



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



BIODIVERSIDAD

EN LAS CUENCAS DEL NAPO Y CURARAY, PERÚ

PEDRO E. PÉREZ PEÑA
MARÍA CLAUDIA RAMOS RODRÍGUEZ
JUAN DÍAZ ALVÁN
RICARDO ZÁRATE GÓMEZ
KEMBER MEJÍA CARHUANCA

BIODIVERSIDAD EN LAS CUENCAS DEL NAPO Y CURARAY, PERÚ

EDITORES

PEDRO E. PÉREZ PEÑA
MARÍA CLAUDIA RAMOS RODRÍGUEZ
JUAN DÍAZ ALVÁN
RICARDO ZÁRATE GÓMEZ
KEMBER MEJÍA CARHUANCA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA - IIAP
CENTRO PARA EL DESARROLLO DEL INDÍGENA AMAZÓNICO - CEDIA

2019

BIODIVERSIDAD EN LAS CUENCAS DEL NAPO Y CURARAY, PERÚ

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana

Av. José Abelardo Quiñones km 2.5, Iquitos.

Teléfono: +51-065-265515

Web: <http://www.iiap.gob.pe>

Centro para el Desarrollo del Indígena Amazónico

Pasaje Bonifacio 166, Urbanización Los Rosales de Santa Rosa. La Perla, Callao.

Teléfono +01 4575761

Web: <http://cedia.org.pe/>

Primera edición, julio de 2019

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2019-08855

ISBN 978-612-4372-16-2

Tiraje 1000 ejemplares

©Derechos reservados 2019.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Luanos EIRL

FOTOGRAFÍAS

Pedro Pérez Peña

Alonso Armas

Carlo Tapia del Aguila

Cecilia Núñez Pérez

Impreso en Luanos Servicios Generales EIRL en julio de 2019

Jr. Orbegozo N° 271 INT. 572 - Breña. Lima

Este libro fue revisado por pares.

Autores

| | |
|---|---|
| Alex Vásquez Da Cruz. | Ictiología. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. |
| Carlo Jaminton Tapia del Aguila. | Herpetología. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. |
| Cecilia Núñez Pérez. | Estudios sociales. Programa de Sociodiversidad del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. |
| Claudio Bardales Alvites. | Mastozoología. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. |
| Dennis Gallardo Gonzales. | Ornitología. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. |
| Diana Guerra Ruiz. | Estudios sociales. Centro para el Desarrollo Indígena Amazónico. |
| Gary W. Acho Zevallos. | Mastozoología. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. |
| Geancarlo Cohello Huaymacari. | Botánica. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. |
| Homero Sánchez Riveiro. | Ictiología. Programa AQUAREC del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. |
| Iris Arévalo Piña. | Herpetología. Universidad Científica del Perú. |
| Jesse MacArthur. | Estudios sociales. Centro para el Desarrollo del Indígena Amazónico. |
| José A. Armas Silva. | Ornitología. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. |
| José A. Urresty Aspajo. | Estudios sociales. Centro para el Desarrollo del Indígena Amazónico. |
| Juan Díaz Alván. | Ornitología. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. |
| Juan José Palacios Vega. | Sistema de información Geográfica. Programa PROTERRA del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. |
| Linder F. Mozombite Pinto. | Botánica. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. |
| Lisseth E. Lavajos. | Mastozoología. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. |
| Luis A. Valles Pérez. | Botánica. Universidad Nacional de la Amazonía peruana. |
| Manuel Martín Brañas. | Estudios sociales. Programa de Sociodiversidad del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. |
| Margarita Del Águila Villacorta. | Estudios sociales. Programa de Sociodiversidad del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. |
| María Claudia Ramos Rodríguez. | Mastozoología. Programa de investigaciones en Biodiversidad Amazónica del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. |
| Manuel Sánchez | Herpetología. Understory Enterprises Inc. |
| Natalia Carolina Angulo Pérez. | Ornitología. Programa de investigaciones en Biodiversidad Amazónica del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. |
| Óscar E. Alcántara-Vásquez. | Mastozoología. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. |
| Pedro E. Pérez-Peña. | Herpetología y Mastozoología. Programa de investigaciones en Biodiversidad Amazónica del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. |
| Ricardo Zárate Gómez. | Botánica. Programa PROTERRA del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. |
| Tatiana Jarama Arévalo. | Estudios sociales. Centro para el Desarrollo del Indígena Amazónico. |
| Tony J. Mori Vargas. | Botánica. Autoridad Regional Ambiental. Gobierno Regional de Loreto. |

PRÓLOGO

En este libro, que se encuentra dividida en seis capítulos, se presenta valiosa información sobre la diversidad biológica existente en las cuencas del Napo y Curaray, expresada en su extraordinaria diversidad de plantas, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Asimismo, a través de un minucioso diagnóstico sociocultural, se presentan las características socioculturales de las comunidades nativas que se encuentran asentadas en el corazón de la Eco región Napo, una de las áreas más biodiversas del planeta, que se localiza entre los límites de Perú y Ecuador.

