque y a la disponibilidad de recurso. La baja altura de los árboles que compone el bosque secundario no favorece la presencia de primates, lo que afecta directamente a la comunidad de escarabajos que dependen de ellos para su supervivencia. Además, el suelo de este hábitat presenta poca humedad debido a la exposición directa al sol, limitando la construcción de galerías para el depósito de huevos, y por ende ocasionando que grupos sensibles no puedan ocupar dichos ambientes.

• **Anfibios y Reptiles:** la herpetofauna de bosques secundarios, poseen características particulares que facilitan su adaptación a ecosistemas más abiertos y con baja cobertura vegetal. Estos hábitats se distribuyen a lo largo del margen del Río Coca, por lo que al menos en algunos tramos se pueden considerar vegetación riparia. En estos ambientes dominan las ranas arborícolas (Hylidae), ranas mugidoras (Leptodactylidae) y sapos (Bufonidae), que se reproducen en pozas de agua estancada o semi-estancada; siendo abundantes las ranas de poza del género *Dendropsophus*, así como, otros anuros con reproducción ligada a cuerpos de agua lénticos que incluyen los géneros *Rhinella*, *Leptodactylus*, *Hypsiboas* y *Scinax*.

En los hábitats terrestres del bosque secundario, la especie más abundante fue la salamandra *Bolitoglossa peruviana complex*, frecuente en los estratos medio y bajo del bosque, así como el borde y claros. Algunas especies de ranas terrestres se introducen en estos hábitats como *Pristimantis lanthanites* y *P. kichwarum*.

Aunque la capa de hojarasca en este tipo de bosque no es tan gruesa como en el bosque maduro, existe disponibilidad de ambientes húmedos para ser ocupados por especies de saurios como la lagartija (*Alopoglossus festae*) y la equis del oriente (*Bothrops atrox*). En el dosel del bosque la abundancia de ranas de casco del género *Osteocephalus* es baja, debido a que la densidad de árboles grandes con vegetación epífita utilizada como refugios diurnos y de reproducción es considerablemente menor.

• **Aves:** el bosque de este ecosistema presenta características muy particulares, en el área estudiada ubicada en la margen derecho del río Coca, cercana al puente (vía a casa de máquinas), se registraron menos especies que el bosque maduro poco intervenido. En este ambiente también los grupos más diversos fueron los Passeriformes de las familias Tyrannidae y Thamnophilidae. Este hábitat es propicio para las Perdices (Tinamidae) que tienen relación con la humedad y ambientes cercanos a los ríos. El Tinamú Cenizo (*Crypturellus*

*cinereus*) habita áreas de transición entre zonas inundables y tierra firme, el Tinamú Chico (*Crypturellus soui*) habita en el borde del bosque, y el Tinamú Ondulado (*Crypturellus undulatus*) habita las márgenes de los ríos. En ambientes húmedos o inundados también está la Polla Cabecicastaña (*Anurolimnas castaneiceps*).

Al igual que los bosques maduros, son conspicuas aunque en menor densidad los tucanes (*Ramphastidae*), como el Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*) y el Tucán Piquiacanalado (*Ramphastos vitellinus*). También está presente el Arasari Bifajeado (*Pteroglossus pluricinctus*), este forma grupos de hasta seis individuos para buscar comida. En este hábitat, es evidente la disminución de especies en la composición y estructura de las loras y guacamayos (*Psittacidae*).

• **Mamíferos:** en los bosques secundarios las especies de mamíferos presentes, se caracterizan por su capacidad de tolerar cambios en la estructura de su hábitat como la guatusa (*Dasyprocta fuliginosa*), la guanta (*Cuniculus paca*), el guatín (*Myoprocta pratti*) y la ardilla de cola roja (*Sciurus granatensis*), consumidores de semillas y frutas depositadas en el piso del bosque.

En el sotobosque y dosel, principalmente destacan las especies de micromamíferos voladores de la familia Phyllostomidae (*Phyllostomus elongatus*, *P. hastatus*, *Micronycteris hirsuta*, *M. minuta* y *Chrotopterus auritus*), debido a su dieta basada en insectos y pequeños vertebrados estas especies también están presentes en este tipo de ambiente. En el caso de los carnívoros registrados en este hábitat, específicamente el ocelote (*Leopardus pardalis*), es una especie adaptada para sobrevivir en ambientes alterados.

### 3. Cultivos y pastizales

• **Flora:** estos hábitats se encuentran en terrenos con pendientes onduladas y planas, ubicadas principalmente a los lados de las vías de acceso a la Casa de máquinas y al Embalse compensador. Se registran especies cultivadas como café (*Coffea arabica*), maíz (*Zea mays*), plátano (*Musa paradisiaca*) y guineo (*Musa*

*sapientum*), piña (*Ananas comosus*), papaya (*Carica papaya*), guayaba (*Psidium guajava*), chonta duro (*Bactris gasipaes*), yuca (*Manihot esculenta*) y papa china Colocasia esculenta, entre las principales. Los pastizales se caracterizan por poseer varias especies de la familia Poaceae como: micay macho *Axonopus micay*, grama *Axonopus scoparius*, combinado con mekeron *Setaria sphacelata*, pasto amargo *Panicum máximum* y *Pennisetum purpureum* (Fig. 20)



**Figura 20.-** a.- Zona de cultivo de maíz. b.- Zona de pastizal. Por lo general, el proceso para establecer cultivos y pastizales se inicia con la tala del bosque natural, se extrae las especies maderables importantes, se corta toda la vegetación remanente, y después de un tiempo, se siembran las especies cultivadas, tanto para consumo humano, como para alimentar al ganado.

• **Escarabajos peloterós:** en esta área la comunidad se reduce considerablemente y se restringe a especies tolerantes a espacios intervenidos y abiertos, como es el caso de *Eurysternus plebejus* y *Scybalocanthon* aff. *maculatus*, quienes aprovechan el alimento de la cercanía de los bordes del bosque secundario. Además se pueden encontrar individuos pequeños que se refugian debajo de las hojas de pasto, como es el caso de las especies de los géneros *Onthophagus* y *Uroxys*.

En las zonas de cultivo, la presencia de mamíferos frugívoros es mayor, incrementando la disponibilidad de alimento para los escarabajos y permiten que especies oportunistas migren hacia estos sitios para

alimentarse. Usualmente las zonas de cultivo mixto compuestas por frutales y árboles de sombra, favorecen el incremento de la riqueza de la comunidad de escarabajos, facilitando a las especies del interior del bosque aprovechar el alimento disponible, como es el caso de *Dichotomius batesi*, *D. problematicus* y *D. quinquelobatus* quienes compiten con *Eurysternus plebejus* y *Scybalocanthon* aff. *maculatus*.

• **Anfibios y Reptiles:** los pastizales y cultivos son mosaicos ecosistémicos, que forman una matriz de hábitats en distinto estado de conservación, y siempre se han encontrado rodeadas de vegetación nativa. En estas áreas, dependiendo de la presencia de cuerpos de agua, se han encontrado diferentes especies de herpetofauna, que aprovechan estas condiciones para vivir y reproducirse.

En las zonas cultivadas se encontraron ranas arborícolas propias de áreas intervenidas, como *Hypsiboas cinerascens* y ranas bullangeras (*Engystomops petersi*), asociadas a quebradas de agua semi-estancadas. Las zonas de pastizal en el borde del bosque albergan ranas que aprovechan la presencia de pozas de agua temporales para reproducirse, como *Osteocephalus verruciger*, *Dendropsophus bifurcus* y *Scinax ruber*; en estos micro hábitats también está la lagartija *Potamites ecpleopus complex*, que suele vivir junto a quebradas y riachuelos.

En las zonas mixtas, formadas por pastizales y cultivos, la riqueza de ranas terrestres es baja, únicamente fueron registradas *Pristimantis* sp., *P. lanthanites*, *P. altamazonicus* y *P. delius*. Aunque, estas dos últimas no son exclusivas de estos lugares.

• **Aves:** estos espacios están habitados por aves adaptadas a lugares de poca cobertura vegetal como las tangaras (*Thraupidae*), entre las más comunes y conspicuas están la Tangara Azuleja (*Thraupis episcopus*), la Tangara Palmera (*Thraupis palmarum*), la Tangara Urraca (*Cissopis leveriana*) y la Tangara Concha de Vino (*Ramphocelus carbo*). En los pequeños arbustos del interior de estos espacios, habitan la Colaespina Pechioscura (*Synallaxis*

*albigularis*), el Sotorrey criollo (*Troglodytes aedon*), la Espatullilla Común (*Todirostrum cinereum*), el Cabezón Aliblanco (*Pachyramphus polychopterus*), el Saltatro Grisáceo (*Saltator caeruleus*). En los bordes con vegetación secundaria nativa también habitan el Tirano Tropical (*Tyrannus melancholicus*), el Semillero (Menor) Ventricastaño (*Oryzoborus angolensis*), la Eufonia Piquigruesa (*Euphonia laniirostris*) y el Turpial Cejiamarillo (*Icterus croconotus*). Estas áreas también son visitadas anualmente por el Mirlo Piquinegro (*Turdus ignobilis*), especie migratoria de origen boreal.

En el interior de los pastizales y cultivos hay grandes árboles secos, estos constituyen hábitats propicios para el Carpintero Penachiamarillo (*Melanerpes creuntatus*), el Carpintero Lineado (*Dryocopus lineatus*), el Soterrey Mirlo (*Campylorhynchus turdinus*) y el Tirano Colilargo (*Colonia colonus*).

Estos pastizales y chacras son lugares despejados, en su interior hay muy pocos árboles y arbustos nativos aislados, varias especies de tangaras (*Thraupidae*) del bosque cruzan estos espacios de un fragmento de vegetación a otro ya que forman parte de sus territorios. Las tangaras van en busca de alimento (insectos, frutos y semillas) diariamente formando bandadas mixtas, estas están conformadas por varias especies y numerosos individuos.

Estos lugares frecuentemente limitan con el bosque nativo o con pequeños fragmentos de vegetación secundaria, en suelo de los bordes habitan el Tinamú Chico (*Crypturellus soui*) y la Chachalaca jaspeada (*Ortalis guttata*), mientras que en las ramas está el Mielero Flavó (*Coereba flaveola*). Entre los carnívoros está el Gavilán del Camino (*Rupornis magnirostris*), sus territorios constituyen las chacras y pastizales.

En las orillas del Río Coca se observaron varias especies relacionadas con el agua, la Garza Tigre Barreteada (*Tigrisoma fasciatum*), buscando peces para alimentarse; el Playero coleador (*Actitis macularia*) y el Andarríos Solitario (*Tringa melanoleuca*) se desplazan de

una orilla a otra en busca de insectos. En la escasa vegetación de las orillas del Río Coca también reside el Febe Guardarrios (*Sayornis nigricans*). El Chotacabras Colilira (*Uropsalis lyra*) habita en los peñascos de la carretera junto al puente sobre el río Coca, en la vía a casa de máquinas.

Las orillas del río Coca y los lados de las vías de acceso, que se encuentran cubiertas con poca vegetación herbácea, arbustos, pequeños y medianos árboles aislados, habitan varias especies de atrapamoscas, el Mosquero picudo (*Megarynchus pitangua*), el Mosquero Social (*Myiozetetes similis*), el Tirano Tropical (*Tyrannus melancholicus*), el Bienteveo Menor (*Philohydor lictor*), el Picoancho Cabecioliváceo (*Tolmomyias viridiceps*), el Pibí Oriental (*Contopus virens*) y el Mosquero Cabecigris (*Myiozetetes granadensis*); también está el Sotorrey Criollo (*Troglodytes aedon*). A lo largo de las vías también hay varios territorios del Gavilán Caminero (*Rupornis magnirostris*) y en la noche salen a la carretera a cazar insectos varios individuos del Pauraque (*Nyctidromus albicollis*).

En los bordes de las vías o chacras cubiertas con vegetación secundaria, están varias especies de tangaras, la Tangara Azuleja (*Thraupis episcopus*), la Tangara Palmera (*Thraupis palmarum*), la Tangara Urraca (*Cissopis leveriana*), y la Tangara Concha de Vino (*Ramphocelus carbo*). En áreas con vegetación herbácea habita el Sabanero Cejiamarillo (*Ammodramus aurifrons*).

• **Mamíferos:** los ecosistemas de pastizal y área de cultivos hay especies que tienen la capacidad de tolerar los cambios en su hábitat; en muchos casos estas especies se benefician con los cambios en el tipo de vegetación, por ejemplo los murciélagos fruteros como *Sturnira oporaphilum*, *Dermanura glauca*, *Carollia brevicauda*, *C. perspicillata* o *Rhynophylla pumilio*, y otros mamíferos como el armadillo de nueve bandas (*Dasybus novemcinctus*), la ardilla de cola roja (*Sciurus granatensis*), el cusumbo (*Potos flavus*), la raposa común (*Didelphis marsupialis*) y las raposas pequeñas (*Marmosa* sp.),

especies que también habitan el bosque.

## Ambientes acuáticos

### • Peces

El PHCCS se encuentra dentro de la microcuenca Río Salado, subcuencas Río Quijos, Río Coca y la cuenca del Río Napo, que corresponde al sistema de drenaje del Río Amazonas.

Las diferentes corrientes fluviales que se hallan en el área de estudio, nacen en las estribaciones andinas de la Cordillera Oriental.

Las diferentes corrientes fluviales del área de estudio, nacen en la Cordillera Oriental y forman parte de dos zonas ictiohidrográficas: :

1. Alto Napo (AN). Limita al norte con el río San Miguel, al sur con el río Villano, hasta la cota de 600 msnm. Las subcuencas principales que abarca esta zona son: Bermejo, Alto San Miguel, Oyacachi, Quijos, Anzu y Arajuno (Barriga, 2012). En esta zona se halla la menor diversidad de peces (7 spp.) de toda el área de estudio; siendo las más representativas: *Astroblepus boulengeri*, *Astroblepus festae*, *Astroblepus fissidens*, quienes ocupan la superficie del sustrato o las paredes de piedras, troncos y tierra en todos los niveles a los cuales se adhiere (Roman, 2001); *Knodus* sp., *Piabucina elongata*, *Anablepsoides* cf. *urophthalmus*; dentro de la distribución vertical ocupan la parte media del agua y *Trichomycterus chapmani* prefiere enterrarse en el lodo, la arena, o bajo las piedras.

2. Napo- Pastaza (NP). El límite norte corresponde a los ríos San Miguel y Putumayo, al sur el río Huasaga, al oeste la cota de los 600 msnm. Al este el Perú en una cota de 190 m. La superficie abarca 96.045 Km<sup>2</sup>, MAG (1999). Las subcuencas están representadas por los ríos San Miguel, Putumayo, Aguarico, Payamino, Coca entre otras. Las ciudades y poblaciones principales son: Puerto el Carmen, Tarapoa, Lago Agrio, Simón Bolívar, Puerto Francisco de

Orellana, Pañacocha, Tiputini, Nuevo Rocafuerte, Pavacachi y Lorocachi (Barriga, 2012). En este sitio de halla la mayor diversidad de peces de toda el área de estudio (16 spp.), como también ejemplares de gran tamaño, tal es el caso de los sábalos *Brycon* sp. (INECEL, 1992), *bocachicos* *Prochilodus nigricans* especie de dientes diminutos con los cuales pueden raer las superficies del fondo y algas adheridas a rocas y troncos; además es una de las especies de gran valor en la pesca de subsistencia y comercial (Valdiviezo *et al.*, 2012).

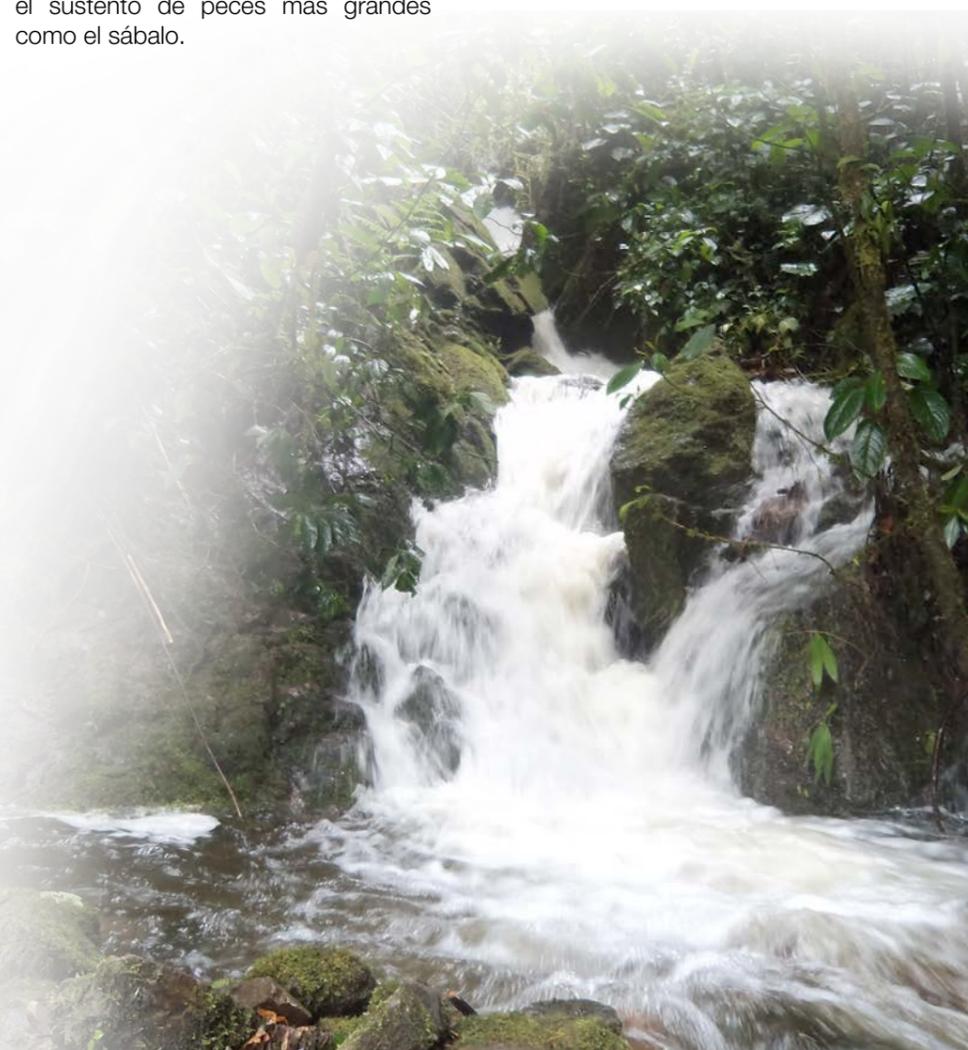
Son abundantes los ríos y riachuelos de corriente rápida, interrumpidos por charcas de diferente tamaño. Los sitios del río Coca con playas grandes y arenosas son muy escasos y solo allí se pueden realizar muestreos.

Cabe señalar que la Cascada de San Rafael constituye una barrera geográfica, lo mismo sucede con algunos saltos de agua distribuidos en el área de estudio, a los que se suman ciertos factores ecológicos, como: la temperatura baja, la alta velocidad del agua que impiden el paso de un mayor número de especies ícticas (INECEL, 1992).

La disponibilidad de sustratos acuáticos, ha permitido la presencia de peces asociados a estos tipos de hábitat como: los guanchiches (*Hoplias malabaricus*), que son especies que frecuentan el lodo, corrientes mínimas, pozas de poca profundidad, donde permanecen inmóviles, ocultos entre la vegetación sumergida para capturar a sus presas (Valdiviezo *et al.* 2012). Los pequeños crustáceos y peces que constituyen su dieta se encuentran también en el hábitat que forman el colchón de hojas húmedas, sin embargo parece ser que es la dispersión y no necesariamente la búsqueda de alimento la que influye en sus desplazamientos al interior del bosque; ello, debido a que sus presas son más abundantes en las aguas ligeramente más profundas (Goulding, 2003).

Entre las zonas de pantano y sitios de desbordamiento del río, viven los peces sardinita (*Rivulus urophthalmus*) especie de pez que permanece quieta cerca de las superficie, en donde se alimenta de larvas de mosquito y

la guabina (*Lebiasina elongata*) que habita pequeños riachuelos de aguas tranquilas con abundante vegetación. En medio de zonas con correntadas y piedras habitan la carachama (*Chaetostoma demorynchum*), especie que se alimenta principalmente de algas, detritus y de microorganismos que suelen raer de troncos sumergidos (Valdiviezo *et al.* 2012); aquí también habita el pez ratón *Parodon pongoensis* especie que controla las poblaciones de invertebrados ubicados sobre la arena, el lodo, las rocas o adheridos a las plantas sumergidas. En las pequeñas correntadas dentro de las quebradas del interior del bosque, o canales de río, viven las sardinas (*Moenkhausia oligolepis*) y los sábalos (*Brycon* sp.), quienes al igual que otros caracidos pueden llegar hacer controladores de poblaciones de insectos y dispersores de semillas; aquí también habita la sardina *Characidium fasciatum* que nos pasa de los cuatro centímetros de largo total, habita preferentemente en el fondo y emplea sus aletas pectorales para moverse sobre rocas y otros sustratos, incluso en aguas de corriente rápida (Goulding, 2003); son el sustento de peces más grandes como el sábalo.





## Riqueza y Composición

Los estudios florísticos se realizaron en el ecosistema denominado Bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes (Ministerio del Ambiente, 2013), en un rango altitudinal de 600 a 1296 m. Según Palacios *et al.* (1999), esta área constituye una franja de traslape entre las especies amazónicas y andinas, el dosel superior alcanza los 30 m de altura, el subdosel y sotobosque son muy densos.

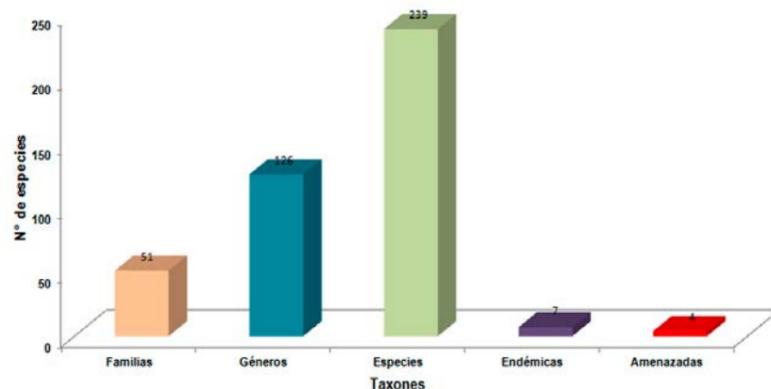
Los lugares de muestreo se establecieron en bosques más o menos bien conservados, en las áreas de la vía de acceso a la Casa de máquinas y en el Embalse compensador. El área total evaluada es de 16500 m<sup>2</sup>, equivalente a más de una hectárea y media, registrándose todos los individuos igual o mayor a 10 cm de DAP, en seis parcelas de 2500 m<sup>2</sup>, e individuos igual o mayor a 5 cm de DAP, en tres parcelas de 500 m<sup>2</sup>.

La riqueza total en el áreas mejor conservadas del PHCCS, alcanza las 239 especies, distribuidas en 126 géneros y 51 familias, siete especies (2,9 %) son endémicas, de las cuales cuatro tienen la categoría de vulnerable (VU) (Fig. 21).

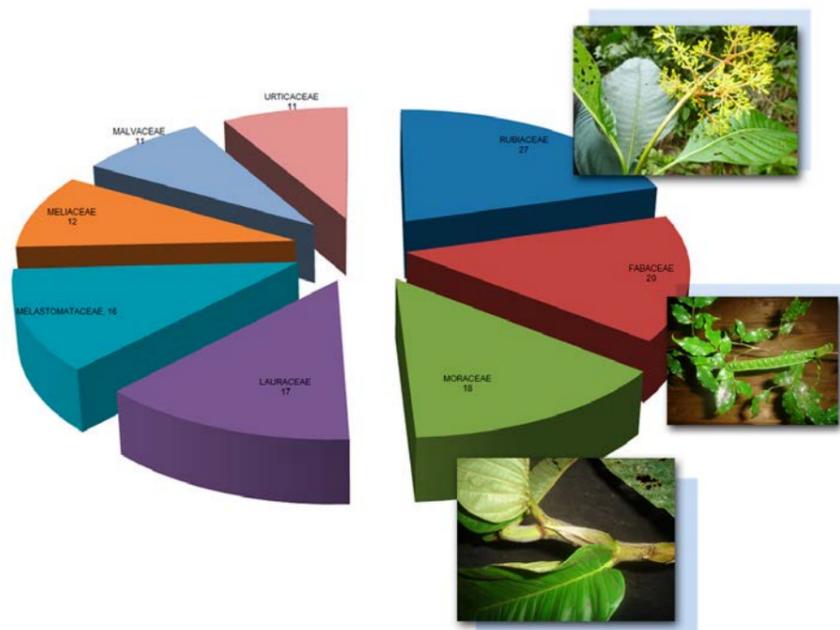
La Flora del área del PHCCS se caracteriza por una mezcla de especies amazónicas y andinas, dominada por familias como: Rubiaceae, Fabaceae, Moraceae, Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Malvaceae, Urticaceae, Burseraceae y Myristicaceae, que constituyen las 10 primeras familias más abundantes en orden descendente de número de especies, coincidiendo con lo expuesto en Guevara *et al.* (2013). Las dos primeras familias aportan con 27 y 20 especies respectivamente a la riqueza total, mientras que Moraceae, Lauraceae y Melastomataceae presentan más de 15 especies. Otros grupos de plantas como Meliaceae, Malvaceae y Urticaceae también hacen su aporte con más de 10 especies (Fig. 22).

La curva de acumulación de especies (Fig. 23), nos indica que aún cuando se ha muestreado un área representativa del PHCCS, el número de especies continúa incrementándose con cada unidad de muestreo, hasta el punto 8 y 9 cuando la curva tiende a inclinarse ligeramente, sin embargo, mientras no

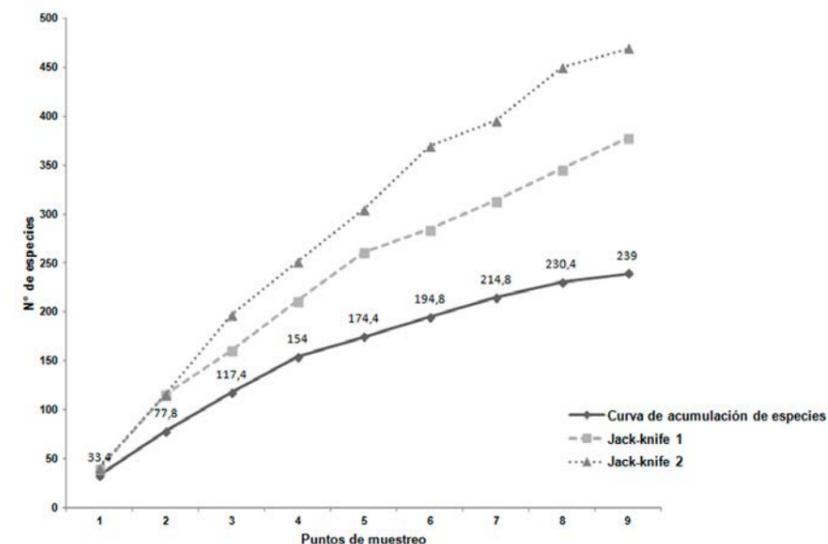
se estabilice, se requiere aumentar el esfuerzo de muestreo, frente a una zona de alta biodiversidad.



**Figura 21.-** Distribución del número de especies de acuerdo a los taxones, endemismo y estado de conservación de la UICN a nivel nacional.



**Figura 22.-** Distribución de la riqueza de especies de las 10 familias más abundantes en el área del PHCCS. Se puede apreciar que la familia Rubiaceae es la que tienen una mayor riqueza de especies con el 11%, seguida de Fabaceae con el 8,4%, Moraceae con el 7,5%, y el resto de grupos tienen porcentajes por debajo del 7%. Las fotografías son de especies representativas de las tres familias más abundantes, de arriba hacia abajo son: *Palicourea guianensis* (Rubiaceae), *Zygia sp.* (Fabaceae), y *Perebea guianensis* (Moraceae).



**Figura 23.-** Curvas de acumulación de especies del muestreo de plantas en el área del PHCCS. Nótese el incremento de 40, 37, 20, 16 y 9 especies, desde el primer punto con 33 especies hasta el último con 239. La curva tiende ligeramente a inclinarse en el punto 8, sin embargo se recomienda aumentar el esfuerzo de muestreo. Las curvas de los estimadores matemáticos Jack-Knife 1 y 2, proponen un incremento importante de la riqueza de especies, estas finalizan muy por encima de los

Los estimadores matemáticos (Jack-knife 1 y 2), permiten proyectar un incremento en la riqueza de la flora en el área del PHCCS, en 378 y 469 especies de plantas, lo que representa un incremento del 37 % y 49 % respectivamente en la riqueza de especies del área de estudio (Fig. 3). Este incremento obedece seguramente a que el área muestreada abarca altitudes desde los 600 m hasta los 1300 m lo que permite registrar especies que se desarrollan a lo largo de todo este gradiente altitudinal. Por otro lado este bosque se constituye un ecotono, es decir un sitio de transición entre dos regiones geográficas y ecológicas diferentes, la planicie Amazónica y los Andes, en donde a más de existir especies particulares del Bosque siempreverde piemontano, coexisten otras de los bosques andinos y amazónicos que encuentran aquí sus límites altitudinales superior e inferior respectivamente y aportan significativamente al incremento de la diversidad florística del área.

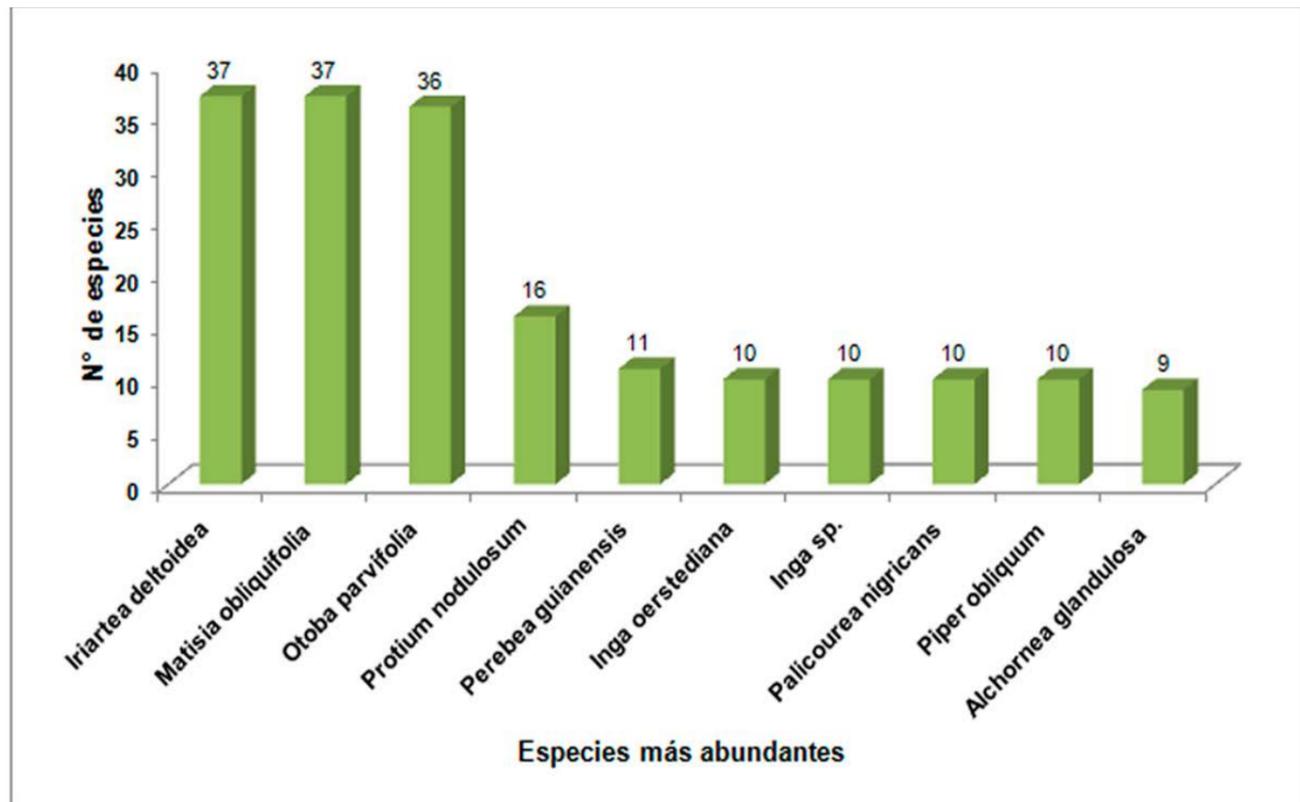
De otra forma, si en este estudio tan solo tomamos los datos recopilados de una hectárea, veremos que la riqueza alcanza las 174 especies ≥

10 cm de DAP, que superan a otros estudios realizados en áreas similares del Bosque siempreverde piemontano, así en Palacios *et al.* (1991), se indica que en Chaluyacu, en la vía Hollín Loreto, en una parcela de una hectárea se registraron 130 especies ≥ 10 cm de DAP. Guevara *et al.* (2013), manifiesta que la diversidad local de árboles en el ecosistema de Bosque siempreverde piemontano, está entre las más altas del mundo y las especies están representadas por un solo individuo en varias hectáreas.

## Especies representativas del ecosistema

Los estudios florísticos en el área del PHCCS, determinan varias especies vegetales representativas del ecosistema de Bosque siempreverde piemontano, desde el punto de vista de la abundancia, se destacan las especies *Iriartea deltoidea* (Arecaceae) y *Matisia obliquifolia* (Malvaceae), ambas con 37 individuos, y *Otoba parvifolia* (Myristicaceae) con 36. Otras como *Protium nodulosum* (Burseraceae), *Perebea guianensis* (Moraceae), *Inga oerstediana* e *Inga sp.* (Fabaceae), *Palicourea nigricans* (Rubiaceae), *Piper obliquum* (Piperaceae) y *Alchornea*

*glandulosa* (Euphorbiaceae), figuran también como las más comunes (Fig. 4). Estos resultados son corroborados por Pitman *et al.* (2008) y De la Quintana (2005), citados en Cerón y Reyes (2009), y Guevara *et al.* (2013), quienes mencionan que la especie *Iriartea deltoidea* (Arecaceae) es la más importante en la composición de los bosques de la Amazonía alta, dominando el paisaje y llegando a tener poblaciones de más de 300 individuos por hectárea y es abundante en todo el piedemonte sudamericano del Ecuador hasta Bolivia. Además, esta especie, más conocida por su nombre común "pambil", es muy frecuente en la Amazonía ecuatoriana, tanto en los bosques aluviales como en los de colinas, desde una altitud de 200 m hasta los 1000 m. (Cerón y Montalvo, 1997), citado en (Cerón y Reyes, 2009).



**Figura 24.** Especies más representativas de acuerdo a la abundancia en 16500 m<sup>2</sup> en el área del PHCCS. En la parte superior de la gráfica se puede apreciar las 10 especies más abundantes. En la parte inferior, se aprecia tres de las especies más comunes reportadas: **a.-** *Iriartea deltoidea* (Arecaceae). **b.-** *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) **c.-** *Otopa parvifolia* (Myristicaceae).

El Bosque siempreverde piemontano se caracteriza por la presencia de: *Iriartea deltoidea* y *Wettinia maynensis* (Arecaceae), *Dacryodes* spp. y *Protium nodulosum* (Burseraceae), *Ocotea javitensis* y *Otopa parvifolia* (Lauraceae), *Matisia obliquifolia* (Malvaceae), *Guarea persistens* (Meliaceae), *Metteniusa tessmanniana* (Metteniusaceae),

*Perebea guianensis* (Moraceae), *Pouroma guianensis* (Urticaceae) y *Vochysia ferruginea* (Vochysiaceae). En áreas boscosas que han sufrido alteraciones antrópicas y/o fenómenos naturales como deslizamientos de tierra, la caña guadua (*Guadua angustifolia*) forma aglomeraciones de varios individuos, y que entremezcladas con otras especies de plantas forman pequeños manchones característicos denominados "guadales".

Se registran también, especialmente en las áreas intervenidas, pastizales y cercas vivas, varios individuos juveniles de cedro *Cedreia odorata* (Meliaceae), seguramente estos son rebrotes de árboles maduros, anteriormente talados por su madera, que es muy importante por su alto valor comercial. Esta especie se encuentra registrada en el Apéndice III de CITES, al igual que los helechos arborescentes del género *Cyathea* spp. (Cyatheaceae) registrados en el Apéndice II (Fig. 25).



**Figura 25.-** Especies CITES registradas en el área del PHCCS. a.- Juvenil de *Cedreia odorata* (Meliaceae). Varios individuos juveniles de esta especie se encuentran al borde de la vía de acceso al Embalse Compensador. b.- *Cyathea* spp. (Cyatheaceae), localizado en áreas dentro del bosque natural.

### Especies endémicas y amenazadas

En el área del PHCCS se han registrado siete especies endémicas que corresponden al 2,9 % del total de especies reportadas: *Klarobelia megalocarpa* (Annonaceae), *Stryphnodendron porcatum* (Fabaceae), *Nectandra coeloclada* (Lauraceae), *Miconia lugonis* (Melastomataceae), *Geissanthus challuayacus* (Primulaceae), *Sarcaulus oblatus* (Sapotaceae), y *Pourouma petiolulata* (Urticaceae). El riesgo de extinción es alto para cuatro especies que se encuentran en la categoría de vulnerable (VU), que equivale a un 57 % del total de especies endémicas (Tabla 1 y Fig 26)

Especie (Familia)	Distribución		UICN
	Provincia	Altitud (m)	
<i>Klarobelia megalocarpa</i> (Annonaceae)	ESM, MOR, NAP, ORE, PAS	350-500	VU A3C
<i>Stryphnodendron porcatum</i> (Fabaceae)	MOR, NAP, ORE, PAS, SUC	200-1200	LC
<i>Nectandra coeloclada</i> (Lauraceae)	MOR, NAP, ORE	250-1750	NT
<i>Miconia lugonis</i> (Melastomataceae)	ESM, MOR, NAP, ORE, PAS	0-500	NT
<i>Geissanthus challuayacus</i> (Primulaceae)	NAP	1000-1500	VU D2
<i>Sarcaulus oblatus</i> (Sapotaceae)	MOR, ZAM	700-1000	VU B1ab (iii)
<i>Pourouma petiolulata</i> (Urticaceae)	NAP, ORE, PAS, SUC	250-500	VU B2ab(iii)

**Tabla 1.** Especies endémicas registradas en el área del PHCCS, con información de la distribución y la categoría del estado de conservación UICN. Distribución: ESM=Esmeraldas, MOR=Morona Santiago, NAP=Napo, ORE=Orellana, PAS=Pastaza, SUC=Sucumbios, ZAM=Zamora Chinchipe. Categorías (VU, LC, NT), Criterios y Subcriterios (A3C, D2, B1ab (iii), B2ab(iii)) de la Lista Roja de la UICN.

Información detallada del hábito, distribución, estado de conservación, así como actividades que constituyen amenazas para las poblaciones de cada una de las especies endémicas registradas en el área del PHCCS, se presentan a continuación:

*Klarobelia megalocarpa* Chatrou

Es un árbol abundante en la Reserva Natural Bilsa, en los bosques amazónicos y estribaciones orientales de la cordillera de los Andes, se distribuye en un rango altitudinal de 350 a 500 m. Sus poblaciones son vulnerables, especialmente las de la Costa, debido a la rápida destrucción de sus ecosistemas (Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador, 2011). En el área del PHCCS fue registrada por un solo individuo.

*Stryphnodendron porcatum* D. A. Neill & Occhioni f.

Es un árbol de los bosques amazónicos inundados, bosque de tierra firme y bosque piemontano, se distribuye en un rango altitudinal de 200 a 1200 m. Ocupa la categoría de LC (Preocupación Menor), ya que sus poblaciones están bien representadas en áreas protegidas de la Amazonía (León-Yáñez *et al.*, 2011). En el área del PHCCS, se registró un individuo.

*Nectandra coeloclada* Rohwer

Es un árbol del bosque amazónico, distribuido desde los 250 a 1750 m de altitud. Está presente en dos áreas protegidas de la amazonía. Está considerado como Casi Amenazado (NT), debido a la actividad petrolera, minera, la construcción de redes viales y el turismo desordenado (León-Yáñez., 2011). Por esta razón, poblaciones de otras áreas deben ser protegidas. En el área del PHCCS fue registrado un solo individuo.

*Miconia lugonis* Wurdack

Es un árbol distribuido en el bosque amazónico y bosque litoral piemontano, por debajo de los 500 m, ocupa la categoría NT (Casi Amenazado). Esta especie no ha sido registrada dentro de las áreas del SNAP, lo que no garantiza su conservación, y solo se documenta pocas colecciones en el

área de las estribaciones orientales de la cordillera de Los Andes y zona piemontana Noroccidental del país (Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador, 2011). En el área del PHCCS esta especie ha sido registrada por un solo individuo.

*Geissanthus challuayacus* Pipoly

En el Libro Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (2011), se cataloga a esta especie como VU (Vulnerable), conocida solo de la colección tipo, cuya población se restringe a una localidad cerca del volcán Sumaco. En los muestreos realizados en el área del PHCCS, específicamente en el área de la vía de acceso a la Casa de Máquinas se registran dos individuos, este hallazgo recomienda realizar una prospección exhaustiva del hábitat donde ahora se ha localizado la especie y también en el área de distribución histórica del espécimen tipo. Las principales amenazas que enfrenta el hábitat de esta especie de árbol es la construcción de redes viales que acarrear asentamientos humanos con fines de explotación maderera.

*Sarcaulus oblatus* T. D. Penn.

Árbol del bosque amazónico piemontano, distribuido desde 700 a 1000 m de altitud, se han registrado poblaciones en las estribaciones sureste de la cordillera Oriental de Los Andes, sin embargo no se conoce su estado actual, su categoría registrada en el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (2011), es de VU (Vulnerable). Sus escasas poblaciones, al igual que la especie anteriormente nombrada, se enfrentan a amenazas que tienen que ver con las consecuencias de la colonización, como el establecimiento de áreas de cultivos y pastizales, así también la extracción de madera. De igual forma registrado por un solo individuo en el área del PHCCS.

*Pourouma petiolulata* C.C. Berg.

Es un árbol del bosque amazónico de tierra firme y periódicamente inundado, de 250 a 500 m, está catalogado en la categoría de VU (Vulnerable). La mayoría de sus poblaciones están registradas en la provincia de Orellana. Su amenaza

principal es la destrucción del hábitat para construcción de carreteras y la consecuente colonización (León-Yáñez *et al.*, 2011). También registrada con un solo individuo en los sitios de muestreo del PHCCS.

**Figura 26.-** Especies endémicas registradas en el área del PHCCS. A.- *Klarobelia megalocarpa* (Annonaceae), B.- *Stryphnodendron porcatum* (Fabaceae), C.- *Nectandra coeloclada* (Lauraceae), D.- *Miconia lugonis* (Melastomataceae), E.- *Geissanthus challuayacus* (Primulaceae), F.- *Sarcaulus oblatus* (Sapotaceae), G.- *Pourouma petiolulata* (Urticaceae).



## Funcionalidad ecológica del Bosque siempreverde piemontano

El ecosistema de Bosque siempreverde piemontano, presenta una estructura compleja con varios estratos, dosel que puede alcanzar los 35 m de alto, el subdosel, el estrato arbustivo y herbáceo. Los árboles presentan fustes con mayores densidades de epífitas, como las bromelias, orquídeas y aráceas. Tanto las especies de la baja Amazonía, así como las andinas encuentran en el rango altitudinal de 600 a 1300 m, sus límites de distribución superior e inferior respectivamente, que junto con las especies propias, conforman un ecosistema heterogéneo, de una extraordinaria riqueza y diversidad, conocido a nivel mundial.

El Bosque siempreverde piemontano, se constituye en un área de interacción activa y continua, poblado por más especies de plantas y animales de los que se encuentran en el interior de las comunidades adyacentes, más homogéneas, permitiendo que estas áreas se conviertan en únicas, con propiedades que no existen en los ecosistemas adyacentes.

La alteración en la composición y estructura de los bosques piemontanos, especialmente por factores antropogénicos como la construcción de vías de acceso, desencadena la ruptura de la continua gradiente de vegetación, impidiendo el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos, mediante la facilitación del desplazamiento de la fauna y la dispersión de especies de flora silvestres, procesos que aseguran de la biodiversidad a largo plazo.

# ESCARABAJOS



# PELOTEROS



Estudios realizados anteriormente a de este grupo de especies, fueron realizados por compañías consultoras como: Entrix, la que en el año 2009, al realizar su muestreo en toda el área del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, identificó 7 especies de escarabajos peloteros, estableciendo una representatividad del 2% de las especies para el Ecuador Continental, por medio del uso de transectos de 200 m en los cuales utilizaron seis trampas, identificando al área como una zona de muy baja diversidad. Eficacitas en el año 2009, realizó su muestreo dentro del área de construcción de la Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair y la Reserva de Biosfera Sumaco, analizándose cuatro puntos de muestreo: 1) obra de captación, unión río Salado y río Quijos; 2) Ventana 2; 3) Embalse compensador, sobre la quebrada Granadillas; y, 4) Casa de máquinas, a orillas del Río Coca, encontrando 30 especies de escarabajos peloteros para toda el área, por medio del uso de transectos lineales de 600 m con 20 trampas, llegando a identificar una mediana a baja diversidad para los sitios de muestreo. El Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales en el año 2013, utilizando transectos lineales de 600 m en tres sitios de muestreo y con el uso de 25 trampas de caída tipo pitfall con cebos de heces y carroña, identificó 41 especies de escarabajos, determinando al área como un sitio de alta diversidad.

### Composición.

Los escarabajos registrados pertenecen a cinco Tribus (Canthonini, Dichotomini, Phanaeini, Onthophagini y Eurysternini), cinco subtribus (Canthonina, Dichotomina, Phanaeina, Onthophagina y Eurysternina) y 14 géneros.

La mayor composición presenta los Dichotomini con seis géneros y 15 especies, lo que constituye el 37% de toda la comunidad; seguida por los Canthonini con tres géneros y 10 especies, aportando un 24% de la composición; Phanaeini con tres géneros y siete especies con un aporte del 17%, Eurysternini con un género y cinco especies aportando con el 12% y Onthophagini con un género y cuatro especies que aportan el 10% (Figs. 27 y 28).

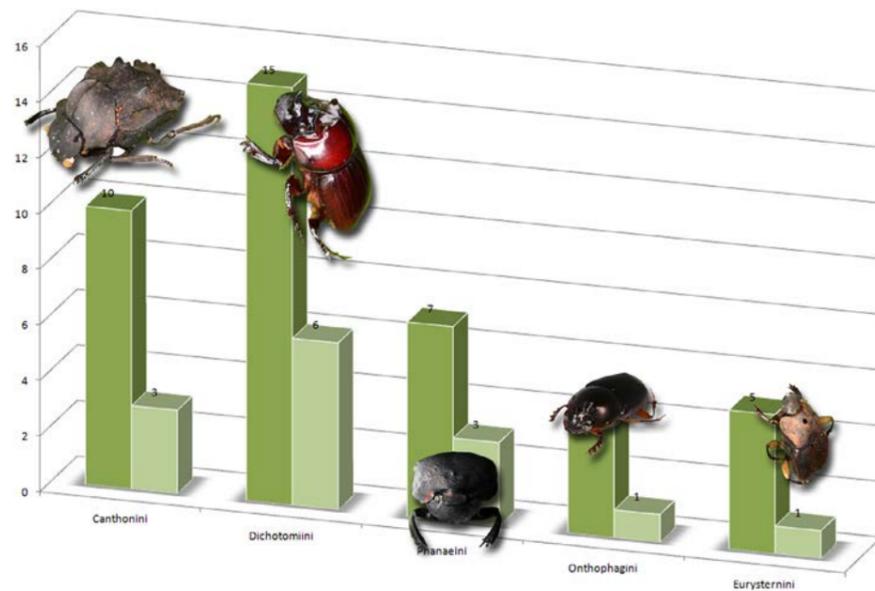


Figura 27.- Composición de especies y géneros de Escarabajos Peloteros encontrados por tribu.

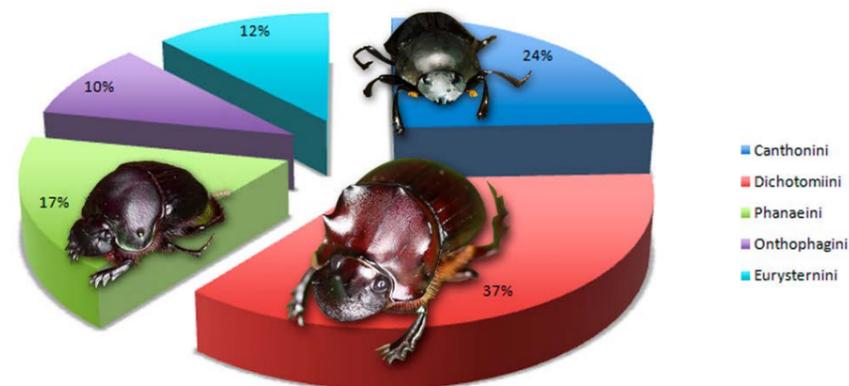


Figura 28.- Porcentaje de la composición de la riqueza basada en las tribus identificadas.

### Riqueza y Estructura de la Comunidad

En el área del PHCCS se han registrado 41 especies de escarabajos peloteros. Esta riqueza se mantiene preservada en los remanentes de bosques nublados, bosque montano bajos y bosques piemontanos, sus hábitats presentan cobertura vegetal y alimento para su sobrevivencia. Además, cada tipo de bosque presenta comunidades propias y entre ellas diferentes.

Esta riqueza representa el 21% de las especies identificadas para el Ecuador continental según lo establecido por Carvajal *et al.* (2011), instituyendo al área como un lugar de enorme importancia ya que mantiene especies, que por su funcionalidad, se convierten en un grupo paraguas, aquí encontramos especies distribuidas tanto para la zona de la Amazonía baja, como *Oxysternon conspicillatum*, *Oxysternon silenus*, *Ontherus diabolicus*, *Deltochilum aff. howdeni*, entre otros; así como también especies ya exclusivas de bosques montanos y nublados, para el primer caso, los ejemplos más destacables son *Dichotomius quinquelobatus*, *Phanaeus meleagris*, *Coprophanaeus callegari*, entre los más conspicuos, mientras que para los bosques nublados existen especies muy representativas como *Deltochilum tessellatum* y *Deltochilum aff. batesi*, caracterizados principalmente por su coloración azulada.

Esta diferenciación bien marcada, establece también que existan grupos de vertebrados omnívoros, herbívoros y carnívoros que proveen suficiente cantidad de alimento, especialmente mamíferos y dentro de estos primates (Noriega, 2012; Vulinec *et al.*, 2006) como Chorongos o los pequeños Chichicos encontrados en estas áreas. Esto ha establecido que zonas como la vía hacia la Casa de Máquinas, la zona en donde se encuentra la Casa de Máquinas al borde del río Coca y la Vía al Embalse Compensador, que aun resguardan zonas con bosques en un muy buen nivel de conservación, evidencien una riqueza y abundancia altas en relación a zonas con alteración antrópica y uso de suelo extensivo como pastizales y zonas de cultivo, en donde se evidencia una disminución de la población y la riqueza (Figura 19).

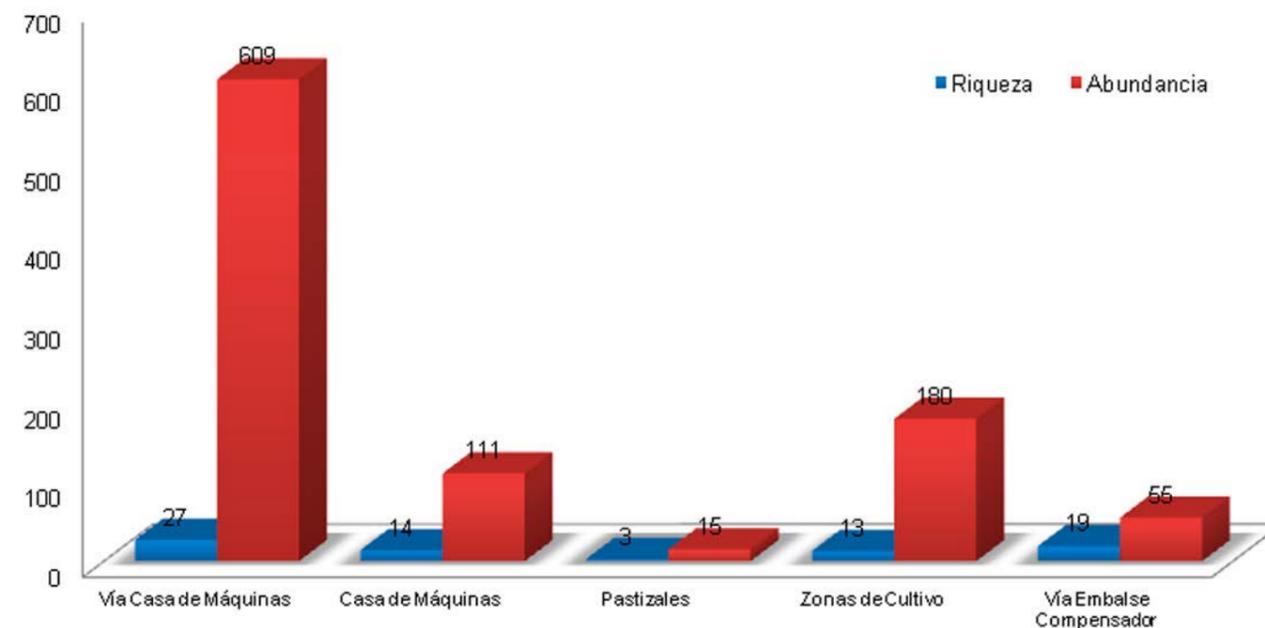


Figura 29.- Riqueza de especies y Estructura de la comunidad de escarabajos peloteros determinada para las zonas de influencia directa del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, en donde se identifica que la mayor cantidad de individuos se establece en la zona de la Vía hacia la Casa de Máquinas.

Para las zonas de estudio de la zona de influencia de los Bosques Montanos del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, tal como la riqueza, la estructura demuestra una gran abundancia concentrada en bosques con un buen estado de conservación, clasificados dentro de los hábitats de bosque natural poco intervenido, en cuyos ambientes la cobertura vegetal sobrepasa el 65% y se convierten en refugios de vida silvestre, esto permite que exista un comportamiento normal dentro de sus acciones reproductivas y de alimentación, tal como son descritas por Scholtz y Davis (2009), Cambefort (1991), Scholtz y Chown (1995), los que describen que el tipo de alimentación de este grupo de especies evolucionó de una dieta de detritos en descomposición con una dependencia sobre micro-organismos, especialmente hongos, involucrados en el proceso de descomposición.

Esta abundancia descrita en el sector ha identificado que la estructura de la comunidad se encuentre en una relativa estabilidad, con excepción en las zonas en donde existe un alto nivel de intervención antrópica, en estos sitios el número de individuos disminuye rotundamente, como es el caso de pastizales y zonas de cultivo; en zonas en donde existen niveles de ruido excesivos, la comunidad disminuye en estructura, pero la riqueza se mantiene; efectos como estos permiten que vertebrados medianos y grandes se alejen del lugar, creando un sistema de alta competitividad por la disponibilidad de alimento, de tal manera que las poblaciones de las especies se vean

afectadas, especialmente aquellas muy sensibles o bajas en dominancia (Figura 29).

Estos efectos son muy drásticos en el cambio en la estructura de la comunidad, las cuales son muy sensibles a cambios en el ecosistema, desafortunadamente el impacto a esta comunidad y su entorno generalmente conduce a la interrupción de los procesos ecológicos y la destrucción del hábitat natural. Es importante reconocer que la mayoría de los componentes de la biodiversidad se encuentra en paisajes utilizados por el hombre (Halffter, 2005), estableciendo que la principal causa de la pérdida actual de la biodiversidad en general, es la pérdida de hábitat a través de destrucción y fragmentación de los ecosistemas naturales (Burgess y Sharpe 1981; Tschamtkke 1992; Tschamtkke *et al.*, 2002).

En sí, las zonas con alta abundancia, no necesariamente describen un hábitat en muy buen estado de conservación, para identificar este estado se ha tenido en cuenta el nivel de la estructura de la comunidad, comparada con la riqueza de la misma ya que en muchos de los casos la abundancia suele tender a un alza cuando una especie logra adaptarse a un área, especialmente de zonas abiertas, esto se da frecuentemente en zonas que ya han estado expuestas a un efecto por mucho tiempo, en el caso de pastizales o zonas de cultivo (Villamarín-Cortez 2010), esto suele traer confusión y puede prestarse a mal interpretaciones.

Para la estimación de la precisión de las muestras obtenidas basadas en la riqueza de especies de escarabajos peoteros del área, se analizaron curvas de acumulación de especies con proyecciones jackknife, establecidas principalmente para estimar el error estándar (Quenouille, 1949; Tukey, 1958; Hinkley, 1983; Efron *et al.*, 1993), de tal manera que proporcione una manera de disminuir el sesgo en la obtención de resultados en situaciones donde los métodos estándar pueden esperarse que sean inadecuados.

La curva de acumulación de especies, demuestra una tendencia a una asíntota, pero sin aun estabilizarse, lo que permite establecer que es necesario un mayor esfuerzo de muestreo para obtener la riqueza total o máxima para el área ya que las especies aun siguen incrementándose de 27 obtenidas en el primer muestreo a 41 identificadas en el quinto; estos datos se demuestran al realizar el análisis Jackknife 1 el cual identifica que esta riqueza puede aun ser mayor estableciéndose una proyección de 59 especies esperadas para el área hasta un máximo posible de 67 especies, es decir, deben intensificarse sistemas de monitoreo en un 65% para poder llegar a obtener la riqueza máxima posible para el área (Figura 30). Al llegar a obtener tales datos se podría inferir que el sitio se encuentra en una zona de muy alta riqueza, pudiendo llegar a establecerse que en la zona del PHCCS se encuentra el 34% de la representatividad de escarabajos peloteros de todo el Ecuador Continental.

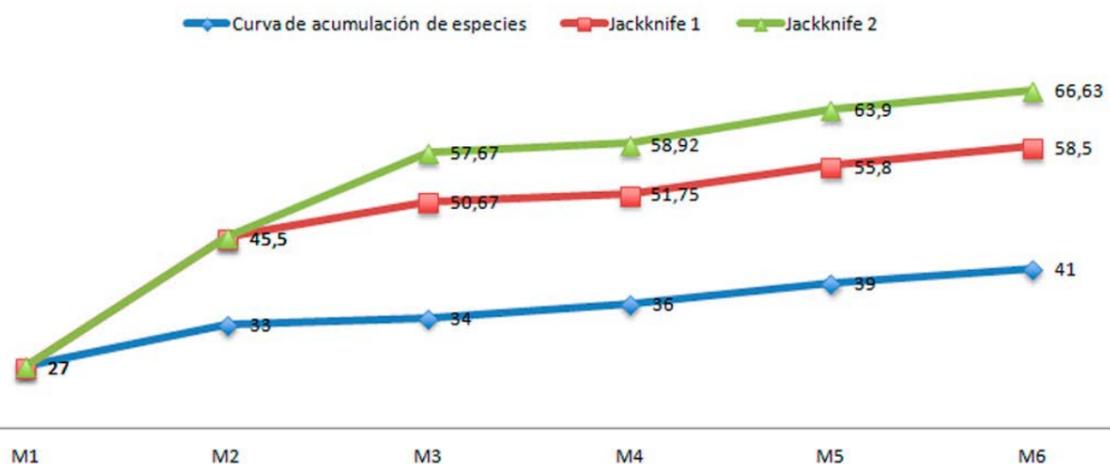


Figura 30.- Curva de acumulación de especies y análisis de estimadores Jackknife 1 y 2 para todos los sitios de muestreo del PHCCS.

## Especies Representativas

Dentro de las especies representativas encontramos dos grupos bien marcados identificados por sus formas y coloraciones como los determinados dentro del grupo de los Phanaeini, los cuales presentan coloraciones y cornamentas únicas para el grupo, son especies representativas de hábitats de bosque natural sin o con poca intervención, con cobertura vegetal mayor al 65%, estas especies dentro de la comunidad de escarabajos peloteros se identifican como indicadores de excelente calidad de hábitat ya que son muy sensibles a los cambios en el ecosistema. Observaciones realizadas en la frontera norte del Ecuador (Villamarín-Cortez datos sin publicar), han establecido que estos organismos se encuentran aferrados estrictamente a estas zonas de bosque y prefieren alimento proporcionado por primates, dentro de estas especies, las encontradas en la zona de influencia del PHCCS son: *Coprophanæus callegari* (Fig. 31), *Coprophanæus suderaei*, *Coprophanæus florenti*, *Dichotomius protectus* (Fig. 31), *Oxysternon conspicillatum*, *Oxysternon silenus* y *Phanaeus meleagris* (Fig.

31). Otro grupo representativo se identifica de acuerdo a la dominancia de los mismos, es decir el que mayor aporta en proporción de individuos al área o el de mayor población; en hábitats como los encontrados en el PHCCS, esta relación se da exclusivamente relacionada con la estructura de la población, ya detallada anteriormente, aquí encontramos especies que por su adaptabilidad en estrategias alimenticias y formación de galerías se encuentran establecidos como dominantes y aquellos que por su especiación se encuentran establecidos como o sensibles.

La especie dominante en el área es *Scybalocanthon kastneri*, especie pequeña (6 - 7 mm), confundida comúnmente con especies del género *Canthon*, muy adaptable a hábitats con gaps o zonas abiertas con una baja cobertura vegetal, pero mantiene una preferencia por bosques naturales poco intervenidos, en los cuales debido a los estudios realizados en la zona es muy abundante, pero es poco frecuente en colecciones y en colectas en este tipo de sistemas ecológicos

(Carvajal *et al.* 2011). Las especies sensibles identificadas en el área son muy importantes por el hecho de que actividades antrópicas sin responsabilidad ambiental o poco sustentables podrían provocar su extinción, por lo que hay que tener un plan de preservación y conservación del grupo o de otra manera disminuirían los servicios ecológicos que proveen estos animales (Ver Funcionalidad ecológica), dentro de las especies sensibles identificadas para el área tenemos a *Coprophanæus suderaei*, *Deltotichilum carinatum*, *Oxysternon conspicillatum*, *Eurysternus cayenensis*, *Eurysternus velutinus* y todo el grupo de especies del género *Uroxys*. Además dentro de esta categoría se encuentran especies raras, las cuales son muy complejas de encontrar por el hecho de que no prefieren los cebos comúnmente utilizados (heces o carroña) y que han caído por azar, entre los identificados en el área tenemos a *Scatimus strandi*, especie pequeña, muy parecida a especies de los géneros *Uroxys* y *Ateuchus*, diferenciada únicamente de estas por una carina frontal y puntuaciones en el mesoesternon (Carvajal *et al.*, 2011), conocida en el Ecuador para las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes, especialmente la provincia de Pastaza

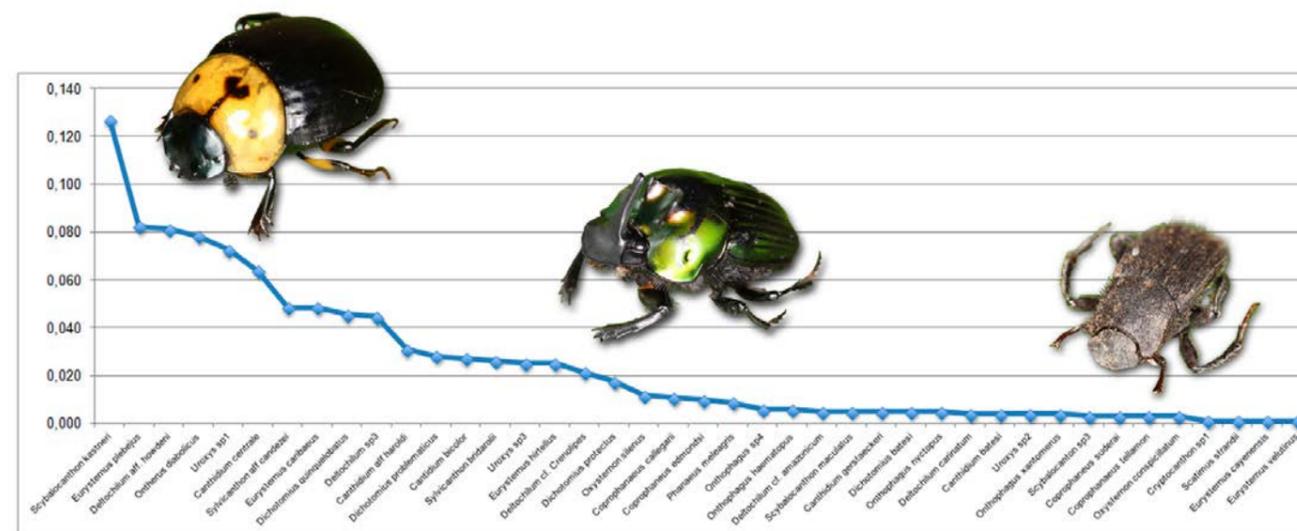


Figura 31.- Curva de dominancia – diversidad en donde se aprecia a *Scybalocanthon kastneri* como la especie dominante del área, especie muy característica por el nivel de adaptabilidad a todos los hábitats de la zona.



Figura 32.- Especies representativas del área del PHCCS: *Dichotomius protectus*, *Phaneus meleagris*, y *Coprohaneus callegari*. Debido a sus estructuras y coloraciones llamativas, son objeto de tráfico ilegal.

Comparaciones de la riqueza con otros sitios

Dentro de investigaciones realizadas en estribaciones orientales y occidentales del Ecuador, el área de influencia del PHCCS contiene una valiosa riqueza de géneros y especies (Tabla No. 2) solamente superada por la cordillera de Cutucú (Celi *et al.*, 2002), la cual puede incrementarse si se implementa un mayor esfuerzo de muestreo en la zona (Tabla 1).

Tabla 1. Riqueza de géneros y especies de zonas de estribaciones según estudios realizados por: <sup>1</sup>Peck & Forsyth (1982), <sup>2</sup>Carvajal & Villamarín (2007) y <sup>3</sup>Celi *et al.*, (2002). . Estas son las zonas más cercanas en donde se han realizado estudios de comunidades de escarabajos del Ecuador.

• **Tabla 2.** Comparación de la riqueza con otros lugares.

Sitios	Altitud	Géneros	Especies
Palenque1	250 m	11	31
Oglán2	578 – 700 m	18	36
Cutucú3	500 – 2000 m	17	96
Coca Codo Sinclair	600 – 1800 m	14	41

Cabe destacar que la zona contiene una alta representatividad comparada con otros estudios, esto determinado los muestreos llevados a cabo en el área, hay que tener en cuenta que esta zona es de suma importancia ya que mantiene tres ensamblajes de la comunidad de escarabajos peloterios, presentes en formaciones vegetales de bosques piemontanos y bosques montanos, además de la zona de transición encontrada a 1800 m de altitud, entre bosques montano bajos y bosques de neblina. montanos, además de la zona de transición encontrada a 1800 m, entre bosques montano bajos y bosques de neblina.

### Especies Endémicas

Aun no existe una clasificación oficial del nivel de endemismo de este grupo, sin embargo, de acuerdo a los estudios realizados en zonas como estas, descritas en el capítulo anterior, se han podido identificar especies frecuentes de zonas de Bosques montano bajo y piemontanos de la vertiente oriental

de los Andes, estas se encuentran especializadas a estas áreas y su zona de vida se establece desde los 600 hasta los 2000 m; dentro de estas, se identifican a *Scybalocanthon kastneri*, *Cryptocanthon cf. napoensis*, *Dichotomius problematicus*, *D. quinquelobatus*, *D. protectus*, *Phanaeus meleagris*, *Onthophagus xantomerus*, entre las más relevantes, representado el 17% de endemismo de especies de acuerdo a los análisis cualitativos y cuantitativos de toda el área de muestreo del área de influencia del PHCCS.

### Funcionalidad Ecológica

Entre los ensamblajes de insectos más importantes en el proceso de reciclaje de nutrientes en un ecosistema se

encuentran los escarabajos peloterios de la familia Scarabaeidae los cuales son importantes en el desarrollo y estabilidad de los ecosistemas, en virtud de su alta riqueza específica e importante papel ecológico, así como por su diversidad morfológica (Jimenez-Ferbans, 2008).

Este grupo que conforma un componente muy conspicuo en bosques de Amazonía (Halffter y Mathews 1966; Howden y Nealis 1975, 1978; Howden y Young 1981; Hanski 1983, 1989), y dependiendo de la localidad se pueden representar de 28 a 70 especies (Klein, 1989; Hanski & Cambefort 1991) y un total de hasta 2000 escarabajos pueden ser colectados por hectárea en estas áreas de bosque (Peck y Forsyth, 1982). Estos escarabajos utilizan heces y carroña producidas por vertebrados de bosque, particularmente aquella producida por mamíferos como primates, y ocasionalmente la de aves y reptiles (Howden y Young, 1981; Young, 1981) como fuente alimenticia y sustrato para ovoposición

y alimentación de sus larvas (Halffter y Edmonds, 1982; Hanski, 1989; Gill, 1991).

Y además, por sus hábitos y sensibilidad inmediata a perturbaciones medioambientales, la comunidad de escarabajos peloterios son utilizados como una herramienta en la caracterización biológica de ecosistemas y como grupo indicador para determinar diferencias o similitudes entre unidades de paisaje (Pulido-Herrera *et al.* 2003).

### Gremios Alimentarios

La comunidad de escarabajos estercoleros está conformada por tres gremios alimentarios muy marcados: paracópridos o enterradores, telecópridos o rodadores y endocópridos (Fig. 33).

a) Paracópridos tienen hábitos enterradores, identificados principalmente por las especies: *Canthidium centrale*, *Canthidium gerstaeckeri*, *Canthidium bicolor*, *Canthidium pseudaurifex*, *Dichotomius batesi*, *Dichotomius quinquelobatus*, *Dichotomius problematicus*, *Ontherus diabolicus*, *Uroxys sp1*, *Uroxys sp2*, *Uroxys sp3*, *Coprophanaeus callegari*, *Coprophanaeus suderaei*, *Coprophanaeus tellamon*, *Oxystemon conspicillatum*, *Oxystemon silenus*, *Phanaeus meleagris*, *Onthophagus aff. nyctopus*, *Onthophagus haematopus*, *Onthophagus xantomerus*, *Scatimus strandii*; los que representan el 64% de toda la comunidad.

b) Telecópridos, los cuales tienen hábitos rodadores, representados por: *Cryptocanthon campbellorum*, *Deltochilum barbipes*, *Deltochilum howdeni*, *Deltochilum carinatum*, *Deltochilum tessellatum*, *Deltochilum batesi*, *Deltochilum sp3*, *Sylvicanthon aff candezei*, *Sylvicanthon bridarolii*, *Scybalocanthon cf kaestnari*, *Scybalocanthon maculatus*, los que comprenden el 22% de toda la comunidad.

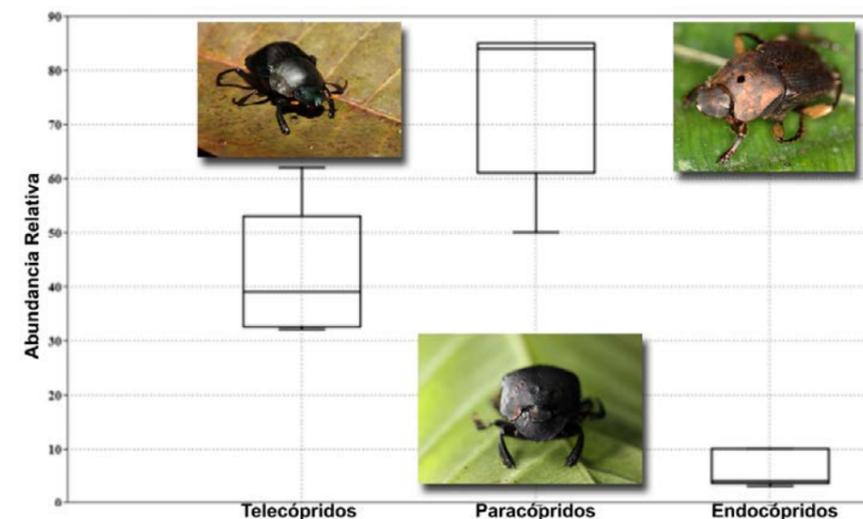
c) Endocópridos, son todos aquellos escarabajos que pueden alimentarse de cualquier materia orgánica en descomposición, llamados también generalistas, representados por: *Eurystemus caribaeus*, *Eurystemus cayennensis*, *Eurystemus hirtellus*,

*Eurystemus plebejus*, *Eurystemus velutinus*, los que comprenden el 14% de toda la comunidad.

La comunidad de escarabajos peloterios de la zona proveen de cuatro servicios ecológicos al ecosistema:

enterrarlos en sus galerías, construidas para salvaguardar su progenie, Este servicio lo proporciona 36 especies de escarabajos con preferencia coprófaga, los que constituyen el 90% la comunidad registrada en el área del PHCCS.

### Dispersión secundaria de semillas



**Figura 33.** Análisis de funcionalidad basado en la abundancia relativa de la comunidad de escarabajos peloterios, en donde se identifica el agrupamiento de las distintas estrategias alimenticias en el área del PHCCS. La distribución de la estructura de la comunidad de escarabajos se encuentra definida ya que es asimétrica en todos los gremios, estableciendo mayor dispersión en el gremio de Paracópridos como la comunidad de mayor contribución en el área, en la cual su estructura se encuentra comprendida entre 61 y 85 individuos, mientras que la comunidad de Telecópridos se encuentra conformada por una estructura entre 32 y 52 individuos y la comunidad de Endocópridos se encuentra comprendida entre 2 y 10 individuos, identificando así diferencias significativas entre gremios.

### Bioturbación

Este servicio lo realizan especialmente los escarabajos enterradores (paracópridos), esta comunidad está conformada por 26 especies de las tribus Dichotomini y Phanaeini y constituyen el 47% de los escarabajos registrados en el área, de estas, el 14% son de gran tamaño, lo que influye directamente en la mayor aireación del suelo.

### Reciclaje de nutrientes

Permite que nutrientes como el Nitrógeno no se volatilicen a la atmósfera, a fin de que se mantenga en el suelo, elevando el nivel de Carbono y Nitrógeno en las capas superficiales del suelo, para que la productividad del ecosistema continúe en su ciclo de producción de plantas. Los escarabajos lo realizan segmentando las deposiciones de mamíferos y

En las estrategias de dispersión de semillas están involucrados los vertebrados como los principales dispersores de semillas (Howe y Smallwood 1982; Jordano 1992; Willson *et al.* 1990). Los mamíferos frugívoros y aves se encargan de esta tarea y desde que las semillas entran en el tracto digestivo hasta que son excretadas, muchas de estas no logran eclosionar debido a que no han sido dispuestas efectivamente en el suelo; de esta tarea se encargan los escarabajos peloterios enterrando eficientemente las semillas en sus galerías, reduciendo inclusive, la depredación por los roedores.

Esta tarea lo realizan únicamente los escarabajos peloterios con hábitos telecópridos, los cuales, al segmentar el alimento las dispersan y las entierran en sus galerías, asegurando su germinación (Fig. 34). Esta función la realizan 10 especies, las que representan el 36% de la comunidad de escarabajos del área del PHCCS.

### Supresión de plagas

Las plagas, como los dípteros (moscas), pueden transmitir enfermedades virales o bacterianas a los mamíferos, a través de sus excretas. Los escarabajos peloterios llevan consigo comensales (ácaros), que son depredadores de moscas en varias etapas larvales, reduciendo así las poblaciones de estos vectores. Este servicio ecológico reduce la posibilidad de enfermedades a los mamíferos del bosque y del ser humano.



**Figura 34-** Desde arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, 1. Estrategias de segmentación del alimento, relocalización y nidificación figuras tomadas de Halfter y Edmonds 1982; Hábito Endocóprido, representado por *Eurysternus caribaeus*, hábito Paracóprido (Enterrador) representado por *Phanaeus meleagris* y hábito Telecóprido (Relocalizador), representado por *Deltochilum tessellatum*.



## RIQUEZA DE ESPECIES

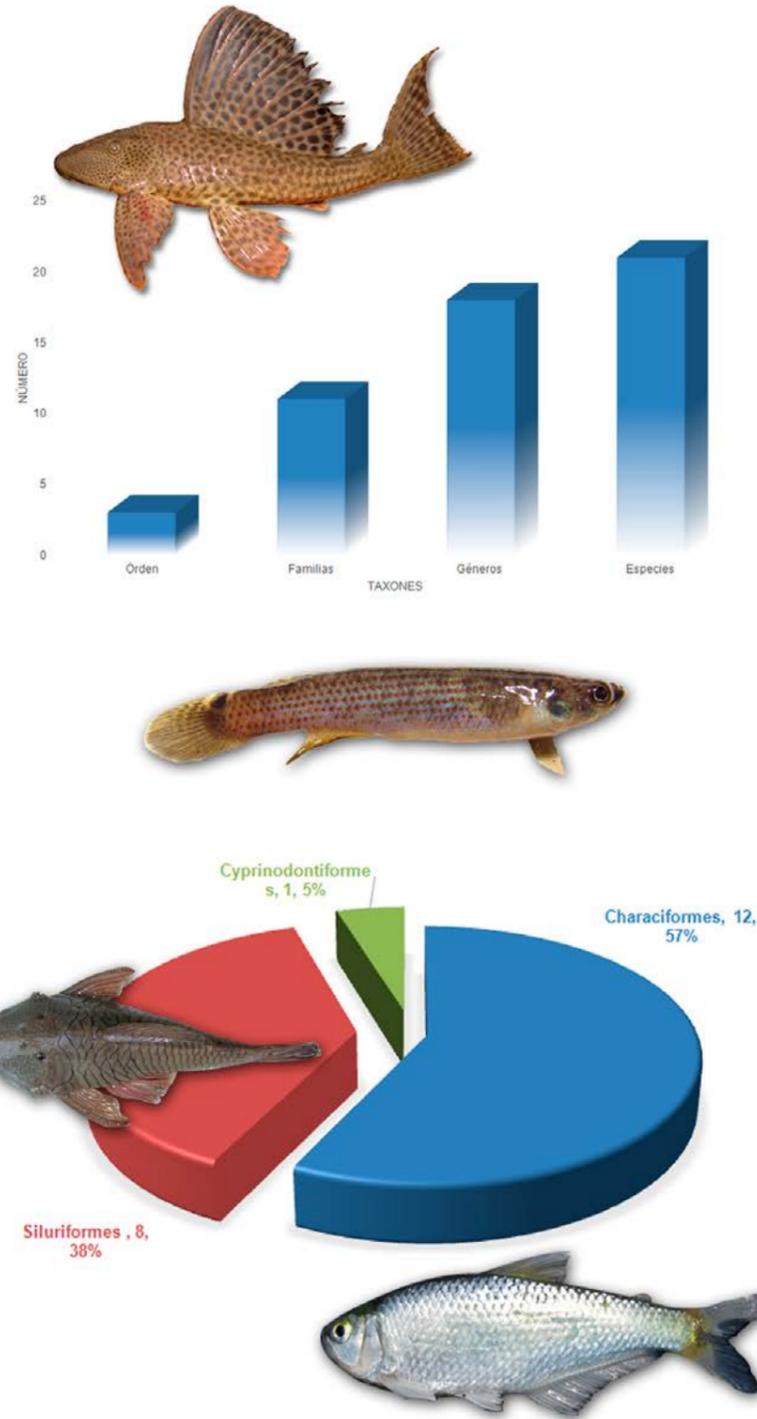
En el área del PHCCS se ha registrado 21 especies de 17 géneros, 11 familias y tres órdenes (Figura 35 y Anexo 3). Este número de especies representa el 2,1% de la ictiofauna del país y el 29,4% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP) (Anexo 3). La mayor riqueza presenta el Orden Characiformes (sardinitas o tetras) con 11 especies (55%), seguido por los Siluriformes (bagres) con 8 especies (40%) y Cyprinodontiformes (guppy) con 1 especie (5%). Los dos grandes grupos en los ecosistemas acuáticos de la Amazonía son los Characoides o caracoides (Orden Characiformes) y los Siluroideos (Orden Siluriformes), que representan alrededor del 85% de todas las especies de peces descritas; además los caracoides, representan el grupo más diverso en las aguas continentales de América del Sur (Machado-Allison, 1993).

La familia Characidae (Characiformes), fue la de mayor representación específica (6 especies, 33%), seguido de Astroblepidae (3 especies, 14%) (Fig.ura 35). La dominancia de especies de characoides, podría explicarse porque la mayoría de especies de esta familia, usualmente forman grandes cardúmenes y habitan un mismo tipo de ambiente, lo que se refleja en una mayor abundancia relativa y mayores posibilidades de captura. Desde el punto de vista de la variedad, es el grupo más importante dentro del Orden y tal vez el que más nichos alimenticios ocupa (Galvis *et al.*, 1997).

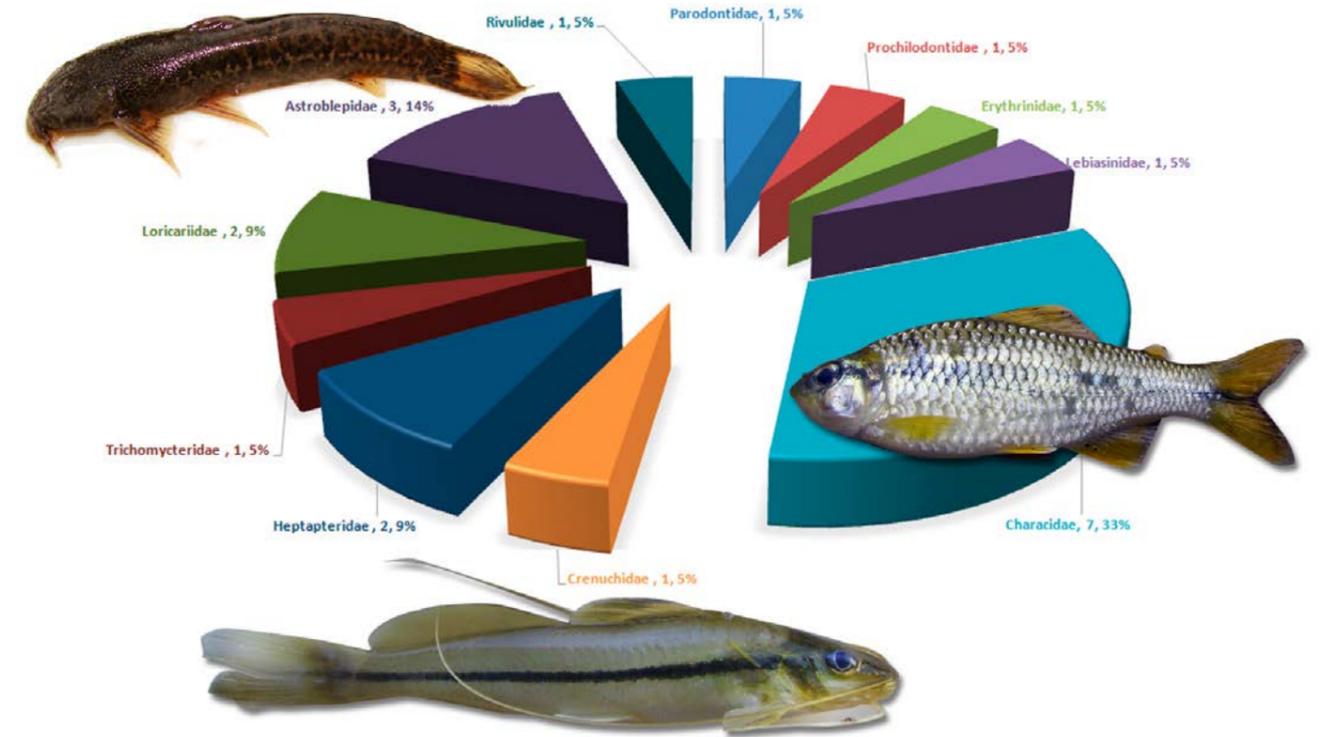
La diversidad de especies de peces, al ascender la cordillera, disminuyen muy rápidamente; a 1.000 m de altura, salvo circunstancias topográficas particulares, sólo hay entre 5 y 10 especies, a 2.000 m una o dos.

En todo este ensamblaje de especies resalta por su importancia ecológica la familia Astroblepidae, grupo de peces que solo habita a nivel del Neotrópico, particularmente a lo largo de los Andes (Velasco, 1977) citado en (Tufiño, *et al.*, 2013). Como peces de torrentes más especializados del mundo, son capaces de subir cataratas, pegándose a la roca, gracias a su boca fuerte en forma de ventosa (Rham, *et al.*, 2001). Es también notorio la frecuente

ocurrencia de ejemplares grandes de especies usadas para el consumo humano. Así mismo en este listado se incluye una especie trasplantada (el guppy) (Gutiérrez, *et al.*, 2010) citado en (Martínez, *et al.*, 2012).



**Figura 35.-** Composición de la Ictiofauna. Parte superior: Distribución del número de especies de peces de acuerdo a los taxones. Parte inferior: Distribución porcentual del número de especies de peces de acuerdo a sus órdenes. Los Characiformes concentran el 57% de las especies, razón por la que constituye el componente de mayor importancia dentro del complejo Ictiofaunístico del



**Figura 36.-** Composición de Peces. Distribución porcentual de la riqueza de peces de acuerdo a sus familias. La diversidad de la comunidad peces del PHCCS se concentra en las familias Characidae y Astroblepidae, quienes forman parte de los órdenes Characiformes y Siluriformes; grupos más diversos del neotrópico.

## el ecosistema

El área del PHCCS presenta espectaculares y dinámicos paisajes acuáticos, rodeado de principales cadenas montañosas como el Sumaco y Cayambe, que han dado paso al surgimiento de varios riachuelos quebradas y cascadas siendo la más importante y la que más llama la atención la Cascada San Rafael, quien constituye una barrera geográfica lo mismo que sucede con algunos saltos de agua distribuidos en el área de estudio a los que se suman ciertos factores ecológicos como: la temperatura baja, la alta velocidad del agua que impiden el paso de una mayor dispersión y distribución de especies de especies. Esta barrera alberga aguas arriba (Astroblepidae) y aguas abajo familias únicas (Characidae – Prochilodontidae) y lugares de desove para muchos de los peces incluyendo las especies grandes que sirven de alimento a las poblaciones locales. Sobre la barrera existen peces llamados de cabeceras (*Astroblepus*), quienes pertenecen a géneros especializados o ricos en formas adaptadas a la vida en ambientes fuertemente

correntosos, y que por ser a menudo restringidas a las aguas frescas y bien oxigenadas de cabeceras aisladas, suelen diversificarse en numerosas poblaciones y especies endémicas.

En la zona bajo la cascada, ya se evidencia especies de gran tamaño como los bocachicos (*Prochilodus nigricans*), sábalos (*Brycon*) y barbudos (*Pimelodella*) que con el inicio de las lluvias nadan contra la corriente hacia la cabecera de los ríos, buscando

aguas claras y sitios “tranquilos” donde encuentran condiciones favorables para la reproducción (Fig.28). Los alevines y juveniles permanecen río arriba en las áreas de “aguas tranquilas” como es el caso de quebradas y sitios temporalmente inundados. Conforme disminuye el caudal del río, los peces (adultos y juveniles) migran río abajo hasta ubicarse en las quebradas o remansos.

## Especies endémicas



**Figura 37.-** Características de la Ictiofauna en el ecosistema. Especies de gran tamaño que con el inicio de las lluvias nadan contra la corriente hacia la cabecera de los ríos, buscando aguas claras y sitios “tranquilos” donde encuentran condiciones favorables para la reproducción (*Pimelodella* sp. y *Brycon* sp.).

Se han delimitado seis categorías de distribución en las especies inventariadas, que incluyen:

**(1) Especies Endémicas de Ecuador:** En el área del PHCCS, están presentes cuatro especies: *Hemibrycon orcesi*, *Astroblepus boulengeri*, *Astroblepus festae* y *Astroblepus fissidens* (Fig.38).

**(2) Especies Endémicas de Colombia y Ecuador:** Especies distribuidas en la amazonía de los dos países. Una sola especie (*Trichomycterus chapmani*).

**(3) Especies Endémicas de Bolivia, Brasil, Ecuador y Perú:** Presente una sola especie (*Parodon buckeyi*) (Fig.38).

**(4) Especies Endémicas de Ecuador**

**y Perú:** Especies distribuidas en la amazonía de los dos países. Presente una sola especie (*Piabucina elongata*) (Fig.38).

**(5) Especies con amplia distribución: Especies distribuidas desde EEUU hasta Sudamérica. En Sud América están:** *Prochilodus nigricans* (Fig. 38), *Moenkhausia lepidura*, *Moenkhausia oligolepis*, y Sudamérica y EEUU, *Hoplias malabaricus*).

**(6) Especies con distribución desconocida:** Corresponden a especies cuya determinación taxonómica es incierta. En el área del PHCCS están presentes 10 especies, lo cual constituye el grupo más numeroso (*Astyanax* cf. *maximus*, *Brycon* sp., *Creagrutus* sp., *Knodus* sp., *Characidium* cf. *fasciatum*, *Pimelodella* sp., *Rhamdia*

sp. *Chaetostoma* cf. *dermorhynchum*, *Hypostomus* sp., *Anablepsoides* cf. *urophthalmus*- Fig. 38).

#### Funcionalidad ecológica

Los peces cumplen funciones relacionadas con la transformación y transferencia de la energía solar; en los ecosistemas acuáticos y están ligados a la supervivencia de nuestra especie.

Los hábitats de CCS, alberga peces con adaptaciones morfológicas



**Figura 38.-** Especies Endémicas. Los peces del PHCCS se compone de varios elementos endémicos, destacan principalmente en la composición (de arriba para abajo, derecha izquierda) las especies restringidas: Ecuador la preñadilla (*Astroblepus fissidens*); Amplia distribución el bocachico (*Prochilodus nigricans*); Bolivia, Brasil, Ecuador y Perú el ratón (*Parodon buckeyi*); Ecuador y Perú la sardina (*Piabucina elongata*). De igual forma la composición incluye especies cuya determinación taxonómica es incierta como las sardinias (*Anablepsoides* cf. *urophthalmus*) y (*Characidium* sp.).

singulares a la vida en agua de poca profundidad y/o corrientosas.