En el primer capítulo se presentan los resultados del estudio botánico realizado, en donde se describen los diferentes tipos de vegetación. En principio, se hace una estimación de la riqueza y densidad de las especies de plantas existentes, seguidamente se realiza el análisis del estado de conservación, llegándose a identificar especies endémicas.

A partir del segundo capítulo se presentan los estudios de vertebrados iniciándose con los peces. Los resultados presentados sobre la riqueza, abundancia y estado de conservación de los peces son mostrados a nivel general y por tipos de cuerpos de agua. Asimismo, se reporta aquellas especies identificadas como endémicas, raras y nuevas para la ciencia.

En el tercer capítulo se presentan los estudios realizados en anfibios y reptiles, comprendiendo las exploraciones realizadas tanto en ecosistemas acuáticos como terrestres. Los resultados presentan la riqueza y abundancia por localidades de los anfibios y reptiles, incluyendo el registro de posibles especies nuevas para la ciencia. Así como las amenazas y el estado de conservación de las especies.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados de la riqueza y abundancia por localidades de los vertebrados voladores coloridos como son las aves. En este capítulo, también se tratan aspectos fundamentales relacionados con el estado de conservación, distribución geográfica, identificación de especies raras y de aquellas nuevas para la zona.

En el quinto capítulo se presentan los resultados de la evaluación de mamíferos, en términos de riqueza y abundancia por localidades, realizándose un análisis comparativo del estado de conservación de la zona en relación a otros 35 lugares de la Amazonía peruana. En este capítulo también se discuten las amenazas antrópicas, se presenta el registro de las especies más notables como es el pichico dorado *Leontocebus tripartitus*, cuya especie es endémica y no se encuentra protegida bajo alguna categoría de conservación en el país.

El sexto y último capítulo contiene una nutrida información sobre la historia de las comunidades nativas en la cuenca alta del Napo. En esta, se presenta una descripción detallada de las comunidades presentes, abordando aspectos de los conocimientos tradicionales y ancestrales, la diversidad de cultivos agrícolas practicados y la forma como vienen aprovechando los recursos naturales acuáticos y terrestres, con fines económicos y de alimento. Además, se discuten las fortalezas, la visión y la estrategia de conservación desde una percepción indígena.

Los editores son investigadores experimentados con amplia experiencia en la conducción de estudios de biodiversidad amazónica, quienes organizaron cuidadosa y detalladamente la información de esta impresionante diversidad biológica de la cuenca del Napo. Los autores de los capítulos están conformados por renombrados profesionales que tuvieron el cuidado y rigor en analizar y presentar la información de una manera científica, coloquial y amena, invitando a explorar y descifrar los secretos que aún nos tiene los bosques y ríos de la Amazonía.

Se presenta el presente libro en contribución a una mejora en las estrategias de conservación de la diversidad biológica en beneficio de las sociedades humanas y de los ecosistemas amazónicos. Con certeza, el texto será de gran utilidad a usuarios diversos de instituciones públicas, organismos no gubernamentales y de la sociedad en su conjunto interesada en la conservación de la Amazonía.

AGRADECIMIENTO

Al Centro para el Desarrollo del Indígena Amazónico (CEDIA) por el apoyo financiero. Al equipo técnico conformado por Alberto Victor Romero Ramón (Presidente), Pedro Lelis Rivera Chávez (Director Ejecutivo), Luís Trevejo Loayza (Director Regional), Dani Enrique Rivera González (Director de Proyectos), David Ricardo Rivera González (Director de Capacitación), Rebeca Korina Cabezas Huatuco (Asesora Legal), Betsy Alva Ocampo y Rony Antonio Villanueva Fajardo (especialistas en Recursos Naturales), quienes sumaron esfuerzos para hacer realidad este estudio en uno de los lugares más biodiversos del planeta.

A Elva Miranda y Erland Terrones de la Reserva Comunal Airo Pai del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), por el permiso de investigación dentro del área protegida.

A los motoristas Lexer Meléndez Sinacay, Mariano Meléndez Sinacay, Elber Flores Baca y a sus apoyos: Nelson Vásquez Rodríguez, Orlando Mafaldo Vílchez, Eloy Israel Coquinche Papa, Jhon Erick Pérez Tapullima. Gracias a sus habilidades se pudo navegar en los distintos cuerpos de agua de la cuenca del Napo.

Nuestra gratitud a las organizaciones indígenas que hicieron posible las coordinaciones entre el equipo evaluador, técnico y las comunidades nativas. A la Organización Kichwaruna Wangurina del Alto Napo (ORKIWAN), Organización Indígena Secoya del Perú (OISPE) y Federación de comunidades Nativas del Curaray (FECONCU) por sus apoyos. A los asistentes locales de la cuenca del Aguarico: Nerio Grefa Mashucuri, Segundo Coquinche Levy, Misael Oswaldo Piaguaje Payaguaje, Abraham Wajocapi Payaguaje, Pedro Coquinche Macanilla y Olga Macanilla Vásquez. A los asistentes de la cuenca del Curaray - Nashiño: Manuel Antonio Rodríguez Jipa, Daniel Sonehua Calvo, Ángel García Correa, Teddy Lanza Mashucuri, Jerry Jhon Angulo Figueroa, Gregori Leopoldo Macanilla Pérez y Denis Lino Urapari Rodríguez.

A quienes se encargaron de mantener con las energías durante las exhaustas caminatas de trabajo en campo, a Luz Sonia Padilla Shupingahua y Salvita Daysi Canelos Siquihua (Comunidad Nativa Vencedores), Cerafina Tapullima Coquinche y Ana Siquihua Tapullima (Comunidad Nativa Torres Causano), Lastenia Mamallacta Coquinche, Elena Guerrero Machado y Edit Del Castillo Rivadeneira (Centro Poblado Cabo Pantoja), Nelly Papa Noa y Lourdes Tanante Coquinche (Comunidad Nativa San Juan de Miraflores), Vanesa Grefa Mashucuri y Vilma Siquihua Jota (Comunidad Nativa Tempestad).

Un estudio de esta naturaleza sólo es posible gracias al involucramiento de muchas personas que comparten el mismo objetivo: conservar el bosque amazónico.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

VEGETACIÓN Y FLORA

Ricardo Zárate Gómez, Tony J. Mori Vargas, Linder F. Mozombite Pinto, Juan J. Palacios Vega, Luis A. Valles Pérez y Geancarlo Cohello Huaymacari

| | |
|--|-----------|
| RESUMEN | 15 |
| ABSTRACT | 15 |
| INTRODUCCIÓN | 16 |
| COLECTA DE DATOS | 17 |
| ÁREA DE ESTUDIO | 17 |
| DISEÑO DE ESTUDIO | 17 |
| PARCELAS WHITTAKER | 17 |
| HERBORIZACIÓN | 19 |
| IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES | 19 |
| ANÁLISIS | 19 |
| RESULTADOS | 20 |
| TIPOS DE VEGETACIÓN | 20 |
| BOSQUE DE COLINA BAJA | 20 |
| BOSQUE DE TERRAZA ALTA | 20 |
| BOSQUE DE TERRAZA BAJA | 20 |
| BOSQUE INUNDABLE DE PALMERAL DENSO O AGUAJAL DENSO | 21 |
| BOSQUE INUNDABLE DE PALMERAL MIXTO O AGUAJAL MIXTO | 21 |
| DIVERSIDAD TOTAL | 22 |
| DIVERSIDAD POR VEGETACIÓN | 22 |
| ABUNDANCIA DE PLANTAS | 25 |
| ESTRUCTURA | 28 |
| ESTADO DE CONSERVACIÓN Y AMENAZAS ANTRÓPICAS | 28 |
| ESPECIES ENDÉMICAS | 28 |
| DISCUSIÓN | 29 |
| CONCLUSIONES | 30 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 30 |