El rol de estas especies en los ecosistemas acuáticos es todavía poco conocido, pero los estudios existentes indican que los peces que viven bajo sombra de los pequeños arroyos forestales se alimentan principalmente del material alóctono que cae de las copas de los árboles, como hormigas, artrópodos, polen, semillas y hojas. Así, esos peces juegan un papel importante en el reciclaje de materia orgánica, rica en nutrientes (Rham, *et al.*, 2001).

Algunas especies de Loricáridos (carachamas) son capaces de alimentarse de madera, para lo cual raspan con su boca y dientes especializados los palos sumergidos (Fig. 39), como también es el caso de los insectos que comen madera, están relacionados probablemente microorganismos simbióticos en su tracto digestivo que les permiten asimilar la celulosa. La cantidad de madera

que cae en las aguas amazónicas es enorme y los Loricaridos pueden ser localmente muy abundantes (Rham, *et al.*, 2001).

Las especies de siluros (*Astroblepus* spp. *Rhamdia* sp. *Pimelodella* sp. y *Trichomycterus chapmani*) capturan su alimento en el sustrato o en diferentes sitios de la columna de agua; una vez que la presa cae al agua, los peces la buscan con sus barbillas, en el momento de entrar en contacto presa-barbilla, la ingieren rápidamente mediante fuertes movimientos de la cabeza y el cuerpo (Roman, 2001). Por lo general se alimentan de invertebrados acuáticos, insectos y crustáceos.

La sardina *Knodus* sp. y la guabina (*Piabucina elongata* que comen larvas de insectos terrestres y acuáticos, por lo que como otros caracidos pueden ser controladores de poblaciones de insectos y dispersores de semillas. Durante la época de estiaje algunos caracidos adquieren hábitos omnívoros

(Goulding *et al.*, 2003).

Los bocachicos (*Prochilodus nigricans*) carecen de dientes, su boca en forma de aspiradora les permite succionar el fondo en cuestión de minutos, se alimentan del detritus (Goulding, *et al.*, 2003).. Se encuentran entre los peces para consumo humano más importantes de América del Sur.

Los peces del género *Rivulus*, son llamados "peces anuales", debido a la capacidad de sus huevos- para sobrevivir la larga estación de estío, estos huevos son depositados en el lodo o en el detritus al final de la época de lluvias. Estos peces se alimentan de pequeños invertebrados, como larvas de moscas (Goulding *et al.*, 2003).



**Figura 39.-** Funcionalidad de los peces. Especies de Loricáridos (carachamas) parecen ser capaces de alimentarse de madera cuando raspan con su boca y dientes especializados, los palos sumergidos. En el área del PHCCS, fueron registradas dos especies de loricaridos, estos habitan en las quebradas y ríos torrenciales que cruzan las zonas boscosas. *Hypostomus* es omnívoro. Come algas, invertebrados, y detritus.



# ANFIBIOS

Y

# REPTILES



Los sistemas ecológicos de la cuenca alta del Río Napo se asientan en las montañas orientales de los Andes, separadas por las cabeceras de las subcuencas de los ríos Coca y Aguarico. Específicamente la subcuenca del Río Coca -con sus tributarios Quijos y Saldo- integra biomas piemontanos y montano bajos en las laderas y cimas montañosas con bandas altitudinales continuas entre los 600 a 1800 m de elevación.

Estos ecosistemas andinos forman parte de un área de particular interés a escala biogeográfica identificada dentro la subunidad Provincia Napo - Subregión Amazónica (Morrone, 2001). En el caso de los anfibios y reptiles de los ecosistemas inmersos en esta área, forman parte de un importante punto caliente de diversidad para estos vertebrados, que han sido documentados principalmente por: a) Lynch y Duellman (1973, 1980), Guayasamín y Funk (2009), Yáñez-Muñoz et al. (2010) en diversidad, distribución y taxonomía de ranas terrestres (Craugastoridae) y ranas de Cristal (Centrolenidae); b) Mena-Vasconez et al. (1996), Rodríguez y Campos (2002), Yáñez-Muñoz y Mueses-Cisneros (2008) en diversidad y estructura de comunidades.

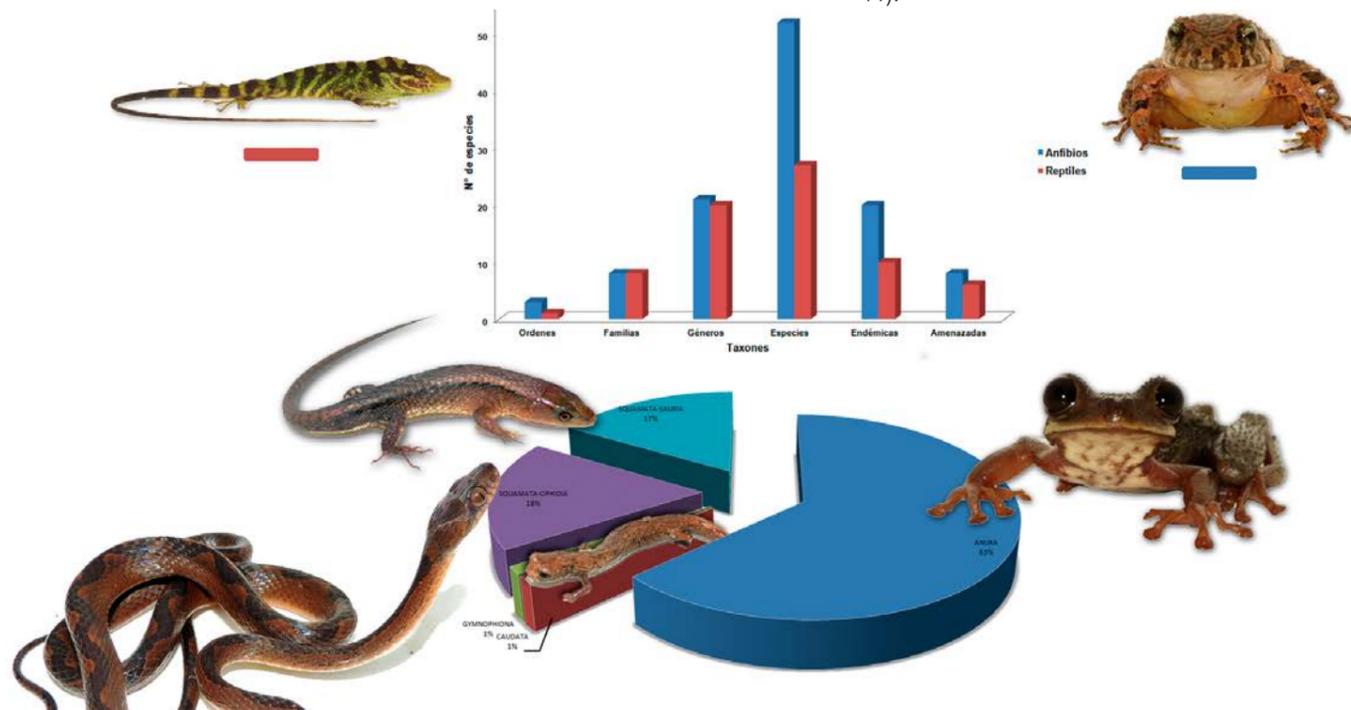
## Composición de especies

La información se restringe a cinco evaluaciones rápidas realizadas entre los años 1992, 2009 y 2013. Los sitios de muestreo cubren una banda altitudinal entre los 600 y 1800 metros de altitud. Esta información ha permitido documentar un total de 79 especies de anfibios y reptiles, repartidos en cuatro órdenes de 16 familias y 41 géneros (Fig. 40). Los anfibios son el componente más diverso de la comunidad de herpetos, con 52 especies agrupadas en 21 géneros de ocho familias y tres órdenes. Los Anuros (ranas y sapos), dominan en el ensamblaje de anfibios con el 96% de las especies registradas (50 sp.), mientras que, los Gymnophiona (Ilulos o cecilios) y Caudatos (salamandras), tan sólo estuvieron representados por una especie, aportando con 2% cada uno al ensamblaje total de anfibios (Fig. 40).

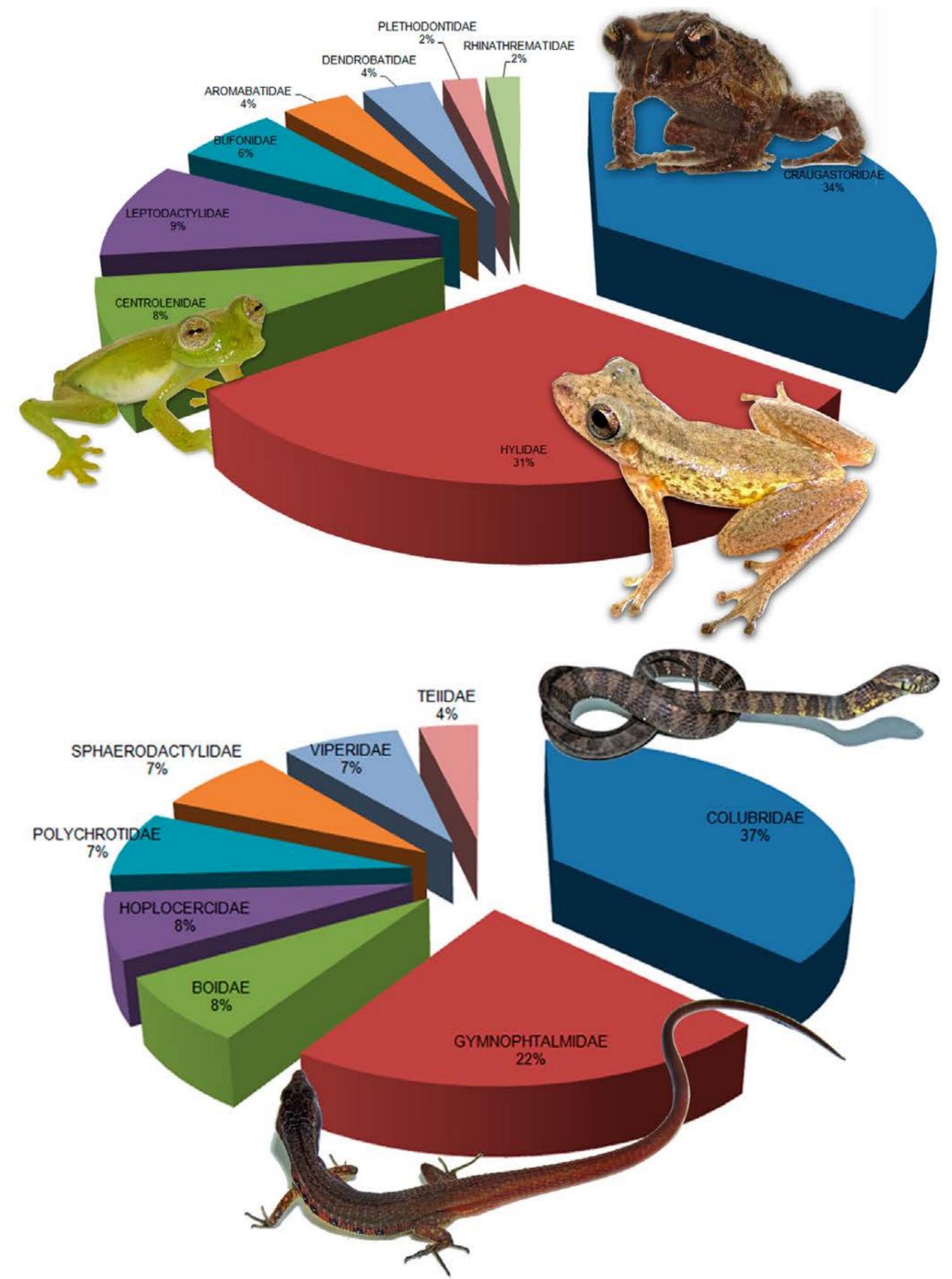
La comunidad de anfibios está compuesta esencialmente por dos familias de anuros, que aglutinan el 66% de la riqueza de especies (Fig. 2). El primer componente, corresponde a las ranas terrestres Craugastoridae,

que contiene el 34% de la diversidad total del ensamblaje, mientras que el segundo está representado por las ranas arborícolas Hylidae con 32 especies. Jerárquicamente, las familias de ranas mugidoras Leptodactylidae y ranas de cristal Centrolenidae, aportaron con el 9% y 8% respectivamente. Las restantes familias de anfibios, que incluyen a los sapos (Bufonidae), ranas nodrizas (Aromabatidae), ranas veneno de flecha (Dendrobatidae), salamandras apulmonadas (Plethodontidae) e ilulos acuáticos (Rhinathrematidae), concentraron entre 1 y máximo tres especies (Fig. 41).

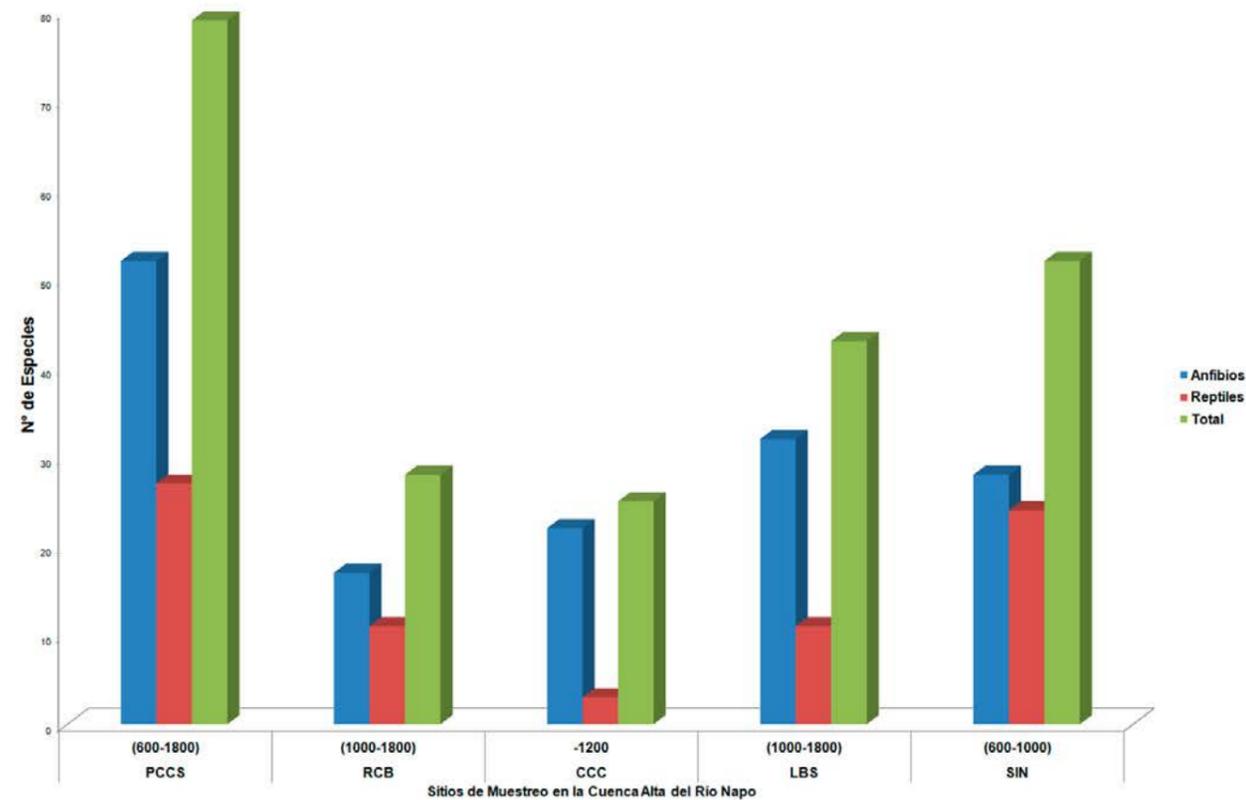
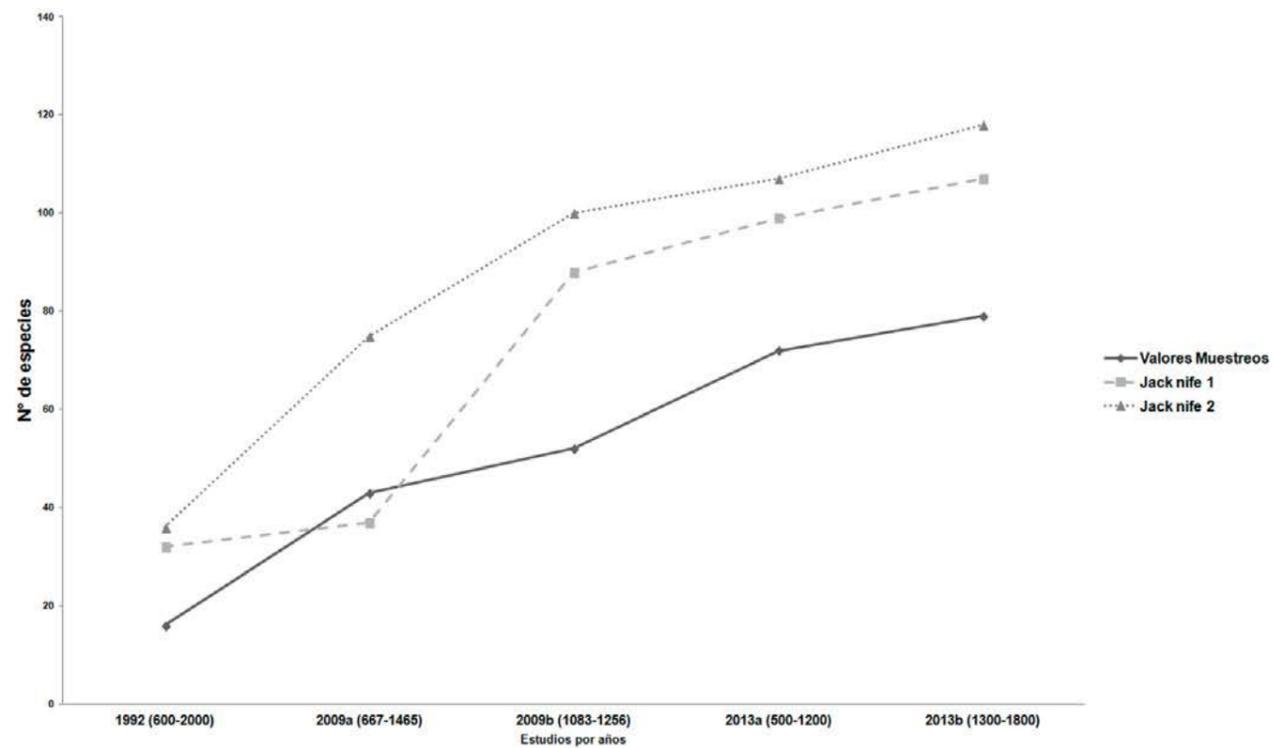
La comunidad de reptiles, se compone de 27 especies agrupadas en 20 géneros de ocho familias y un orden (Fig. 41). La composición concentra entre el 24% y 37% de su diversidad en las familias de serpientes (Colubridae) y lagartijas terrestres (Gymnophthalmidae) respectivamente (Fig. 41). Gradualmente, las familias de lagartijas de palo (Hoplacercidae), boas (Boidae), camaleones sudamericanos (Polychrotidae), salamangueras de hojarasca (Sphaerodactylidae), víboras Viperidae y lagartos terrestres (Teiidae), aportaron entre 4% y 8% cada una a composición total de especies (Fig. 41).



**Figura 40.-** Composición de la Herpetofauna. Parte superior: Distribución del número de especies de anfibios y reptiles de acuerdo a los taxones, endemismo y estado de conservación de la IUCN. Los bosques montañosos del PHCCS contienen en su mayoría especies de anfibios, que incluyen números considerables de especies endémicas y amenazadas. Parte inferior: Distribución porcentual del número de especies de anfibios y reptiles de acuerdo a sus órdenes. Los anuros (ranas y sapos) son el componente más diverso del ensamblaje herpetofaunístico del PHCCS al concentrar el 63% de riqueza total de especies; mientras que los reptiles escamosos (Squamata-Sauria y Squamata-Ofidia) es el segundo componente importante de la diversidad aportando el 35% de la diversidad del ensamblaje.



**Figura 41.-** Composición de anfibios y reptiles. Parte superior: Distribución porcentual de la riqueza de anfibios de acuerdo a sus familias. La diversidad de la comunidad anfibios del PHCCS se concentra fundamental en las familias de ranas terrestres (Craugastoridae) y ranas arborícolas (Hylidae), con elementos representativos de ranas de Cristal (Centrolenidae) y ranas mugidoras (Leptodactylidae). Parte inferior: Distribución porcentual de la riqueza de reptiles de acuerdo a sus familias. Todos los reptiles registrados en el PHCCS forman parte del grupo de reptiles escamosos representados mayoritariamente por especies de



**Figura 42.-** Parte superior: Curvas de acumulación para especies de anfibios y reptiles en cinco evaluaciones realizadas en el área del PHCCS. Los años indican entre paréntesis los rangos de elevación altitudinal muestreados. La tendencia sugiere que la riqueza de especies, podría incrementarse entre un 26% y 33%. Principalmente algunos grupos Ofidios y Anuros, aumentaría considerablemente su riqueza en áreas sobre 1200 y 1800 m de elevación, donde falta ampliar esfuerzos de muestreo en el área. Parte inferior: Valores totales de riqueza de la herpetofauna en la cuenca alta del río Napo. PHCCS= Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, RCB= Reserva Cofán Bermejo, CCC= Cabeceras Cofanes Chingual, LBS= Bosques de la Barquilla – La Sofia, SIN= Bosques del sector Sinangoe.

Los estimadores matemáticos (Jack-Nife 1-2) utilizados para proyectar la tendencia de incremento de la riqueza señalan que se podría alcanzar valores entre 107 y hasta 118 especies de anfibios y reptiles, lo cual representaría un incremento entre 26% y 33% a la diversidad total de la comunidad. Las curvas de acumulación de especies proyectadas (Fig. 42) exhiben un crecimiento del número de especies en relación a cada muestreo. Aparentemente, los rangos de elevación identificados sobre los 1200 m de altura, hasta las cotas máximas de elevación del área a los 1800 m de altitud incrementarían considerablemente la riqueza de total especies, ya que son los sitios menos estudiados del área. Algunos grupos requieren de un mayor esfuerzo de muestreo para registrar su diversidad total en el área del PHCCS, por ejemplo, el grupo de

los reptiles podría incrementar hasta en un 50% su riqueza total, ya que varias especies de serpientes de las familias Elapidae, Colubridae y Viperidae no fueron registradas. Entre los Anfibios, otro grupo que podría incrementar el número de especies, es el de las ranas de cristal (Centrolenidae), en los estudios realizados solamente fueron registradas cuatro especies de las 17 posibles para la región (Yáñez-Muñoz *et al.*, 2010).

### Especies representativas del ecosistema

Los muestreos cuantitativos y cualitativos que han evaluado el ensamblaje de anfibios y reptiles del área del PHCCS, muestran que la comunidad dentro de los ecosistemas terrestres se caracteriza por concentrar en su composición y estructura un alto grado de diversidad de ranas Terrestres del género *Pristimantis*, en la banda altitudinal entre los 600 y 1800 m de altitud. Sólo las ranas arborícolas Hylidae en el límite altitudinal inferior, alcanza valores de diversidad similares a este grupo.

Esta tendencia se mantiene en los bosques de las estribaciones orientales de los Andes, e incorpora -gracias a la fisiografía del paisaje montano caracterizado por una abrupta topografía- una considerable diversidad de ranas de cristal (Centrolenidae) a los ecosistemas acuáticos. En Ecuador, por lo menos dos subcuencas concentran una alta diversidad y un alto número de especies endémicas de este grupo; una de ellas son las cabeceras de la subcuenca del Río Coca y sus tributarios donde se concentra el 85% de la diversidad de ranas centrolénidas de los bosques de Neblina y bosques Montano Bajos del país (Yáñez-Muñoz *et al.*, 2010).

La mayoría de reptiles son raros en los ecosistemas del área del PHCCS. No obstante, la dominancia de saurios y serpientes se incrementa en los límites altitudinales bajos de la gradiente estudiada (600 – 1000 m). Sin embargo los camaleones sudamericanos *Anolis*, distribuidos en los límites altitudinales superiores (1800 m) son tan abundantes que pueden igualar o superar en dominancia a las ranas *Pristimantis* en ciertas épocas del año.



**Figura 43.-** Especies representativas del ecosistema. Las ranas terrestres del género *Pristimantis* (parte superior) son el grupo de más conspicuo en términos de diversidad y abundancia en los bosques montañosos del área del PHCCS. De igual forma las cabeceras de la subcuenca del Río Coca y sus tributarios concentran el 85% de la diversidad de ranas Centrolénidas (parte inferior) de los bosques de Neblina y bosques Montano Bajos del Ecuador.

### Especies endémicas y amenazadas

Los anfibios y reptiles, como otros grupos de flora y fauna con baja capacidad de dispersión, suelen ser altamente diversos en los bosques montañosos y piemontanos de los Andes. La complejidad fisiográfica de estas zonas, favorece la presencia de especies únicas y restringidas a áreas reducidas. El 38% de la composición de especies de anfibios y reptiles registrada en el área del PHCCS, es endémica local y regional de las estribaciones montañosas orientales de los Andes (fig. 44 y 45), combinadas con un porcentaje considerable de ampliamente distribuidos en la cuenca alta de la Amazonía. Se han delimitado seis categorías de distribución en las especies registradas, que incluyen:

(1) Especies Endémicas de Ecuador: en el área del PHCCS están 10 especies de anfibios endémicos de los bosques montañosos de las estribaciones orientales del Ecuador (*Cochranella resplendens*, *Nymphargus siren*, *Hyloxalus bocagei*, *Osteocephalus alboguttatus*, *O. fuscifacies*, *Pristimantis katoptroides*, *P. kichwarum*, *P. petersi*, *P. prolatus* y *Bolitoglossa peruviana* complex). La rana de cristal *Nymphargus siren* e *Hyloxalus bocagei* están circunscritos a la subcuenca y tributarios del río Coca.

(2) Especies Endémicas de Colombia, Ecuador y Perú: agrupan el 13% de las especies del área del PHCCS, con cuatro especies de anfibios (*Hyloscirtus phyllognathus*, *Hypodactylus nigrovittatus*, *Pristimantis altamnis*, *P. ventrimarmoratus*) y seis de reptiles (*Alopoglossus buckleyi*, *Anolis fitchi*, *Enyalioides praestabilis*, *Lepidoblepharis festae*, *Dipsas peruana*, *Bothrops pulchra*). Estos se restringen a las laderas montañosas del suroriente de Colombia, cruzando Ecuador hasta el nororiente de Perú.

(3) Especies Endémicas de Colombia y Ecuador: incluye a tres especies de anfibios (*Ameerega bilinguis*, *Osteocephalus verruciger*, *Nymphargus cochranae*) y dos reptiles (*Morunasurus annularis*, *Potamites cochranae*). Están distribuidas entre los Andes surorientales de Colombia y las estribaciones orientales de Ecuador.

(4) Especies Endémicas de Ecuador y Perú: Representan el 5% de las especies del área de estudio

con cuatro especies de anfibios (*Pristimantis delius* P. incomptus P. quaquaversus *Epicrionops petersi*) y un reptil (*Potamites strangulatus*), restringidas a las estribaciones orientales de Ecuador y nororientales de los Andes de Perú.

(5) Especies con amplia distribución: La mayor parte de la herpetofauna registrada está incluida en este grupo, 26 de ellas son anfibios (*Allobates femoralis*, *Amazonella minuta*, *Rhinella margaritifer*, *R. marina*, *Teratohyla midas*, *Dendropsophus bifurcus*, *D. brevifrons*, *D. parviceps*, *D. sarayacuensis*, *Hypsiboas boans*, *H. calcaratus*, *H. cinerascens*, *H. fasciatus*, *H. geographicus*, *H. lanciformis*, *Phyllomedusa tarsius*, *Scinax ruber*, *Pristimantis altamazonicus*, *P. lanthanites*, *P. variabilis*, *Strabomantis sulcatus*, *Engystomops petersi*, *Leptodactylus andreae*, *L. lineatus*, *L. rhodomystax*, *L. wagneri*) y 18 reptiles (*Cercosaura argula*, *Potamites epleopus* complex, *Ptychoglossus brevifrontalis*, *Anolis fuscoauratus*, *Gonatodes concinnatus*, *Kentropyx pelviceps*, *Boa constrictor constrictor*, *Epicrates cenchria*, *Clelia clelia*, *Dipsas catesbyi*, *Dipsas indica ecuadorensis*, *Helicops angulatus*, *Imantodes cenchoa*, *Imantodes lentiferus*, *Leptodeira annulata*, *Ninia hudsoni*, *Xenodon severus*, *Bothrops atrox*). Estas se distribuyen ampliamente en la cuenca alta del Amazonas.

(6) Especies con distribución desconocida: Corresponden a especies cuya determinación taxonómica es incierta y se desconoce su patrón de distribución. Esto incluye a cinco especies de anuros (*Allobates cf. insperatus*, *Pristimantis aff. cremnobates*, *P. sp. 1*, *P. sp. 2*, *P. sp. 3*).

El 10% de las especies de anfibios y reptiles registrados en el área del PHCCS se encuentra amenazadas, e incluyen las siguientes categorías: a) En Peligro Crítico (CR) con una especie de rana nodriza (*Hyloxalus bocagei*); b) En Peligro (EN) con dos especies de cutines (*Pristimantis katoptroides*, *P. prolatus*); c) Vulnerable (VU) con tres especies anfibios (*Hyloscirtus phyllognathus*, *Pristimantis altamnis*, *P. petersi*) y dos reptiles (*Morunasurus annularis*, *Enyalioides praestabilis*). En su mayoría estas especies están circunscritas geográficamente a los bosques subtropicales orientales de

los Andes. Algunos como el cutín *Pristimantis prolatus* están presentes de una estrecha franja de bosque piemontano entre las cuencas del Napo y Pastaza, entre los 1140 y 1700m de altitud. Otros como las ranas nodrizas *Hyloxalus bocagei*, son linajes evolutivos únicas de la cuenca del Napo, restringidas a las microcuencas del Salado, Azuela y Reventador (Páez-Vacas *et al.*, 2010).

El 70% de las especies son consideradas en Baja Preocupación de extinción (LC) y el 5% son Casi Amenazadas (NT). El 15% de las especies tienen Datos Insuficientes (DD) o son especies No Evaluadas (NE), ya que son especies raras o con estatus taxonómicos no definidos.



**Figura 44.-** Especies Endémicas. Los bosques montanos del área del PHCCS resguardan un representativo grupo de especies endémicas, circunscritas en su distribución a las estribaciones orientales de los Andes de Ecuador. Cerca del 38% de las especies registradas en las evaluaciones realizadas entre los años 1992 al 2013. Estas incluyen (de arriba a abajo y de izquierda a derecha), a la rana de cristal del Coca (*Nymphargus siren*), el cutín oculto (*Pristimantis prolatus*), la rana de cristal resplandeciente (*Cochranella resplendes*), la rana de casco de Sarayacu (*Osteocephalus alboguttatus*) y el cutín del Puyo (*Pristimantis katoptroides*).



**Figura 45.-** Especies Endémicas regionales y ampliamente distribuidas. El ensamblaje de anfibios y reptiles del área del PHCCS se compone de varios elementos endémicos regionales de las estribaciones orientales de los Andes y de la cuenca alta Amazónica. En la composición se destacan principalmente (de izquierda a derecha y de arriba para abajo) las especies restringidas a los Andes de Colombia y Ecuador como la rana de casco verrugosa (*Osteocephalus verruciger*) y la lagartija de río (*Potamites cochranae*); Andes de Colombia, Ecuador y Perú la rana gorda Amazónica (*Hypodactylus nigrovittatus*) y la lagartija terrestre de Buckley (*Alopoglossus buckleyi*); Andes de Ecuador y Perú el cutín del Coca (*Pristimantis quaquaversus*) y la lagartija de agua (*Potamites strangulatus*). La composición también incluye especies ampliamente distribuidas en la cuenca Amazónica como la rana payaso de Sarayacu (*Dendropsophus sarayacuensis*) y la serpiente falsa Equis (*Xenodon severus*).



**Figura 46.-** Especies Amenazadas. El 10% ensamblaje de anfibios y reptiles del área está amenazado de extinción de acuerdo a las categorías de la IUCN. El grupo de los anuros es el más amenazado y contienen especies restringidas a la subcuenca del Río Coca y sus tributario bajo categorías de (siguiendo el sentido del reloj): En Peligro Crítico (CR) la rana nodriza de Bocage (*Hyloxalus bocagei*); En Peligro el cutín oculto (*Pristimantis prolatus*). Las especies en categoría de Vulnerable (VU) son las más numerosas del grupo de especies amenazadas e incluyen al cutín de Peters (*Pristimantis petersi*) o la rana de torrente de Roque (*Hyloscirtus phyllognatus*).

### Funcionalidad ecológica

La diversidad de anfibios y reptiles registrados en el área del PHCCS responden a procesos de adaptación evolutiva para ocupar funcionalmente una amplia gama de ambientes terrestres y acuáticos que son producto de la topografía pronunciada y de las barreras hidrológicas que forman la subcuenca del río Coca y sus tributarios.

Las estrategias reproductivas de anuros presentan diferentes estrategias reproductivas para cubrir la oferta microambientes a lo largo de la gradiente altitudinal del PHCCS. Por ejemplo, las ranas de cristal Centrolenidae son grupos de anuros con gran amplitud de distribución altitudinal en el área de estudio (600-1800 m de elevación), estando asociadas a la vegetación adyacente de esteros, riachuelos y ríos de agua corriente, para depositar sus masas de huevos en las hojas y posteriormente completar su desarrollo larval en el cuerpos de agua bien oxigenados.

Otros grupos adaptados al límite altitudinal inferior (600 a 1000 m de elevación) de la gradiente, utilizan la vegetación herbácea alrededor de pozas temporales de agua estancada en el interior como en el borde del

bosque y áreas alteradas. Tanto las ranas mugidoras *Leptodactylus*, así como las ranas arborícolas *Hylidae* de los género *Ostecephalus* y *Dendropsophus*, depositan las masas de huevecillos protegidos en nidos de espuma o en cubiertas gelatinosas para completar su desarrollo larval en estos ambientes acuáticos con poca oxigenación.

No obstante el grupo más numeroso del ensamblaje a lo largo de la gradiente (600-1800 m), las ranas terrestres *Craugastoridae*, presentan un desarrollo directo de sus larvas dentro de huevos depositados en microambientes húmedos, el interior y borde de bosques nativos. Posteriormente de estos huevos, salen individuos completamente formados y adaptados a la vida terrestre. Esta adaptación evolutiva ha permitido que las ranas terrestres se distribuyan y ocupen ampliamente el interior de los ecosistemas boscosos terrestres. Dominan diferentes estratos en la estructura del paisaje, desde la hojarasca del suelo, donde vive *Hypodactylus nigrovittatus*; pasando por los arbustos y epífitas de sotobosque en *Pristimantis quaquaversus*, *P. delius*,

*P. altamazonicus* y *P. lanthanites*; hasta estratos superiores del subdosel como *P. petersi*. (Fig. 47)

Los reptiles están asociados a ambientes terrestres y acuáticos del interior o borde del bosque. El piso cubierto por hojarasca es un ambiente ideal para los saurios de hábitos criptozoicos de las familias *Gymnophthalmidae* y *Sphaerodactylidae*. Los arbustos en el estrato de sotobosque y subdosel mantienen concentraciones considerables de camaleones sudamericanos *Anolis*, que sirven de presas para serpientes cordoncillo *Imantodes* o víboras del género *Bothrops* (Fig. 48 y 49). Los ambientes húmedos de los lados de las quebradas con sustratos pedregosos y vegetación herbácea, proveen de microclimas óptimos para grupos de lagartijas semiacuáticas del género *Potamites*.

Particularmente las serpientes son los reptiles mejor adaptados a los ecosistemas montanos, donde varios ecotipos comparten el recurso disponible. Se distribuyen en todos los estratos de ambientes terrestres y acuáticos, se alimentan de moluscos, peces y pequeños vertebrados como anfibios, aves y mamíferos.



**Figura 47.-** Funcionalidad de los Anfibios. Los anuros presentan diferentes estrategias reproductivas y cubren todos los microambientes posibles a lo largo de la gradiente altitudinal del PHCCS. Algunas especies como la rana de casco verrugosa (*Ostecephalus verruciger*) depositan sus renacuajos en pozas de agua estancada, después de los cortejos y apareamiento entre machos y hembras (fotografías de la primera y segunda fila, desde arriba). Los juveniles de esta especie (primera foto de la segunda fila) usualmente son extremadamente abundantes en áreas intervenidas y su abundancia disminuye en esteros de aguas corrientes dentro el bosque. No obstante, otras estrategias reproductivas incluyen el desarrollo de larvas en esteros corrientes con aguas bien oxigenadas como la rana de cristal de Cochran, *Nymphargus cochranae* (foto izquierda, última fila), la cual prefiere cuerpos de agua permanentes en el interior del bosque. El grupo más abundante de anfibios, que corresponde a las ranas terrestres *Pristimantis* (foto derecha, última fila) presentan desarrollo directo de sus larvas dentro de huevos que depositan en cavidades húmedas dentro del bosque.



**Figura 48.-** Funcionalidad de los Reptiles. Los camaleones sudamericanos Anolis (primera fila, superior), son un grupo de saurios muy bien adaptados al interior del bosque montano; su abundancia es considerablemente alta en los arbustos y epifitas del sotobosque principalmente entre los 1700 a 1800 m de altitud, donde los machos y hembras pueden pasar desapercibidos al camuflarse como elementos de la vegetación. Los bordes pedregosos y vegetación herbácea adyacente a esteros y ríos, son un espacio, fundamentalmente ocupado por las lagartijas del género Potamites (fotografía del medio). Las serpientes, aunque tienen una baja abundancia, son los reptiles mejor adaptados a todos los estratos en ambientes terrestres y acuáticos. Algunos son consumidores de moluscos, como la serpiente caracolera *Dipsas catesbyi* (fotografía izquierda, última fila), que es un forrajeador activo del sotobosque. Mientras que otras, como la equis (*Bothrops atrox*) se alimenta de pequeños vertebrados como anfibios, aves y mamíferos, que son usualmente cazados en el piso o el sotobosque (fotografía derecha, última fila).



**Figura 49.-** Funcionalidad de los Reptiles. La mayoría de serpientes son depredadores de pequeños vertebrados, sin embargo no todas han desarrollado la capacidad de producir veneno para optimizar su forma de cazar. Sin embargo, algunas especies no venenosas de serpientes, pueden imitar en sus patrones de coloración y comportamiento a las especies tóxicas, como es el caso de la serpientes *Xenodon severus* (Fotografía izquierda, parte superior) y de *Siphlophis* sp. (Fotografía izquierda, parte inferior), que imitan a las especies venenosas de viboras *Bothrops atrox* (fotografía derecha, parte superior) y de la coral *Micrurus* sp. (Fotografía derecha, parte inferior); esta característica es conocida en biología como mimetismo.



## Composición y Riqueza de especies

El estudio de aves se realizó a lo largo de la Vía de Acceso a Casa de Máquinas y Embalse Compensador, Acceso a la Ventana 2 y la Zona de Captación, cubriendo altitudes entre los 650 y 1320 m. En estos sitios se establecieron varias estaciones de muestreo y se aplicaron varios métodos de estudio. En todas las áreas fueron registradas 263 especies, de 45 Familias y 19 Órdenes (Anexo 5). El Orden más diverso fue el de los Passeriformes con 166 especies (63%) de 21 Familias, les siguen en riqueza los Apodiformes (Vencejos y Colibríes) con 23 especies (9%), los Piciformes (Barbudos, Tucanes y Carpinteros) con 15 especies (6%) y los Psittaciformes con 10 especies (4%). Ver Fig. 50. La tendencia de la curva de acumulación de especies, muestra que los muestreos futuros incrementarán el número de especies y se estima que en el área habitan unas 382 especies (Fig. 51). Entre los Passeriformes, los grupos más diversos fueron los atrapamoscas (Tyrannidae) con 34 especies, los hormigueros (Thamnophilidae) con 27 especies, los horneros (Furnariidae) con 21 especies y las tangaras (Thraupidae) con 17 especies; los restantes grupos (Familias), con menos de nueve especies.

La mayoría de las aves registradas pertenecen a hábitats boscosos y solamente el 15% (340 especies) están adaptadas a vivir en áreas intervenidas semiabiertas y abiertas. En las áreas con pasto, cultivos y bordes de la carretera, las especies más representativas (30) pertenecen a 11 Familias del Orden Passeriformes. Entre las más abundantes (14) están los atrapamoscas (Tyrannidae), estas son especies exclusivas y adaptadas a estos hábitats de poca cobertura vegetal de origen antrópico o natural, como bordes de ríos grandes.

Varias especies de aves forman bandadas mixtas como estrategia de forrajeo, están conformadas en su mayoría por varios individuos de especies pequeñas. Estas bandadas se forman en el dosel, subdosel y sotobosque. Las especies que forman bandadas en el sotobosque pertenecen a las Familias Thamnophilidae (Hormigueros) y otras

pocas de Furnariidae (Homeros), Vireonidae (Vireos-Vireón-Verdillos), Polioptilidae (Soterrillos) y Troglodytidae (Soterreyes). Estas especies están adaptadas a este estrato y se trasladan por el sotobosque en busca de alimento. En ocasiones se agrupan con bandadas mixtas del subdosel y dosel, formando un gran grupo. En una ocasión, se observó una bandada de este tipo con 16 especies.

Las bandadas mixtas que se trasladan por el subdosel y dosel, están formadas por varios individuos de un número variable de especies, pudiendo llegar hasta 20 especies. Varias veces se observaron este tipo de bandadas, formadas por especies pequeñas de las familias Picidae, Furnariidae, Thamnophilidae, Capitonidae, Vireonidae, Dendrocolaptidae, Tyrannidae, Coerebidae, Thraupidae, Pipridae, Parulidae, Cardinalidae, Fringilidae y ocasionalmente las acompañan especies de mediano tamaño de las familias Cuculidae, Icteridae y Corvidae. Aunque, normalmente dos especies de la Familia Corvidae (*Cyanocorax violaceus*) forman una sola bandada, formada en promedio por unas 16 oropéndolas y unas cinco urracas.

Las bandadas aéreas, están conformadas por especies de los Órdenes Ciconiiformes (Cathartidae), Accipitriformes (Accipitridae), Apodiformes (Apodidae) y Passeriformes (Hirundinidae). A lo largo de la vía a la Casa de Máquinas es frecuente observar grupos de Gallinazos de cabeza roja y cabeza negra (*Cathartes aura* y *Coragyps atratus*) que planean en la cuenca del río Coca. Durante el estudio de marzo de 2013 también se observó grupos de varios individuos (4) del Elanio plumizo (*Ictinea plumbea*), y del Elanio tijereta (*Elanoides forficatus*) formando grupos de hasta seis individuos.

Las bandadas más numerosas son las del Vencejo cuelliblanco (*Streptoprogne zonaris*). Estas bandadas están conformadas por grupos de hasta 45 y otros grupos alcanzan los 200 individuos. Estos están sobrevolando la cuenca del río Coca. Los grupos pequeños son frecuentes a lo largo del día; sin embargo, hay momentos en que se juntan y forman esas grandes bandadas. También están

sobrevolando la cuenca dos especies de golondrinas, la Golondrina Alirrasposa (*Stelgidopteryx ruficollis*) y la Golondrina Azul y Blanca (*Pygochelidon cyanoleuca*), estas forman grupos pequeños de 5 a 10 individuos.