PECES

Homero Sánchez Riveiro y Alex Vásquez Da Cruz

| | |
|-------------------------|-----------|
| RESUMEN | 54 |
| ABSTRACT | 54 |
| INTRODUCCIÓN | 55 |
| COLECTA DE DATOS | 56 |

| | |
|------------------------------------|-----------|
| ÁREA DE ESTUDIO | 56 |
| DISEÑO DE MUESTREO | 56 |
| MÉTODOS DE EVALUACIÓN | 58 |
| ANÁLISIS DE DATOS | 58 |
| RESULTADOS | 58 |
| RIQUEZA Y COMPOSICIÓN | 58 |
| ABUNDANCIA | 61 |
| ESTADO DE CONSERVACIÓN | 64 |
| ESPECIES NUEVAS, ENDÉMICAS Y RARAS | 65 |
| AMENAZAS ANTRÓPICAS | 65 |
| DISCUSIÓN | 65 |
| CONCLUSIONES | 66 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 67 |

ANFIBIOS Y REPTILES

Carlo J. Tapia - del Aguila, Iris Arévalo - Piña, Pedro E. Pérez - Peña y Manuel Sánchez

| | |
|---|-----------|
| RESUMEN | 72 |
| ABSTRACT | 72 |
| INTRODUCCIÓN | 73 |
| COLECTA DE DATOS | 74 |
| ÁREA DE ESTUDIO | 74 |
| DISEÑO DE ESTUDIO | 75 |
| MÉTODOS | 75 |
| IDENTIFICACIÓN, FIJACIÓN Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS | 75 |
| ANÁLISIS DE DATOS | 75 |
| RESULTADOS | 76 |
| DIVERSIDAD | 76 |
| ESTADO DE CONSERVACIÓN Y ESPECIES AMENAZADAS | 79 |
| REGISTROS IMPORTANTES Y POSIBLES ESPECIES NUEVAS | 81 |
| AMENAZAS ANTRÓPICAS | 83 |
| DISCUSIÓN | 85 |
| CONCLUSIONES | 87 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 87 |

AVES

Natalia C. Angulo Pérez, José A. Armas Silva, Dennis Gallardo y Juan Díaz

| | |
|-------------------------|------------|
| RESUMEN | 99 |
| ABSTRACT | 99 |
| INTRODUCCIÓN | 100 |
| COLECTA DE DATOS | 101 |
| ÁREA DE ESTUDIO | 101 |

| | |
|--|------------|
| DISEÑO DE MUESTREO | 101 |
| MÉTODOS DE EVALUACIÓN | 101 |
| TRANSECTO | 101 |
| CAPTURA CON REDES DE NEBLINA | 101 |
| CÁMARAS TRAMPA | 102 |
| ANÁLISIS DE DATOS | 102 |
| RESULTADOS | 103 |
| DIVERSIDAD | 103 |
| ABUNDANCIA | 104 |
| ESTADO DE CONSERVACIÓN | 104 |
| AVES DE CAZA | 107 |
| ESPECIES RARAS | 107 |
| ESPECIES CON AMPLIACIÓN DE RANGO DE DISTRIBUCIÓN | 110 |
| AMENAZAS ANTROPOGÉNICAS | 112 |
| DISCUSIÓN | 112 |
| CONCLUSIONES | 115 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 115 |
| ANEXOS | 120 |

MAMÍFEROS

Pedro E. Pérez - Peña, Claudio Bardales - Alvites, María Claudia Ramos - Rodríguez, Oscar E. Alcántara - Vásquez, Gary W. Acho - Zevallos y Lisseth E. Lavajos

| | |
|-----------------------------------|------------|
| RESUMEN | 128 |
| ABSTRACT | 128 |
| INTRODUCCIÓN | 129 |
| COLECTA DE DATOS | 130 |
| ÁREA DE ESTUDIO | 130 |
| DISEÑO DE ESTUDIO | 130 |
| MÉTODOS | 130 |
| TRANSECTOS | 130 |
| CONTEO DE MADRIGUERAS | 132 |
| TRAMPAS-CÁMARA | 132 |
| ANÁLISIS | 132 |
| RESULTADOS | 133 |
| ABUNDANCIA | 136 |
| ESTADO DE CONSERVACIÓN | 139 |
| AMENAZAS ANTROPOGÉNICAS | 142 |
| REGISTROS NOTABLES | 142 |
| DISCUSIÓN | 144 |
| CONCLUSIÓN | 146 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 146 |

CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL

Cecilia Núñez Pérez, Margarita Del Águila Villacorta, Manuel Martín Brañas, Juan José Palacios Vega,
Tatiana Jarama Arévalo, José A. Urresty Aspajo, Jesse MacArthur y Diana Guerra Ruiz

| | |
|--|------------|
| RESUMEN | 153 |
| ABSTRACT | 153 |
| INTRODUCCIÓN | 154 |
| MÉTODOS | 155 |
| ÁREA DE ESTUDIO | 155 |
| MÉTODOS PARA LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN | 155 |
| ANÁLISIS | 159 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 161 |
| ETNOHISTORIA | 161 |
| LAS MISIONES Y LOS PUEBLOS DEL NAPO | 161 |
| PROCESOS EXTRACTIVOS: PERPETUANDO LAS RELACIONES DE PODER EN EL NAPO | 163 |
| LAS COMUNIDADES, HOY EN DÍA | 165 |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN | 165 |
| TERRITORIOS COMUNALES | 166 |
| INFRAESTRUCTURA COMUNAL Y SERVICIOS PÚBLICOS | 167 |
| ORGANIZACIÓN, PARTICIPACIÓN Y GESTIÓN COMUNAL | 168 |
| PRESENCIA DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE DESARROLLO | 169 |
| CONOCIMIENTOS TRADICIONALES, ECONOMÍA Y USO DE RECURSOS NATURALES | 170 |
| USOS E IMPORTANCIA DE PALMERAS Y LIANAS | 178 |
| USO DE ESPECIES VEGETALES Y ANIMALES PARA EL CUIDADO DE LA SALUD | 180 |
| APROVECHAMIENTO DE RÍO, QUEBRADAS Y COCHAS | 180 |
| LA CHACRA Y LA AYUDA MUTUA | 182 |
| CALENDARIO ECOLÓGICO PRODUCTIVO | 185 |
| DINÁMICAS ECONÓMICAS FAMILIARES | 187 |
| FORTALEZAS DE LAS COMUNIDADES | 189 |
| VISIÓN DE LAS COMUNIDADES DEL ALTO NAPO | 192 |
| PERCEPCIONES Y ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN | 193 |
| CONCLUSIONES | 195 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 195 |

RESUMEN

Las cuencas del Napo y Curaray se encuentran en la Ecorregión Napo, una área geográfica con extraordinaria diversidad de flora y fauna silvestre. Aquí ocurrieron eventos evolutivos únicos que favorecieron el desarrollo de una impresionante biodiversidad de plantas, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. En esta área también se establecieron numerosas comunidades indígenas que desde tiempos remotos conviven con esta preciada diversidad biológica. Las cuencas altas del Napo y Curaray conforman una de las áreas mejor conservadas en toda la Amazonía peruana, por tal motivo fueron incluidas dentro del sitio prioritario Napo – Curaray, uno de los nueve lugares establecidos para la Conservación de la Diversidad Biológica de Loreto (Ordenanza Regional N° 025-2016-GRL-CR).

Esta biodiversidad es utilizada tradicionalmente por los indígenas kichwas y secoyas con fines de subsistencia y comercial, pero también por intrusos cuyo uso desordenado acelera la desaparición de los recursos y aparición de serios problemas socioculturales y biológicos. Estas particularidades de la zona motivaron a concatenar esfuerzos del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Centro para el Desarrollo del Indígena Amazónico (CEDIA) y Servicio de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) para realizar el presente estudio con la finalidad de describir la biodiversidad de flora y fauna y el aprovechamiento por las comunidades indígenas kichwas y secoyas de la cuenca alta del Napo y Curaray, además de evaluar las amenazas que ponen en riesgo esta imponente biodiversidad, principal medio de subsistencia de las comunidades asentadas.

La investigación se realizó dentro de la Reserva Comunal Airo Pai en la cuenca baja del Aguarico (afluente del río Napo), y en la cuenca baja y media del río Nashiño (afluente del río Curaray). En el desarrollo de esta investigación multidisciplinaria de flora y fauna y diagnóstico social se aplicaron diferentes métodos. Se establecieron 15 parcelas Whitaker de 20 x 50 m para el estudio de vegetación y flora; se instalaron redes de pesca en 17 estaciones de muestreo para la captura de peces; se recorrieron 18 transectos de 200 m durante el día y la noche a una velocidad de 200m/h para registrar la mayor cantidad de anfibios y reptiles; se recorrieron nueve transectos de 3 km y se instalaron 15 redes de neblina para el estudio de las aves; se utilizaron 12 transectos entre 3 y 5 km para registrar a las especies de mamíferos, y también se instalaron 28 cámaras trampa a lo largo de los transectos, asimismo, se buscó madrigueras de majas *Cuniculus paca*. Finalmente se realizó entrevistas semiestructuradas, grupos focales, elaboración de mapas parlantes y reuniones con personas claves para el diagnóstico social y cultural, y uso de aprovechamiento de recursos naturales.