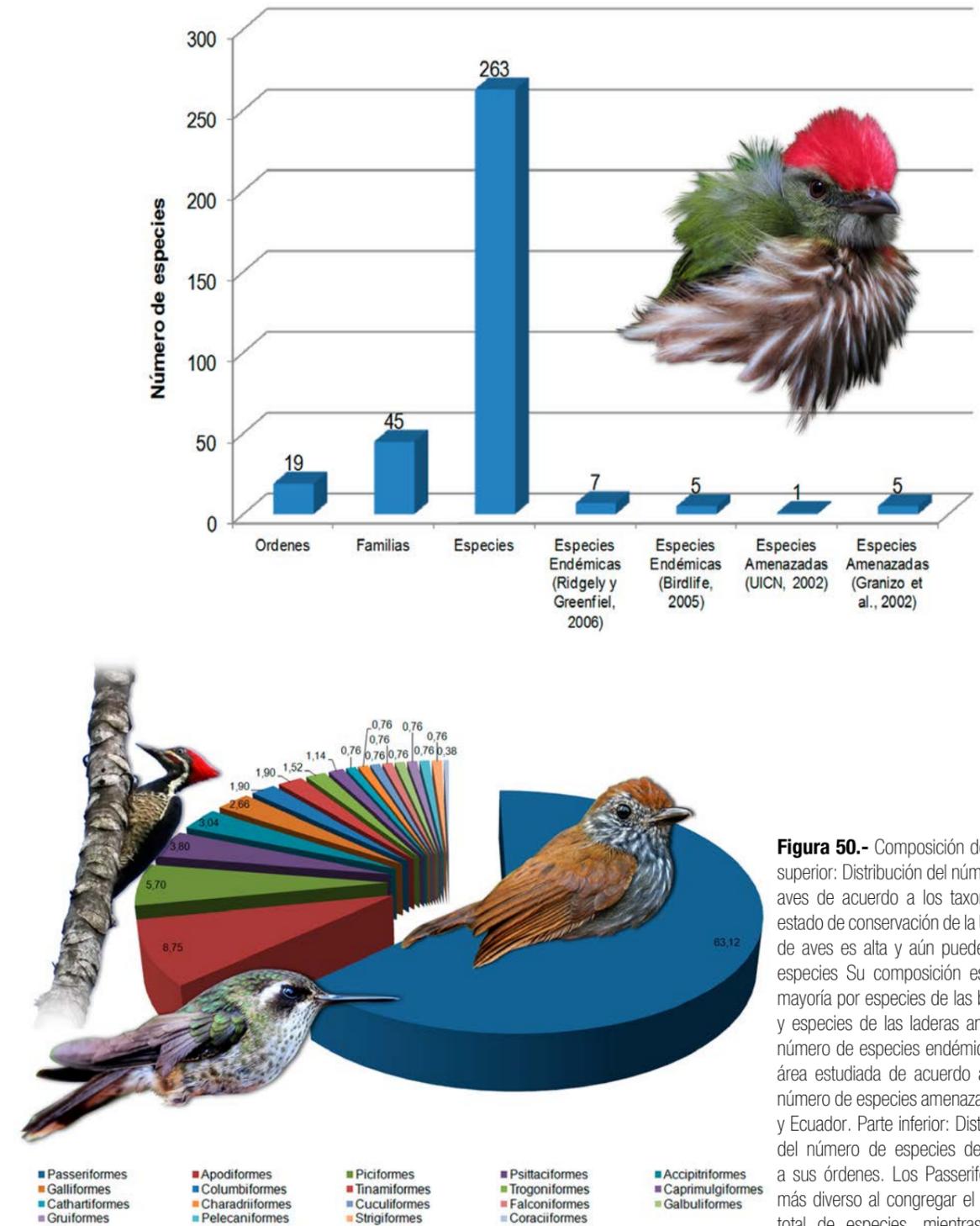
El área también es visitada por 16 especies migratorias de tres Órdenes y siete familias, 15 provienen del hemisferio norte y una es austral (Ridgely & Greenfiel, 2006). Tres son Accipitridae, dos Scolopacidae, tres Tyrannidae, un Hirundinidae, tres Turdidae, dos Cardinalidae y dos Parulidae. Las áreas boscosas son visitadas por la Reinita Pechinaranja (*Dendroica fusca*), la Reinita Collareja (*Wilsonia canadensis*) y el Zorzal Carigris (*Catharus minimus*), la Piranga Roja (*Piranga rubra*), la Piranga Escarlata (*Piranga olivacea*) y el Mosquero Pechioscuro (*Myiozetetes luteiventris*). Las dos especies de Piranga, Wilsonia y Dendroica fueron observadas dentro del bosque acompañando a bandadas mixtas.

Sobrevolando el área frecuentemente están el Elanio Tijereta (*Elanoides forficatus*) y el Elanio Plumizo (*Ictinea plumbea*), las que forman bandadas particulares que sobrevuelan la cuenca del río Coca. Un poco más raro y solitario es el Gavilán Aludo (*Buteo platypterus*), se posa en las ramas de los árboles altos. La Golondrina Azul y Blanca (*Pygochelidon cyanoleuca*) formaba pequeños grupos (5 individuos) que sobrevuelan el río Coca y otras áreas a lo largo de la vía a Casa de Máquinas. En las orillas del río Coca está el Playero Coleador (*Actitis macularia*) y Andarríos Solitario (*Tringa solitaria*). En áreas boscosas poco densas o pequeños claros de bosque están el Pibí Oriental (*Contopus virens*) y el Pibí Boreal (*C. cooperi*). En las áreas intervenidas con vegetación arbustiva y con árboles pequeños está el Mirlo Piquinegro (*Turdus ignobilis*).

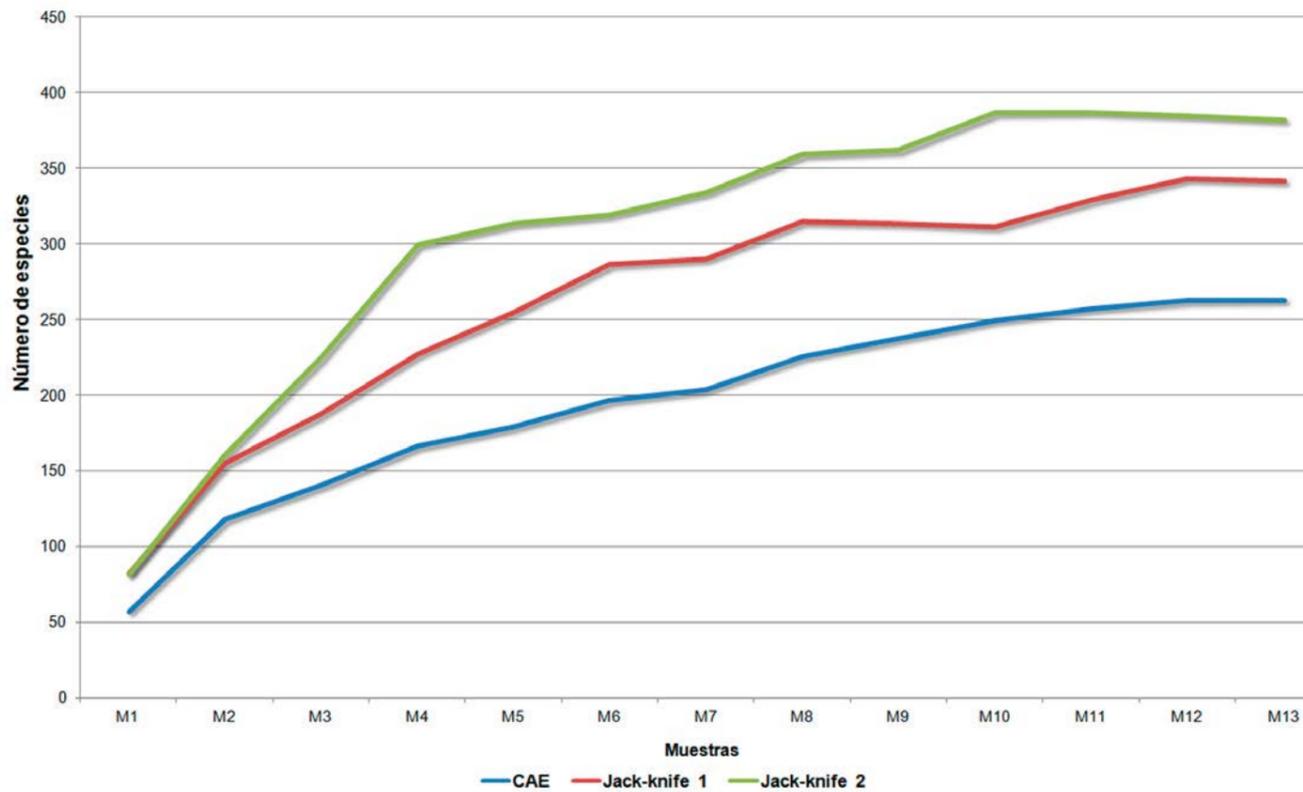
El Guacamayo militar (*Ara militaris*) en el área es una especie abundante, en el país está distribuida entre los 800 a 1500 m de altitud, sin embargo, en el área puede bajar un poco más de su límite inferior.

El área del PHCCS forma parte del territorio del Águila Harpía (*Harpia harpyja*), en una ocasión, en el Km 13 de la vía a casa de máquinas fue observada por varios técnicos del PHCCS, y la filmaron durante algunos

minutos posado en una rama con mono Barizo (*Simiri sciureus*) entre sus garras. Los monos (y otros mamíferos) son un atractivo para la Arpía, ya que estos constituyen su alimento. mamíferos) son un atractivo para la Arpía, ya que estos constituyen su alimento.



**Figura 50.-** Composición de la avifauna. Parte superior: Distribución del número de especies de aves de acuerdo a los taxones, endemismo y estado de conservación de la UICN. La diversidad de aves es alta y aún pueden encontrarse más especies. Su composición está formada en su mayoría por especies de las bajas amazónicas y especies de las laderas andinas; se indica el número de especies endémicas presentes en el área estudiada de acuerdo a dos autores y el número de especies amenazadas a nivel mundial y Ecuador. Parte inferior: Distribución porcentual del número de especies de aves de acuerdo a sus órdenes. Los Passeriformes es el grupo más diverso al congregarse el 63% de la riqueza total de especies, mientras que el segundo componente diverso formado por los Vencejos y Colibríes (Apodiformes), aporta el 9% de la diversidad total.



**Figura 51.-** Curva de acumulación de especies. - Para la elaboración de la curva de acumulación fueron considerados 13 muestreos realizados durante en los diferentes estudios. En el área fueron registradas 263 especies de aves, sin embargo la tendencia del estimador Jack-knife 1 y 2 sugiere que en futuros muestreos la riqueza podría incrementarse a 341 y 382 especies respectivamente.

### Características particulares del área

En el área del Proyecto Hidroeléctrico CCS, debido a sus características geográficas (llanuras y laderas de montaña), florísticas (cobertura vegetal prácticamente continua), y estado de la vegetación (buen estado), todos los grupos (Órdenes y Familias) están bien representados y corresponden es su mayoría a especies típicas de las bajuras orientales, aunque en su composición hay especies de bosques de montaña (Fig. 52).

Las áreas boscosas en buen estado y de cobertura vegetal continua albergan una alta diversidad, como lo demuestra el estudio realizado por el MECN en el 2013, en el estudio realizado en el transecto 1 (T1) de 1200 m de longitud, establecido en el bosque aledaño al “Vivero Rescate Botánico” ubicado a 1150 m de altitud, fueron registradas 116 especies, de 36 familias y 18 Órdenes. El Orden más diverso fue el de los Passeriformes con 79 especies de 19 familias. En contraste, el transecto 2 (T2) a pesar de estar ubicado en la parte baja (margen derecha del

Río Coca) y a 650 m de altitud, se registraron 70 especies de 38 familias, de igual manera el Orden Passeriformes es el más diverso con 44 especies de 14 familias. Ambos transectos solamente comparten 36 especies. Esto se debe a que, el bosque alto (T1) presenta una estructura y composición parecida a la de los bosques tropicales con cobertura densa y muy poca intervención antrópica; mientras que en la parte baja (T2) la diversidad disminuye considerablemente, aquí la estructura boscosa y composición es diferente y la densidad es menor, ya que se encuentra sobre una terraza rocosa y de cantos rodados de gran tamaño, el bosque no es continuo, presenta frecuentes espacios húmedos de abundantes herbáceas y sotobosque muy denso; mientras que en la parte alta (T1) es denso y continuo, forma claramente cuatro estratos, a pesar de estar ubicado en una ladera de montaña. Esto sucede a pesar de estar en la misma formación vegetal (Bosque Siempre Verde Premontano), pero cada una ubicada

en los extremos altitudinales (650-1150 m). La disminución en la riqueza del T2, marca también una diferencia en los gremios alimentarios, el porcentaje de Insectívoros del T1 es mayor en un 50% que el T2, otra diferencia interesante presentan los comedores de frutas y semillas, el T1 presenta cinco especies más que el T2. Las pavas (Cracidae) y las palomas (Columbidae) no están bien representadas abajo.

Entre las especies que habitan los dos transectos, también se puede distinguir algunas diferencias en su abundancia relativa. En el transecto T1, son más abundantes, el Guacamayo Militar (*Ara militaris*), el Mosquerito Adornado (*Myioborus ornatus*), el Soterrey Coraya (*Pheugopedius coraya*), la Tangara Punteada (*Tangara punctata*), la Tangara Paraíso (*Tangara chilensis*), el Pinchaflores Ojidorado (*Diglossopsis glauca*) y la Eufonia Ventrinaranja (*Euphonia xanthogaster*). Además, se produce un recambio en la composición de dos insectívoros del sotobosque, el Soterrey Montés Pechigris (*Henicorhina leucophrys*),

presente en el T1, ya no está en el T2, y en cambio aparece el Soterrey-Montés Pechiblanco (*Henicorhina leucosticta*). El Verdillo Ventriamarillo (*Hylophilus hypoxanthus*) está presente en los dos transectos; sin embargo, es más abundante arriba (T1), sin embargo es más abundante que este el Verdillo Oliváceo (*Hylophilus olivaceus*). Además, la composición de aves del transecto 1 contiene más elementos de las partes altas que en la composición del transecto 2 ubicado en la parte baja.

En el transecto T1, fueron registradas cuatro especies migratorias de origen boreal; dos son Cardenales (Cardinalidae): la Piranga roja (*Piranga rubra*) y la Piranga escarlata (*P. olivacea*), y un Parulidae, la Reinita collarera (*Wilsonia canadensis*) y el Elanio Tijereta (*Elanoides forficatus*). Mientras que en el T2, fueron registradas cinco especies migratorias boreales, el Elanio Tijereta (*Elanoides forficatus*) y el Elanio Plovera (*Ictinia plumbea*); la Reinita collarera (*Wilsonia canadensis*), el Pibí Oriental (*Contopus virens*) y el Pibí Boreal (*C. cooperi*). Por lo que, ambos lugares son de importancia para las especies migratorias.

La composición de la avifauna del área del Proyecto Hidroeléctrico CCS, corresponde a la de tierras bajas, premontanas y montañas, en las localidades ubicadas a alturas mayores a los 800 m, ya están presentes especies

de las laderas de montaña. Unas 35 especies son exclusivas de estos sitios altos y corresponden a las familias Cracidae, Trochilidae, Capitonidae, Picidae, Psittacidae, Thamnophilidae, Formicariidae, Furnariidae, Tyrannidae, Corvidae, Troglodytidae, Thraupidae, e Icteridae, cuyas especies representantes son: la Pava Ala de Hoz (*Chamaepetes goudotti*), el Silfo Colilargo (*Agelaiocercus kingi*), el Colibrí Jaspeado (*Adelomyia melanogenys*), el Zamarrillo Verdoso (*Haplophedia aureliae*), el Inca Bronceado (*Coeligena coeligena*), la Puntiblanca Pechiverde (*Urosticte ruficrissa*), el Barbudo Cabecirrojo (*Eubucco bourcierii*), el Carpintero Ventribarrado (*Veniliornis nigriceps*), el Carpintero Carminoso (*Campephilus haematogaster*), el Loro Piquero (*Pionus sordidus*), la Amazona Nuquiescamosa (*Amazona mercenaria*), el Batarito Albirrayado (*Dysithamnus leucostictus*), el Hormiguero Negruzco (*Cercomacra nigrescens*), (*Chamaeza campanisona*), la Gralaria Dorsillana (*Grallaria haplonota*), la Gralarita Ocrácea (*Grallaricula flaviviridis*), el Jejenoro Coronistaño (*Conopophaga castaneiceps*), el Tirahojos Goligris (*Sclerurus albicularis*), el Trepatroncos Dorsioliváceo (*Xiphorhynchus triangularis*), la Limpiafronda Frenteanteada (*Philydor rufum*), la Limpiafronda Lineada (*Syndactyla subalaris*), el Subepalo Moteado (*Premnoplex brunnescens*), la Limpiafronda Montana (*Anabacerthia*

*striaticollis*), el Orejerito carijaspeado (*Pogonotriccus ophthalmicus*), el Mosquerito Adornado (*Myioborus ornatus*), el Mosquero Coronador (*Myiodynastes chrysocephalus*), la urraca Inca (*Cyanocorax yncas*), el Soterrey Montés Pechigris (*Henicorhina leucophrys*), la Tangara Dorada (*Tangara arthus*), el Pinchaflores Ojidorado (*Diglossopsis glauca*), la Tangara Pechianteada (*Pipraeidea melanonota*), el Clorospingo Golicinéreo (*Chlorospingus canigularis*), el Clorospingo Goliamarillo (*Chlorospingus flavigularis*), el Saltarín Dorado (*Masius chrysopterus*), y el Cacique Subtropical (*Cacicus uropygialis*).

Estos resultados reflejan la heterogeneidad del área y su importancia en la conservación integral de la misma. Lamentablemente hay amenazas a la población de aves, entre las más importantes esta la fragmentación del bosque, debido al reemplazo del bosque por pastizales, áreas de cultivo y espacio para viviendas e infraestructura. Estrategias que minimicen y/o eviten estas amenazas garantizarán la supervivencia de las aves y otros organismos.

### Especies Endémicas

En el área del PPHCCS, se registraron siete especies endémicas (Ridgely y Greenfield, 2006) de cinco Órdenes y seis Familias (Anexo 5). Cuatro



**Figura 52.-** Características particulares del área. - En el área del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, debido a sus diversas características presenta avifauna de los bosques tropicales bajos y de montaña. Los Hormigueros (Thamnophilidae) son muy diversos en las partes bajas de la amazonia, como el Hormiguero Carinegro (*Myioborus myotherinus*); mientras que los colibríes (Trochilidae), son muy diversos en las partes subtropicales, como el Inca Bronceado (*Coeligena coeligena*) y el Puntiblanca Pechiverde (*Urosticte ruficrissa*).

especies pertenecen a las Bajuras Amazónicas Occidentales (TBOA) y tres la Ladera Oriental Andina (EEA). A la primera pertenecen el Pavón de Salvini (*Mitu salvini*), la Paloma-Perdiz Zafiro (*Geotrygon saphirina*), el Ermitaño Golinegro (*Phaethornis atrimentalis*) y el Tororoi Loriblanco (*Hylopezus fulviventris*); y a la segunda, la Puntiblanca Pechiverde (*Urosticte ruficrissa*), el Jacamar Pechicobrizo (*Galbula Pastazae*-Fig. 53) y el Saltarín Lomiazul (*Lepidothrix isidorei*).

Según Birdlife (2005), cinco especies registradas en el área del proyecto, pertenecen a un área endémica denominada Amazonia Norte (AMN). Las especies pertenecen a cuatro Órdenes y cinco Familias. Sus especies representantes son: el Pavón de Salvini (*Mitu salvini*), el Ermitaño Piquigrande (*Phaethornis malaris*), el Picolete de Lafresnaye (*Picumnus lafresnayi*), el Tororoi Loriblanco (*Hylopezus fulviventris*) y la Tangara Fulva (*Lanio fulvus*).

El Pavón de Salvini (*Mitu salvini*), es una especie que en el área es poco común; la Paloma-Perdiz Zafiro (*Geotrygon saphirina*), es una especie rara, solamente fue registrada una vez en el bosque cercano al "Vivero Rescate Botánico", ubicado en la parte alta de la vía a Casa de Máquinas; el Ermitaño Golinegro (*Phaethornis atrimentalis*) es raro, fue registrado una vez, en el bosque cercano al Vivero; el Ermitaño Piquigrande (*Phaethornis malaris*) es común, la Puntiblanca Pechiverde (*Urosticte ruficrissa*), aparentemente rara, fue registrado una sola vez en el área del embalse compensador, el Picolete de Lafresnaye (*Picumnus lafresnayi*) es común, el Tororoi Loriblanco (*Hylopezus fulviventris*), es poco común y siempre está cerca a sitios húmedos como las quebradas y ríos; el Jacamar Pechicobrizo (*Galbula Pastazae*) es poco común; el Saltarín Lomiazul (*Lepidothrix isidorei*) es una especie común y la Tangara Fulva (*Lanio fulvus*) es común .

## Especies amenazadas

Se registraron dos especies de aves Casi Amenazadas (NT) y una Vulnerable (VU) a nivel mundial (IUCN, 2002). Estas pertenecen a tres Órdenes y tres familias. Las especies Casi Amenazadas fueron la Pava Carunculada (*Aburria aburri*), y el Águila Harpía (*Harpia harpyja*-Fig. 53) y el Guacamayo Militar (*Ara militaris*) considerado Vulnerable (VU).

A nivel del Ecuador (Granizo *et al.*, 2002), se registraron cuatro especies en la categoría Vulnerable (VU), una En Peligro (EN) y tres Casi Amenazada (NT). En la categoría Vulnerable están: la Pava Carunculada (*Aburria aburri*), el Pavón de Salvini (*Mitu salvini*), el Águila Harpía (*Harpia harpyja*), y el Trompetero Aligris (*Psophia crepitans*); En Peligro está el Guacamayo Militar (*Ara militaris*); y Casi Amenazado, el Colipinto Ecuatoriano (*Phlogophilus hemileucurus*), el Jacamar Pechicobrizo (*Galbula pastazae*), y el Tucán Mandíbula Negra (*Ramphastos ambiguus*).



**Figura 53.-** Especies endémicas y amenazadas.- Entre las especies endémicas del área del PHCCS están presentes cuatro especies de las Bajuras Amazónicas Occidentales y tres especies a la Ladera Oriental Andina (Ridgely y Greenfield, 2006) y cinco especies de la Amazonía Norte (BirdLife, 2005). El Jacamar Pechicobrizo (*Galbula Pastazae*) es una especie insectívora poco común y que vive dentro del bosque. Entre las especies amenazadas hay que destacar la presencia del Águila Harpía (*Harpia harpyja*), esta depende de la presencia de animales grandes de las cuales se alimenta como los primates y perezosos.

## Funcionalidad ecológica

En la dinámica de los ecosistemas tropicales las aves cumplen variadas funciones dentro de las enmarañadas redes tróficas, sus adaptaciones (morfológicas y fisiológicas) les permiten consumir una gran variedad de alimentos, residir en todos los hábitats y todos los estratos del bosque o vegetación. Todos los gremios posibles están bien representados y forman parte de los denominados consumidores de plantas y animales, el patrón gremial observado es típico de los bosques tropicales en buen estado, donde se destacan por su diversidad los Insectívoros y los omnívoros. Las aves registradas en el área de estudio se alimentan de carne, carroña, insectos pequeños y grandes, frutas, semillas y néctar, y forman siete gremios: Carnívoros (Ca), Carroñeros (Cñ), Frugívoros/Semilleros (Fr/Se), Insectívoros (In), Insectívoros/Frugívoros (In/Fr), Nectarívoros/Artrópodos (Ne/Ar) y Omnívoros (Om). El gremio más diverso fue el de los Insectívoros con 120 especies (46%), seguido de los Omnívoros con 53 especies (20%), Frugívoros/Semilleros con 32 especies (12%) y los Insectívoros/Frugívoros con 22 (8%). Los restantes gremios con menos del 9% (Anexo 5).

Las especies comedoras de frutas (Frugívoras) y semillas, son dispersoras de semillas grandes y pequeñas, esta función la realizan las perdices (Tinamidae), las palomas (Columbidae), las loras y guacamayos (Psittacidae), algunos atrapamoscas (Tyrannidae), los saltarines (Pipridae), los mirlos (Turdidae), las tangaras (Thraupidae), los saltadores (Emberizidae), las oropéndolas (Icteridae) y los jilgueros (Fringillidae).

También están presentes especies depredadoras de animales pequeños y grandes, la mayor parte son activas en el día (Accipitridae y Falconidae) y solamente los búhos (Strigidae) en la noche. Las primeras se alimentan de animales pequeños y grandes. Entre los predadores diurnos que comen vertebrados grandes están los Gavilanes y Águilas, entre los que hay que destacar al Águila Arpía (*Harpia harpyja*), un carnívoro capaz de cazar y comer mamíferos de gran tamaño como los monos y perezosos.

Las otras especies de la Familia Accipitridae (*Rupornis magnirostris* y *Buteo brachyurus*) están adaptadas para cazar y alimentarse de pequeños animales como ratones, aves, lagartijas, culebras y serpientes. Algunas especies consumen insectos grandes como el Elanio Tijereta (*Elanoides forficatus*), el Elanio Plomizo (*Ictinea plúmbea*) exclusivamente de insectos y el Elanio Bidentado (*Harpagus bidentatus*) se alimenta de lagartijas e insectos. Un Halcón predador de pequeños vertebrados es el Halcón-Montés Barreteado (*Micrastur ruficollis*).

Los depredadores nocturnos como los búhos (Strigidae), en cambio están adaptados para capturar y alimentarse de mamíferos y aves en la noche. Sus principales presas son pequeñas aves y mamíferos nocturnos como los ratones y raposas.

Los comedores de insectos, son muy diversos y abundantes, activos durante el día y están distribuidos en todos los estratos de bosque. Estas especies forman parte de las familias Tyrannidae (Fig. 54), Thamnophilidae (Fig. 54), Grallaridae, Formicariidae, Furnariidae, Picidae, Troglodytidae y Parulidae, así como las especies de aves de las Familias Apodidae e Hirundinidae que forrajea sobre el dosel, entre las que se destaca el Vencejo Cuelliblanco (*Streptoprogne zonaris*). En la noche, en cambio, hay muy pocas especies nocturnas comedoras de insectos, las únicas representantes son las especies de la Familia Caprimulgidae (*Caprimulgus nigrescens*, *Uropsalis lyra* y *Nyctidromus albicollis*), conocidas como chotacabras. Los comedores de insectos disminuyen las grandes poblaciones de una gran cantidad de especies que en algunos casos son plagas o vectores de enfermedades.

Los Colibríes (Trochilidae) se alimentan principalmente de néctar e incluyen también artrópodos. Los colibríes en el área son abundantes (16 especies) y diurnos, y la función es polinizar las plantas de la cuales depende su alimentación. Esta función también la realizan varias especies de Tangaras (Thraupidae).

Los omnívoros son diversos y abundantes, comen principalmente insectos, frutas y semillas; pertenecen a las Familias Cracidae (Fig. 54), Trogonidae, Ramphastidae,

Cotingidae, Thraupidae, Emberizidae, Cardinalidae e Icteridae. Estos también son dispersores de semillas.

Los comedores de animales en descomposición o carroñeros, están representados por dos especies de gallinazos (Cathartidae- Fig. 54), estos forman pequeños grupos de hasta ocho individuos que sobrevuelan diariamente la cuenca del río Coca. Otra especie que en su dieta incluye carroña es el Caracará Negro (*Daptrius ater*), a más de pequeños animales y frutas.

En los ecosistemas, las aves mantienen el flujo energético y también forman parte de él y de la dinámica junto a una diversidad de organismos. Las funciones descritas, permiten conocer el amplio espectro de incidencia de las aves en el ecosistema, contribuyendo en la producción primaria (vegetación) hasta los niveles superiores de intercambio energético, pasando por los diferentes niveles de depredación hasta aquellos comedores de animales en descomposición, así como la colaboración en los mecanismos (dispersión de semillas y polinización) y procesos reproductivos de los organismos de los cuales dependen.





**Figura 54.-** Funcionalidad de las aves en el ecosistema.- Las aves se alimentan de una gran variedad de elementos vegetales, animales vertebrados e invertebrados. En el área están bien representados todos los gremios posibles. En los bosques tropicales, los insectívoros son los mejores representados; el Hormiguero Cresticanoso (*Rhegmatorhina melanosticta*), es un habitante del interior del bosque que se alimenta exclusivamente de insectos; en áreas semiabiertas, cercanas a los ríos está Mosquero Picudo (*Megarynchus pitangua*), comedor de insectos y frutas; la Pava de Spix (*Penelope jacquacu*) es un omnívoro que se alimenta de frutas y de una gran variedad de invertebrados; el Gallinazo Cabecirrojo (*Cathartes aura*) sobrevuela grandes superficies en busca de animales muertos.



El piso Subtropical Oriental es una de las zonas que alberga un número importante de mamíferos (143 especies) (Albuja, 2011) en nuestro país, es un área de transición entre el piso Altoandino y Tropical, en donde, los bosques tropicales y subtropicales de los Andes orientales son considerados como uno de los puntos calientes en términos de biodiversidad (Zapata – Ríos *et al.*, 2006) ya que las características climáticas y de topografía permiten la formación de microclimas que contribuyen a la especiación y el endemismo dentro de este grupo.

#### Composición de Especies

La información correspondiente a la mastofauna en el Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair (PHCCS) corresponde a cinco muestreos entre los años 1992 y 2013, entre los 600 y 1800 m. La información obtenida permitió registrar un total de 82 especies de mamíferos, pertenecientes 24 familias y 10 órdenes. El orden Chiroptera fue el grupo dominante dentro de los muestreos con el 48,8 % de las especies registradas (40 especies), a continuación se encuentra el orden Rodentia con 12 especies (14,6%) y Carnivora con 10 especies (12,2%). Dentro de los órdenes menos frecuentes se registró a los taxones:

Primates (6 especies), Didelphimorphia (4 especies), Pilosa (3 especies), Artiodactyla (3 especies), Cingulata (2 especies), por último Perissodactyla y Lagomorpha, con una especie cada una (Fig. 55).

Dentro del orden Chiroptera, el grupo de murciélagos con hoja nasal (Familia Phyllostomidae) fue el grupo dominante con el 41,5% del total de especies de mamíferos registradas (34 especies) seguido por los murciélagos vespertinos (Familia Vespertilionidae) con el 6,1% (5 especies) y los murciélagos con ventosas (Familia Thyropteridae) con el 1,2% (1 especie). Para los roedores, las ardillas (Familia Sciuridae) y los ratones campestres (Familia Cricetidae) fueron las familias más representativas con el 3,7% cada uno (3 especies), a continuación se registró a las ratas espinosas (Familia Echimyidae), a las guatusas y guatines (Familia Dasyproctidae) con el 2,4% cada uno (2 especies), por último, los erizos (Familia Erethizontidae) y las guantas (Familia Cuniculidae) aportaron con el 1,2% (1 especie), cada uno (Fig. 56).

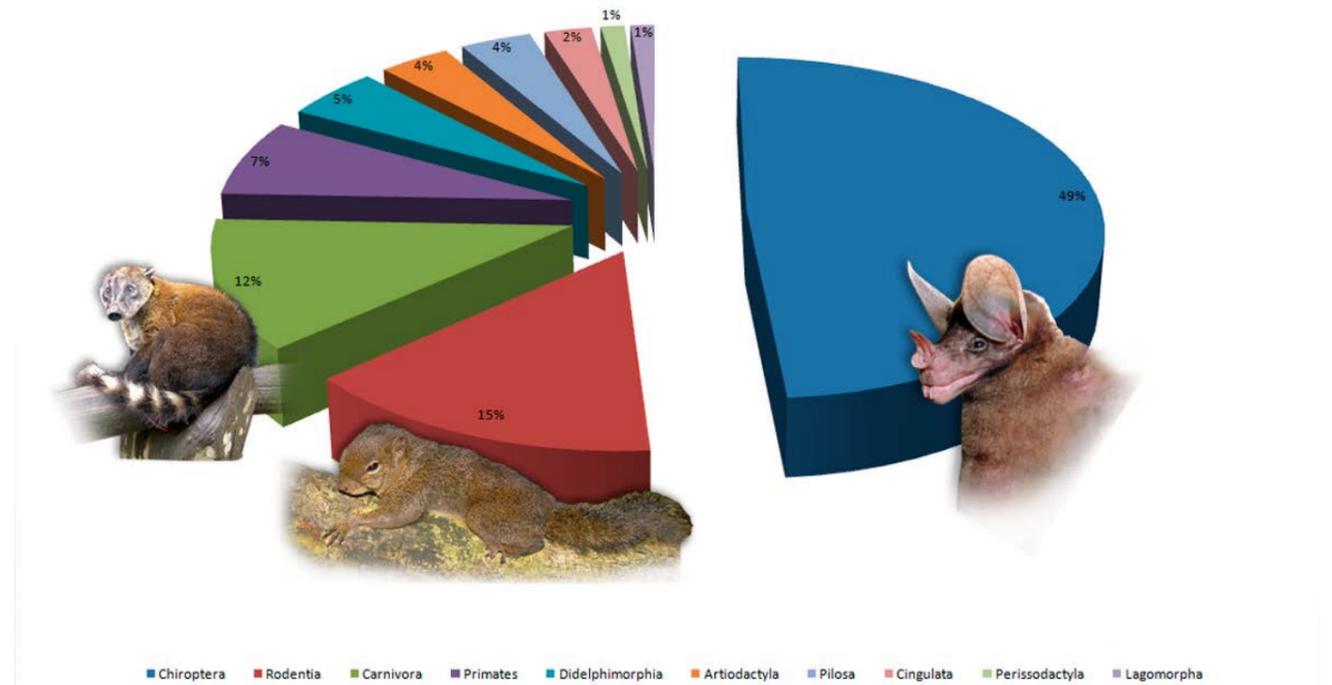
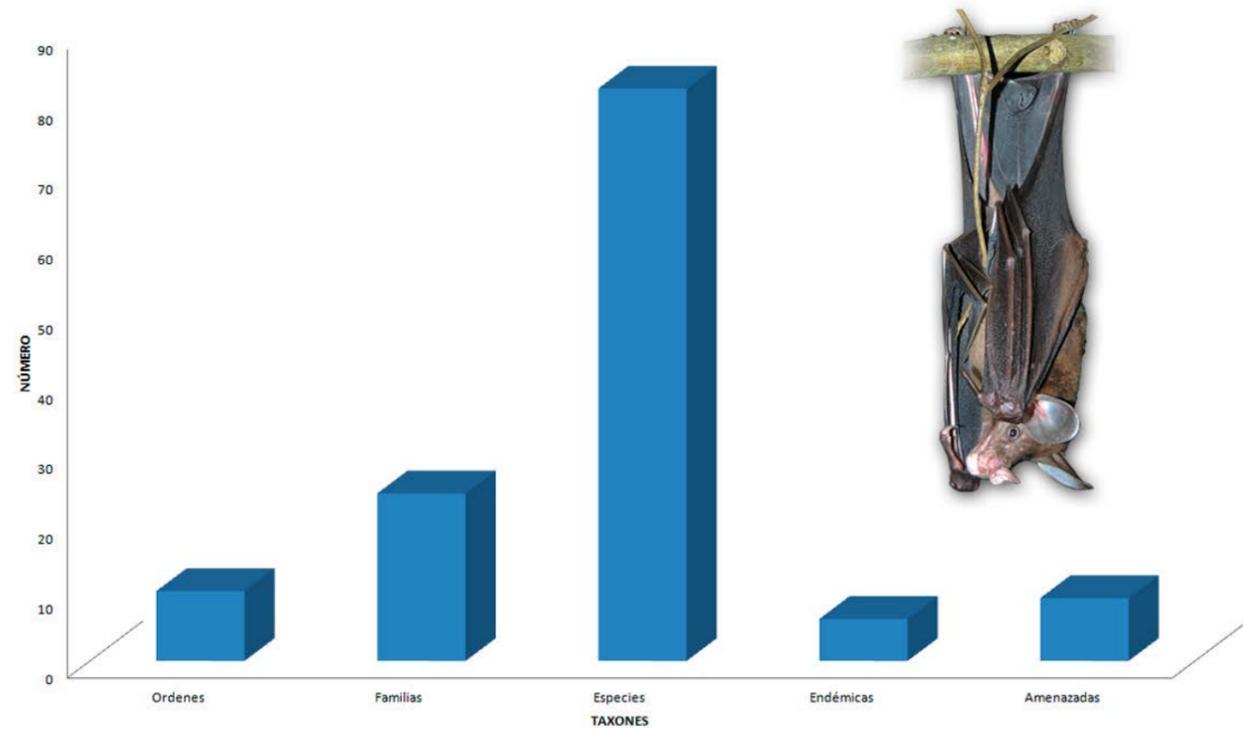
En el orden Carnivora, las comadrejas (Familia Mustelidae) fueron el grupo más representativo con el 6% (5 especies) de las especies registradas, seguida por los felinos (Familia Felidae)

con el 3,7% (3 especies), por último los cuchuchos y cusumbos (Familia Procyonidae) con el 2,4% (2 especies). El orden Didelphimorphia (raposas) estuvo representado por una sola familia (Didelphidae) con el 4,9% (4 especies). Por otra parte, el orden Primates estuvo compuesto por la Familia Cebidae, con el 3,7% (3 especies), la Familia Atelidae con el 2,4% (2 especies) y la familia Pitheciidae (Cotoncillos) con el 1,2% (1 especie).

Para el orden Cingulata se registraron dos especies (Familia Dasypodidae) que representan el 2,4% de las especies registradas. Dentro del orden Pilosa fueron registradas tres familias con una especie cada una, Bradypodidae, Megalonychidae y Myrmecophagidae, representando el 3,6% de las especies registradas.

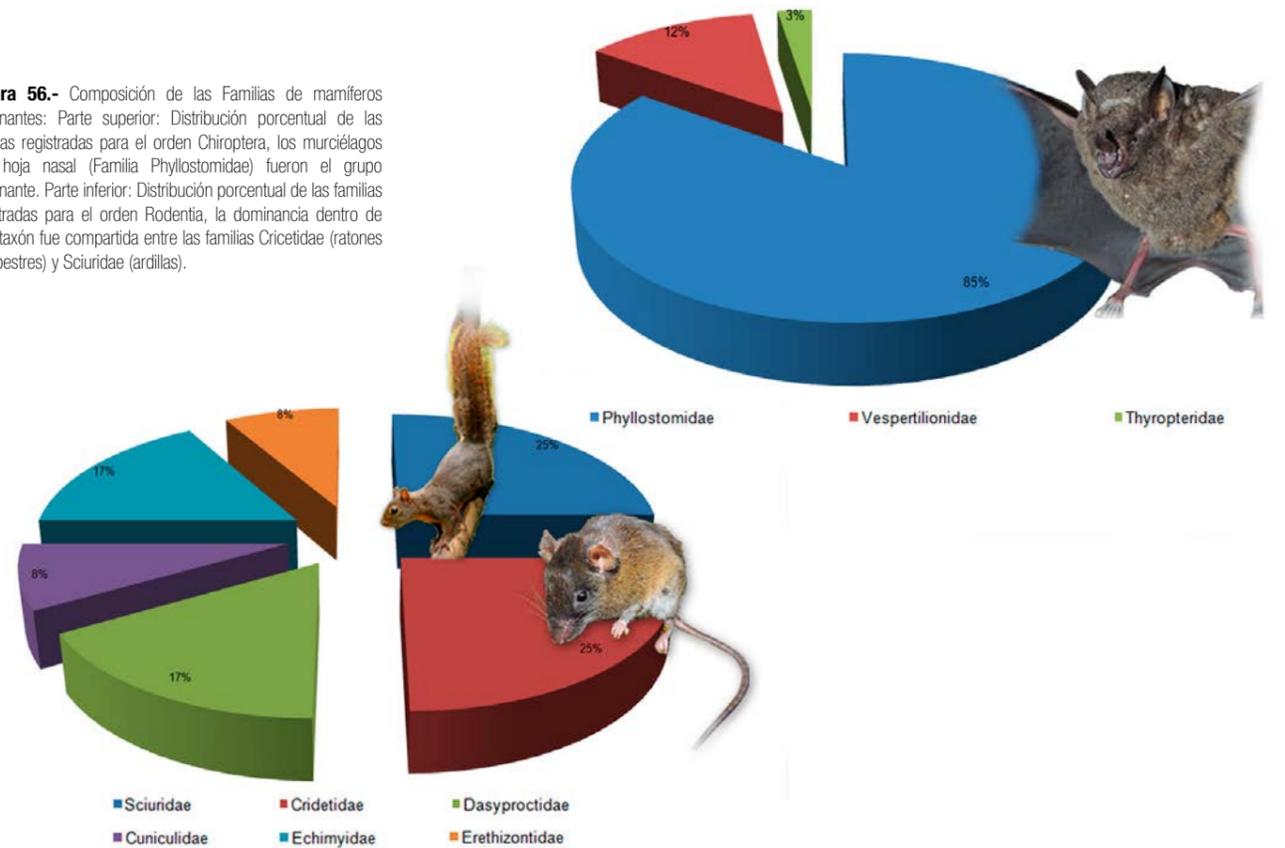
Los órdenes Lagomorpha y Perissodactyla fueron representados por una familia cada uno (Leporidae y Tapiridae, respectivamente), compuestos por una especie cada una, siendo en conjunto el 2,4 % de las especies registradas.

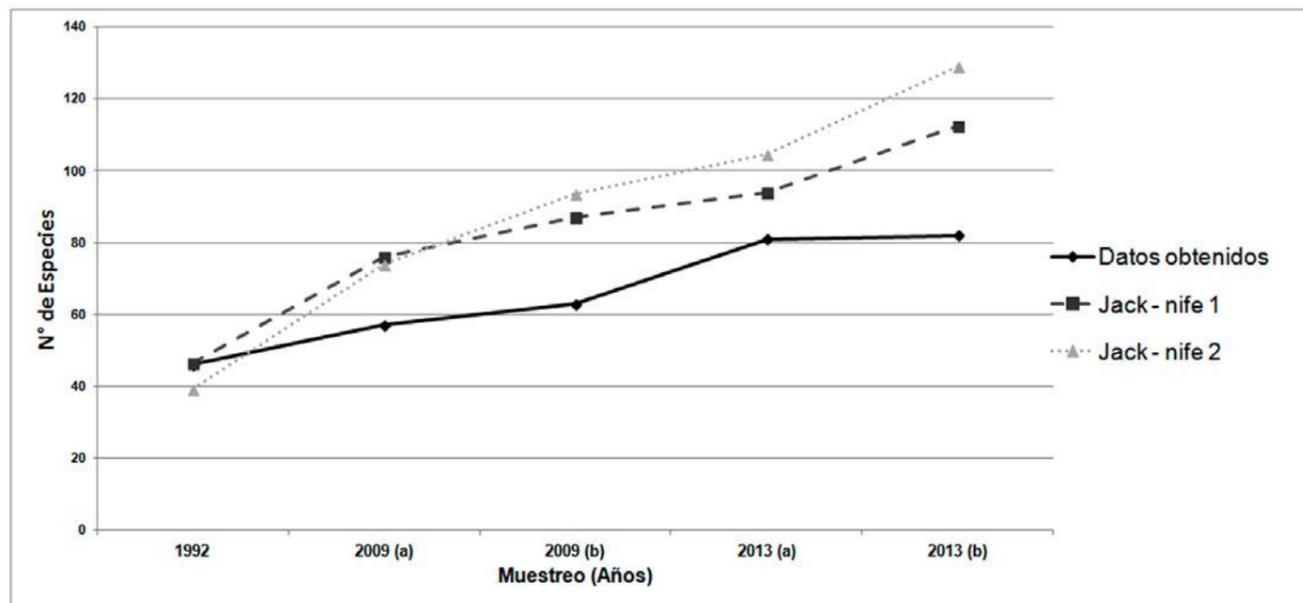
Por último para el orden Artiodactyla, se registró a la Familia Tayassuidae (pecaríes) con el 2,4% (2 especies) y la Familia Cervidae (venados) con una especie (1,2%).



**Figura 55.-** Composición de Mamíferos: Página izquierda, número de especies de mamíferos registrados, según taxones, endemismo y estado de conservación UICN, los bosques piemontanos presentan a los murciélagos (Chiroptera) y roedores (Rodentia) como grupos predominantes en el PHCCS. Página derecha, los Chiropteros son el grupo dominante dentro de la comunidad de mamíferos del PHCCS, que representaron el 48,8% de especies, el segundo grupo dominante fue Rodentia que aportó con el 14,6%.

**Figura 56.-** Composición de las Familias de mamíferos dominantes: Parte superior: Distribución porcentual de las familias registradas para el orden Chiroptera, los murciélagos con hoja nasal (Familia Phyllostomidae) fueron el grupo dominante. Parte inferior: Distribución porcentual de las familias registradas para el orden Rodentia, la dominancia dentro de este taxón fue compartida entre las familias Cricetidae (ratones campestres) y Sciuridae (ardillas).





**Figura 57.-** Curvas de acumulación para los mamíferos obtenidas durante cinco muestreos en el área del Proyecto Hidroeléctrico CCS. La tendencia de incremento de especies sugiere que la riqueza de mamíferos en el área podría aumentar entre un 27% y 36%, cabe señalar que el incremento en el número de especies se relaciona directamente con el esfuerzo de muestreo realizado, es decir, a mayor esfuerzo de muestreo, mayor será el número de especies registradas; por lo cual es importante enfatizar en el muestreo de la comunidad de mamíferos con la finalidad de registrar la totalidad de especies para el PHCCS.

Los métodos de estimación matemáticos (Jack – Nife 1-2) aplicados para estimar la tendencia de incremento de especies de mamíferos dentro del PHCCS, permitieron establecer que la riqueza de especies de mamíferos podría alcanzar valores entre 112 y 128 especies; lo cual representa un incremento entre el 27% y 36% a la diversidad total de la comunidad de mamíferos del área. La franja altitudinal comprendida entre los 1300 y 1800 m de elevación (2013b) podría incrementar considerablemente la riqueza para la comunidad de mamíferos, principalmente para la familia Cricetidae, que es un grupo con un alto grado de diversidad y endemismo en los bosques montanos (Voss, 2003), además a esto se le añade que son un grupo de difícil captura, por lo cual es importante enfatizar en el esfuerzo de muestreo de estos roedores en el PHCCS.