La diversidad fue analizada mediante la riqueza observada y esperada, abundancia y dominancia. La riqueza observada fue el número total de registros de especies, mientras que la riqueza esperada fue obtenida con los estimadores paramétricos y no paramétricos (Chao 1, Chao 2, Chao y Lee 1, Chao y Lee 2, Jackknife 1, Jackknife 2, Bootstrap, Michaelis y Menten y Henderson). La dominancia fue calculada con el índice de Simpson y se graficó con la curva de orden de especies – abundancia (curva de Whittaker). La abundancia fue estudiada mediante la densidad (ind./ha en plantas e ind./km² en mamíferos) e índice de abundancia (ind./horas-hombre en anfibios y reptiles, ind./horas-red en aves, fotos/1000horas cámaras trampa en mamíferos y aves de caza).

La densidad de plantas fue obtenida usando la fórmula clásica: ind./área; mientras que en mamíferos se utilizó el software Distance 7.0 y el método de ancho fijo. Las especies que originan mayor diferencia entre zonas y hábitats fueron identificadas con el Análisis de Componentes Principales mediante una matriz de covarianza, y las diferencias de los grupos previamente definidos fueron determinadas con el Análisis de Similitud (ANOSIM). Se utilizó tablas de frecuencia para mostrar los resultados de las entrevistas. Las amenazas de los recursos naturales fueron obtenidas mediante entrevistas y observación *in situ*.

La vegetación de la zona fueron bosque de colina baja, terraza alta y baja, bosque inundable de palmeral denso y mixto, de todos ellos, el bosque de colina fue el más dominante. Se registraron 567 especies de plantas y se encontró mayor cantidad de árboles en la zona de la Reserva Comunal Airo Pai. Se capturaron 95 especies de peces en los diferentes cuerpos de agua, y los meandros abandonados o tipishcas del río Nashiño fueron claves en la biodiversidad y abundancia. Se identificaron 49 especies de anfibios y 31 de reptiles, y en ambas zonas hay especies indicadoras del buen estado de conservación como *Pristimantis luscombei* y *Rhinella margaritifera*. Se registraron 204 especies de aves, siendo mayor al interior del área protegida, además se evidenció poblaciones saludables de aves de caza y especies sensibles a hábitats degradados.

Se lograron registrar 35 especies de mamíferos, de las cuales el mono choro (*Lagothrix lagotricha lagotricha*) fue el más abundante, así como el pichico (*Leontocebus tripartitus*), que a pesar de estar categorizada como vulnerable y restringida al interfluvio Curaray-Napo, no se encuentra dentro de alguna área protegida. La cuenca del Aguarico tiene abundantes animales de caza como el sajino (*Pecari tajacu*), huangana (*Tayassu pecari*), majas (*Cuniculus paca*) y venado gris (*Mazama nemorivaga*). Las comunidades de la cuenca alta del Napo dependen substancialmente de los recursos naturales, utilizan madera, animales de caza, peces, palmeras, plantas medicinales y otros recursos para satisfacer sus necesidades básicas y espirituales.

Las cuencas altas del Curaray y Napo presentan poblaciones saludables de flora y fauna en comparación al resto de la Amazonía peruana. La cuenca del Nashiño tiene particularidades que la convierten en una zona de enorme importancia de conservación y puede ser complementaria a la Reserva Comunal Airo Pai. La cuenca del Nashiño alberga las poblaciones más grandes de *Lagothrix lagotricha poeppigii* y es el único refugio de *Leontocebus tripartitus*. Además tiene meandros abandonados con gran biodiversidad de peces de valor comercial para los pobladores locales. Por esta razón, para evitar la degradación gradual de la cuenca del Nashiño como producto de la tragedia de los bienes comunes, es necesario crear una estrategia de conservación acorde a los potenciales de biodiversidad y al uso actual de las comunidades indígenas kichwa, de tal forma que se garantice la conservación de biodiversidad y supervivencia de los pueblos indígenas quienes usualmente están olvidados en las políticas de desarrollo. Es urgente la creación o ampliación de un área protegida para proteger esta posible fuente de muchas especies de fauna silvestre del departamento de Loreto. La conservación de la cuenca del Nashiño tiene justificación biológica, social, económica y cultural.