### Especies Representativas del Ecosistema

La mayoría de las especies de mamíferos registradas durante las evaluaciones del PHCCS son características de las tierras bajas y piemontanas de la Región Oriental del país, siendo la Cordillera Oriental de los Andes la principal barrera geográfica para su distribución. La mastofauna registrada está condicionada por varios factores como el clima, la topografía, los

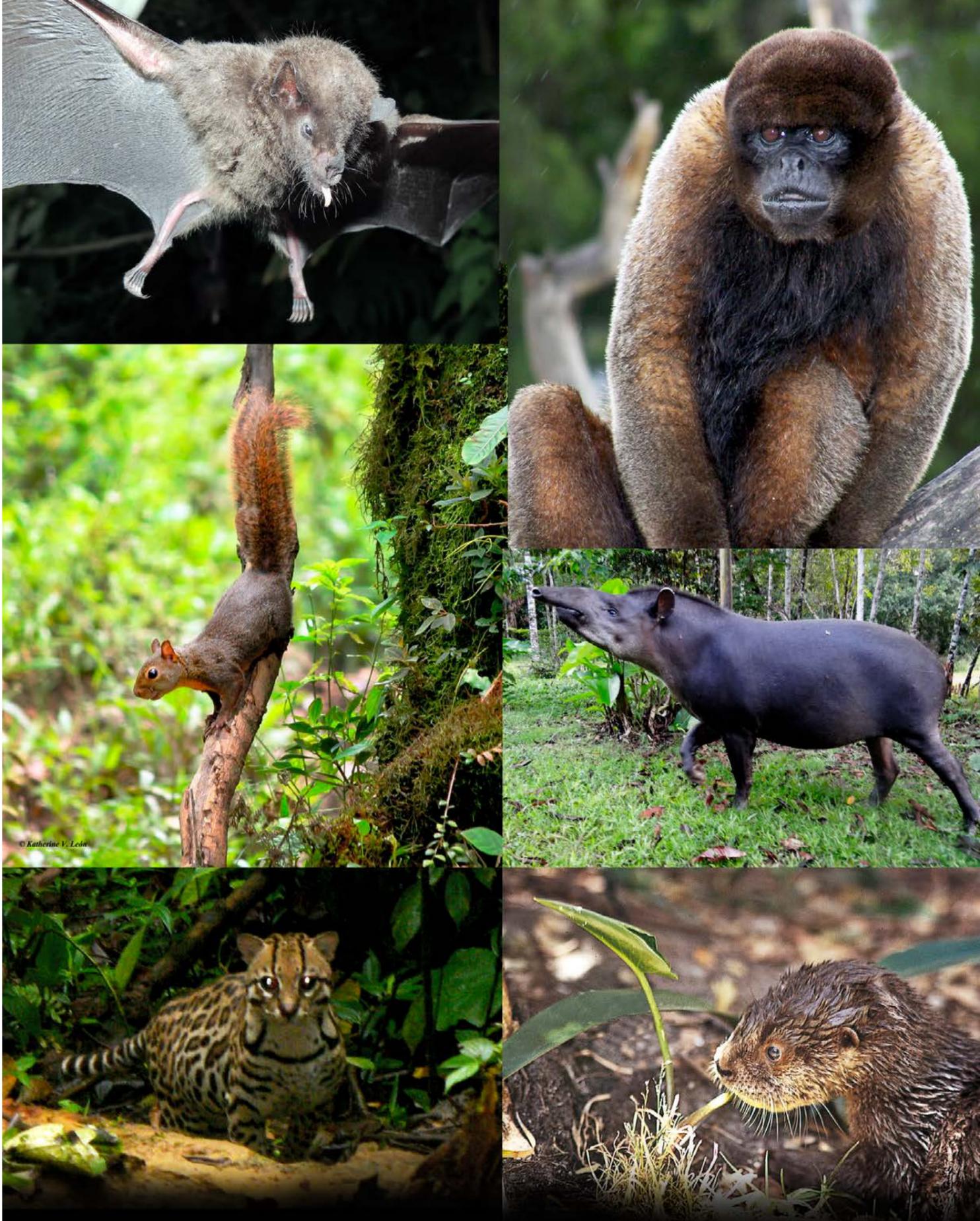
recursos alimenticios (ya sean plantas o animales) existentes en el área, los cuales influirán de manera diferente en cada grupo de organismos, además el alto número de especies registradas, colocan al sector del PHCCS y a la subcuenca del río Coca como una zona importante para la conservación de la mastofauna en nuestro país.

Dentro de las especies descritas en los muestreos realizados en el área del PHCCS, los murciélagos fueron el grupo más representativo, tanto por su estructura poblacional como por la dominancia registrada para este taxón, siendo los filostómidos (Familia Phyllostomidae) el grupo dominante. La mayoría las especies registradas corresponden a taxones característicos de bosques húmedos tropicales y subtropicales, estando presentes desde los 200 a 2000 m de elevación.

Dentro de los roedores las familias predominantes fueron Sciuridae y Cricetidae; la primera estuvo caracterizada por especies restringidas a la Región oriental del país, siendo características del piso Subtropical Oriental, tanto en los bosques tropicales y subtropicales. Por otra parte los cricétidos son un grupo en el que la orografía del paisaje influye significativamente en su distribución, dentro del área de estudio se registraron especies características de

los bosques tropicales y la parte baja de los bosques subtropicales, entre los 200 y 1600 m.

De la misma forma las especies de carnívoros que fueron registrados corresponden a taxones característicos de tierras bajas, pertenecientes a bosques tropicales y subtropicales, a excepción de Puma concolor, cuya distribución se establece desde el Piso Altoandino (3000 m) hasta los pisos Tropical Oriental, Noroccidental y Suroccidental (800 – 1000 m), siendo el carnívoro de mayor distribución en el Ecuador (Fig. 58). Las necesidades espaciales de los carnívoros están relacionadas proporcionalmente con el tamaño corporal que poseen, así especies grandes como Panthera onca necesitaran extensiones de bosques más grandes que los mesomamíferos, como Leopardus pardalis, que es una especie adaptada a los estratos medio y bajo del bosque, además la distribución está influenciada por los hábitos de cada animal, como en el caso de Lontra longicaudis que está asociado a los ecosistemas acuáticos.



**Figura 58.-** Mamíferos representativos para el área del PHCCS: Los mamíferos dentro del ecosistema del PHCCS se han adaptado a los diferentes estratos que presenta el bosque, desde el estrato aéreo (Primera fila, izquierda: Anoura caudifer), el estrato de dosel (Primera fila, derecha: Lagothrix poeppigii), el estrato medio (Segunda fila, izquierda: Sciurus granatensis) y el sotobosque (Segunda fila, derecha: Tapirus terrestris), pudiendo aprovechar los recursos existentes en cada zona, contribuyendo en la modificación de su ambiente, en la dispersión de semillas o en el control de poblaciones (Tercera fila: Leopardus pardalis y Nutria longicaudis); manteniendo de esta forma el equilibrio del ecosistema.

## Especies Endémicas y Amenazadas

La topografía de la Cordillera de los Andes ha sido un factor importante en la creación de una variedad de ecosistemas que favorecieron en la aparición de especies de mamíferos (Tirira, 2007), siendo la parte norte de las estribaciones orientales de los Andes un centro de endemismo a nivel de micromamíferos (Voss, 2003). La información obtenida en el PHCCS indica que el 6,1% de la comunidad de mamíferos es endémica a nivel regional de las estribaciones montañosas de la Cordillera Oriental de los Andes, junto con un número considerable de especies con amplia distribución a nivel de Centro y Sudamérica. Las especies de mamíferos han sido categorizadas en cuatro tipos de distribución, que incluyen:

1) Especies endémicas de Ecuador y Colombia: Representan el 2,4% de las especies registradas para el área de estudio, e incluyen a 2 especies, *Mustela felipei* (Familia Mustelidae) y *Anoura fistulata* (Familia Phyllostomidae).

2) Especies endémicas de Ecuador, Colombia y Perú: Representan al 2,4 de las especies registradas, incluyen a los primates *Saguinus graellsii* (Familia Cebidae) y *Callicebus discolor* (Familia Pitheciidae) (Ver Fig. 59).

3) Especies endémicas de Ecuador, Brasil y Perú: Representa el 1,2% de las especies registradas e incluye a *Lagothrix poeppigii* (Familia Atelidae).

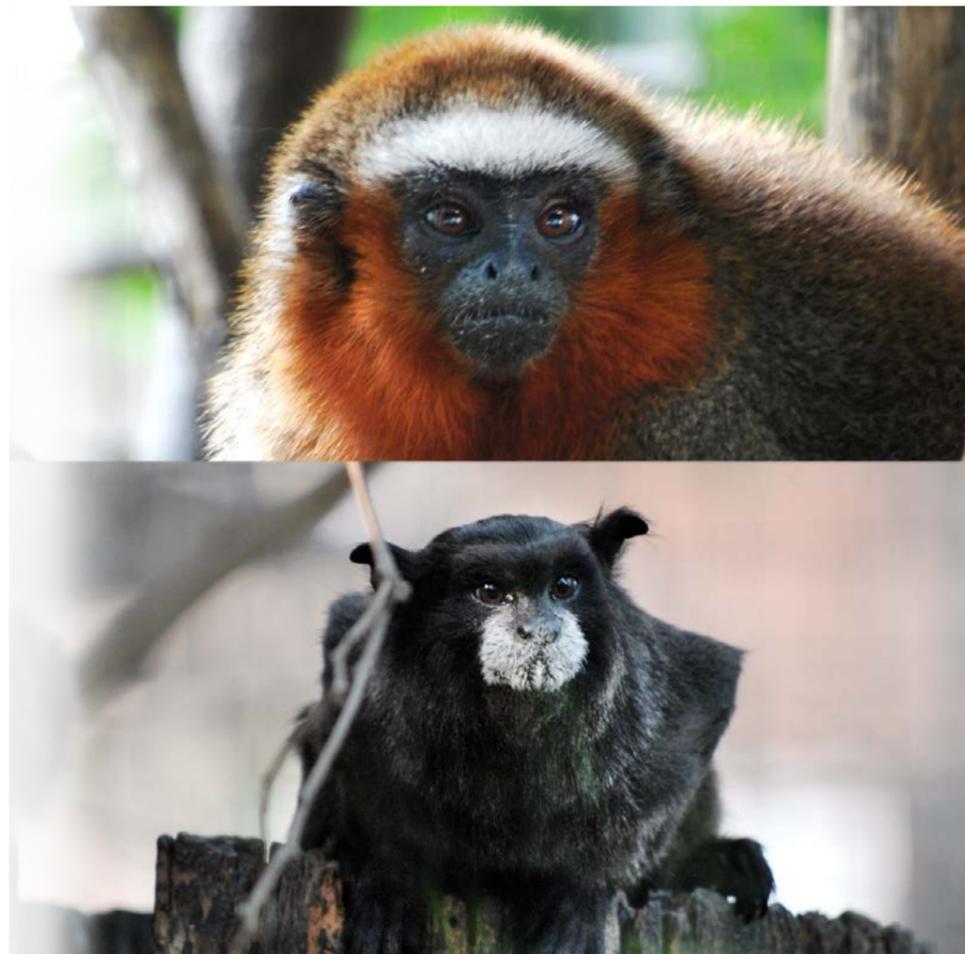
4) Especies con amplia distribución: Es el grupo predominante en la comunidad de mamíferos del PHCCS con el 93,9% de las especies registradas en el área, 23 de ellas incluyen a *Didelphis marsupialis*, *Caluromys lanatus*, *Anoura caudifer*, *Chrotopterus auritus*, *Rhinophylla pumilio*, *Mesophylla macconnelli*, *Desmodus rotundus*, *Eptesicus brasiliensis*, *Vampyrum spectrum*, *Alouatta seniculus*, *Cebus albifrons*, *Cabassous unicinctus*, *Dasyprocta novemcinctus*, *Tamandua tetradactyla*, *Nasua nasua*, *Potos flavus*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Leopardus pardalis*, *Tapirus terrestris*, *Mazama americana*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Tayassu pecari*.

En el PHCCS, tres especies de mamíferos se encuentran consideradas

dentro de la categoría de Vulnerable (VU): el mono lanudo marrón (*Lagothrix poeppigii*), la comadreja colombiana (*Mustela felipei*) y el tapir amazónico (*Tapirus terrestris*), que representan el 3,7% de las especies registradas. La presión por la cacería, el avance de la frontera agrícola, la fragmentación y pérdida del hábitat son las principales causas que amenazan a estas especies en nuestro país (Tirira (ed.), 2011).

Por otra parte, seis especies se encuentran como Casi Amenazado (NT), el murciélago longirostro negro (*Anoura cultrata*), el murciélago de nariz ancha marrón (*Platyrrhinus infuscus*), el murciélago de hombros amarillos de oriente (*Sturnira oporaphilum*), el gran falso murciélago vampiro (*Vampyrum spectrum*), el jaguar (*Panthera onca*) y el pecarí de labio blanco (*Tayassu pecari*); que representan el 11% del total de especies registradas, por último el 84% de las especies están consideradas dentro de la categoría de Preocupación menor (LC) y el 4,9% de las especies se encuentra con Datos Insuficientes (DD).

**Figura 59.-** Especies Endémicas regionales: El endemismo de la comunidad de mamíferos del PHCCS se encuentra compartido a nivel regional junto con Brasil, Colombia y Perú; la presencia de estas especies en el área hacen prioritario la implementación de programas de conservación que ayuden a mantener estables las poblaciones de estas especies en el Ecuador. Parte superior: *Callicebus discolor*; Parte inferior: *Saguinus graellsii*.



**Figura 60.-** Especies con amplia distribución: La comunidad de mamíferos del área de PHCCS está conformada en su mayor parte de especies con una amplia distribución que comprende desde el sur de México, el Caribe y Sudamérica. Parte superior izquierda: se encuentran *Puma concolor* y *Didelphis pernigra*; parte superior derecha: el mono capuchino *Cebus albifrons*; parte inferior: *Dasyprocta fuliginosa* (izquierda) y *Dasyprocta novemcinctus* (derecha).



**Figura 61.-** Especies amenazadas: Dentro de la comunidad de mamíferos, el 3,7% de las especies se encuentran consideradas como Vulnerables según la UICN, dentro de este grupo se encuentran *Tapirus terrestris* (parte superior), *Lagothrix poeppigii* (parte inferior) y *Mustela felipei*. Las principales amenazas que afectan a estas especies son la fragmentación y pérdida de hábitat y la presión por la cacería.

### Funcionalidad Ecológica de la Mastofauna

La comunidad de mamíferos registrados se han adaptado de diferentes maneras en el ecosistema; como resultado de esto se encuentran cumpliendo una amplia gama de funciones dentro del ambiente conforme a los recursos que el hábitat ofrece. Dentro de la comunidad de mamíferos han sido registrados siete gremios alimentarios: Frugívoros, Insectívoros, Omnívoros, Carnívoros, Herbívoros, Nectarívoros y Hematófagos, de los cuales, cada uno presenta sus funciones específicas dentro de la ecología del bosque.

Los Frugívoros, también llamados consumidores primarios, fueron el grupo dominante dentro de la comunidad de mamíferos en el área del PHCCS, representaron el 41,5% de las especies (34 especies), este grupo está adaptado para el consumo de plantas y sus productos, como frutos y semillas; se encuentra adaptado para hacer uso de varios estratos del bosque, desde el dosel con especies como *Alouatta seniculus* o *Lagothrix poeppigii*, en los estratos medios se pueden registrar a especies como *Sciurus granatensis*, *S. spadiceus*, *Caluromys lanatus* o quirópteros como *Mesophylla macconelli*, *Sturnira liliium* y *Chiroderma trinitatum*. Por otra parte, dentro de las especies adaptadas al sotobosque, podemos reconocer a *Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*. Dentro de las funciones de este grupo están la dispersión de semillas y la transferencia de energía desde los productores (plantas) al resto de la cadena trófica.

Así mismo, los Insectívoros fueron un grupo importante dentro del bosque, representado por el 17% de las especies registradas en el PHCCS, en el cual destacan los quirópteros de las familias Phyllostomidae, Thyropteridae y Vespertilionidae como *Micronycteris minuta*, *M. hirsuta*, *Thyroptera tricolor*, *Myotis albescens* o *Lasiurus blossevilli*, que son especies adaptadas a los estratos superior y medio de bosque junto con especies trepadoras como *Marmosa waterhousei*, *Philander andersoni* o *Tamandua tetradactyla*. Para el estrato bajo o sotobosque se pueden encontrar especies como *Cabassous unicinctus*. La función principal de este grupo es controlar las poblaciones de artrópodos que podrían

volverse plagas dentro del bosque si su número poblacional aumentara de manera desmesurada.

Los Omnívoros son uno de los grupos mejor adaptados dentro del bosque ya que al ser especies generalistas son capaces de alimentarse de varios recursos, aspecto que influye en el nivel de resiliencia de este grupo. En este grupo podemos encontrar especies que se encuentran en la parte alta de la cadena alimenticia (Consumidores secundarios o terciarios) como *Vampyrum spectrum*; además se puede encontrar especies con un alto grado de resistencia a cambios bruscos en el ecosistema (resiliencia), como *Didelphis marsupialis*, *Saimiri sciureus* o *Nasua nasua*. Es uno de los grupos que más servicios aporta al bosque como controladores de plagas o dispersores de semillas.

El gremio de los Carnívoros fue representado por el 11% de las especies registradas, la principal función atribuida a este grupo es controlar las poblaciones de consumidores primarios y secundarios con la finalidad de evitar el crecimiento incontrolado de estas especies, lo cual podría provocar el excesivo desgaste de los recursos del bosque. Dentro de este grupo se encuentran los grandes depredadores como *Panthera onca* y *Puma concolor*; además se pueden encontrar depredadores menores como *Leopardus pardalis* o *Mustela felipei*; o especies relacionadas con los ecosistemas acuáticos como Lontra longicaudis.

Los herbívoros, junto con los frugívoros, se encargan de buena parte de la dispersión de semillas dentro del bosque, se han registrado especies adaptadas al sotobosque como *Sylvilagus brasiliensis*, *Tapirus terrestris* o *Mazama americana*, por otra parte también existen especies adaptadas a los estratos superiores del bosque como *Bradypus variegatus* o *Callicebus discolor*. Este grupo está representado por el 8,5% de las especies registradas.

El gremio de los nectarívoros es uno de los grupos más específicos en cuanto a su alimentación, ya que su dieta está conformada principalmente por el néctar de varias especies de plantas, lo cual se ha visto reflejado en la modificación de sus estructuras craneales, este grupo está representado en su totalidad dentro

de la comunidad de mamíferos por el grupo de murciélagos filostómidos (Subfamilia Glossophaginae) que corresponden al 7,3% de las especies registradas en el PHCCS. El gremio está compuesto por *Anoura caudifer*, *A. cultrata*, *A. geoffroyi*, *A. fistulata*, *Lonchophylla robusta* y *Glossophaga soricina*. La función principal de este grupo es la de transportar el polen de las especies vegetales que consumen, ya que, al alimentarse del néctar su pelaje queda impregnado del polen de la planta ayudando así a la polinización dentro del bosque.

El gremio menos frecuente fueron los hematófagos, siendo representados por la una sola especie (1,2%), *Desmodus rotundus* (Familia Phyllostomidae, Subfamilia Desmodontinae), es uno de los grupos más especializados, ya que su alimentación está basada en la sangre de varias especies de vertebrados, siendo principalmente mamíferos. Es el único gremio trófico que causa un perjuicio al resto de animales del bosque; además poseen un alto nivel de resiliencia debido a la constante disponibilidad de alimento, por lo cual se lo puede encontrar en una amplia gama de hábitats (Tirira, 2007)(Fig. 62 y 63).



**Figura 62.-** Funcionalidad de la comunidad de mamíferos: Los mamíferos dentro del PHCCS se han adaptado a los diferentes estratos del bosque con la finalidad de buscar recursos para su supervivencia, por lo cual se han adaptado para utilizar diferentes recursos, como resultado de ello se han clasificado en gremios alimentarios, cada uno cumpliendo una función específica dentro del ecosistema. Parte superior: FRUGÍVORO (Pecari tajacu); parte inferior: INSECTÍVORO (Izquierda) (Tamandua tetradactyla) y OMNÍVORO (Derecha) (Nasua nasua).

**Figura 63.-** Funcionalidad de la comunidad de mamíferos (2): Como resultado de la adaptación en el consumo de los diferentes recursos del bosque, los mamíferos cumplen diferentes funciones dentro del ecosistema, ya sea como controladores de poblaciones (Parte superior izquierda, CARNÍVORO: Panthera onca), polinizadores (Parte superior derecha, NECTARÍVORO: Anoura caudifer), dispersores de semillas (Parte inferior izquierda, HERBÍVORO: Callicephus discolor), con lo cual cada gremio contribuye al equilibrio del ecosistema. Asimismo existen especies que utilizan recurso como la sangre de otros vertebrados en su alimentación (Parte inferior derecha, HEMATÓFAGO: Desmodus rotundus).



ACCIONES  
DE  
CONSERVACIÓN

## MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

### Actividades ambientales durante la construcción del Proyecto

Previo al inicio de las actividades constructivas del Proyecto COCASINCLAIR se identificaron dos ecosistemas frágiles, el río Coca por ser un posible receptor de excedentes y los bosques en pie que debían ser intervenidos para la construcción de las obras del Proyecto. Las vías de acceso a Casa de Máquinas y al Embalse Compensador y el Embalse Compensador perse son las obras que afectaron al ambiente, debido a que las áreas que se requirieron en un 30% estaban cubiertas por bosque primario. Es importante mencionar que el resto de obras de construcción del Proyecto, Túnel de Conducción, Tubería de Presión, Casa de Máquinas, son subterráneas por lo que el impacto fue mínimo.

Para reducir el impacto al bosque, se estableció un compromiso con el constructor del Proyecto sobre la obligatoriedad de cumplir con el Plan de Manejo Ambiental preestablecido y aprobado por el Ministerio del Ambiente; además, COCASINCLAIR, durante toda la etapa constructiva, controló que se tala la franja mínima necesaria para las vías y que exista una tala direccionada. La madera producto del desbroce fue utilizada en las obras constructivas del Proyecto y una

pequeña parte se entregó en beneficio de la comunidad del área de influencia directa.

En julio de 2008 el Proyecto inició su primera obra, con la construcción de la vía a Casa de Máquinas, previo al ingreso de las máquinas se fue levantando información sobre distribución espacial de las especies florísticas, para contar con información base para reforestar las áreas afectadas, En agosto de 2009 se inició la recopilación de semillas y plántulas de especies arbóreas del bosque en pie aledaño a las obras del proyecto, se conformó el primer vivero en el km 11, al interior del bosque (Fig. 64). Se tuvo éxito en el desarrollo de las plantas y no se tuvo ningún problema de plagas y enfermedades, vivero que fue alimentado permanentemente durante las épocas de floración y fructificación de las especies del bosque. Entre los años 2010 y 2012 se realizó la reforestación de las áreas alteradas en la vía a Casa de Máquina y se ha logrado recuperar la presencia de especies importantes del área como son *Cedrela odorata* Cedro, especie en peligro de extinción, *Terminalia amazónica* Roble, *Tabebuia guayacan* Guayacán, *Ocotea* sp Canelo, *Platymiscium pinnatum* Caoba, *Otoba* sp Sangre de gallina, *Croton lechleri* Sangre de Drago y varias especies del género *Inga* (Figs. 65 y 66).



Figura 64.- Crecimiento de plántulas en el Vivero Rescate Botánico.



Figura 65.- Reforestación con niños de escuelas de la zona de influencia directa.



Figura 66.- Área reforestada actualmente.

Con la participación de CCS, la Fiscalización y SHC a medida que avanzaba el trabajo se realizó el rescate de la fauna (Figs. 67 y 68). Realmente fue una tarea no muy fructífera, porque los animales por influencia del ruido de las máquinas se internan en los bosques aledaños, pocos fueron los individuos que han podido ser rescatados y trasladados a las quebradas colindantes.

Numerosos restos arqueológicos se encontraron en las vías de acceso a Casa de Máquinas, al Embalse Compensador y en otras áreas del proyecto (Fig. 69). Se analizaron 837 piezas, de un total de 8.871 que fueron recuperadas. Los vestigios corresponden a las zonas de Chonta y Caoba, Moral y Copal. En el sitio denominado "Cosanga" se encontraron dos asentamientos que, según resultados de la prueba de Carbono 14 pertenecen a 500 años AC, el uno y 1500 DC, el otro. En la cerámica se identifican seis tipos de cuencos y 12 variedades de ollas, principalmente de uso doméstico, elaborados con materiales de la zona, especialmente de las formaciones Tena y Napo. El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, nombró a COCASINCLAIR EP custodio del material para su restauración y consolidación y su posterior exhibición en la zona de influencia del Proyecto.

El Proyecto tiene un Embalse Compensador de 7.8 ha, tamaño que es bastante amigable con el ambiente si lo comparamos con otros proyectos, esto implica que es necesario que el caudal de generación traiga la menor cantidad posible de sedimentos. Para poder mantener la vida útil del Proyecto se están desarrollando actividades de manejo y gestión integral de la cuenca alta del río Coca, específicamente las subcuencas de los ríos Quijos y Salado, en coordinación con actores locales con competencias en este tema.



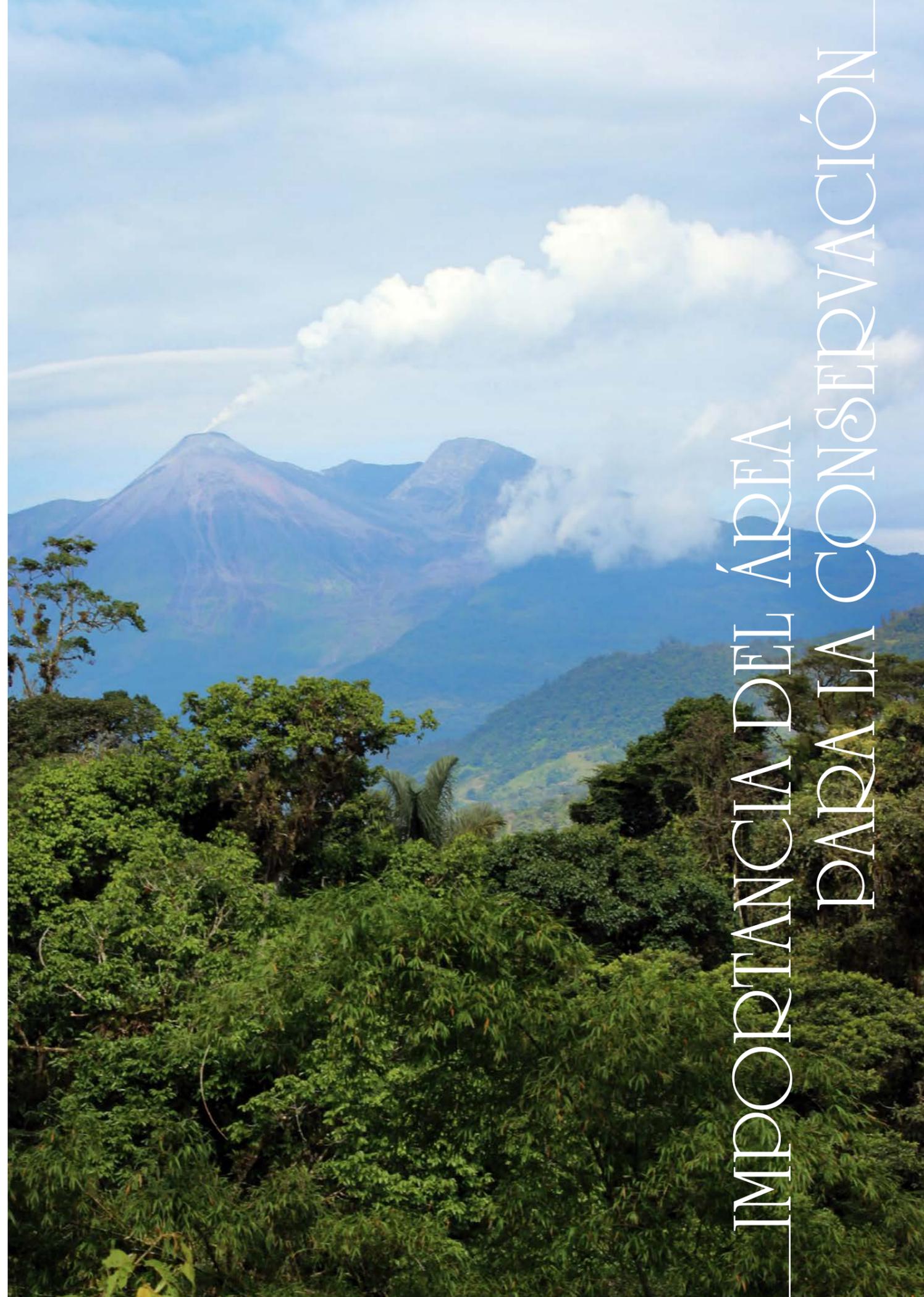
Figura 67.- Oso hormiguero (Tamandua) en el área del Embalse Compensador.



Figura 68.- Rana de cristal en el área de la vía al embalse compensador, De hábito nocturno, insectívoro generalista, en peligro



Figura 69.- Restos arqueológicos encontrados de dos asentamientos que datan de 500 años A.C. y 1.500 D.C



IMPORTANCIA DEL ÁREA PARA LA CONSERVACIÓN

## Fortalezas

Biogeográficamente, la zona del proyecto se encuentra en el centro de endemismo de los Andes Orientales, entre los biomas de los Andes Norte y Amazonía Norte. La gradiente altitudinal ha posibilitado la formación de microambientes lo que ha determinado una alta diversidad en todos los grupos de flora y fauna estudiados, esto se debe a que está ubicada en una zona de transición y conectividad entre las bajas amazónicas y montañas (600->1800 m de altitud) y las comunidades de plantas y animales, integran elementos típicos de la cuenca amazónica con especies de endémicas de los Andes orientales.

Estos ecosistemas mantienen una gran cantidad de hábitats, microhábitats y una red hidrográfica muy amplia, que proporcionan espacio y refugio para especies residentes, migratorias, transitorias y amenazadas, cuyas poblaciones se encuentran en mejor estado de conservación que en otros lugares de su distribución y mantienen un flujo genético.

En el área del PHCCS convergen los Bosques Protectores La Cascada y Parte Media y Alta del Río Tigre, dentro de la iniciativa de conservación de la Reserva de la Biosfera Sumaco, la cual se intersecta con la Reserva Ecológica Cayambe Coca. La vegetación natural mantiene extensiones considerables de bosque maduro en buen estado de conservación.

El área, directa e indirectamente proporciona bienes y servicios ambientales a la sociedad. El recurso hídrico es el más evidente y estratégico, por un lado, el agua es usada de manera doméstica y para la productividad por las comunidades humanas asentados en el área de influencia directa e indirecta, por otro lado, debido a la generación abundante de agua se ha instalado el Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, para proporcionar energía limpia al país y contribuirá con la soberanía energética.

La conservación del área contribuirá a la estabilidad del clima y mantenimiento del equilibrio de los flujos hidrológicos, para prevenir y mitigar los efectos de

desastres naturales como estiaje, inundaciones y deslaves que ponen en riesgo la vida y la infraestructura de la cual depende la gente. De igual forman, contribuirá en la fijación de carbono para la producción de oxígeno y mitigación del cambio climático; asegurará la producción de cultivos, a través de la polinización realizada principalmente por invertebrados. Además, proporcionará otros beneficios como el empleo directo e indirecto a los pobladores locales y de la región, salud, recreación y conocimiento.

La conservación de biodiversidad es una responsabilidad moral y práctica bajo la perspectiva de sostenibilidad, para beneficio de los pobladores locales de la región y el país. El liderazgo del Proyecto Hidroeléctrico CCS en la gestión del área con inclusión de los actores locales como los propietarios de las tierras y administradores de las áreas protegidas, podrían efectuar un manejo sostenible de los recursos naturales con un enfoque ecosistémico y adaptativo.

Cada componente del ecosistema se interrelaciona con otros organismos y el medio físico captando y proveyendo de energía, a más de participar en mecanismos vitales (dispersión de semillas, polinización, degradación, etc.) y procesos reproductivos de organismos de los cuales dependen, contribuyendo así en la dinámica evolutiva. A continuación se describen algunos aspectos importantes de cada uno de los grupos estudiados para la conservación de los mismos:

• **Flora:** La importancia de los Bosques siempreverde piemontanos, radica especialmente en los valiosos servicios ambientales que puede brindar este ecosistema, particularmente los bosque andinos y los páramos, constituyen los productores de grandes cantidades de agua, formando importantes cuencas hidrográficas con un gran potencial hidroeléctrico. Es prioritario diseñar propuestas que apoyen el manejo adecuado de las cuencas, subcuencas y microcuencas de la zona para garantizar la cantidad y calidad del agua.

El ecosistema de Bosque siempreverde piemontano aloja valiosas e importantes especies, desde el punto de vista ecológico, se encuentran: el

sande *Brosimum utile* (Burseraceae), sapote de monte *Matisia malococalyx* y *M. obliquifolia* (Malvaceae), *arrayan Eugenia florida* (Myrtaceae) y *guabillos Inga* spp. (Fabaceae), que sirven de hábitat y alimentación para pequeños mamíferos y aves.

• **Escarabajos:** La importancia de los insectos en la conservación de la biodiversidad del área del PHCCS radica en la utilización de sus poblaciones en la aplicabilidad de los modelos ecológicos que den respuestas inmediatas a cambios físicos en el medio, influenciados por al acción del hombre sobre los ecosistemas, lo que les convierte en una herramienta esencial para la evaluación de los hábitats y usarlos como bioindicadores ecológicos de calidad de hábitat.

Las funciones ecológicas que presentan les permite ubicarse en todas las relaciones ecológicas desde los parásitos que de una u otra forma ayudan a la selección natural, hasta los coprófagos que son los encargados del reciclaje nutricional del suelo y por ende de todos los seres vivos que de una u otra forma se benefician de su función, si estas funciones desaparecen del medio, el equilibrio de la dinámica en el bosque se pierde, estabeciéndose pérdidas cuantiosas de servicios ecológicos que estos animales proveen sin la necesidad de la intervención del hombre, al ocurrir esto, la persistencia de esta dinámica estaría solamente en manos humanas, lo que sería un gran costo de recursos y energía, por lo que el mantenimiento de estos organismos en el medio permitirán mantener un sistema con una dinámica estable, así lo enuncias numerables estudios (Halfer & Favila, 1993); Piera, 1998; Escobar & Halfer, 1999; Barbero *et al.*, 1999; Celi & Dávalos, 2001; Fuentes, 2004) quienes consideran a los Escarabajos Peloteros como un grupo importante para la evaluación de los cambios producidos por la actividad del hombre en ecosistemas naturales y sistemas derivados, así como para el monitoreo de la biodiversidad en bosques tropicales debido a la facilidad para estandarizar métodos de recolecta, a su taxonomía manejable e historia natural bien conocida, así como por el papel que ellos cumplen en el funcionamiento de los ecosistemas y de bioindicadores de calidad.

• **Peces:** La tendencia a la pérdida de diversidad biológica y en particular de las especies de peces de agua dulce es acelerada y global. Entre las principales causas se pueden mencionar la fragmentación y degradación del hábitat, la alteración de los regímenes hídricos naturales, la pesca excesiva, la contaminación y la introducción de especies invasoras (Cappato, *et al.*, 2010).

La conservación de los peces de agua dulce en los afluentes de CCS, resulta esencial en las estrategias de reducción de la pobreza y para el mejoramiento de los ingresos y la calidad de vida, no sólo de las comunidades ribereñas dispersas sino también de una más amplia población que incluye habitantes de medianas y grandes ciudades con actividades ligadas directa e indirectamente a las pesquerías. El mantenimiento y generación de puestos de trabajo involucra a una amplia franja poblacional que va desde las comunidades de pescadores artesanales tradicionales hasta los pescadores deportivos y operadores turísticos, así como a pequeñas y medianas empresas ligadas a la hotelería, gastronomía y comercialización de pescados de río (Cappato, *et al.*, 2010).

Lograr que las poblaciones de peces de agua dulce de los afluentes sean conservadas en condiciones saludables, contribuyendo a la seguridad alimentaria de las comunidades locales (Cappato, *et al.*, 2010); es el gran reto para CCS.

• **Anfibios y Reptiles:** Los bosques montanos orientales de los Andes de Ecuador, son un área que biogeográficamente concentra altos niveles de diversidad y endemismo tanto para anfibios y reptiles (Guayasamín y Funk, 2009; Yáñez-Muñoz y Mueses-Cisneros, 2009; Yáñez-Muñoz *et al.*, 2010, 2011; Ron *et al.*, 2013). Específicamente la subcuenca del Río Coca y sus tributarios, es un área con extraordinaria concentración de especies de ranas con distribuciones restringidas y amenazadas de extinción. Generalmente desde las bases piemontanas a los 600 m de elevación, hasta las cimas de los bosques montanos bajos a 1800 m,

el área del PHCCS todavía resguarda zonas boscosas continuas a lo largo de la gradiente altitudinal. Justamente estas áreas contienen una de las comunidades más importantes de ranas de cristal Centrolenidae en el país, aglutinando la mayor riqueza específica y endemismo de este grupo de anuros en la región Andina de Ecuador.

De la misma forma la diversidad preliminar inventariada de las ranas terrestres Craugastoridae, en el área del PHCCS, pude considerablemente incrementarse en el tiempo ya que varias especies podrían representar especies no descritas formalmente para la ciencia y son potencialmente especies candidatas nuevas.

Al comparar los valores totales de diversidad de anfibios y reptiles del PHCCS con cuatro localidades en rangos de elevación similar en los bosques de la subcuenca del Aguarico, se puede apreciar que el área de estudio del proyecto supera considerablemente la riqueza de estos vertebrados y es la más alta en las cabeceras de la cuenca del Río Napo.

Los bosques nativos de toda la zona de influencia, son fundamentalmente importantes para el mantenimiento de las comunidades de anfibios y reptiles en la región, ya que es necesario integrar comunidades de transición entre los bosques húmedos tropicales de tierras bajas y con los ensamblajes de las áreas sub-tropicales. Especialmente es prioritario proteger las fuentes hídricas como una medida preventiva que asegure la sobrevivencia de los grupos de herpetofauna ligados, como esteros y cascadas. Los remanentes boscosos de la parte alta (1300-1800 m), se asientan en fuertes pendientes que limitan su acceso y hacen se encuentran en buen estado de conservación. Estas áreas constituyen una oportunidad de manejo de bosques y planificación del desarrollo a mediano y largo plazo, a escala de paisaje, con el objetivo final de mantener parches continuos de bosque maduro a lo largo de la gradiente altitudinal del PHCCS.

• **Aves:** La composición de aves del área del PHCCS está conformada en su mayoría por elementos de las partes bajas amazónicas. Sin embargo, al

comparar la composición de aves entre el área de la vía a Casa de Máquinas y el Embalse Compensador, la composición varía, la primera contiene muy pocos elementos montanos y en su mayoría corresponde a la de la selva baja, mientras que la segunda, en cambio, presenta más elementos montanos (35 especies) y se parece a la composición encontrada en las Serranías Cofán, ubicada en la cuenca alta del Río Aguarico entre los 400 y 900-1.000 m de altitud, de composición típicamente montana (Schulenberg, 2002), muy parecida al área del Embalse compensador. Por otro lado, en la localidad Río Verde ubicada en las cabeceras de los Ríos Cofanes y Chingual (originarios del Río Aguarico) entre 650 y 1.200m de altitud, Stotz y Mena-Valenzuela (2009), registraron 214 especies, este número es muy parecido a lo registrado en el estudio realizado en la vía a casa de máquinas (212 especies), por el MECN en el año 2013, casi a la misma altitud; sin embargo, la composición no es la misma, aunque comparten un número considerable de especies, hecho que demuestra la singularidad del área.

El área del PHCCS, por estar ubicada en un área de transición (1.150-640 m de altitud) entre el bosque Bosque Siempre Verde Piemontano (600-1.300 m de altitud) y los bosques Siempreverde de Montaña (1.300-2.000 m de altitud) según Palacios *et al.*, (1999)), presenta una heterogeneidad de hábitats y microambientes, lo que fomenta una alta diversidad de aves formada por elementos montanos y de las tierras bajas. Heterogeneidad que resaltan la importancia de la conservación integral del área del proyecto.

La densidad del Guacamayo militar (*Ara militaris*), en el área del Proyecto Hidroeléctrico CCS es más alta que las registrada en otros lugares cercanos como las Serranías Cofán (Schulenberg, 2002). Esta especie aunque está ampliamente distribuida se conoce que su abundancia está disminuyendo y sus poblaciones se están volviendo más fragmentadas (Schulenberg, 2002). Por esta razón la cuenca del río Coca podría constituir en un refugio importante. Es además considerada una especie Vulnerable (VU) a nivel mundial (UICN, 2012) y Vulnerable (VU) en Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2006; Granizo *et al.*, 2001).

En el área del Proyecto Hidroeléctrico CCS la Pava Carunculada (*Aburria aburni*) fue común, mientras que en el área de su distribución es considerada poco común (Schulenberg, 2002). En Ecuador es considerada Vulnerable (Granizo *et al.*, 2001); sin embargo, a nivel mundial (UICN, 2012) es Casi Amenazada (NT), pero debido a que sus poblaciones están disminuyendo por la cacería a nivel mundial podría ser considerada Vulnerable (Schulenberg, 2002). Por lo que, la población del área del PHCCS se convierte en un refugio importante.

El registro del Paujil de Salvini (*Mitu salvini*), constituye un registro interesante, ya que es una especie de la selva baja. En las Serranias Cofán, también fue registrado hasta los 1.100 m (Schulenberg, 2002; Mena-Valenzuela, 1997); en la localidad Río Verde a 850 m, y en la localidad Alto La Bonita a 2800 m de altitud (Stotz & Mena-Valenzuela, 2009). Estos registros son los más altos en el Ecuador, sin embargo a estas alturas es una especie rara. Esta especie está restringida a las tierras bajas del oeste de la Amazonía (Ridgely & Greenfield, 2001). En Ecuador está considerada Vulnerable (Granizo *et al.*, 2002) y Casi Amenazada (Ridgely & Greenfield, 2006). Lamentablemente es una especie susceptible a la cacería.

El área del Proyecto Hidroeléctrico CCS es un importante refugio para las poblaciones de aves grandes y consideradas vulnerables y/o enlistadas en CITES, como el Guacamayo militar (*Ara militaris*), el Paujil (*Mitu salvini*), la Pava Carunculada (*Aburria aburni*), la Pava-Silbosa Común (*Pipile pipile*), y el Trompetero Aligrís (*Psophia crepitans*). Además, es un importante refugio de 15 especies de aves migratorias provenientes del Hemisferio Norte (Boreal) y Sur (Austral). Estas visitan anualmente las partes altas y bajas del área.

El Pinchaflores Ojidorado (*Diglossopsis glauca*), se distribuye desde los 1.000 a 1.800 m de altitud (Ridgely & Greenfield, 2006), en este estudio fue registrado en los dos transectos establecidos en la vía a Casa de Máquinas. Su presencia en el transecto ubicado en la margen derecha del río Coca es raro, considerando que este se encuentra

aproximadamente a 640 m de altitud, lo que constituye el registro más bajo en el Ecuador.

La Colaespina Coroniparda (*Synallaxis gujanensis*), en el Ecuador se distribuye al Este de los Andes, bajo los 400 m y el registro en el transecto ubicado en el bosque tras el “Vivero Rescate Botánico” a aproximadamente a 1.100 m, es el más alto en el Ecuador. A nivel global está considerada como una especie común (Stotz *et al.*, 1996), en el Ecuador es poco Común (Ridgely & Greenfield, 2006) y en el área estudiada es rara. Además, es una especie susceptible a la fragmentación y al efecto de borde (Stotz *et al.*, 1996).

El Corcovado Estrellado (*Odontophorus stellatus*), en el Ecuador se distribuye al Sur-Este de los Andes bajo los 400 m, considerado raro y localista (Ridgely & Greenfield, 2006), y es muy poco conocido. En el área de estudio solamente fue registrado un territorio en el transecto ubicada en la margen derecha del río Coca, sin embargo, es posible la existencia de otros. Es una especie susceptible a la cacería.

• **Mamíferos:** Las características del paisaje de las estribaciones orientales de los Andes han sido un factor importante para la especiación de micro y meso mamíferos, además la poca intervención humana ha favorecido para que los bosques nativos se mantengan en buen estado, constituyéndose como un refugio para los mamíferos de la Región Oriental de la subcuenca de río Coca.

Los pisos Tropical y Subtropical son las áreas que albergan la mayor cantidad de especies con 216 y 143 especies, respectivamente (Abuja, 2011), teniendo esto en cuenta, el área del PHCCS puede ser considerada como uno de los sectores con mayor concentración de mastofauna de las estribaciones orientales de la cordillera de los Andes al presentar el 57% de las especies registradas para el piso Subtropical, sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos por las evaluaciones realizadas en el área aún queda un porcentaje considerable (entre 27 y 36%) de especies por ser registradas, las cuales principalmente podrían pertenecer al grupo de micromamíferos.

Por otra parte, la presencia de grandes mamíferos, como el Jaguar (*Panthera onca*) o Tapir amazónico (*Tapirus terrestris*), demuestra que es un área que tiene las características y recursos para mantener poblaciones de estas especies, sin embargo, el desarrollo del PHCCS podría fragmentar los sectores utilizados por estas especies en el futuro. Asimismo durante los muestreos fueron registradas seis especies de primates que, en su mayoría, son mamíferos que necesitan grandes extensiones de bosque en buen estado de conservación para tener poblaciones estables.

Además la presencia de mamíferos asociados a cuerpos de agua, como lo es la Nutria Neotropical (*Lontra longicaudis*), muestra la importancia de mantener la calidad de ríos y riachuelos que constituyen una buena fuente de recursos para las especies de mamíferos en general. De la misma forma se registró un alto porcentaje de quirópteros que, debido a su amplia diversidad de hábitos alimenticios, se encuentran cumpliendo muchas funciones en el bosque y en cierto grado proporcionando servicios ambientales importantes, tanto para la salud de los animales silvestres como la del ser humano.

Los bosques montano bajo y piemontano dentro del PHCCS muestran ser un refugio importante para los diferentes tipos de mamíferos y un medio de desplazamiento entre las especies de tierras altas y tierras bajas ya que presentan una amplia variedad de recursos para la supervivencia de los mamíferos del área.



**Figura 70.-** Objetos de conservación en Herpetofauna. El área del PHCCS, forma parte de una de las áreas más diversas de ranas de cristal Centrolenidae (parte superior) y ranas terrestres *Pristimantis* (parte inferior) de los Andes de Ecuador. Es prioritario, conservar la continuidad ecosistémicas a lo largo de la gradiente altitudinal que cubre el PHCCS, para asegurar la conservación de estos grupos importantes en los ensamblajes herpetofaunísticos de los Andes orientales de Ecuador.



**Figura 71.-** Especies importantes para la Conservación: El área del PHCCS es un área que sirve como corredor para las especies de grandes mamíferos (*parte superior*) que pueden ser consideradas como especies "paragua" o especies "bandera" dentro del ecosistema, además, el alto porcentaje de quirópteros encontrados y la variedad de nichos ecológicos que este grupo presenta en el ecosistema los muestra como un grupo importante dentro de la ecología del bosque.

## AMENAZAS

En las áreas de influencia directa e indirecta del PHCCS se desarrollan actividades humanas. Sin embargo, es necesario considerar que la población asentada dentro del área de influencia directa es considerablemente menor que el área de influencia indirecta. Lamentablemente, las prácticas implementadas en el área de influencia directa son las mismas en lo relacionado con las actividades agropecuarias, es decir, se produce cambio en el uso del suelo, se desbroza el bosque para dar paso a pastizales y a la agricultura, la apertura de caminos provoca la fragmentación, entre otros. Un desordenado incremento de la población humana, el desinterés en la conservación y la falta de políticas para la gestión ambiental, podrían acelerar estos procesos a niveles críticos, desembocando en procesos irreversibles como ya ocurre en áreas vecinas.

A continuación se describen las amenazas reales y potenciales a la biodiversidad y ecosistemas observadas en el área de influencia directa e indirecta:

### - Pérdida, alteración, fragmentación del hábitat y ecosistemas.-

Se produce por el cambio de uso del suelo, la apertura de las vías de acceso, proliferación de infraestructura, permanente conversión del bosque a áreas de pasto y cultivo. Los deslizamientos en las laderas con fuertes pendientes ocasionan la pérdida de la cobertura vegetal original y la transformación del paisaje. Las funciones del ecosistema se ven influidas por la fragmentación y la tala selectiva de árboles. La fragmentación de los bosques cambia la diversidad biológica, la reducción del bosque original puede modificar la composición de la diversidad. La disminución del hábitat afecta negativamente a las especies, reduciendo las poblaciones hasta límites de extinción. La conversión del bosque a pastizales de manera intensiva como en las áreas vecinas al Proyecto Hidroeléctrico CCS ha causado la pérdida masiva de la biodiversidad. La reducción, la alteración del hábitat y los ecosistemas, también afectan de manera directa y negativa a las especies de plantas y animales, y de manera particular a las aves migratorias.

**- Aislamiento de los fragmentos de bosque.-** En el área de influencia directa esta es una amenaza potencial, sin

embargo en las áreas vecinas ya se ha producido este fenómeno; es decir, los pocos fragmentos que quedan en las laderas, quebradas y ríos se encuentran aislados o están perdido la conectividad entre ellos. Esto deteriora la calidad del hábitat, produce el aislamiento de poblaciones de plantas y animales, lo que reduce el número de individuos de las comunidades naturales, convirtiéndolas en poblaciones inviables con la consiguiente extinción. Cuando grandes áreas de bosque se convierten en fragmentos aislados, los efectos sobre las funciones de los ecosistemas son notables, debido al cambio en la composición de las comunidades animales. La conservación e implementación de corredores para unir los fragmentos es una alternativa para evitar esta amenaza.

### - Extracción insostenible de los recursos naturales.-

En el área de influencia indirecta, principalmente en las partes altas, se han extraído recursos relacionados con el bosque (Flora y Fauna). Lamentablemente, las mismas prácticas de forma menos intensa se emplean en el área de influencia directa. La extracción de la madera produce cambios en la estructura y composición del bosque original, lo que disminuye la calidad del hábitat, y el cambio en la composición de especies de fauna. La cacería y pesca, actualmente en el área es una actividad insipiente, sin embargo, el crecimiento demográfico y la expansión de los asentamientos humanos en el área, así como la falta de alternativas económicas son posibilidades que obligaría a los habitantes locales al uso de animales silvestres como las aves, mamíferos y peces, para su supervivencia. El incremento de sus necesidades económicas les obliga a un cambio drástico del uso del suelo, como la deforestación extensiva para la crianza de ganado.

### - Modificación (disminución) en los caudales de fuentes hídricas.-

En la zona de influencia indirecta del Proyecto Hidroeléctrico CCS, se ha producido una irracional expansión de la frontera agropecuaria (sobre todo ganaderas) inclusive en zonas no aptas, así como la deforestación de las microcuencas, de continuar al mismo ritmo podría provocar un deterioro del recurso hídrico ocasionando una disminución de los caudales, lo que se convertiría en una amenaza grave para

la flora y la fauna nativa asociada a estos ecosistemas. Si no se interviene y se aplican métodos adecuados amigables con la conservación de los ecosistemas de las partes altas, en el futuro, el área del Proyecto Hidroeléctrico CCS y las poblaciones aledañas podrían sufrir estiaje o no contar con la suficiente calidad y cantidad de agua.

**- El cambio climático.-** Está asociado al incremento global de las temperaturas que producen cambios y modificaciones en el régimen de lluvias y en los ecosistemas con la consiguiente pérdida y/o modificación de la calidad de los hábitats y de las especies que habitan.

### - Falta de políticas y aplicación de la legislación de los gobiernos locales y nacionales para la gestión de la biodiversidad y de recursos naturales.-

Estos gobiernos deberían incidir en las políticas ambientales, contar con programas y proyectos, para la gestión de la biodiversidad y recursos naturales. Por otro lado, las áreas protegidas deberán contar con un Plan de Manejo práctico y eficaz para que garanticen la protección estas áreas.

### - Ausencia de alternativas económicas para los campesinos de las áreas de influencia directa e indirecta.-

Las extensivas e inadecuadas prácticas y técnicas empleadas especialmente en la ganadería del área de influencia indirecta del PHCCS, ya son replicadas por los habitantes del área de influencia directa. Lamentablemente los gobiernos locales no cuentan con alternativas económicas que eviten el acelerado deterioro ambiental. Es urgente la elaboración, ejecución y capacitación en prácticas agrícolas amigables con el ambiente y seguimiento en la aplicación de las mismas. Entre las alternativas y a fin de aprovechar las bondades geográficas y naturales de infraestructura del área, una de las alternativas es el turismo de naturaleza, mediante la implementación de rutas temáticas, que incluyan lugares para la observación de especies de Flora y Fauna, sitios para observación del paisaje (ríos, cascadas, afloramientos geológicos, etc.), y locaciones para observación de la obra del Proyecto Hidroeléctrico CCS. En esta actividad podrían participar un gran número de gente local y de la región.

## OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Para cada grupo evaluado, se identificaron los siguientes objetos de conservación:

Flora y Vegetación:

### Especies endémicas de los bosques piemontanos de los Andes orientales:

*Klarobelia megalocarpa* (Annonaceae), *Stryphnodendron porcatum* (Fabaceae), *Nectandra coeloclada* (Lauraceae), *Miconia lugonis* (Melastomataceae), *Geissanthus challuayacus* (Primulaceae), *Sarcaulus oblatus* (Sapotaceae), *Pourouma petiolulata* (Urticaceae)

• Especies en riesgo de extinción: *Klarobelia megalocarpa* (Annonaceae), *Geissanthus challuayacus* (Primulaceae), *Sarcaulus oblatus* (Sapotaceae), *Pourouma petiolulata* (Urticaceae) y en categorías CITES: *Cedrela odorata* y *Cyathea caracasana*.

• Ecosistema de Bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes, en transición con los ecosistemas de la planicie amazónica y los ecosistemas andinos, que se conectan y mantienen una alta biodiversidad.

### Escarabajos Peloteros:

• Todas las comunidades de Escarabajos Peloteros registradas en ecosistemas piemontanos y montanos que proveen de los servicios ecológicos en el reciclaje de nutrientes, bioturbación, polinización, supresión de plagas-parásitos y dispersión secundaria de semillas.

### Peces:

• Tributarios de la cuenca del Río Coca, utilizados para el desove y cría de alevines de especies migratorias y estacionales.

• Poblaciones de especies endémicas andinas adaptadas a ambientes acuáticos bien oxigenados como las Preñadillas (*Astroblepus* spp.).

• Poblaciones de especies para consumo local y regional que incluyen a: *Bocachico* (*Prochilodus nigricans*) y *Sardina* (*Brycon* sp.).

• Poblaciones de valor ornamental de las especies de sardinas de las familias Parodontidae, Characidae,

Crenuchidae y específicamente Carachamas (*Chaetostoma* cf. *dermorynchum* e *Hypostomus* sp.).

### Anfibios y Reptiles:

• Especies endémicas y amenazadas de la cuenca alta del Río Napo, algunas de ellas restringidas a la subcuenca del Río Coca y sus tributarios (*Hyloxalus bocagei*, *Pristimantis prolatus*, *Hyloscirtus phyllognatus* y *Pristimantis petersi*).

• Una de las comunidades más diversas de ranas de cristal (Centrolenidae) en las estribaciones orientales de los Andes de Ecuador (Fig. 70).

• Ensamblajes de anfibios y reptiles que se integran a la conectividad altitudinal entre los ecosistemas piemontanos y montano altos.

• Especies asociadas a estrategias reproductivas que han experimentado declinaciones por el cambio climático (Hylidae, Dendrobatidae y Centrolenidae).

### Aves:

• Poblaciones de aves de caza como las Pavas (Cracidae), especialmente la Pava Ala de Hoz (*Chamaepetes goudotti*), la Pava Silbosa Común (*Pipile pipile*), la Pava Carunculada (*Aburria aburri*), la Pava de Spix (*Penelope jacquacu*), y el Pavón de Salvini (*Mitu salvini*); y Perdices (Tinamidae) de los géneros *Tinamus* y *Crypturellus*.

• Poblaciones de guacamayos, loros y pericos (*Ara* spp., *Amazona* spp., *Pionus* spp., *Pyrrhura* y *Aratinga*), especialmente el Guacamayo Militar (*Ara militaris*).

• Nueve especies endémicas de las bajuras amazónicas y de las estribaciones.

• Poblaciones de Gavilanes y Halcones, especialmente el Águila Harpía (*Harpia harpyja*) especie en riesgo de extinción a nivel mundial.

### Mamíferos:

• Especies amenazadas, afectadas por la presión de cacería y fragmentación del hábitat como: Chorongo (*Lagothrix poeppigii*), Jaguar (*Panthera onca*) (Fig. 71) o Tapir amazónico (*Tapirus terrestris*).

• Especies endémicas restringidas a la región oriental y las estribaciones orientales de los Andes que incluyen al Murciélago longirostro de labio blanco (*Anoura fistulata*), y Comadreja Colombiana (*Mustela felipei*).

• Especies que requieren amplias áreas de vida en buen estado de conservación como: Ocelote (*Leopardus pardalis*), Puma (*Puma concolor*), Capuchino (*Cebus albifrons*), Chichico del Napo (*Saguinus graellsii*), Pecarí de labio blanco (*Tayassu pecari*) y Pecarí de collar (*Pecari tajacu*).

### OPORTUNIDADES DE CONSERVACIÓN

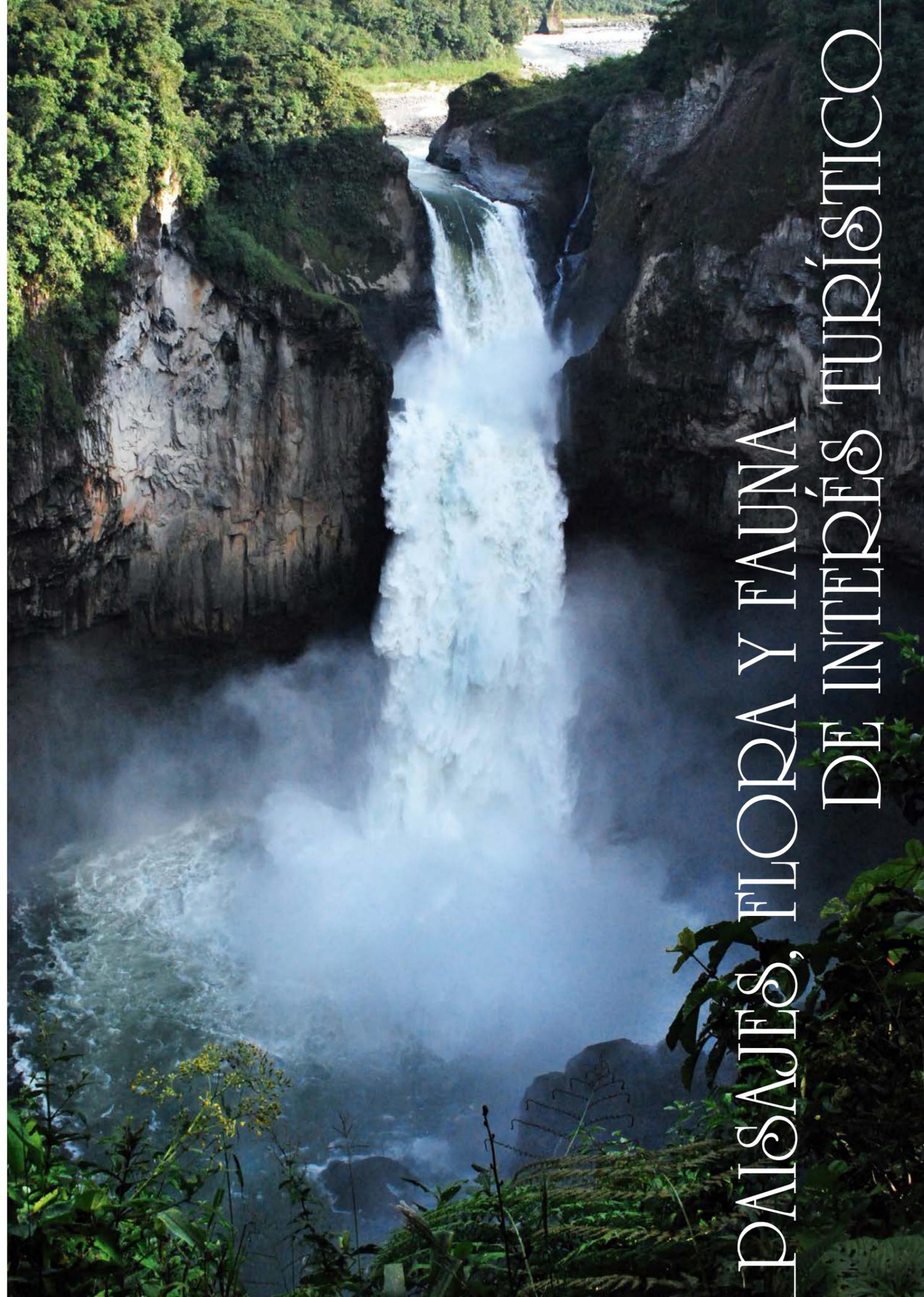
A continuación se describen las principales oportunidades de conservación, que pueden ser potencializadas en el área del PHCCS:

• El área del PHCCS, mantiene una alta diversidad en los ecosistemas de Bosque siempreverde piemontano y Bosque siempreverde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes, en buen estado y con poca intervención antrópica. La continuidad de éstos ecosistemas pueden ser integrados y protegidos dentro de varias áreas y estrategias de conservación en la región (Reserva de Biosfera Sumaco, el Bosque Protector La Cascada, Bosque Protector Parte Media y Alta del Río Tigre, y colinda al Sur con el Parque Nacional Napo-Galeras y al Noroeste con la Reserva Ecológica Cayambe Coca).

• La presencia del PHCCS, junto con las administraciones de las áreas protegidas y los gobiernos autónomos y descentralizados, podrían facilitar la administración del área así como, la implementación de acciones efectivas de manejo, conservación y monitoreo; asegurando los recursos económicos necesarios para la gestión de programas con enfoque ecosistémico y manejo adaptativo.

• Procesos de restauración ecológica que fortalezcan la continuidad de los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como, la conectividad de poblaciones de flora y fauna, por medio de un manejo adecuado de los servicios.

• El área del Proyecto Hidroeléctrico CCS, por sus características, ubicación y accesibilidad, así como su responsabilidad, capacidad administrativa y liderazgo del personal del Proyecto, y aliados de las diferentes ramas, podría convertirse en un centro de capacitación y fortalecimiento de capacidades locales para experimentación en materia de desarrollo sostenible. Las Universidades e instituciones que



PAISAJES, FLORA Y FAUNA DE INTERÉS TURÍSTICO

El área del PHCCS, por su ubicación geográfica y ecológica, así como la presencia de especies de plantas y animales con características particulares, como endemismo, estado de amenaza, poblaciones altas de Flora y Fauna, entre otras, se convierte en un atractivo para el turismo de naturaleza. Desde el punto de vista geográfico y por estar ubicado en las laderas de los andes, presentan pendientes escarpadas y grandes mesetas que sobresalen en el paisaje. Desde las alturas andinas descienden riachuelos, quebradas y ríos y muchas de ellas forman cascadas vistosas de gran altura. Los ríos originarios del Río Coca forman grandes encañonados y solamente accesibles desde caminos altos y otros que descienden a las obras de infraestructura del PHCCS. En varios tramos de la parte altas de estos caminos es posible descubrir el paisaje y una diversidad de elementos florísticos, faunísticos, geológicos y vulcanológicos. Fenómenos naturales, como la actividad del Volcán Reventador es posible observar en días despejados, la variabilidad del clima y las crecidas del Río Coca son fenómenos sobrecogedores y frecuentes. Hay muchos senderos por donde se accede a senderos que conducen al interior del bosque y en su trayecto observar una gran cantidad de microambientes, una gran diversidad de plantas y animales, así como sus adaptaciones al medio. Caminando estos senderos en las primeras horas de la mañana se puede observar con relativa facilidad tropas de monos (Primates); así como varias especies de aves de gran tamaño sobrevolando el dosel o posadas en las ramas de los estratos superiores del bosque, entre estas se destacan las pavas, guacamayos, loras y tucanes, sus escandalosas vocalizaciones audibles a gran distancia permiten descubrirlas en la espesura del bosque; en las noches se puede escuchar y/o ver a los búhos en las ramas altas del bosque y a las ranas de cristal en las ramas de los arbustos cercanas a los riachuelos y quebradas, donde también es posible descubrir otras especies. Finalmente, la misma obra por su magnitud llama la atención, su visita será imprescindible. En cada grupo de plantas y animales hay especies que por sus diversas características llaman la atención. A continuación de destacan las especies de los grupos de flora y fauna estudiados:

## Flora

Los ecosistemas del área del PHCCS, albergan una gran variedad de plantas y animales, además de contribuir a mantener las cuencas hidrográficas presentes en el área. Mantener saludables los bosques y los ríos, no solo permite conservar una extraordinaria biodiversidad, sino que también brindan muchas oportunidades de esparcimiento al aire libre de turistas nacionales y extranjeros (Fig. 72).

La importante riqueza florística, la presencia de especies endémicas, las posibles nuevas especies para la ciencia y la presencia de una de las más importantes obras de generación eléctrica del país, le da un gran valor agregado a los bosques piemontano y montano bajo del área del PHCCS, y a la vez obliga a los tomadores de decisiones a impulsar un adecuado manejo de los importantes remanentes de vegetación que aún se conservan, que en su conjunto constituye un gran atractivo turístico.

Particularmente, la estructura florística de estos bosques permiten la coexistencia de innumerables especies de fauna, muchas especies vegetales proporcionan alimento, casa, y áreas de reproducción, por ejemplo: los frutos de muchas especies de palmas, miconias, ficus, cecropias y guabas, sirven de alimento a varias especies de aves, monos, sajinos entre otros. Especies consideradas buenas maderas por su importante valor comercial, tales como el cedro *Cedrela odorata* (Meliaceae), laurel *Cordia alliodora*, copal *Dacryodes* sp. (Boraginaceae), canelo *Nectandra tomentosa* (Lauraceae), entre las más comunes, así como varias especies de uso medicinal como la tradicional sangre de drago *Croton lechleri* (Euphorbiaceae), y especies de uso artesanal como la unguirahua *Oenocarpus bataua* (Arecaceae), constituyen una importante fuente para el desarrollo del turismo.

## Entomofauna

Insectos como cucarachas, mosquitos y chinches generalmente no son muy buscados entre los viajeros o recreacionistas, sin embargo, cada año, los coleccionistas entusiastas de mariposas, Libélulas y apicultores visitan sitios para documentar e identificar insectos para cría y fines recreativos (Fig. 72). Ahora se encuentra una gran gama de insectos desde una perspectiva interdisciplinaria, cuya

utilidad permite que se identifiquen como muy apreciados de acuerdo a el servicio que cumplan en servicio del hombre, especialmente en el campo de la medicina ya sea tradicional o alternativa, en estos casos la gente tiende a viajar muchos kilómetros para someterse a tratamientos de apiterapia por ejemplo, que permiten mantener altas las defensas del organismo.

Grupos como los escarabajos peloter son muy poco atractivos para el ojo humano ya que no son conocidos y además, su tipo de alimentación podría parecer, en mucho de los casos, repudiada, pero muchos de los coleccionistas los buscan con gusto, debido a sus cornamentas y colores, lo que incide en que sean víctimas de tráfico ilegal, pero al mismo tiempo se convierten en un punto focal de viaje para un grupo selectos de personas, en donde se encuentran científicos, cuyas investigaciones están estrechamente relacionada a identificar grupos como los escarabajos peloter y tratar de resolver su taxonomía.

Otros grupos de insectos se convierten muy atractivos dentro del interés turístico, siendo de mucho interés el viajar hacia sitios en donde se manejan grupos de lepidópteros o también llamadas mariposas, su belleza llega a cautivar a muchas personas, además de ser también muy apetecidas por coleccionistas que pueden viajar por todo el mundo para poder llegar a obtenerlas.

## Anfibios y Reptiles

Durante los últimos años, se está incrementando la tendencia de observación de anfibios y reptiles como parte de actividades ecoturísticas que se llevan en el país. El área del PHCCS, es una zona especialmente atractiva para la observación de una gran diversidad de ranas de cristal Centrolenidae y ranas terretres *Pristimantis* que en su mayoría corresponden a especies endémicas y amenazadas. De igual forma los camaleones sudamericanos *Anolis* son un grupo llamativo de saurios, que debido a su alta abundancia, podrían ser fáciles de observar, como parte del conajunto de especies llamativas y de interés turístico en el área (Fig. 74).

## Aves

Las aves siempre han llamado la atención por sus formas, sonidos, colores, plumaje, comportamiento, endemismo, estado de amenaza y migratorias. En las culturas forman

parte de sus rituales, cosmogonía y contribuyen considerablemente en la dieta de los pueblos, principalmente ancestrales. Por sus características, unas llaman la atención más que otras y depende del gusto o interés del observador. En el área del PHCCS, por su abundancia o relativa facilidad de observación, un gran número de especies puede incluirse en la lista de especies de interés turístico (Fig. 75). Las pavas son aves de gran tamaño, activas al amanecer y relativamente fáciles de observarlas en los niveles superiores del bosque y suelo, especialmente en la época de fructificación, ya que se alimentan de frutas y semillas, que maduran en las ramas y de las que caen al suelo. La Pava-Silbosa Común (*Pipile pipile*) y la Pava Carunculada (*Aburria aburri*), son especies relativamente fáciles de ver en el bosque de la parte alta de la vía a Casa de Máquinas, mientras que el Pavón de Salvín (*Mitu salvini*) en el mismo lugar es raro. El sendero que se interna desde el “Vivero Rescate Botánico” es propicio para ver y escuchar a estas aves.

El área del Proyecto Hidroeléctrico CCS forma parte del territorio de la Arpia (*Harpia harpyja*), una ocasión en el 2013 fue observado un individuo con una presa en sus garras posado en las ramas de un árbol. Por lo que, es probable volvería a observar en una circunstancia parecida o en vuelo.

En el período de migración (septiembre-marzo) se puede observar con facilidad durante el día a dos especies de Elanios, el Elanio Tijereta (*Elanoides forficatus*) y el Elanio Plomizo (*Ictinea plumbea*). El primero forma bandadas de hasta siete individuos que sobrevuelan la cuenca del río Coca en los días claros, fácilmente se los ve desde los miradores de la vía a Casa de Máquinas; el segundo, en la misma área en cambio, se lo ve volando en grupos más pequeños de hasta cinco individuos, a veces estas dos especies planean juntas, formando grandes bandadas. La bandadas áreas también llaman la atención, estas pueden estar formadas por una o varias especies (bandadas mixtas) y muchos individuos, y en el área pueden estar conformadas por especies como Elanio Tijereta (*Elanoides forficatus*), el Vencejo Cuelliblanco (*Streptoprogne zonaris*) y el Elanio Plomizo (*Ictinea plumbea*), e incluirse una o dos especies de gallinazos (*Cathartes aura* y *Coragys atratus*). Entre las bandadas formadas por una sola especie la que más llama la atención es la del Vencejo Cuelliblanco

(*Streptoprogne zonaris*), esta puede formar bandadas con 45 individuos o más y en ocasiones alcanzan los 200 individuos.

El área también es visitada por otras especies migratorias provenientes del norte. Estos se refugian y buscan su alimento en el bosque y sus bordes, muchas veces acompañan a las bandadas mixtas. Entre estas se destacan por su colorido plumaje la Piranga Escarlata (*Piranga olivacea*), la Piranga Roja (*Piranga rubra*), la Reinita Collareja (*Wilsonia canadensis*) y la Reinita Pechinaranja (*Dendroica fusca*).

El área es habitada por 10 especies de pericos, loras y guacamayos, entre las que se destaca el Guacamayo Militar (*Ara militaris*); este es oriundo de las estribaciones amazónicas, la población del área se encuentra en buen estado. Durante el día se las ve volando en parejas o en grupos de hasta seis individuos, sobrevolando las laderas de la cuenca del río Coca. En ocasiones se posan en las ramas de los árboles en busca de frutas y permanecen allí durante varios minutos. Otros guacamayos de importancia son el Guacamayo Escarlata (*Ara macao*) y el Guacamayo Frenticastaño (*Ara severus*). Varias especies de pericos y loras forman grandes agrupaciones, que se trasladan todos los días en busca de alimento y se detienen en los comederos en la época de fructificación. Entre las más conspicuas están, el Loro Cabeciazul (*Pionus menstruus*), Perico Alicobático (*Brotogeris cyanopectus*); grupos más pequeños forman el Perico Ojiblanco (*Aratinga leucophthalma*) y el Perico Colimarrón (*Pyrrhura melanura*). Sobre el dosel de las partes bajas del área, vuelan en parejas la Lora Harinosa (*Amazona farinosa*) y mientras que la Lora Nuquiescamosa (*Amazona mercenaria*) habita las partes altas del área.

En el área también viven cinco especies de tucanes, las especies más comunes fueron el Tucán Goliblanco (*Ramphastos tucanus*) y Arasari Bifajeado (*Pteroglossus pluricinctus*), este último forma pequeños grupos de hasta cinco individuos, mientras que el primero es solitario o forma parejas. En el área es común escuchar sus cantos en las horas de la mañana y la tarde. Otras especies son raras como el Tucán Mandíbula Negra (*Ramphastos*

*ambiguus*), el Tucán Piquiacanalado (*Ramphastos vitellinus*) y el Tucancillo Collaridorado (*Selenidera reinwardtii*).

Las aves de pequeño tamaño que forman bandadas mixtas del Sotobosque, subdosel y dosel son también de interés para los observadores de aves. Llama la atención la composición y abundancia de estos agrupamientos, que se suceden durante el día, en los diferentes estratos del bosque. Estas bandadas están conformadas por especies de las familias Thamnophilidae, Furnariidae, Vireonidae, Polioptilidae, Troglodytidae, Picidae, Capitonidae, Dendrocolaptidae, Tyrannidae, Coerebidae, Thraupidae, Pipridae, Parulidae, Cardinalidae, Fringillidae y ocasionalmente acompañan especies de mediano tamaño de las Familias Cuculidae, Icteridae y Corvidae. Aunque, normalmente dos especies de la Familia Icteridae (*Psarocolius angustifrons* y *P. decumanus*) y una especie de la Familia Corvidae (*Cyanocorax violaceus*) forman una sola bandada.

Lugares propicios para la observación de aves son las vías de acceso a las diferentes obras de infraestructura, hay también miradores de aves grandes y del paisaje; desde esos lugares se puede observar, Gavilanes, Halcones, Loras, Guacamayos y Vencejos. Los variados accesos al bosque permiten llegar a lugares de alta diversidad de aves y observarlas en las horas de mayor actividad (al amanecer y en las primeras horas de la mañana).

## Mamíferos

La observación de mamíferos en estado silvestre es una práctica realizada comúnmente en lugares dedicados al ecoturismo (Fig. 76). Dentro del PHCCS los primates como *Lagothrix poeppigii* o *Alouatta seniculus* son especies de interés turístico, además podemos agregar a mamíferos como *Bradypus variegatus* o *Tamandua tetradactyla* que a pesar de ser animales crípticos en su hábitat tienen un especial atractivo para los visitantes; asimismo carnívoros como *Leopardus pardalis* o *Lontra longicaudis* podrían ser especies llamativas para los visitantes a pesar de la dificultad para su observación.

**Figura 72.** - Paisaje piemontano y montano bajo de Los Andes Nororientales del área del PHCCS, que albergan varias especies vegetales de interés en la ornamentación, alimentación de muchas especies de animales, elaboración de artesanías y en general de **importancia para el turismo.**



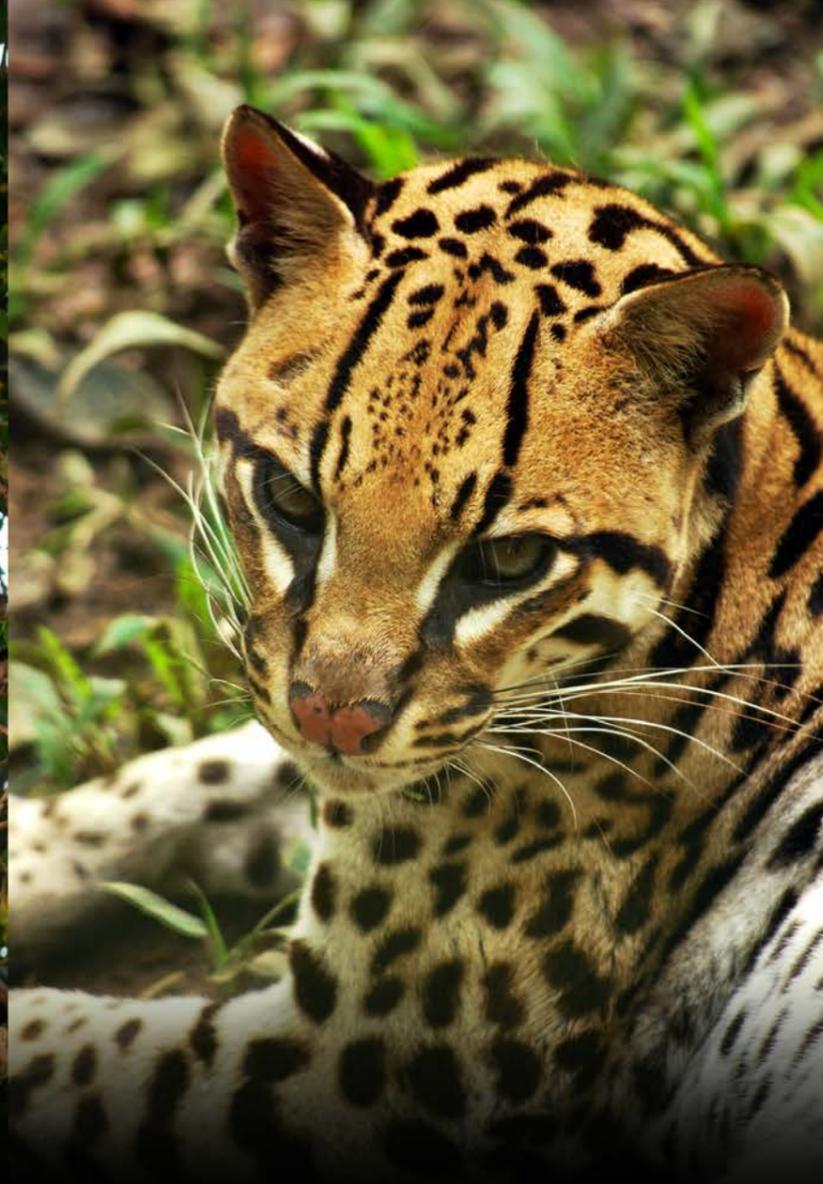
**Figura 73.** - Muchos insectos son de interés y curiosidad por los viajeros o recreacionistas. Cada año, los entusiastas coleccionistas de mariposas, libélulas y apicultores visitan sitios para documentar e identificar insectos para cría y fines recreativos.



**Figura 74.- Especies de herpetofauna de interés para el turismo de la zona.** La extraordinaria diversidad de ranas de Cristal Centrolendiae (parte media) y ranas terrestres *Prisimantis* (Parte superior), hacen que en su conjunto las especies endémicas y amenazadas de estos anfibios, sean considerados de especial atractivo para el turismo. De igual forma, las llamativas coloraciones y gran abundancia en los ecosistemas montaños de los camaleones sudamericanos *Anolis*, hacen que sean de particular interés para la observación de herptos de manera turística.



**Figura 75.- Aves de interés turístico.-** Las especies pueden llamar la atención por diversas características morfológicas, comportamiento, endemismo, estado de conservación, distribución y por sus grandes desplazamientos anuales que realizan las especies migratorias. Llaman la atención la diversidad de guacamayos, loras y pericos, estos forman bandadas de varios individuos y otros como la Lora Harinosa (Amazona farinosa) vuelan en parejas. Son muchas las aves que se destacan por sus colores, varias presentan diferencias de coloración entre los machos y hembras, el macho del Tucancillo Collaridorado (*Selenidera reinwardtii*) presenta colores muy llamativos para atraer a la hembra. Entre las especies migratorias, por su facilidad para observarlas y abundancia se destaca el Zorzal Carigrís (*Catharus minimus*).



## LITERATURA CITADA

- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés, R. Barriga. 1980. Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos. Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- Albuja, L. 2011. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Web site: <http://www.epn.gob.ec>
- Barriga, R. 1994. Peces del Noroeste del Ecuador. Revista Politécnica 19 (2): 43-154
- Barriga, R. 2012. Lista de Peces de agua dulce e intermareales del Ecuador. Revista Politécnica. 30 (3): 83-103.
- BirdLife International y Conservation International. 2005. Áreas Importantes para la conservación de las aves en los andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No.14).
- Borman, R., C. Vriesendorp, W. S. Alverson, D. K. Moskovits, D.F. Stotz, y/and A. del Campo, eds. 2007. Ecuador: Territorio Cofán Dureno. Rapid Biological Inventories Report 19. The Field Museum, Chicago.
- Burgess, R. L. and D. M. Sharpe. 1981. Forest island dynamics in man-dominated landscapes. Springer, New York.
- Cambefort, Y. 1991. Dung beetles in tropical savannas. In Hanski, I. and Y. Cambefort. Dung beetle ecology. Princeton University Press. Princeton, USA, pp 156-178.
- Campos, F., M. Yáñez-Muñoz, J. Izquierdo, y P. Fuentes. 2001. Herpetofauna de los bosques montanos del área de influencia norte de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca (RECA), sectores: La Bonita, Rosa Florida, La Sofía, La Barquilla, Sucumbíos, Ecuador. Informe Técnico Fundación Ecológica La Bonita – The Nature Conservancy. Quito.
- Cappato, J., V. Balze, J. Peteán, y J. Liotta. (Eds.). 2010. Conservación de los peces de la Cuenca del Plata en Argentina: enfoques metodológicos para su evaluación y manejo. 1a ed. Buenos Aires: Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales.
- Carvajal V. S. Villamarín-Cortez. A. M. Ortega. 2011. Escarabajos del Ecuador. Principales Géneros. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Serie Entomología, No. 1. Quito, Ecuador. xviii + 350 pp.
- Carvajal V. y S. Villamarín-Cortez. 2007. Diversidad de Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeoidea), en el Bosque Protector Pablo López del Oglán Alto, Pastaza, Ecuador. Politécnica 27 (4). Biología 7: pp. 96 – 110.
- Celi, J. 2002. Diversidad de Escarabajos del Estiercol (Coleoptera: Scarabaeinae) en una Gradiente Altitudinal en la Cordillera del Cutucú, Morona Santiago, Amazonía Ecuatoriana. Lyonia 7(2):37-52
- Cerón, C. y C. Montalvo. 1997. Composición y estructura de una hectárea de bosque en la Comunidad Huaorani de Quehueiri-ono, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, Napo, Ecuador. Pp:

- 278-298. En: P.A. Mena, A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga y L. Suárez (eds.). Estudios Biológicos para la Conservación. EcoCiencia. Quito.
- Cerón, C. y C. Reyes. 2009. Mondaña, Río Napo-Ecuador. Diversidad Florística Mediante transectos. Cinchonia 9 (1): 50-61.
- CITES. 2012. Appendices II y III. <http://www.cites.org/esp/app/appendices.php> (Consulta: 2 de septiembre de 2013).
- De la Quintana, D. 2005. Diversidad florística y estructura de una parcela permanente en un bosque amazónico preandino del sector del Río Hondo, Área Natural de Manejo Integral Madidi (La Paz, Bolivia), Ecología en Bolivia 40 (3): 418-442.
- EFFICACITAS (Eficiencia, Energética y Ambiental). 2009. Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair. Informa Técnico.
- Efron, B. y R. J. Tibshirani. 1993. An Introduction to the Bootstrap. Chapman and Hall, London.
- ENTRIX. 2009. Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Definitivo, Vía a Acceso a la casa de Máquinas, Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair.
- ENTRIX. 2009. Estudio de Impacto Ambiental, construcción de la Vía de Acceso al Embalse Compensador, Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair. Informe Técnico.
- Galvis, G., J. I. Mojica, C. Mauricio y U. Buitrago. 1997. Peces del Catatumbo. 1era. edición. Editorial D Vinni Ltda., Bogotá, Colombia
- Granizo, T., C. Pacheco, M.B. Ribadeneira, M. Guerrero y L. Suárez (Eds.). 2002. Libro rojo de las Aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo, 2. Quito, Ecuador.
- Guayasamín, J. M. y C. Funk. 2009. The amphibian community at Yanayacu Biological Station, Ecuador, with a comparison of vertical microhabitat use among *Pristimantis* species and the description of a new species of the *Pristimantis myersi* group. Zootaxa 2220: 41-66.
- Guevara, J., H. Mogollón, C. Cerón, C. Josse. 2013. Bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes. Pp: 108-110. En: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Halfter, G. 2005. Towards a culture of biodiversity conservation. Acta Zoologica Mexicana 21: 133-153.
- Hinkley, D. 1983. Jackknife methods. Pp: 44 En: S. Kotz, N.L. Johnson & C.B. Read (Eds.) Encyclopedia of Statistics. Volume 4. Wiley, New York.
- INECEL. 1992. Estudio de Factibilidad, Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair. Informe Técnico.
- IUCN. 2012. The IUCN Red List of Threatened Species. The World Conservation Union (IUCN), <http://www.iucnredlist.org> (Consulta: 01-04-2013).
- León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa y H. Navarrete (eds.). 2011. Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia

**Figura 76.-** Especies de mamíferos de interés para el turismo de la zona: Los grandes y medianos mamíferos siempre han sido un elemento atractivo para el ecoturismo; son especies que necesitan amplias extensiones de bosque bien conservado para su supervivencia por lo que se vuelve imprescindible la conservación de los bosques existentes en el área del PCSS.

- Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- Lynch, J. D. y W. E. Duellman 1980. The Eleutherodactylus of the Amazonian Slopes of the Ecuadorian Andes (Anura: Leptodactylidae). *Miscellaneous Publications Museum of Natural History University of Kansas* 69: 1-86.
- Lynch, J. y W. Duellman 1973. A review of the Centrolenid frogs of Ecuador with descriptions of the new species. Occasional papers of The University of Kansas Museum of natural History. N° 69. Lawrence - Kansas.
- Machado-Allison, A. 1993. Los peces de los llanos de Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Imprenta Litopar, C.A. Segunda edición, Caracas.
- Martínez, R., H. Ramírez, P. Sanchez, C. Lasso y F. Trujillo. 2012. IV. Diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia, 152 pp.
- Mena-Valenzuela, P. 1997. Diversidad y abundancia relativa de las aves en Sinangué, Reserva Ecológica Cayambe-Coca, Sucumbios, Ecuador. Pp: 29-56. En: Mena, P.A., A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga, y L. Suárez (Eds.) Estudios biológicos para la Conservación: Diversidad, ecología y etnobiología. Quito: EcoCiencia.
- Mena-Vásconez, P. A., A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga, y L. Suárez (Eds.). 1997. Estudios Biológicos para la Conservación: diversidad, ecología y etnobiología. Serie Investigación y Monitoreo N° 2. EcoCiencia. Quito.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Mogollón H., J.E. Guevara. 2004. Caracterización Vegetal de la Bioreserva del Cóndor. Fundación Numashir, para la Conservación de Ecosistemas Amenazados y EcoCiencia. Pp. 1-84.
- Morrone, J. J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. M&T-Manuales & Tesis SEA, vol. 3. Zaragoza, 148 pp.
- Noriega J. 2012. Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) Attracted to *Lagothrix lagotricha* (Humboldt) and *Alouatta seniculus* (Linnaeus) (Primates: Atelidae) Dung in a Colombian Amazon Forest. *Psyche* Volume Article ID 437589, 6. pages <http://dx.doi.org/10.1155/2012/437589>.
- Oni, 2000. Fauna Ictícola del Río Uruguay. Recuperado de [http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/entre\\_rios/un-gran\\_salto/paginas/pecesb.htm](http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/entre_rios/un-gran_salto/paginas/pecesb.htm)
- Páez-Vacas, M. I., L. A. Coloma y J. C. Santos. 2010. Systematics of the *Hyloxalus bocagei* complex (Anura: Dendrobatidae), description of two new cryptic species, and recognition of *H. maculosus*. *Zootaxa* 2711: 1-75.
- Palacios, W. 2009. Elementos para el Monitoreo de la Flora y la Vegetación. *Cinchonia*. 9(1): 105-108.
- Palacios, W., C. Cerón, R. Valencia y R. Sierra. 1999. Las Formaciones Naturales de la Amazonía del Ecuador. En: Sierra, R. (Ed.). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/ GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Peck, S. & A. Forsyth. 1982. Composition, Structure and Competitive Behaviour in a Guild of Ecuadorian Rain Forest Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeinae). *Canadian journal of Zoology*, 60 (7): 1624 – 1634.
- Pitman, N., D.K. Moskovits, W.S. Alverson, y / and R. Borman A. (Eds.). 2002. Ecuador: Serranías Cofán-Bermejo, Sinangoe. Rapid Biological Inventories Report 3. Chicago; Illinois: The Field Museum.
- Quenouille, M. 1949. Approximate tests of correlation in time series. *J Roy Stat Soc Series B* 11: 68-84
- Rham, P., M. Hidalgo y H. Ortega. 2001. Peces. Pp: 64-69 En: Alverson, W.S., L.O. Rodríguez y D.K. Moskovits (Eds.). Perú: Biabo Cordillera Azul. Rapid Biological Inventories Report 2. Chicago, IL: The Field Museum.
- Ridgely, R.S., y P. J. Greenfield. 2006. Aves del Ecuador: Guía de Campo, Vol. II. Fundación de Conservación Jocotoco, Quito.
- Rodríguez, L. O. y F. Campos. 2002. Anfibios y Reptiles. Pp: 65-68 en: Pitman, N., D. K. Moskovits, W. S. Alverson y R. Borman (Eds.). 2002. Rapad Biological Inventories 3: Ecuador Serranías Cofán Bermejo Sinangué. Field Museum of Chicago.
- Ron, S. R., J. M. Guayasamin, M. H. Yáñez-Muñoz y A. Merino-Viteri. 2013. AmphibiaWebEcuador. Version 2013.1. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios/AnfibiosEcuador>>, acceso 13 de abril, 2013.
- Santiana, J., B. Selene, J. Guevara y PMV. 2013. Bosque siempreverde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes. Pp: 110-112. En: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Scholtz H., L.V. Davis, U. Kryger. 2009. Evolutionary Biology and Conservation of Dung Beetles. Pensoft Publishers. Sofia –Moscow
- Scholtz, C.H. y S.L. Chown. 1995. The evolution of habitat use and diet in the Scarabaeoidea: a phylogenetic approach. Pp: 355–374. En: Crowson, R. A., J. Pakaluk y A. Slipi. (Eds.). Biology, phylogeny and classification of Coleoptera. Papers celebrating the 80th birthday of Museum i Instytut Zoologii PAN, Warsaw.
- Stattersfield, A.J., M.J. Crosby, A.J. Long y D.C. Wege. 1998. Endemic bird areas of the world: priorities for biodiversity conservation. BirdLife International Conservation Series No. 7: Cambridge.
- Stotz, D.F., J. W. Fitzpatrick; T. Parker y D. K. Moscovits. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago.
- Tirira, D. G. (Ed.). 2011. Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2ª. Edición. Fundación. Mamíferos y Conservación. Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Tirira, D. G. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial de los mamíferos del Ecuador 6. Quito.
- Tscharntke, T. 1992. Fragmentation of Phragmites habitat, minimum viable population size, habitat suitability, and local extinction of moths, midges, flies, aphids, and birds. *Conservation Biology* 6: 530-536.
- Tscharntke, T., I., A. Steffan-Dewenter, A. Kruess y C. Thies 2002. Contribution of small habitat fragments to conservation of insect communities of grassland-cropland landscapes. *Ecological Applications* 12: 354-363.
- Tufiño, P. y A. Ramiro-Barrantes. 2013. Ictiofauna común de los ríos Zamora, Quimi y Machinaza. Provincia de Zamora Chinchipe. Guía de Campo. SIMBIOE, Tomo I. Quito, Ecuador.
- UICN. 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
- Valdiviezo, J., C. Carrillo, R. Madera y M. Albarracín. 2012. Guía de Peces de Limoncocha. Universidad Interacional SEK. Quito, Ecuador.
- Valencia, R., C. Cerón, W. Palacios y R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la sierra del Ecuador. Pp: 79-108 En: Sierra, R. (Ed.). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Eco-Ciencia, Quito, Ecuador.
- Villamarín-Cortez S., 2010. Escarabajos estercoleros (Scarabaeinae: Coleoptera) de El Goaltal, provincia de Carchi, Ecuador: Lista anotada de especies y ecología del grupo. En: AVANCES en Ciencias e Ingenierías. 3: B98-B103. Quito -Ecuador.
- Voss, R. S. 2003. A New Species of *Thomasomys* (Rodentia: Muridae) from Eastern Ecuador, with Remarks on Mammalian Diversity and Biogeography in the Cordillera Oriental. *American Museum Novitates* 3421: 1-47.
- Vriesendorp, C., W.S. Alverson, A. del Campo, D.F. Stotz, D.K. Moskovits, S. Fuentes C., B. Coronel T., y E.P. Anderson (Eds.). 2009. Ecuador: Cabeceras Cofanes-Chingual. Rapid Biological and Social Inventories Report 21. The Field Museum of Chicago.
- Vulinec K., J. Lambert y D. Mellow. 2006. Primate and Dung Beetle Communities in Secondary Growth Rain Forests: Implications for Conservation of Seed Dispersal Systems. *International Journal of Primatology*. 27(3): 855-879.
- Yáñez-Muñoz, M. y J. J. Mueses-Cisneros. 2009. Anfibios y Reptiles/Amphibians and Reptiles. Pp: 78-86. En: Vriesendorp C., W. S. Alverson, A. Del Campo, D. F. Stotz, D. K. Moskovits, S. Fuentes C., B. Coronel T. y E. Anderson (Eds.). Ecuador: Cabeceras Cofanes Chingual. Rapid Biological and Social Inventories Reported 21. The Field Museum of Chicago.
- Yáñez-Muñoz, M. H., J. P. Reyes-Puig y L. Jost. 2011. Llanganates-Sangay: un área estratégica para la conservación de la herpetofauna en las laderas orientales de los Andes de Ecuador. Pp: 110-111. Resúmenes XXXV Jornadas Nacionales de Biología. Sociedad Ecuatoriana de Biología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Yáñez-Muñoz, M., P. Meza-Ramos, H. Mauricio Ortega-Andrade, J. Mueses-Cisneros, M. Reyes P., J. P. Reyes P. y J. C. Durán L. 2010. Nuevos datos de distribución de ranas de cristal (Amphibia: Centrolenidae) en el oriente de Ecuador, con comentarios sobre la diversidad en la región. *Avances*. 3: B33-B40.
- Zapata-Ríos, G., E. Araguillín y J. Jorgenson. 2006. Caracterización de la comunidad de mamíferos no voladores en las estribaciones de la cordillera del Kutukú, Amazonía ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical*, 13(2): 227 – 238.