VEGETACIÓN Y FLORA

Ricardo Zárate Gómez, Tony J. Mori Vargas, Linder F. Mozombite Pinto, Juan J. Palacios Vega,
Luis A. Valles Pérez y Geancarlo Cohello Huaymacari

RESUMEN

Las cuencas altas del Napo y Curaray conservan una muestra representativa de la diversidad florística de la ecorregión Napo y es uno de los nueve sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica del departamento de Loreto, por tal razón es fundamental conocer su diversidad, abundancia y estado actual. Se evaluaron 15 parcelas tipo Whittaker modificado de 20 x 50 m que suman 1.5 ha de muestreo, distribuidas en tres zonas : cuenca baja del Aguarico (zona 1), cuenca baja y media del Curaray (zona 2 y 3). Se reconocieron cinco unidades de vegetación: bosque de colina baja, terraza alta, terraza baja, bosque inundable de palmeral denso y mixto. Se registraron 1768 individuos de 567 especies de plantas y se colectaron 972 muestras botánicas. Las diez especies más abundantes fueron *Geonoma máxima*, *Mauritia flexuosa*, *Tovomita* sp. 1, *Oenocarpus bataua*, *Monotagma juruanum*, *Chrysophyllum argenteum*, *Psychotria peruviana*, *Lepidocaryum tenue*, *Cespedesia spathulata* y *Euterpe precatoria*. Las zonas albergan poblaciones saludables de árboles maderables que están diezmados en la Amazonía peruana. La mayor cantidad de especies e individuos de plantas con interés maderable se encuentran en la Reserva Comunal Airo Pai, en comparación con los bosques fuera de la reserva.

Palabras claves: Abundancia, Amazonía peruana, Diversidad, Reserva Comunal, Tipos de bosques.

ABSTRACT

The upper basin of the Napo and Curaray conserves a representative sample of the flora diversity of the Napo ecoregion, one of the nine priority sites for the conservation of the biological diversity of the Loreto department, for this reason it is essential to know its diversity, abundance and the current state of the. Fifteen modified Whittaker sampling plots of 20 x 50 m were evaluated, totaling 1.5 ha of sampling, distributed in three sampling areas: the lower basin of the Aguarico (zone 1), the lower and middle basin of the Curaray (zone 2 and 3). Five vegetation units were recognized: low hill forest, high terrace, low terrace, flooded forest of dense and mixed palm swamp. There were 1768 individuals of 567 species of plants registered, and 972 botanical samples were collected. The most abundant species were *Geonoma Maximus*, *Mauritia flexuosa*, *Tovomita* sp. 1, *Oenocarpus bataua*, *Monotagma juruanum*, *Chrysophyllum argenteum*, *Psychotria peruviana*, *Lepidocaryum tenue*, *Cespedesia spathulata* and *Euterpe precatoria*. The study area hosts healthy populations of timber trees that are decimated in the Peruvian Amazon. The largest number of species and individuals of plants with timber interest are found in the Airo Pai Community Reserve, compared to the forests outside to the Reserve.

Keywords: Abundance, Community Reserve, Diversity, Peruvian Amazon, Types of forests.

Zárate R., Mori-Vargas T.J., Mozombite-Pinto L.F., Palacios-Vega J.J., Valles-Pérez L.A. y Cohello-Huaymacari G. 2019. Flora y Vegetación. En: Biodiversidad en las cuencas del Napo y Curaray, Perú. Pérez-Peña P.E., Ramos-Rodríguez M.C., Díaz J., Zárate R. y Mejía K. (Eds.). Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Imprenta Luanos EIRL. 15-52 pp.

INTRODUCCIÓN

La vegetación está conformada por varias comunidades de plantas cuya composición y estructura florística están influenciadas principalmente por la fisiografía, donde sus fisonomías pueden ir desde herbazales, arbustales, palmerales hasta bosques propiamente constituidos (Encarnación *et al.* 2015). En el departamento de Loreto se registraron 23 Sistemas Ecológicos de los 30 reportados para la Amazonía peruana (Josse *et al.* 2007), así como 14 tipos de cobertura vegetal de los 61 registrados para el Perú (MINAM 2015a).