## GLOSARIO

**Abundancia:** indica el número de individuos presentes en un hábitat determinado.

**Adaptación:** proceso de cambios graduales resultante de las limitaciones ambientales sobre los paisajes naturales y la variación entre los individuos de la población o comunidades que lo habitan.

**Alevines:** son las crías recién nacidas de peces.

**Alfa diversidad:** se relaciona al número de especies que ocupan un lugar determinado en una comunidad homogénea.

**Arthropoda:** categoría taxonómica que comprende animales con patas articuladas (e.j. arácnidos, insectos, cien pies, mil pies).

**Biogeografía:** ciencia que estudia las características de distribución histórica y actual de los animales y las plantas, y su relación espacial con la especie humana.

**Biología de la Conservación:** es un campo sintético de las ciencias naturales y sociales como respuesta a la crisis de la biodiversidad; aplica los principios de la ecología, biogeografía, genética de poblaciones, economía, sociología, antropología, filosofía, etc.

**Bioma:** extensa área ocupada por un conjunto de comunidades fácilmente diferenciables por su fisionomía, que nace de las complejas interacciones del clima, otros factores del medio físico y factores bióticos.

**Bosque Protector:** es una reserva destinada a la conservación de la biodiversidad, aunque en algunas se realiza ecoturismo y actividades de revegetación.

**Cardumen:** es un conjunto de peces que pertenecen a una misma o a diferentes especies, también llamado banco de peces.

**Casi amenazado (NT):** un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.

**Categorías de amenaza:** es un sistema de fácil comprensión usado con la intención de clasificar especies en alto riesgo de extinción global.

**Centro de endemismo:** una zona de congruencia de varios taxones endémicos.

**Clase:** taxón o categoría de clasificación de organismos, intermedio entre el phylum y el orden. Por ejemplo Insecta.

**Conservación ambiental:** formas de proteger y preservar para las generaciones futuras el medio ambiente o específicamente la flora y la fauna, las especies, los ecosistemas y los elementos del paisaje.

**Críptico:** característica atribuida a las especies que tienen la habilidad de confundirse con las coloraciones del medio que le rodea.

**Criptozoico:** hace referencia a los animales edáficos que habitan la cara inferior de las piedras incadas sobre el suelo, como su residencia temporal, debido a la temperatura estable y humedad, ausencia de viento y de radiación directa y abundante alimento

**DAP:** medida que permite relacionar el diámetro del árbol a la altura el pecho con su potencial longitud vertical y

dominancia en incremento lateral.

**Desarrollo sostenible:** Proceso mediante el cual se preservan los recursos naturales y se protege el ambiente, a fin de satisfacer las necesidades del ser humano.

**Distribución:** es la organización espacial o temporal que poseen las especies en una zona o territorio determinado.

**Diversidad funcional:** comprende las características de las especies y su función en el ecosistema.

**Diversidad:** es la propiedad ecológica resultante de la variedad de elementos (hábitats, especies, regiones) en el espacio o tiempo.

**Dosel arbóreo:** corresponde al estrato superior de los bosques formado por las copas de los árboles.

**Dosel:** el estrato superior o cúpula del bosque, o zona de copas. La altura del dosel depende del tipo de bosque.

**Ecosistema:** es un sistema natural formado por un conjunto de organismos vivos interdependientes que comparten un medio y sus factores físicos y químicos.

**Ecotono:** es la zona de transición entre dos o más comunidades ecológicas o ecosistemas distintos. Generalmente, en cada ecotono viven especies propias de ambas comunidades, pero también pueden encontrarse organismos particulares.

**Ecotipo:** hace referencia a conjuntos de especies que ocupan un espacio particular del hábitat disponible y que comparten una morfología. Estas especies han evolucionando en sus caracteres morfológicos de forma independiente para adaptarse a cada hábitat específico.

**Élitros:** alas anteriores endurecidas, propias de los coleópteros.

**Endémica:** especie restringida a un sitio o región geográfica específica.

**Enfoque ecosistémico:** es una estrategia para la ordenación integrada de la tierra, el agua y la biodiversidad que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equilibrada. Se fundamenta en la aplicación del método científico enfocado en las diferentes formas de organización biológica que abarca los procesos, las funciones y las interacciones entre los organismos y su ambiente, incluyendo a la gente y su cultura.

**En Peligro (EN):** es una categoría de riesgo de extinción cuando la mejor evidencia disponible indica que hay reducción en su tamaño poblacional > al 70%, o su área de distribución es menor a 5000 Km<sup>2</sup>, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre de la especie.

**En Peligro Crítico (CR):** es una categoría de riesgo de extinción cuando la mejor evidencia disponible indica que hay reducción en su tamaño poblacional > al 90%, o su área de distribución es menor a 100 Km<sup>2</sup>, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre de la especie.

**Entomofauna:** fauna relacionada a especímenes pertenecientes a la Clase Insecta.

**Epífita:** planta que crece sobre una superficie que no sea

el suelo. Generalmente se desarrolla sobre el tronco y las ramas de los árboles patrón, pero también se las encuentra sobre las tejas de las casas, en los alambres de transmisión eléctrica, sobre estructuras de puentes y antenas.

**Especiación:** proceso mediante el cual una población de una determinada especie da lugar a otra u otras poblaciones, aisladas reproductivamente entre sí y con respecto a la población original.

**Especie:** linaje único de poblaciones ancestro-descendientes que mantienen identidad propia.

**Estimadores de diversidad:** es una función matemática de los datos obtenidos en muestreos que describen o aproximan el parámetro de diversidad de un ecosistema.

**Estrato:** capas que se han identificado en la estratificación del bosque.

**Estructura:** es el modelo organizativo de una comunidad.

**Flora:** contenido de especies vegetales de un sitio determinado.

**Fragmentación:** es una discontinuidad boscosa, causada por procesos antrópicos, como cambio de uso del suelo. La fragmentación del bosque puede provocar cambios en la composición y estructura de la flora y fauna, y fomentar la extinción de especies.

**Frugívoro:** especies animales que se alimentan exclusivamente de frutas.

**Función:** se refiere a los procesos ecológicos o evolutivos, desde la transferencia de material genético hasta ciclos de nutrientes, de materia y de energía.

**Funcionalidad ecológica:** se refiere a las características de las comunidades y sus funciones en el ecosistema.

**Gremio:** un grupo de especies que cumplen una función dentro del ecosistema.

**Gremios alimentarios:** grupos de especies o individuos que requieren recursos alimenticios similares.

**Grupo funcional:** grupo de especies que realizan el mismo papel en la dinámica de los ecosistemas.

**Hábitat:** el espacio que ocupa una población de una especie. En este espacio la especie se interrelaciona con otras especies vegetales y animales y con su medio físico.

**Hematófago:** característica atribuida a las especies que se alimentan de sangre.

**Herpetofauna:** término que hace referencia a la totalidad de los anfibios y reptiles de una región.

**La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres):** es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.

**Manejo Adaptativo:** incorporación del método científico (diseño, hipótesis, y monitoreo) en las acciones de manejo.

**Manejo ambiental:** estrategias para el uso ecológicamente eficiente y sostenible de los recursos naturales.

**Mastofauna:** término asignado a la totalidad de taxones de mamíferos de una región.

**Material alóctono:** nutrientes o materiales que se han incorporado a un ecosistema desde el exterior del mismo.

**Migración de las aves:** consiste en movimientos estacionales anuales realizados por muchas especies de aves de origen boreal o austral. La mayor parte de aves migratorias que visitan varias regiones del Ecuador son boreales.

**Mimetismo:** propiedad de muchos animales para camuflarse, con el medio o con otros animales, para defenderse o atacar. La imitación puede darse en cuanto a forma, color, sonidos y colores, aunque han sido más estudiadas las características visuales.

**Parque Nacional:** es un área protegida representativa de una región donde se protege y conserva su flora y su fauna, y se desarrollan actividades de interés científico.

**Población:** grupo de individuos de una especie que viven en un área determinada.

**Preocupación menor (LC):** Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

**Reserva de Biosfera:** lugares o áreas representativas de los diferentes hábitats o ecosistemas terrestres o marítimos, donde el uso de los recursos se hace mediante el uso sostenible.

**Riqueza:** Número de especies de un área determinada.

**Scarabiforme (larva):** larva gruesa con cuerpo cilíndrico curvado.

**Servicios ecosistémicos:** son los beneficios directos o indirectos que la gente y las comunidades obtienen de los ecosistemas.

**Sistemas ecológicos:** Conjunto funcional de elementos, integrados por factores que los interrelacionan, creando dependencias intrínsecas o extrínsecas que definen su estructura y su función.

**Sotobosque:** incluye la vegetación arbustiva y pequeños árboles que crece en el interior del bosque. Dependen de la luz que atraviese las capas superiores, si no llega, tanto ésta como la capa de hierbas serán escasas. Cuando hay un claro en el dosel y subdosel. la luz alcanza regiones inferiores, haciendo que ambas capas prosperen.

**Subdosel:** es el segundo estrato del bosque después del dosel, se llama también zona bajo las copas.

**Vegetación:** conjunto de plantas que ocupan una determinada zona o región.

**Vulnerable (VU):** es una categoría de riesgo de extinción cuando la mejor evidencia disponible indica que hay reducción en su tamaño poblacional > al 50%, o su área de distribución es menor a 20.000 Km<sup>2</sup>, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre de la especie.

## ANEXO 1. PLANTAS VASCULARES.

Especies	Nombre común	Usos	UICN /CITES
<b>ANACARDIACEAE (1)</b>			
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	cedrillo	Maderable, Medicinal	
<b>ANNONACEAE (7)</b>			
<i>Anaxagorea</i> sp.			
<i>Crematosperma megalophyllum</i> R.E. Fr.		Maderable, Medicinal	
<i>Crematosperma napoense</i> Pirie		Medicinal	
<i>Guatteria glaberrima</i> R.E. Fr.	machin manka	Maderable, Alimenticio	
<i>Guatteria</i> sp.			
<i>Klarobelia megalocarpa</i> Chatrou	urku wallis	Maderable	VU
<i>Unonopsis floribunda</i> Diels	kara kaspi	Maderable	
<b>APOCYNACEAE (3)</b>			
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	lechero	Maderable, Medicinal	
<i>Lacmellea edulis</i> H. Karst.	pinpichu	Alimenticio	
<i>Rauvolfia leptophylla</i> A.S. Rao	lechoso		
<b>AQUIFOLIACEAE (1)</b>			
<i>Ilex</i> sp.		Medicinal	
<b>ARALIACEAE (1)</b>			
<i>Dendropanax caucanus</i> (Harms) Harms	sacha limón	Maderable, Medicinal	
<b>ARECACEAE (8)</b>			
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	chonta	Alimenticio	
<i>Chamaedorea linearis</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	palmito	Artesanías	
<i>Geonoma brongniartii</i> Mart.	palma	Artesanías	
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	pambil, chonta	Alimenticio, Maderable, Medicinal	
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	ungurahua	Artesanías	
<i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A.J. Hend.	tagua, yarina	Alimenticio, Maderable, Medicinal	
<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	chonta pambil, palma blanca	Alimento aves, Artesanías, Medicinal	
<i>Wettinia</i> sp.	pambil	Postes	
<b>ASTERACEAE (3)</b>			
<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	pigue	Maderable	
<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	olivo	Ecológico	
<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	chilca	Postes	
<b>BEGONIACEAE (1)</b>			
<i>Begonia</i> sp.		Alimento de aves	
<b>BIGNONIACEAE (2)</b>			
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	arabisco	Maderable	
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	guyacán	Maderable	
<b>BORAGINACEAE (2)</b>			
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	laurel	Maderable	
<i>Cordia hebeclada</i> I.M. Johnst.	tutumbo	Maderable	
<b>BURSERACEAE (8)</b>			
<i>Dacryodes olivifera</i> Cuatrec.	copal	Maderable, Medicinal	
<i>Dacryodes</i> sp.	copal	Maderable	

\* Las listas de flora y fauna fueron sistematizadas y validadas por el equipo técnico del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), a partir de la información generada por Inecel (1992), Efficacitas (2009), Entrix (2009) y MECN (2013), en el área del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair.

<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	copal kaspi	Maderable, resina para dar brillo cerámica	
<i>Protium ecuadorensis</i> Benoist	copalillo, quema pecho	Maderable, Medicinal	
<i>Protium nodulosum</i> Swart	copal	Maderable, Medicinal	
<i>Protium</i> sp.	copal	Maderable	
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	copal	Maderable	
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze		Maderable, Medicinal	
<b>CAPPARACEAE (2)</b>			
<i>Capparis macrophylla</i> Kunth	maduro	Alimento de animales y Maderable	
<i>Capparis</i> sp.			
<b>CARICACEAE (1)</b>			
<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	chamburo, papayuelo	Alimento de animales y Medicinal	
<b>CELASTRACEAE (1)</b>			
<i>Gymnosporia gentryi</i> Lundell			
<b>CHRYSOBALANACEAE (2)</b>			
<i>Hirtella triandra</i> Sw.	huesito, carita de negro	Alimento de animales y Maderable	
<i>Licania macrocarpa</i> Cuatrec.		Maderable	
<b>CLUSIACEAE (8)</b>			
<i>Chrysochlamys</i> sp.			
<i>Chrysochlamys dependens</i> Planch. & Triana			
<i>Chrysochlamys membranacea</i> Planch. & Triana	sabaleta	Alimento de aves	
<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	duco blanco	Artesanías	
<i>Clusia</i> sp.			
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	madroño	Alimenticio, Maderable	
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	azufre, flor de guacamayo	Maderable	
<i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana	fresno, sándalo	Alimento de aves, Artesanías, Medicinal	
<b>CYATHEACEAE (1)</b>			
<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin		Ambiental	Apéndice II
<b>ELAEOCARPACEAE (1)</b>			
<i>Sloanea</i> sp.			
<b>ERYTHROXYLACEAE (1)</b>			
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.		Alimento de animales y Maderable	
<b>EUPHORBIACEAE (7)</b>			
<i>Acalypha salicifolia</i> Müll. Arg.	palo de aro	Artesanías	
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	porotillo	Alimento de aves	
<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	sangre de drago	Medicinal	
<i>Croton tessmannii</i> Mansf.		Alimento de animales	
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	cauchillo	Maderable, Medicinal	
<i>Sapium marmieri</i> Huber	caucho de papagayo	Maderable, Medicinal	
<i>Senefeldera inclinata</i> Müll. Arg.		Alimento de animales	
<b>FABACEAE (24)</b>			
<i>Albizia</i> sp.	guarango	Maderable, forrajera	
<i>Calliandra trinervia</i> Benth.		Maderable, Medicinal	

<i>Cassia cowanii</i> H.S. Irwin & Barneby	cachi	Medicinal	
<i>Dussia tessmannii</i> Harms	fruto de guatusa	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga acreana</i> Harms	guabillo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga acuminata</i> Benth.	guabillo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	guabillo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga capitata</i> Desv.	guabillo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga ciliata</i> C. Presl	guabillo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga edulis</i> Mart.	guaba bejuco	Alimenticio, Maderable, Medicinal	
<i>Inga ilta</i> T.D. Penn.	guabillo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga marginata</i> Willd.	guaba agria	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga multinervis</i> T.D. Penn.	guabillo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga nobilis</i> Willd.	guabillo	Agroforesteria, forraje	
<i>Inga oerstedia</i>	guaba rabo de mono	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga</i> sp. 1	guabo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga</i> sp. 2	guabo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Inga</i> sp. 3	guabo	Agroforesteria, forraje	
<i>Parkia</i> sp.	guarango	Maderable	
<i>Piptadenia</i> sp.		Maderable	
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby		Maderable, forrajera	
<i>Stryphnodendron porcatum</i> D.A. Neill & Occhioni f.		Maderable	LC
<i>Zygia coccinea</i> (G. Don) L. Rico	rayo pakai	Maderable. Medicinal	
<i>Zygia</i> sp.		Maderable	
<b>GESNERIACEAE (3)</b>			
<i>Besleria barbata</i> (Poepp.) Hanst.	surun panká	Medicinal	
<i>Cremosperma</i> sp.	contra	Medicinal	
<i>Drymonia warscewicziana</i> Hanst.	tigre	Medicinal	
<b>HYPERICACEAE (4)</b>			
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	achotillo	Maderable	
<i>Vismia lauriformis</i> (Lam.) Choisy	achotillo	Maderable	
<i>Vismia sprucei</i> Sprague	amarillo	Maderable	
<i>Vismia tomentosa</i> Ruiz & Pav.	achotillo	Maderable	
<b>LACISTEMATACEAE (1)</b>			
<i>Lozania mutisiana</i> Schult.		Alimento de aves	
<b>LAMIACEAE (1)</b>			
<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	guayacán pechiche	Alimenticio, Maderable	
<b>LAURACEAE (17)</b>			
<i>Aniba coto</i> (Rusby) Kosterm.	amarillo	Maderable	

<i>Aniba riparia</i> (Nees) Mez	payanchi	Maderable	
<i>Endlicheria formosa</i> A.C. Sm.	jigua	Maderable	
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.		Maderable	
<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	jigua	Alimento de aves, Maderable	
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	canelo cresco	Maderable	
<i>Nectandra coeloclada</i> Rohwer	canelo	Maderable	NT
<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch ex Nees	amarillo	Maderable	
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	carpeta	Maderable	
<i>Nectandra</i> sp.	canelo	Maderable	
<i>Nectandra tomentosa</i> van der Werff	canelo	Maderable	
<i>Ocotea argyrophylla</i> Ducke		Maderable	
<i>Ocotea insularis</i> (Meisn.) Mez	pinchi muyo	Maderable	
<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier	aguacatillo negro	Maderable	
<i>Ocotea</i> sp. 1		Maderable	
<i>Ocotea</i> sp. 2		Maderable	
<i>Pleurothyrium insigne</i> van der Werff		Maderable	
<b>LECYTHIDACEAE (2)</b>			
<i>Eschweilera caudiculata</i> R. Knuth	sacha zapote	Alimento de animales, Maderable	
<i>Grias neuberthii</i> J.F. Macbr.	huevo de burro, pitón	Maderable, Medicinal	
<b>MALVACEAE (11)</b>			
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	corcho, peine de mono	Artesanías, Maderable	
<i>Matisia idroboi</i> Cuatrec.		Maderable	
<i>Matisia longiflora</i> Gleason	zapotillo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	chucula kaspi	Alimento de animales, Maderable	
<i>Matisia obliquifolia</i> Standl.	zapote	Alimenticio, Maderable	
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	balsa	Artesanías, Maderable, Medicinal	
<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Sw. ex Savigny	castaño	Alimento de animales, Maderable	
<i>Quararibea wittii</i> K. Schum. & Ulbr.	zapotillo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	zapote	Alimento de animales, Maderable	
<i>Sterculia colombiana</i> Sprague	zapotillo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Sterculia</i> sp.	zapote	Alimento de animales, Maderable	
<b>MELASTOMATACEAE (21)</b>			
<i>Blakea repens</i> (Ruiz & Pav.) D. Don		Medicinal	
<i>Blakea spruceana</i> Cogn.		Alimento de animales	
<i>Clidemia ciliata</i> Pav. ex D. Don		Alimento de animales	
<i>Clidemia dentata</i> Pav. ex D. Don	paichi	Medicinal	
<i>Henriettella lawrancei</i> Gleason		Alimento de animales	
<i>Meriania huilensis</i> Wurdack		Maderable	
<i>Miconia affinis</i> DC.	payas	Maderable, Medicinal	

<i>Miconia barbeyana</i> Cogn.		Maderable	
<i>Miconia cercophora</i> Wurdack	colca	Alimento de aves	
<i>Miconia clathrantha</i> Triana ex Cogn.		Alimento de aves	
<i>Miconia grandifolia</i> Ule		Alimento de aves	
<i>Miconia lugonis</i> Wurdack		Alimento de aves	NT
<i>Miconia nervosa</i> (Sm.) Triana		Alimento de aves	
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	mora	Alimento de aves	
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	colca	Maderable	
<i>Miconia rupticalyx</i> Wurdack		Alimento de aves	
<i>Miconia</i> sp. 1			
<i>Miconia</i> sp. 2			
<i>Miconia</i> sp. 3	colca	Maderable	
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	payas	Alimento de animales, Maderable	
<i>Ossaea laxivenula</i> Wurdack		Medicinal	
<b>MELIACEAE (14)</b>			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	cedro macho	Alimento de animales, Maderable	
<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro	Maderable	Apéndice III
<i>Guarea glabra</i> Vahl		Maderable	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	manzano	Maderable, Medicinal	
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	manzano colorado	Maderable, Medicinal	
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	manzano colorado	Maderable, Medicinal	
<i>Guarea persistens</i> W. Palacios		Maderable, Medicinal	
<i>Guarea pterorhachis</i> Harms	sangre de gallina	Alimento de animales, Maderable	
<i>Guarea</i> sp. 1		Maderable	
<i>Guarea</i> sp. 2		Maderable	
<i>Ruagea glabra</i> Triana & Planch.	cedrillo, coquillo	Maderable	
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.		Maderable	
<i>Trichilia septentrionalis</i> C. DC.	sangre de gallina	Maderable	
<i>Trichilia</i> sp.		Maderable	
<b>METTENIUSACEAE (1)</b>			
<i>Metteniusa tessmanniana</i> (Sleumer) Sleumer		Maderable	
<b>MORACEAE (18)</b>			
<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.	sierra	Alimento de animales, Maderable	
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	tillo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	sande	Alimento de animales, Maderable	
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	tillo macho	Alimento de animales, Maderable	
<i>Ficus americana</i> Aubl.	higuerón	Alimento de aves	
<i>Ficus insipida</i> Willd.	higuerón	Alimento de animales y Medicinal	
<i>Ficus krukovii</i> Standl.	higuerón	Alimento de animales	
<i>Ficus pertusa</i> L. f.	higuerón	Social, limpiar espanto	

<i>Ficus</i> sp. 1	higuerón	Alimento de aves
<i>Ficus</i> sp. 2	higuerón	Alimento de aves
<i>Ficus</i> sp. 3	higuerón	Alimento de aves
<i>Helicostylis towarensis</i> (Klotzsch & H. Karst.) C.C. Berg		Maderable
<i>Perebea guianensis</i> Aubl.	akcha kaspi	Alimento de animales, Medicinal
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	capulí	Alimento de animales, Maderable
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	ardilla kaspi	Alimento de animales, Maderable
<i>Sorocea muriculata</i> Miq.		Alimento de animales, Maderable
<i>Sorocea pubivena</i> Hemsl.	wallis muyo	Alimento de animales, Maderable, Medicinal
<i>Sorocea trophoides</i> W.C. Burger		Maderable
<b>MYRISTICACEAE (8)</b>		
<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W. Rodrigues & T.S. Jaramillo	sangre de gallina	Alimento de animales, Maderable, Medicinal
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	wapa	Alimento de animales, Maderable, Medicinal
<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb.	pukuna wapa, ardilla	Alimento de animales, Maderable, Medicinal
<i>Virola flexuosa</i> A.C. Sm.	туру wapa	Alimento de aves, Maderable
<i>Virola obovata</i> Ducke	urku wapa	Maderable, Medicinal
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.	yaku wapa	Alimento de aves, Maderable
<i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	sangre de gallina, wapa yurak	Alimento de animales, Maderable, Medicinal
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	coco	Alimento de animales, Maderable, Medicinal
<b>MYRTACEAE (5)</b>		
<i>Eugenia feijoi</i> O. Berg	sacha mango	Alimenticio
<i>Eugenia florida</i> DC.	arrayán	Maderable
<i>Eugenia patens</i> Poir.		Maderable
<i>Eugenia</i> sp.	arrayán	Maderable
<i>Myrcia</i> sp.		Maderable
<b>NYCTAGINACEAE (1)</b>		
<i>Neea parviflora</i> Poepp. & Endl.	yana muku	Medicinal
<b>OCHNACEAE (1)</b>		
<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke		Maderable
<b>PHYLLANTHACEAE (2)</b>		
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	motilón	Maderable
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	motilón	Maderable
<b>PICRAMNIACEAE (2)</b>		
<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	tinta kaspi	Maderable, Medicinal
<i>Picramnia spruceana</i> Engl.	yuquilla	Maderable
<b>PIPERACEAE (2)</b>		
<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.	anís de monte	Medicinal
<i>Piper umbellatum</i> L.	palo maría	Medicinal
<b>POACEAE (1)</b>		

<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	caña guadua	Construcción, Medicinal
<b>POLYGONACEAE (1)</b>		
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	quebracho	Alimento de animales, Maderable
<b>PRIMULACEAE (1)</b>		
<i>Geissanthus challuayacus</i> Pipoly		Maderable VU
<b>RUBIACEAE (26)</b>		
<i>Agouticarpa isernii</i> (Standl.) C.H. Perss.	туру pillchi	Alimenticio, Medicinal
<i>Alibertia occidentalis</i> Delprete & C. Persson		Alimento de animales
<i>Capirona decorticans</i> Spruce		Alimento de animales, Maderable, Medicinal
<i>Chimarrhis glabriflora</i> Ducke	mecha	Alimento de animales, Maderable
<i>Coussarea longiflora</i> (Mart.) Müll. Arg.		Alimento de animales
<i>Coussarea paniculata</i> (Willd.) Standl.		Maderable
<i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.	lacre	Maderable
<i>Faramea glandulosa</i> Poepp.		Alimento de animales
<i>Faramea uniflora</i> Dwyer & M.V. Hayden		Alimento de animales
<i>Gonzalagunia affinis</i> Standl. ex Steyerl.	manturu kaspi	Maderable, Medicinal
<i>Gonzalagunia killipii</i> Standl.		Maderable
<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl		Maderable
<i>Isertia laevis</i> (Triana) B.M. Boom	pepa de pava	Alimento de aves
<i>Joosia</i> sp.	jicamillo	Alimenticio
<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson		Maderable
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.		Alimento de aves
<i>Palicourea macarthurorum</i> C.M. Taylor		Medicinal
<i>Palicourea nigricans</i> K. Krause	pepa de pava	Alimento de aves, Medicinal
<i>Palicourea ovalis</i> Standl.		Alimento de aves
<i>Palicourea</i> sp.		Alimento de aves
<i>Pentagonia amazonica</i> (Ducke) L. Andersson & Roa		Alimento de animales
<i>Pentagonia macrophylla</i> Benth.	membrillo,	Alimento de animales, Maderable, Medicinal
<i>Pentagonia parvifolia</i> Steyerl.		Alimento de animales, Medicinal
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	urku aviyu	Artesanías, Maderable
<i>Psychotria</i> sp.		Alimento de animales
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	crucita	Alimento de animales, Maderable, Medicinal
<b>RUTACEAE (1)</b>		
<i>Zanthoxylum acuminatum</i> (Sw.) Sw.	espino	Alimento de animales, Maderable
<b>SABIACEAE (1)</b>		
<i>Meliosma sumacensis</i> A.H. Gentry	payanchi	Maderable
<b>SALICACEAE (6)</b>		
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	sabaleta	Alimento de aves, Maderable
<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.		Alimento de animales, Maderable
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	guayaba muyo	Alimento de animales, Maderable, Medicinal

<i>Casearia mariquitensis</i> Kunth	chora, coco	Alimento de animales, Maderable	
<i>Casearia</i> sp.		Maderable	
<i>Neosprucea grandiflora</i> (Spruce ex Benth.) Sleumer		Maderable	
<b>SAPINDACEAE (2)</b>			
<i>Allophylus floribundus</i> (Poepp.) Radlk.		Maderable	
<i>Billia columbiana</i> Planch. & Linden ex Triana & Planch.		Maderable	
<b>SAPOTACEAE (5)</b>			
<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre		Alimento de animales, Maderable	
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	caimito	Alimento de animales, Maderable	
<i>Pouteria</i> sp.		Maderable	
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	avío de monte	Alimento de animales, Maderable, Medicinal	
<i>Sarcaulus oblatum</i> T.D. Penn.		Alimento de animales, Maderable	VU
<b>SIMAROUBACEAE (1)</b>			
<i>Simarouba amara</i> Aubl.		Alimento de animales, Maderable	
<b>SIPARUNACEAE (2)</b>			
<i>Siparuna macrotepala</i> Perkins		Alimento de animales	
<i>Siparuna schimpffii</i> Diels		Alimento de animales	
<b>SOLANACEAE (2)</b>			
<i>Cestrum megalophyllum</i> Dunal	sauco	Maderable, Medicinal	
<i>Solanum appressum</i> K.E. Roe	mataperro	Toxico	
<b>TAPISCIACEAE (1)</b>			
<i>Hurtea glandulosa</i> Ruiz & Pav.	palo maría	Alimento de animales, Maderable	
<b>ULMACEAE (1)</b>			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	sapan de paloma	Ecológico	
<b>URTICACEAE (11)</b>			
<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	guarumo	Medicinal	
<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.	guarumo	Alimenticio, Medicinal	
<i>Cecropia marginalis</i> Cuatrec.	guarumo	Alimento de animales, Maderable, Medicinal	
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	uvilla	Alimento de animales, Maderable	
<i>Cecropia</i> sp.	guarumo	Ecológico	
<i>Coussapoa contorta</i> Cuatrec.	matapalo	Alimento de animales, Maderable	
<i>Coussapoa ovalifolia</i> Trécul	matapalo	Alimento de animales, Maderable, Medicinal	
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	uva de monte	Alimenticio, Medicinal	
<i>Pourouma minor</i> Benoist	uva de lora	Alimenticio, Maderable	
<i>Pourouma mollis</i> Trécul	uva de monte	Alimenticio, Maderable	
<i>Pourouma petiolulata</i> C.C. Berg	uvilla	Alimenticio, Maderable	VU
<b>VIOLACEAE (3)</b>			
<i>Gloeospermum equatoriense</i> Hekking	sauco	Alimento de animales, Maderable, Medicinal	
<i>Leonia crassa</i> L.B. Sm. & A. Fernández	sacha zapote	Alimento de animales, Medicinal	

<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	zapote	Alimento de animales, Maderable, Medicinal
-------------------------------------	--------	---

#### VOCHYSIACEAE (3)

<i>Vochysia bractelinea</i> Standl.	palo de trueno	Maderable
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.		Maderable
<i>Vochysia punctata</i> Spruce ex Warm.		Maderable

#### Leyenda

UICN= Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CITES= Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, VU= Vulnerable, NT= Casi Amenazado, LC= Baja preocupación.

**ANEXO 2. ESCARABAJOS PELOTEROS.**

Especie	Nombre Común	PA	GA
<b>Canthonini (11)</b>			
<i>Deltochilum cf. amazonicum</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Telecóprido/Rodador
<i>Deltochilum carinatum</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Telecóprido/Rodador
<i>Deltochilum cf. crenolipes</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Telecóprido/Rodador
<i>Deltochilum aff. howdeni</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Telecóprido/Rodador
<i>Deltochilum sp3</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Telecóprido/Rodador
<i>Sylvicanthon aff. candezei</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Telecóprido/Rodador
<i>Sylvicanthon bridarolii</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Telecóprido/Rodador
<i>Scybalocanthon kastneri</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Telecóprido/Rodador
<i>Scybalocanthon maculatus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Telecóprido/Rodador
<i>Scybalocanthon sp3</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Telecóprido/Rodador
<i>Cryptocanthon cf. napoensis</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Telecóprido/Rodador
<b>Dichotomini (14)</b>			
<i>Canthidium aff. haroldi</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Canthidium batesi</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Canthidium centrale</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Canthidium gerstaeckeri</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Canthidium bicolor</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Dichotomius batesi</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Dichotomius problematicus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Dichotomius protectus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Scatimus strandii</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Ontherus diabolicus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Uroxys sp1</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Uroxys sp2</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Uroxys sp3</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<b>Phanaeini (7)</b>			

<i>Coprophanaeus florenti</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Coprophaneus edmondsi</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Coprophaneus suderaei</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Coprophanaeus tellamon</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Oxysternon conspicillatum</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Oxysternon silenus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Phanaeus meleagris</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<b>Onthophagini (4)</b>			
<i>Onthophagus sp4</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Onthophagus haematopus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Onthophagus nyctopus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<i>Onthophagus xantomerus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Paracóprido/Enterrador
<b>Eurysternini (5)</b>			
<i>Eurysternus caribaeus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago - Necrófago	Endocóprido
<i>Eurysternus cayenensis</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Endocóprido
<i>Eurysternus hirtellus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Endocóprido
<i>Eurysternus plebejus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Endocóprido
<i>Eurysternus velutinus</i>	Escarabajo Pelotero	Coprófago	Endocóprido

**Leyenda**

<b>PA</b>	Preferencia Alimenticia
<b>GA</b>	Gremio Alimenticio

**ANEXO 3. PECES.**

Nombre científico	Nombre común	Estatus de distribución o centros de endemismo
<b>CHARACIFORMES</b>		
<b>Parodontidae(1)</b>		
<i>Parodon buckeyi</i>	Ratón	Bo, Br, Ec, Pe
<b>Prochilodontidae (1)</b>		
<i>Prochilodus nigricans</i>	Bocachico	A
<b>Erythrinidae(1)</b>		
<i>Hoplias malabaricus</i>	Guanchiche	A
<b>Lebiasinidae(1)</b>		
<i>Piabucina elongata</i>	Guaija	Ec, Pe
<b>Characidae (7)</b>		
<i>Astyanax cf. maximus</i>	Sardina	EDD
<i>Brycon sp.</i>	Sardina	EDD
<i>Creagrutus sp.</i>	Sardina	EDD
<i>Hemibrycon orcesi</i>	Sardina	Ec
<i>Knodus sp.</i>	Sardina	EDD
<i>Moenkhausia lepidura</i>	Sardina	A
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	Sardina	A
<b>Crenuchidae (1)</b>		
<i>Characidium cf. fasciatum</i>	Sardina	EDD
<b>SILURIFORMES</b>		
<b>Heptapteridae (2)</b>		
<i>Pimelodella sp.</i>	Barbudo	EDD
<i>Rhamdia sp.</i>	Barbudo	EDD
<b>Trichomycteridae (1)</b>		
<i>Trichomycterus chapmani</i>	Barbudito	Co, Ec
<b>Loricariidae (2)</b>		
<i>Chaetostoma cf. dermorhynchum</i>	Carachama	EDD
<i>Hypostomus sp.</i>	Carachama	EDD
<b>Astroblepidae (3)</b>		
<i>Astroblepus Boulengeri</i>	Preñadilla	Ec
<i>Astroblepus festae</i>	Preñadilla	Ec
<i>Astroblepus fissidens</i>	Preñadilla	Ec
<b>CYPRINODONTIFORMES</b>		
<b>Rivulidae (1)</b>		
<i>Anablepsoides cf. urophthalmus</i>	Sardina	EDD

**Leyenda**

Distribución: A= Amplia distribución, Ec= Ecuador, Co= Colombia, Bo= Bolivia, Br= Brasil, Pe= Perú, EDD= Especies con distribución desconocida.

**ANEXO 4. Anfibios y Reptiles.**

Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	IUCN
<b>AMPHIBIA</b>			
<b>ANURA (50)</b>			
<b>Aromabatidae (2)</b>			
<i>Allobates femoralis</i>	Rana saltona de muslos brillantes	A	LC
<i>Allobates cf. insperatus</i>	Rana saltona de Santa Cecilia	?	?
<b>Bufonidae (3)</b>			
<i>Amazonella minuta</i>	Sapo diminuto de hojarasca	A	LC
<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común de Sudamérica	A	DD
<i>Rhinella marina</i>	Sapo de la Caña	A	LC
<b>Centrolenidae (4)</b>			
<i>Cochranella resplendens</i>	Rana de cristal resplandeciente	Ec	DD
<i>Nymphargus cochranae</i>	Rana de cristal de Cochran	Ec	LC
<i>Nymphargus siren</i>	Rana de cristal del río Coca	Ec	DD
<i>Teratohyla midas</i>	Rana de cristal del Aguarico	A	LC
<b>Craugastoridae (18)</b>			
<i>Hypodactylus nigrovittatus</i>	Rana gorda amazónica	Co-Ec-Pe	LC
<i>Pristimantis altamazonicus</i>	Cutín amazónico	A	LC
<i>Pristimantis altamnis</i>	Cutín de Carabaya	Co-Ec-Pe	VU
<i>Pristimantis delius</i>	Cutín de Ville	Ec-Pe	NE
<i>Pristimantis incomptus</i>	Cutín de Santa Rosa	Ec-Pe	NT
<i>Pristimantis katoptroides</i>	Cutín del Puyo	Ec	EN
<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutín kichwa	Ec	LC
<i>Pristimantis lanthanites</i>	Cutín metálico	A	LC
<i>Pristimantis petersi</i>	Cutín de Peters	Ec	VU
<i>Pristimantis prolatus</i>	Cutín oculto	Ec	EN
<i>Pristimantis quaquaversus</i>	Cutín del Río Coca	Ec-Pe	LC
<i>Pristimantis variabilis</i>	Cutín variable	A	LC
<i>Pristimantis ventrimarmoratus</i>	Cutín de vientre marmoleado	Co-Ec-Pe	LC
<i>Pristimantis aff. cremnobates</i>	Cutín	?	?
<i>Pristimantis sp. 1</i>	Cutín	?	?
<i>Pristimantis sp. 2</i>	Cutín	?	?
<i>Pristimantis sp. 3</i>	Cutín	?	?
<i>Strabomantis sulcatus</i>	Cutín bocón de Nauta	A	LC
<b>Dendrobatidae (2)</b>			
<i>Ameerega bilinguis</i>	Rana venenosa ecuatoriana	Co-Ec	LC
<i>Hyloxalus bocagei</i>	Rana cohete de Bocage	Ec	CR
<b>Hylidae (16)</b>			
<i>Dendropsophus bifurcus</i>	Ranita payaso pequeña	A	LC
<i>Dendropsophus brevifrons</i>	Ranita arborícola de Crump	A	LC
<i>Dendropsophus parviceps</i>	Ranita caricorta	A	LC
<i>Dendropsophus sarayacuensis</i>	Ranita de Sarayacu	A	LC
<i>Hyloscirtus phyllonathus</i>	Rana de torrente de Roque	Co-Ec-Pe	VU
<i>Hypsiboas boans</i>	Rana gladiadora amazónica	A	LC
<i>Hypsiboas calcarus</i>	Rana arbórea de espolones	A	LC
<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana granosa	A	LC
<i>Hypsiboas fasciatus</i>	Rana arborícola de Gunther	A	LC

<i>Hypsiboas geographicus</i>	Rana geográfica	A	LC
<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceolada común	A	LC
<i>Osteocephalus alboguttatus</i>	Rana de casco de Sarayacu	Ec	LC
<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	Rana de casco del Napo	Ec	DD
<i>Osteocephalus verruciger</i>	Rana de casco verrugosa	Co-Ec	LC
<i>Phyllomedusa tarsius</i>	Rana mono lemur	A	LC
<i>Scinax ruber</i>	Rana de lluvia listada	A	LC
<b>Leptodactylidae (5)</b>			
<i>Engystomops petersi</i>	Rana enana de Peters	A	LC
<i>Leptodactylus andreae</i>	Rana terrestre de André	A	LC
<i>Leptodactylus lineatus</i>	Sapito terrestre listado	A	LC
<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	Sapo-rana terrestre de Boulenger	A	LC
<i>Leptodactylus wagneri</i>	Rana terrestre de Wagner	A	LC
<b>CAUDATA (1)</b>			
<b>Plethodontidae (1)</b>			
<i>Bolitoglossa peruviana complex</i>	Salamandra peruana	Ec	?
<b>GYMNOPHIONA (1)</b>			
<b>Rhinathrematidae (1)</b>			
<i>Epicrionops petersi</i>	Cecilia de Peters	Ec-Pe	DD
<b>REPTILIA (27)</b>			
<b>SQUAMATA-SAURIA (14)</b>			
<b>Gymnophthalmidae (6)</b>			
<i>Alopoglossus buckleyi</i>	Lagartija de hojarasca de Buckley	Co-Ec-Pe	LC
<i>Cercosaura argula</i>	Lagartija de hojarasca	A	LC
<i>Potamites cochranæ</i>	Lagartija nadadora de Conchranæ	Co-Ec	NT
<i>Potamites ecleopus complex</i>	Lagartija nadadora oriental	A	LC
<i>Potamites strangulatus</i>	Lagartija nadadora	Ec-Pe	NT
<i>Ptychoglossus brevifrontalis</i>	Lagartija de hojarasca	A	LC
<b>Hoplocercidae (2)</b>			
<i>Enyalioides praestabilis</i>	Lagartija de Palo	Co-Ec-Pe	VU
<i>Morunasurus annularis</i>	Lagartija de Palo	Co-Ec	VU
<b>Polychrotidae (2)</b>			
<i>Anolis fitchi</i>	Camaléon sudamericano de Fitch	Co-Ec-Pe	LC
<i>Anolis fuscoauratus</i>	Camaléon sudamericano	A	LC
<b>Sphaerodactylidae (2)</b>			
<i>Gonatodes concinnatus</i>	Salamanquesa de hojarasca	A	LC
<i>Lepidoblepharis festae</i>	Salamanquesa de hojarasca de Festa	Co-Ec-Pe	LC
<b>TEIIDAE (1)</b>			
<i>Kentropyx pelviceps</i>	Lagartija terrestre listada	A	LC
<b>SQUAMATA-OPHIDIA (13)</b>			
<b>Boidae (2)</b>			
<i>Boa constrictor constrictor</i>	Boa	A	LC
<i>Epicrates cenchria</i>	Boa arcoiris	A	LC
<b>Colubridae (10)</b>			
<i>Clelia clelia</i>	Chonta	A	LC
<i>Dipsas catesbyi</i>	Caracolera	A	LC
<i>Dipsas indica ecuadorensis</i>	Caracolera	A	LC
<i>Dipsas peruana</i>	Caracolera	Co-Ec-Pe	LC

<i>Helicops angulatus</i>	Culebra de agua	A	LC
<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordoncillo	A	LC
<i>Imantodes lentiferus</i>	Cordoncillo	A	LC
<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra	A	LC
<i>Ninia hudsoni</i>	Culebra	A	LC
<i>Xenodon severus</i>	Culebra	A	LC
<b>Viperidae (1)</b>			
<i>Bothrops atrox</i>	Equis	A	LC
<i>Bothrops pulchra</i>	Víbora arborícola	Co-Ec-Pe	NT

### Leyenda

#### Distribución:

A= Amplia distribución en la cuenca Amazónica

Ec= Ecuador

Co= Colombia

Pe= Perú.

#### IUCN:

CR= Peligro Crítico

EN= En Peligro

VU= Vulnerable

NT= Casi Amenazado

LC= Baja preocupación

NE= No evaluado

?= Desconocido.

**ANEXO 5. AVES.**

Especie	Nombre Español	GA	EA	CITES	EN	ERB
<b>TINAMIFORMES (5)</b>						
<b>Tinamidae (5)</b>						
<i>Tinamus tao</i>	Tinamú Gris	Om				
<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Om				
<i>Crypturellus cinereus</i>	Tinamú Cenizo	Om				
<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	Om				
<i>Crypturellus undulatus</i>	Tinamú Ondulado	Om				
<b>GALLIFORMES (7)</b>						
<b>Cracidae (6)</b>						
<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca Jaspeada	Fr/Se				
<i>Chamaepetes goudotti</i>	Pava Ala de Hoz	Fr/Se				
<i>Pipile pipile</i>	Pava-Silbosa Común	Fr/Se		I		
			VU/VU/ NT			
<i>Aburria aburri</i>	Pava Carunculada	Fr/Se				
<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	Fr/Se				
<i>Mitu salvini</i>	Pavón de Salvín	Fr/Se	VU/NT		TBOA	AMN
<b>Odontophoridae (1)</b>						
<i>Odontophorus stellatus</i>	Corcovado Estrellado	Om				
<b>PELECANIFORMES (4)</b>						
<b>Ardeidae (2)</b>						
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Garza-tigre Barreteada	Ca				
<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	In				
<b>CATHARTIFORMES (2)</b>						
<b>Cathartidae (2)</b>						
<i>Cathartes aura</i> ◊	Gallinazo Cabecirrojo	Cñ				
<i>Coragyps atratus</i> ◊	Gallinazo negro	Cñ				
<b>ACCIPITRIFORMES (8)</b>						
<b>Accipitridae (8)</b>						
<i>Elanoides forficatus</i> <sup>b</sup> ◊	Elanio tijereta	Ca		II		
			VU/VU/ NT			
<i>Harpia harpyja</i>	Aguila Harpía	Ca		II		
<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado	Ca				
<i>Ictinia plumbea</i> <sup>b</sup> ◊	Elanio Plomizo	Ca		II		
<i>Morphnarchus princeps</i>	Gavilán Barreteado	Ca		II		
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	Ca		II		
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán Colicorto	Ca		II		
<i>Buteo platypterus</i> <sup>b</sup>	Gavilán Aludo	Ca		II		
<b>GRUIFORMES (2)</b>						
<b>Psophiidae (1)</b>						
<i>Psophia crepitans</i>	Trompetero Aligris	Om	VU/NT			
<b>Rallidae (1)</b>						
<i>Anurolimnas castaneiceps</i>	Polla Cabecicastaña	Om				
<b>CHARADRIIFORMES (2)</b>						
<b>Scolopacidae (2)</b>						
<i>Tringa solitaria</i> <sup>b</sup>	Andarríos Solitario	In				
<i>Actitis macularia</i> <sup>b</sup>	Playero Coleador	In				
<b>COLUMBIFORMES (5)</b>						

<b>Columbidae (5)</b>						
<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma Plomiza	Fr/Se				
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Rojiza	Fr/Se				
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma Frentigris	Fr/Se				
<i>Geotrygon saphirina</i>	Paloma-Perdiz Zafiro	Fr/Se			TBOA	
<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Perdiz Rojiza	Fr/Se				
<b>CUCULIFORMES (2)</b>						
<b>Cuculidae (2)</b>						
<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	In				
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Menor	In				
<b>STRIGIFORMES (2)</b>						
<b>Strigidae (2)</b>						
<i>Megascops roraimae</i>	Autillo Tropandino	Ca		II		
<i>Pulsatrix melanota</i>	Búho Ventribandeado	Ca		II		
<b>CAPRIMULGIFORMES (3)</b>						
<b>Caprimulgidae (3)</b>						
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pauraque	In				
<i>Uropsalis lyra</i>	Chotacabras Colilira	In				
<i>Caprimulgus nigrescens</i>	Chotacabras Negruzco	In				
<b>APODIFORMES (23)</b>						
<b>Apodidae (3)</b>						
<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo Cuellicastaño	In				
<i>Streptoprocne zonaris</i> ◊	Vencejo Cuelliblanco	In				
<i>Chaetura cinereiventris</i> ◊	Vencejo Lomigris	In				
<b>Trochilidae (20)</b>						
<i>Threnetes niger</i>	Barbita Colipálida	Ne/Ar		II		
<i>Phaethornis atrimentalis</i>	Ermitaño Golinegro	Ne/Ar		II	TBOA	
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño Verde	Ne/Ar		II		
<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño Piquigrande	Ne/Ar		II		AMN
<i>Phaethornis griseogularis</i>	Ermitaño Barbigris	Ne/Ar		II		
<i>Doryfera johanae</i>	Picolanza Frentiazul	Ne/Ar		II		
<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí Jaspeado	Ne/Ar		II		
<i>Phlogophilus hemileucurus</i>	Colipinto Ecuatoriano	Ne/Ar	NT	II		
<i>Heliodoxa leadbeateri</i>	Brillante Frentivioleta	Ne/Ar		II		
<i>Urochroa bougueri</i>	Estrella Coliblanca	Ne/Ar		II		
<i>Agelaiocercus kingi</i>	Silfo Colilargo	Ne/Ar		II		
<i>Haplophaedia aureliae</i>	Zamarrito Verdoso	Ne/Ar		II		
<i>Coeligena coeligena</i>	Inca Broceado	Ne/Ar		II		
<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa Tijereta	Ne/Ar		II		
<i>Urosticte ruficrissa</i>	Puntiblanca Pechiverde	Ne/Ar		II	EEA	
<i>Amazilia fimbriata</i>	Amazilia Gorjibrillante	Ne/Ar		II		
<i>Chrysuronia oenone</i>	Zafiro Colidorado	Ne/Ar		II		
<i>Taphrospilus hypostictus</i>	Colibrí Multipunteado	Ne/Ar		II		
<i>Klais guimeti</i>	Colibrí Cabecivioleta	Ne/Ar		II		
<i>Eutoxeres condamine</i>	Pico de Hoz Coli Habano	Ne/Ar		II		
<b>TROGONIFORMES (4)</b>						
<b>Trogonidae (4)</b>						
<i>Pharomachrus auriceps</i>	Quetzal Cabecidorado	Om				

<i>Trogon viridis</i>	Trogón Coliblanco Amazónico	Om		
<i>Trogon rufus</i>	Trogón Golinegro	Om		
<i>Trogon collaris</i>	Trogón Collarejo	Om		
<b>CORACIIFORMES (1)</b>				
<b>Momotidae (1)</b>				
<i>Baryphthengus martii</i>	Momoto Rufo	Om		
<b>GALBULIFORMES (2)</b>				
<b>Galbulidae (1)</b>				
<i>Galbula pastazae</i>	Jacamar Pechicobrizo	In	NT/VU	EEA
<b>Bucconidae (1)</b>				
<i>Bucco macrodactylus</i>	Buco Goricastaño	Fr/Se		
<b>PICIFORMES (15)</b>				
<b>Capitonidae (2)</b>				
<i>Capito auratus</i> •	Barbudo Filigrana	Fr/Se		
<i>Eubucco bourcierii</i>	Barbudo Cabecirrojo	Fr/Se		
<b>Ramphastidae (6)</b>				
<i>Ramphastos ambiguus</i>	Tucán Mandíbula Negra	Om	NT/NT	
<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Om		II
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán Piquiacanalado	Om		II
<i>Selenidera reinwardtii</i>	Tucancillo Collaridorado	Om		
<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari Bifajeado	Om		
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari Orejicastaño	Om		
<b>Picidae (7)</b>				
<i>Picumnus lafresnayi</i>	Picolete de Lafresnaye	In		AMN
<i>Picumnus rufiventris</i>	Picolete Pechirrufo	In		
<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Penachiamarillo	In		
<i>Veniliornis nigriceps</i> •	Carpintero Ventribarrado	In		
<i>Veniliornis affinis</i> •	Carpintero Rojoteñido	In		
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	In		
<i>Campephilus haematogaster</i>	Carpintero Carminoso	In		
<b>FALCONIFORMES (2)</b>				
<b>Falconidae (2)</b>				
<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón-Montés Barreteado	Ca		II
<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	Ca		II
<b>PSITTACIFORMES (10)</b>				
<b>Psittacidae (10)</b>				
<i>Ara militaris</i>	Guacamayo Militar	Fr/Se	EN/VU/ VU	I
<i>Ara macao</i>	Guacamayo Escarlata	Fr/Se		I
<i>Ara severus</i>	Guacamayo frenticastaño	Fr/Se		II
<i>Aratinga leucophthalma</i>	Perico Ojiblanco	Fr/Se		II
<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico Colimarrón	Fr/Se		II
<i>Brotogeris cyanopectus</i>	Perico Alicobáltico	Fr/Se		II
<i>Pionus sordidus</i>	Loro Piquirojo	Fr/Se		II
<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	Fr/Se		II
<i>Amazona farinosa</i>	Lora Harinosa	Fr/Se		II
<i>Amazona mercenaria</i>	Amazona Nuquiescamosa	Fr/Se		
<b>PASSERIFORMES (166)</b>				

### Thamnophilidae (27)

<i>Frederickena unduligera</i>	Batará Ondulado	In		
<i>Thamnophilus schistaceus</i> •	Batará Alillano	In		
<i>Thamnophilus tenuipunctatus</i>	Batará de Chapman	In		
<i>Megastictus margaritatus</i>	Batará Perlado	In		
<i>Thamnistes anabatinus</i> •	Batará Rojizo	In		
<i>Dysithamnus mentalis</i> •	Batarito Cabecigris	In		
<i>Dysithamnus leucostictus</i> •	Batarito Albirrayado	In		
<i>Thamnomanes ardesiacus</i> •	Batará Golioscuro	In		
<i>Epinecrophila spodionota</i> •	Hormiguerito Tropandino	In		
<i>Isleria hauxwelli</i> •	Hormiguerito Golillano	In		
<i>Myrmotherula ignota</i> •	Hormiguerito Bigotudo	In		
<i>Myrmotherula axillaris</i> •	Hormiguero Flanquiblanco	In		
<i>Myrmotherula schisticolor</i> •	Hormiguerito Pizarroso	In		
<i>Myrmotherula menetriesii</i> •	Hormiguerito Gris	In		
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> •	Hormiguerito Alirrufo	In		
<i>Hypocnemis hypoxantha</i> •	Hormiguero Cejiamarillo	In		
<i>Cercomacra cinerascens</i>	Hormiguero Gris	In		
<i>Cercomacra serva</i>	Hormiguero Negro	In		
<i>Cercomacra nigrescens</i>	Hormiguero Negruzco	In		
<i>Myrmoborus myotherinus</i> •	Hormiguero Carinegro	In		
<i>Myrmeciza hemimelaena</i>	Hormiguero Colicastaño	In		
<i>Myrmeciza fortis</i> •	Hormiguero Tizado	In		
<i>Myrmeciza melanoceps</i>	Hormiguero Hombriblanco	In		
<i>Rhegmatorhina melanosticta</i> •	Hormiguero Cresticanoso	In		
<i>Hylophylax naevius</i>	Hormiguero Dorsipunteado	In		
<i>Willisornis poecilinotus</i> •	Hormiguero Dorsiescamado	In		
<i>Schistocichla leucostigma</i>	Hormiguero Alimoteado	In		
<b>Conopophagidae (1)</b>				
<i>Conopophaga castaneiceps</i>	Jejenero Coronicastaño	In		
<b>Grallariidae (4)</b>				
<i>Grallaria guatemalensis</i>	Gralaria Escarlata	In		
<i>Grallaria haplonota</i>	Gralaria Dorsillana	In		
<i>Grallricula flavirostris</i>	Gralarita Ocrácea	In		
<i>Hylopezus fulviventris</i>	Tororoí Loriblanco	In		TBOA AMN
<b>Formicariidae (2)</b>				
<i>Formicarius analis</i>	Formicario Carinegro	In		
<i>Chamaeza campanisona</i>	Chamaeza Colicorto	In		
<b>Furnariidae (21)</b>				
<i>Sclerurus mexicanus</i>	Tirahojas Golianteado	In		
<i>Sclerurus rufigularis</i>	Tirahojas Piquicorto	In		
<i>Sclerurus albigularis</i>	Tirahojas Goligris	In		
<i>Dendrocincla fuliginosa</i> •	Trepatroncos Pardo	In		
<i>Glyphorhynchus spirurus</i> •	Trepatroncos Piquicuña	In		
<i>Dendrocolaptes picumnus</i> •	Trepatroncos Ventribandeado	In		
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> •	Trepatroncos Golianteado	In		
<i>Xiphorhynchus triangularis</i> •	Trepatroncos Dorsioliváceo	In		

<i>Xenops minutus</i> ●	Xenops Dorsillano	In
<i>Philydor rufum</i> ●	Limpiafronda Frentianteada	In
<i>Philydor erythrocerus</i> ●	Limpiafronda Alicastaña	In
<i>Syndactyla subalaris</i>	Limpiafronda Lineada	In
<i>Anabacerthia striaticollis</i>	Limpiafronda Montana	In
<i>Hyloctistes subulatus</i> ●	Rondamusgos Oriental	In
<i>Automolus infuscatus</i> ●	Rascahojas Dorsioliva	In
<i>Automolus ochrolaemus</i> ●	Rascahojas Gorgipálida	In
<i>Automolus rubiginosus</i>	Rascahojas Rojiza	In
<i>Premnoplex brunnescens</i> ●	Subepalo Moteado	In
<i>Cranioleuca curtata</i> ●	Colaespina Cejiceniza	In
<i>Synallaxis gujanensis</i>	Colaespina Coroniparda	In
<i>Synallaxis albigularis</i>	Colaespina Pechioscura	In
<b>Tyrannidae (34)</b>		
<i>Ornition inermis</i> ●	Tiranolete Alipunteado	In
<i>Pseudotriccus pelzelni</i>	Tirano Enano Bronceado	In
<i>Zimmerius chrysops</i> ●	Tiranolete Caridorado	In/Fr
<i>Serpophaga cinerea</i>	Tiranolete Guardarríos	In
<i>Mionectes striaticollis</i>	Mosquerito Cuellilistado	In
<i>Mionectes olivaceus</i>	Mosquerito Olivirrayado	In
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito Ventriocraceo	In/Fr
<i>Leptopogon superciliaris</i> ●	Mosquerito Gorripizarro	In
<i>Pogonotriccus ophthalmicus</i>	Orejerito Carijaspeado	In
<i>Myiopicus ornatus</i>	Mosquerito Adornado	In
<i>Lophotriccus vitiensis</i>	Cimerillo Doblebandeado	In
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla Común	In
<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i> ●	Espatulilla Cejiamarilla	In
<i>Tolmomyias viridiceps</i>	Picoancho Cabecioliváceo	In
<i>Myiobius villosus</i>	Mosquerito Pechileonado	In
<i>Terenotriccus erythrus</i>	Mosquero Colirrojo	In
<i>Myiophobus flavicans</i>	Mosquerito Flavecente	In
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Tirano de Riscos	In
<i>Lathrotricus euleri</i>	Mosquerito de Euler	In
<i>Contopus virens</i> <sup>b</sup>	Pibí Oriental	In
<i>Contopus cooperi</i> <sup>b</sup>	Pibí Boreal	In
<i>Sayornis nigricans</i>	Febe Guardarríos	In
<i>Colonia colonus</i>	Tirano Colilargo	In
<i>Legatus leucophaeus</i>	Mosquero Pirata	In/Fr
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero Social	In/Fr
<i>Myiozetetes granadensis</i>	Mosquero Cabecigris	In/Fr
<i>Myiozetetes luteiventris</i> <sup>b</sup>	Mosquero Pechioscuro	In/Fr
<i>Pitangus lictor</i>	Bienteveo Menor	In/Fr
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande	In/Fr
<i>Conopias cinchoneti</i>	Mosquero Cejilimón	In/Fr
<i>Myiodynastes crysocephalus</i>	Mosquero Coronidorado	In/Fr
<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero Picudo	In/Fr
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	In/Fr
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón Crestioscuro	In

<b>Cotingidae (2)</b>			
<i>Rupicola peruvianus</i>	Gallo de la Peña Andino	Om	II
<i>Cephalopterus ornatus</i>	Pájaro-Paraguas Amazónico	Om	III
<b>Pipridae (5)</b>			
<i>Machaeropterus regulus</i>	Saltaín Rayado	Fr/Se	
<i>Dixiphia pipra</i>	Saltaín Coroniblanco	Fr/Se	
<i>Lepidothrix isidorei</i>	Saltaín Lomiazul	Fr/Se	EEA
<i>Masius chrysopterus</i>	Saltaín Alidorado	Fr/Se	
<i>Piprites chloris</i> ●	Piprites Alibandeado	In/Fr	
<b>Tityridae (4)</b>			
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Enmascarada	In/Fr	
<i>Pachyrhamphus viridis</i>	Anambé Verdoso	In/Fr	
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	Cabezón Aliblanco	In/Fr	
<i>Schiffornis turdina</i>	Chifornis Pardo	In	
<b>Vireonidae (4)</b>			
<i>Vireolanius leucotis</i> ●	Vireón Coroniplomizo	In	
<i>Hylophilus hypoxanthus</i> ●	Verdillo Ventriamarillo	In	
<i>Hylophilus olivaceus</i> ●	Verdillo Oliváceo	In	
<i>Hylophilus ochraceiceps</i> ●	Verdillo Coronileonado	In	
<b>Corvidae (2)</b>			
<i>Cyanocorax violaceus</i> ●	Urraca Violácea	In	
<i>Cyanocorax yncas</i>	Urraca Inca	In	
<b>Hirundinidae (3)</b>			
<i>Progne chalybea</i> ◇	Martin Pechigris	In	
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> <sup>a</sup> ◇	Golondrina Azul y Blanca	In	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> ◇	Golondrina Alirrasposa	In	
<b>Troglodytidae (8)</b>			
<i>Microcerculus marginatus</i>	Soterrey-Ruiseñor Sureño	In	
<i>Microcerculus bambla</i>	Soterrey Alifranjeado	In	
<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey Criollo	In	
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Soterrey Mirlo	In	
<i>Pheugopedius coraya</i>	Soterrey Coraya	In	
	Soterrey-Montés		
<i>Henicorhina leucosticta</i> ●	Pechiblanco	In	
<i>Henicorhina leucophrys</i> ●	Soterrey Montés Pechigris	In	
<i>Cyphorhinus arada</i> ●	Soterrey Virtuoso	In	
<b>Poliptilidae (2)</b>			
<i>Microbates cinereiventris</i> ●	Soterillo Carileonado	In	
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Soterillo Piquilargo	In	
<b>Turdidae (5)</b>			
<i>Catharus dryas</i>	Zorzal Moteado	In/Fr	
<i>Catharus minimus</i> <sup>b</sup>	Zorzal Carigris	In/Fr	
<i>Turdus leucops</i> <sup>b</sup>	Mirlo Ojipálido	In/Fr	
<i>Turdus ignobilis</i> <sup>b</sup>	Mirlo Piquinegro	In/Fr	
<i>Turdus albicollis</i>	Mirlo Cuelliblanco	In/Fr	
<b>Thraupidae (17)</b>			
<i>Cissopis leverianus</i>	Tangara Urraca	Om	
<i>Lanio fulvus</i> ●	Tangara Fulva	Om	AMN
<i>Ramphocelus carbo</i>	Tangara Concha de Vino	Om	

<i>Chlorochrysa calliparaea</i> ●	Tangara Orejinaranja	Om
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	Om
<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara Palmera	Om
<i>Tangara cyanicollis</i> ●	Tangara Capuchiazul	Om
<i>Tangara punctata</i> ●	Tangara Punteada	Om
<i>Tangara cyanotis</i> ●	Tangara Orejidorada	Om
<i>Tangara chilensis</i> ●	Tangara Paraíso	Om
<i>Tangara schrankii</i> ●	Tangara Verdidorada	Om
<i>Tangara arthus</i> ●	Tangara Dorada	Om
<i>Chlorophanes spiza</i> ●	Mielero Verde	Om
<i>Diglossopsis glauca</i> ●	Pinchaflor Ojidorado	Om
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Tangara Pechianteada	Om
	Semillero (Menor)	
<i>Oryzoborus angolensis</i>	Ventricastaño	Fr/Se
<i>Coereba flaveola</i> ●	Mielero Flavo	Om
<b>Emberizidae (4)</b>		
<i>Ammodramus aurifrons</i>	Sabanero Cejiamarillo	In/Fr
<i>Arremon aurantirostris</i>	Saltón Piquinaranja	Om
<i>Chlorospingus flavigularis</i> ●	Clorospingo Goliamarillo	Om
<i>Chlorospingus canigularis</i> ●	Clorospingo Golicinéreo	Om
<b>Cardinalidae (6)</b>		
<i>Saltator grossus</i> ●	Picogrueso Piquirrojo	Om
<i>Saltator maximus</i> ●	Saltador Golianteadado	Om
<i>Saltator caeruleus</i>	Saltador Grisáceo	Om
<i>Piranga rubra</i> <sup>b</sup> ●	Piranga Roja	Om
<i>Piranga olivacea</i> <sup>b</sup> ●	Piranga Escarlata	Om
<i>Piranga leucoptera</i> ●	Piranga Aliblanca	Om
<b>Parulidae (4)</b>		
<i>Parula pitiayumi</i> ●	Parula Tropical	In
<i>Dendroica fusca</i> <sup>b</sup> ●	Reinita Pechinaranja	In
<i>Wilsonia canadensis</i> <sup>b</sup> ●	Reinita Collareja	In
<i>Myioborus miniatus</i> ●	Candelita Goliplomiza	In
<b>Icteridae (7)</b>		
<i>Psarocolius angustifrons</i> ●	Oropéndola Dorsirrojiza	Om
<i>Psarocolius decumanus</i> ●	Oropéndola Crestada	Om
<i>Cacicus solitarius</i>	Cacique Solitario	Om
<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Om
<i>Cacicus uropygialis</i>	Cacique Subtropical	Om
<i>Icterus croconotus</i>	Turpial Dorsinaranja	Om
<i>Icterus chryscephalus</i>	Bolsero de Morete	Om
<b>Fringilidae (4)</b>		
<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonia Piquigruesa	Fr/Se
<i>Euphonia xanthogaster</i> ●	Eufonia Ventrinaranja	Fr/Se
<i>Euphonia chrysopasta</i> ●	Eufonia Loriblanca	Fr/Se
<i>Euphonia rufiventris</i> ●	Eufonia Ventrirrufa	Fr/Se

## Leyenda

Gremio Alimentario (GA):	<b>CITES, 2012</b> ( <a href="http://www.cites.Org">http://www.cites.Org</a> ):
Cñ = Carroñero	I = Libro I
Ca = Carnívoro	II = Libro II
Om = Omnívoro	
Ne = Nectarívoro	<b>EN = Especies de Áreas Endémicas :</b>
Fr = Frugívoro	(Ridgely & Greenfield, 2006)
Se = Semillero	TBOA = Tierras Bajas del Oeste de la Amazonia
Ar = Comedor de Artrópodos	EEA = Estribaciones del Este de los Andes
Especies que forman bandadas mixtas:	
◇ = Bandada Aérea	
● = Bandada Mixta de Bosque	<b>ERB = Especies restringidas a Biomas:</b>
	(Birdlife & Consevación Internacional, 2005)
Especies Migratorias:	AMN = Amazonía Norte
<sup>b</sup> = Migrante Boreal	
<sup>a</sup> = Migrante Austral	
EA = Especies amenazadas:	
Granizo <i>et al.</i> , 2002 / Ridgely & Greenfield, 2006 / UICN,2012	
EN = En Peligro	
VU = Vulnerable	
NT = Casi Amenazada	

Los nombres en Español fueron Tomados de Ridgely y Greenfield (2006), y la sistemática de South American Classification Committee (2013). Sin embargo, las especies sin clara ubicación sistemática (Insertae Sedis), se les ha mantenido en los grupos anteriormente reconocidos.

**ANEXO 6. MAMÍFEROS.**

Nombre científico	Nombre español	Distribución	IUCN
<b>MAMMALIA</b>			
<b>DIDELPHIMORPHIA (4)</b>			
<b>Didelphidae (4)</b>			
<i>Caluromys lanatus</i>	Raposa lanuda de Oriente	A	LC
<i>Didelphis marsupialis</i>	Raposa común	A	LC
<i>Marmosa waterhousei</i>	Raposa chica de Waterhouse	A	LC
<i>Philander andersoni</i>	Raposa de cuatro ojos de Anderson	A	LC
<b>CHIROPTERA (40)</b>			
<b>Phyllostomidae (34)</b>			
<i>Anoura caudifer</i>	Murciélago longirostro con cola	A	LC
<i>Anoura cultrata</i>	Murciélago longirostro negro	A	NT
<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago longirostro de Geoffroy	A	LC
<i>Anoura fistulata</i>	Murciélago longirostro de labio blanco	Co - Ec	DD
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	A	LC
<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano	A	LC
<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	A	LC
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	A	LC
<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	A	LC
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	A	LC
<i>Chiroderma trinitatum</i>	Murciélago pequeño de ojos grandes	A	LC
<i>Chrotopterus auritus</i>	Murciélago lanudo orejón	A	LC
<i>Dermanura glauca</i>	Murciélago frutero plateado	A	LC
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	A	LC
<i>Lonchophylla robusta</i>	Murciélago nectario anaranjado	A	LC
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago de lengua larga común	A	LC
<i>Mesophylla macconnelli</i>	Murciélago de Macconnell	A	LC
<i>Micronycteris hirsuta</i>	Murciélago orejudo peludo	A	LC
<i>Micronycteris minuta</i>	Murciélago orejudo diminuto	A	LC
<i>Mimon crenulatum</i>	Murciélago rayado de nariz peluda	A	LC
<i>Phyllostomus elongatus</i>	Murciélago nariz de lanza menor	A	LC
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	A	LC
<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago de nariz ancha de Heller	A	LC
<i>Platyrrhinus infuscus</i>	Murciélago de nariz ancha marrón	A	NT
<i>Platyrrhinus nigellus</i>	Murciélago peruano de nariz ancha	A	LC
<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño enano	A	LC
<i>Sturnira bidens</i>	Murciélago de hombros amarillos de dos dientes	A	LC
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de hombros amarillos del Chocó	A	LC
<i>Sturnira magna</i>	Murciélago grande de hombros amarillos	A	LC
<i>Sturnira oporaphilum</i>	Murciélago de hombros amarillos de Oriente	A	NT
<i>Tonatia saurophyla</i>	Murciélago grande de orejas redondas	A	LC

<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago toldero común	A	LC
<i>Vampyrum spectrum</i>	Gran falso murciélago vampiro	A	NT
<i>Vampyriscus bidens</i>	Murciélago de orejas amarillas de dos dientes	A	LC
<b>THYROPTERIDAE (1)</b>			
<i>Thyroptera tricolor</i>	Murciélago con ventosas de Spix	A	LC
<b>Vespertilionidae (5)</b>			
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago marrón brasileño	A	LC
<i>Lasiurus blossevilli</i>	Murciélago rojo sureño	A	LC
<i>Myotis albescens</i>	Murciélago vespertino plateado	A	LC
<i>Myotis keaysi</i>	Murciélago vespertino de patas peludas	A	LC
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago vespertino negro	A	LC
<b>PRIMATES (6)</b>			
<b>Atelidae (2)</b>			
<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador rojo	A	LC
<i>Lagothrix poeppigii</i>	Mono lanudo marrón	Br - Ec - Pe	VU
<b>Cebidae (3)</b>			
<i>Cebus albifrons</i>	Mono capuchino blanco	A	LC
<i>Saguinus graellsii</i>	Chichico del Napo	Co - Ec - Pe	LC
<i>Saimiri sciureus</i>	Mono ardilla	A	LC
<b>Pitheciidae (1)</b>			
<i>Callicebus discolor</i>	Cotoncillo rojo	Co - Ec - Pe	LC
<b>CINGULATA (2)</b>			
<b>Dasypodidae (2)</b>			
<i>Cabassous unicinctus</i>	Armadillo de cola desnuda de oriente	A	LC
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	A	LC
<b>PILOSA (3)</b>			
<b>Bradipodidae (1)</b>			
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos de garganta marrón	A	LC
<b>Megalonychidae (1)</b>			
<i>Choloepus didactylus</i>	Perezoso de dos dedos de Linnaeus	A	LC
<b>Myrmecophagidae (1)</b>			
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero de Oriente	A	LC
<b>LAGOMORPHA (1)</b>			
<b>Leporidae (1)</b>			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre	A	LC
<b>RODENTIA (12)</b>			
<b>Sciuridae (3)</b>			
<i>Microsciurus flaviventer</i>	Ardilla enana de Oriente	A	DD
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja	A	LC
<i>Sciurus spadiceus</i>	Ardilla roja sureña	A	LC
<b>Cricetidae (3)</b>			
<i>Oecomys bicolor</i>	Ratón arrocero arborícola bicolor	A	LC
<i>Oecomys superans</i>	Ratón arrocero arborícola de pie de monte	A	LC
<i>Neacomys spinosus</i>	Ratón cerdoso común	A	LC
<b>Dasyproctidae (2)</b>			

<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa	A	LC
<i>Myoprocta pratti</i>	Guatín	A	LC
<b>Cuniculidae (1)</b>			
<i>Cuniculus paca</i>	Guanta	A	LC
<b>Echimyidae (2)</b>			
<i>Dactylomys dactylinus</i>	Rata del bambú	A	LC
<i>Mesomys hispidus</i>	Rata arborícola espinosa	A	LC
<b>Erethizontidae (1)</b>			
<i>Coendou bicolor</i>	Erizo	A	LC
<b>CARNIVORA (10)</b>			
<b>Procyonidae (2)</b>			
<i>Nasua nasua</i>	Cuchucho	A	LC
<i>Potos flavus</i>	Cusumbo	A	LC
<b>Mustelidae (5)</b>			
<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate	A	LC
<i>Galictis vittata</i>	Hurón	A	LC
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria neotropical	A	DD
<i>Mustela africana</i>	Comadreja amazónica	A	LC
<i>Mustela felipei</i>	Comadreja colombiana	Co - Ec	VU
<b>Felidae (3)</b>			
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	A	LC
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	A	NT
<i>Puma concolor</i>	Puma	A	LC
<b>PERISSODACTYLA (1)</b>			
<b>Tapiridae (1)</b>			
<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico	A	VU
<b>ARTIODACTYLA (3)</b>			
<b>Cervidae (1)</b>			
<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	A	DD
<b>Tayassuidae (2)</b>			
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	A	LC
<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco	A	NT

### Leyenda

<b>Distribución:</b>	<b>IUCN:</b>
A= Amplia en continente americano,	VU= Vulnerable,
Ec= Ecuador	NT= Casi Amenazado,
Co= Colombia	LC= Preocupación Menor,
Br= Brasil	DD= Datos Insuficientes.
Pe= Perú	

## ANEXOS 7: CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE ESPECIES. PLANTAS: 1-2

División de Botánica-Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales



1 *Guatteria glaberrima*  
ANNONACEAE



2 *Bactris gasipaes*  
ARECACEAE



3 *Chamaedorea linearis*  
ARECACEAE



4 *Geonoma brongniartii*  
ARECACEAE



5 *Iriarteia deltoidea*  
ARECACEAE



6 *Wettinia maynensis*  
ARECACEAE



7 *Piptocoma discolor*  
ASTERACEAE



8 *Dacryodes* sp.  
BURSERACEAE



9 *Chrysochlamys* sp.  
CLUSIACEAE



10 *Chrysochlamys*  
CLUSIACEAE



11 *Tovomita weddelliana*  
CLUSIACEAE



12 *Alchornea glandulosa*  
EUPHORBIACEAE



13 *Croton tessmannii*  
EUPHORBIACEAE



14 *Inga multinervis*  
FABACEAE



15 *Stryphnodendron porcatum*  
FABACEAE



16 *Lozania mutisiana*  
LACISTEMATAACEAE



17 *Aniba riparia*  
LAURACEAE



18 *Grias neuberthii*  
LECYTHIDACEAE



19 *Blakea repens*  
MELASTOMATAACEAE



20 *Meriania huilensis*  
MELASTOMATAACEAE

\* El catálogo fotográfico en su mayoría fue construido con el archivo fotográfico del MECN y complementado gracias a la colaboración de sus investigadores asociados (Ver Créditos fotográficos).

## ANEXOS 7: CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE ESPECIES. PLANTAS: 1-2

División de Botánica-Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales



1 *Guatteria glaberrima*  
ANNONACEAE



2 *Bactris gasipaes*  
ARECACEAE



3 *Chamaedorea linearis*  
ARECACEAE



4 *Geonoma brongniartii*  
ARECACEAE



5 *Iriartea deltoidea*  
ARECACEAE



6 *Wettinia maynensis*  
ARECACEAE



7 *Piptocoma discolor*  
ASTERACEAE



8 *Dacryodes* sp.  
BURSERACEAE



9 *Chrysochlamys* sp.  
CLUSIACEAE



10 *Chrysochlamys*  
CLUSIACEAE



11 *Tovomita weddelliana*  
CLUSIACEAE



12 *Alchornea glandulosa*  
EUPHORBIACEAE



13 *Croton tessmannii*  
EUPHORBIACEAE



14 *Inga multinervis*  
FABACEAE



15 *Stryphnodendron porcatum*  
FABACEAE



16 *Lozania mutisiae*  
LACISTEMATACI



17 *Aniba riparia*  
LAURACEAE



18 *Grias neuberthii*  
LECYTHIDACEAE



19 *Blakea repens*  
MELASTOMATAACEAE



20 *Meriania huilensis*  
MELASTOMATAACEAE

## ANEXO 8: ESCARABAJOS PELOTEROS



1 *Canthidium bicolor*  
DICHOTOMINI



2 *Canthidium centrale*  
DICHOTOMINI



3 *Canthidium gerstaeckeri*  
DICHOTOMINI



4 *Canthidium* aff. *haughtoni*  
DICHOTOMINI



5 *Coprophanaeus florenti*  
PHANAEINI



6 *Coprophanaeus suderai*  
PHANAEINI



7 *Deltochilum carinatum*  
CANTHONINI



8 *Deltochilum* aff. *howlandi*  
CANTHONINI



9 *Deltochilum* aff. *howlandi*  
CANTHONINI



10 *Deltochilum tessellatum*  
CANTHONINI



11 *Dichotomius*  
DICHOTOMINI



12 *Dichotomius quinque*  
DICHOTOMINI



13 *Dichotomius protectus*  
DICHOTOMINI



14 *Eurysternus caribaeus*  
EURYSTERNINI



15 *Eurysternus hirtellus*  
EURYSTERNINI



16 *Ontherus diabolicus*  
CRAUGASTORINI



17 *Onthophagus*  
ONTHOPHAGINI



18 *Oxysternon*  
PHANAEINI



19 *Oxysternon silenus*  
PHANAEINI



20 *Phanaeus melegs*  
PHANAEINI

\* El catálogo fotográfico en su mayoría fue construido con el archivo fotográfico del MECN y complementado gracias a la colaboración de sus investigadores asociados (Ver Créditos fotográficos).

**ANEXOS 9: PECES**



1 *Parodon buckeyi*  
PARODONTIDAE



2 *Prochilodus nigricans*  
PROCHILODONTIDAE



3 *Hoplias malabaricus*  
ERYTHRINIDAE



4 *Piabucina elongata*  
LEBIASINIDAE



5 *Astyanax cf. maximus*  
CHARACIDAE



6 *Brycon sp.*  
CHARACIDAE



7 *Creagrutus sp.*  
CHARACIDAE



8 *Moenkhausia lepidura*  
CHARACIDAE



9 *Moenkhausia oligolepis*  
CHARACIDAE



10 *Characidium cf. fasciatum*  
CRENUCHIDAE



11 *Pimelodella sp.*  
HEPTAPTERIDAE



12 *Rhamdia sp.*  
HEPTAPTERIDAE



13 *Chaetostoma cf. dermorhynchum*  
LORICARIIDAE



14 *Hypostomus sp.*  
LORICARIIDAE



15 *Astroblepus festae*  
ASTROBLEPIDAE



16 *Astroblepus fissidens*  
ASTROBLEPIDAE



17 *Anablepsoides cf. urophthalmus*  
RIVULIDAE

**ANEXO 10: ANFIBIOS 1 - 4**



1 *Allobates femoralis*  
AROMABATIDAE



2 *Allobates insperatus*  
AROMABATIDAE



3 *Amazonella minuta*  
BUFONIDAE



4 *Rhinella margaritifera*  
BUFONIDAE



5 *Rhinella marina*  
BUFONIDAE



6 *Cochranella resplendens*  
CENTROLENIDAE



7 *Nymphargus cochranae*  
CENTROLENIDAE



8 *Nymphargus siren*  
CENTROLENIDAE



9 *Teratohyla midas*  
CENTROLENIDAE



10 *Hypodactylus nigrovittatus*  
CRAUGASTORIDAE



11 *Pristimantis altamazonicus*  
CRAUGASTORIDAE



12 *Pristimantis delius*  
CRAUGASTORIDAE



13 *Pristimantis incomptus*  
CRAUGASTORIDAE



14 *Pristimantis katoptroides*  
CRAUGASTORIDAE



15 *Pristimantis kichwarum*  
CRAUGASTORIDAE



16 *Pristimantis lanthanites*  
CRAUGASTORIDAE



17 *Pristimantis petersi*  
CRAUGASTORIDAE



18 *Pristimantis prolatus*  
CRAUGASTORIDAE



19 *Pristimantis quaquaversus*  
CRAUGASTORIDAE



20 *Pristimantis variabilis*  
CRAUGASTORIDAE

ANEXO 10: ANFIBIOS Y RÉPTILES 2 – 4



21 *Pristimantis ventrimarmoratus*  
CRAUGASTORIDAE



22 *Pristimantis aff. cremnobates*  
CRAUGASTORIDAE



23 *Pristimantis sp.1*  
CRAUGASTORIDAE



24 *Pristimantis sp.2*  
CRAUGASTORIDAE



25 *Pristimantis sp.3*  
CRAUGASTORIDAE



26 *Strabomantis sulcatus*  
CRAUGASTORIDAE



27 *Ameerega bilinguis*  
DENDROBATIDAE



28 *Dendropsophus bifurcus*  
HYLIDAE



29 *Dendropsophus parviceps*  
HYLIDAE



30 *Dendropsophus sarayacuensis*  
HYLIDAE



31 *Hyloscirtus phyllognatus*  
HYLIDAE



32 *Hypsiboas boans*  
HYLIDAE



33 *Hypsiboas calcaratus*  
HYLIDAE



34 *Hypsiboas cinerascens*  
HYLIDAE



35 *Hypsiboas geographicus*  
HYLIDAE



36 *Hypsiboas lanciformis*  
HYLIDAE



37 *Osteocephalus alboguttatus*  
HYLIDAE



38 *Osteocephalus verruciger* ♀  
HYLIDAE



39 *Osteocephalus verruciger* ♂  
HYLIDAE



40 *Scinax ruber*  
HYLIDAE

ANEXO 10: ANFIBIOS Y RÉPTILES 3 – 4



41 *Engystomops petersi*  
LEPTODACTYDAE



42 *Leptodactylus andreae*  
LEPTODACTYDAE



43 *Leptodactylus lineatus*  
LEPTODACTYDAE



44 *Leptodactylus rhodomystax*  
LEPTODACTYDAE



45 *Leptodactylus wagneri*  
LEPTODACTYDAE



46 *Bolitoglossa peruviana* complex  
PLETHODONTIDAE



47 *Alopoglossus buckleyi*  
GYMNOPTHALMIDAE



48 *Cercosaura argula*  
GYMNOPTHALMIDAE



49 *Potamites cochranae*  
GYMNOPTHALMIDAE



50 *Potamites ecleopus* complex  
GYMNOPTHALMIDAE



51 *Potamites strangulatus*  
GYMNOPTHALMIDAE



52 *Ptychoglossus brevifrontalis*  
GYMNOPTHALMIDAE



53 *Enyalioides praestabilis*  
POLYCHROTIDAE



54 *Anolis fitchi* ♀  
POLYCHROTIDAE



55 *Anolis fitchi* ♂  
POLYCHROTIDAE



56 *Anolis fuscoauratus*  
POLYCHROTIDAE



57 *Gonatodes concinnatus*  
SPHAERODACTYLIDAE



58  
BOIDAE



59 *Caecilia* sp.  
BOIDAE



60 *Clelia clelia*  
COLUBRIDAE

ANEXO 10: ANFIBIOS Y RÉPTILES 4 – 4



61 *Dipsas catesbeyi*  
COLUBRIDAE



62 *Dipsas indica ecuadorensis*  
COLUBRIDAE



63 *Dipsas peruana*  
COLUBRIDAE



64 *Imantodes cenchoa*  
COLUBRIDAE



65 *Imantodes lentiferus*  
COLUBRIDAE



66 *Leptodeira annulata*  
COLUBRIDAE



67 *Ninia hudsoni*  
COLUBRIDAE



68 *Xenodon severus*  
COLUBRIDAE

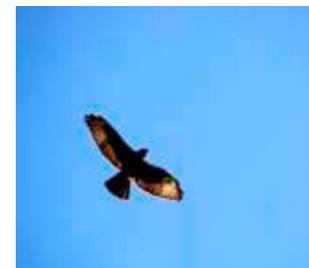


69 *Bothrops atrox*  
VIPERIDAE



70 *Bothrops pulchra*  
VIPERIDAE

ANEXOS 11: AVES



1 *Buteo platypterus*  
ACCIPITRIDAE



2 *Elanoides forficatus*  
ACCIPITRIDAE



3 *Pipile pipile*  
CRACIDAE



4 *Ortalis guttata*  
CRACIDAE



5 *Dryocopus lineatus*  
PICIDAE



6 *Selenidera reinwardtii*  
RAMPHASTIDAE



7 *Pharomachrus auriceps*  
TROGONIDAE



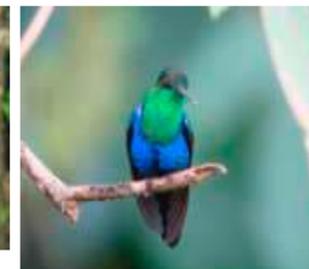
8 *Pionus menstruus*  
PSITTACIDAE



9 *Haplophaeidia aureliae*  
TROCHILIDAE



10 *Eutoxeres condamine*  
TROCHILIDAE



11 *Talurania furcata*  
TROCHILIDAE



12 *Glyphorhynchus spirurus*  
FURNARIIDAE



13 *Hyloctistes subulatus*  
FURNARIIDAE



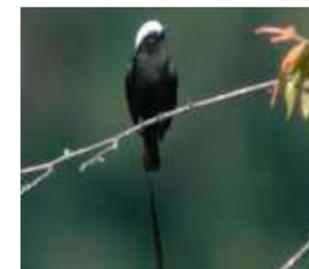
14 *Xiphorhynchus triangularis*  
FURNARIIDAE



15 *Hylophylax naevius*  
THAMNOPHILIDAE



16 *Hypocnemis hypoxantha*  
THAMNOPHILIDAE



17 *Colonia colonus*  
TYRANNIDAE



18 *Henicorhina leucophrys*  
TROGLODYTIDAE



19 *Turdus albicollis*  
TURDIDAE



20 *Psarocolius angustifrons*  
ICTERIDAE

ANEXO 12: MAMÍFEROS 1-12



ANEXO 12: MAMÍFEROS 2 - 2