Loreto tiene una flora muy diversa y endémica, principalmente en ecosistemas de formaciones geológicas únicas (Zárate *et al.* 2015), compuesta por más de 7959 especies de plantas (GORE Loreto 2018, Pitman *et al.* 2013), el cual representa cerca del 37 % de todo el país (Brako y Zarucchi 1993, Ulloa *et al.* 2004, Vásquez *et al.* 2002). Sin embargo, esta biodiversidad se ve amenazada por la constante pérdida de la cobertura vegetal, producto de las actividades antrópicas que involucran el cambio de uso de la tierra, como las actividades agrícolas de alta, mediana y baja escala (MINAM 2015b).

En este contexto, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) surgen como espacios destinados a conservar la diversidad biológica para evitar la extinción de especies, en particular de aquellas amenazadas o con distribución restringida, contribuyendo a mantener y manejar de modo que aseguren una producción estable y sostenible (Ley 26834, SERNANP. 2009). La Reserva Comunal Airo Pai (RCAP), cumple un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad del país, ya que sus recursos son utilizados por las poblaciones indígenas de forma tradicional con fines culturales o de subsistencia. En tanto, las reservas comunales no están desligadas del desarrollo, por el contrario, son fundamentales para construir un balance entre el bienestar de la población y su medio ambiente (Ley N° 26834 y su reglamento Decreto Supremo N° 038-2001-AG).

Las cuencas del Aguarico y Nashiño están incluidas dentro del sitio prioritario Napo – Curaray, uno de los nueve Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica de Loreto, (Ordenanza Regional N° 025-2016-GRL-CR), en donde se registraron 1000 especies de plantas a pesar de ser una zona con pocos estudios de flora (Reynel y Honorio 2003), además se describieron comunidades vegetales y diversidad florística (Vriesendorp *et al.* 2007), también se estudió el secuestro de carbono en humedales (Draper *et al.* 2017) y en biomasa aérea (Frías 2015).

Estudios de biodiversidad y abundancia nos permitirán conocer el estado actual de los recursos de flora y fauna silvestre, así como conocer aspectos básicos de la biología orientados a mejorar las estrategias existentes en la RCAP y diseñar otras que permitan seguir desarrollando un uso sostenible del recurso, así como implementar programas de monitoreo para evaluar cambios a través del tiempo. Es por ello que el presente estudio tiene como objetivo describir la vegetación, conocer la diversidad de plantas y su similitud entre tipos de vegetación, así como estimar su densidad y evaluar el estado de conservación en el territorio de la Reserva Comunal Airo Pai y cuenca del Nashiño, y finalmente discutir las amenazas antrópicas que pueden afectar su mantenimiento.

COLECTA DE DATOS

Área de estudio

El área de estudio se localizó en la cuenca baja del río Aguarico (Reserva Comunal Airo Pai), y en la cuenca baja y media del Nashiño, afluente del Curaray, ubicadas en los distritos de Torres Causana y Napo, en la provincia de Maynas, región Loreto, en un gradiente altitudinal que va desde los 165 a los 218 msnm y conformada en mayor parte por bosques de colina y terraza de distintos órdenes (MINAM 2015a). Los centros poblados más cercanos son Pantoja y Urbina.

Diseño de estudio

Entre los meses de junio y julio del 2018 se evaluaron 15 parcelas de 0.1 ha, sumando 1.5 ha de bosque. La evaluación florística empleó parcelas del tipo Whittaker modificado (Stohlgren *et al.* 1995) y transectos de colecta libre. Las parcelas de muestreos fueron ubicadas a lo largo de los transectos, priorizando sitios de mejor acceso, principalmente aquellos cercanos a cuerpos de agua lóticos, tales como ríos, quebradas y en algunos casos los cauces intercolinosos.

Se tuvo cinco parcelas en cada uno de los tres lugares de muestreo, asimismo seis estuvieron en bosque de colina baja, cuatro en terraza alta, dos en terraza baja, dos en aguajal mixto y una en aguajal denso. La ubicación de cada una de ellas se pueden observar en la Figura 1. La evaluación florística fue complementada con la descripción ecológica de las parcelas como el tipo de suelo, geoforma, fisonomía, altura del dosel, abundancia de epífitas, nivel de intervención, así como particularidades de los estratos del bosque.

Parcelas Whittaker

Se establecieron parcelas Whittaker (Stohlgren *et al.* 1995) de 20 x 50 m (0.1 ha), con subparcelas de 5 x 5 m en las esquinas. Las coordenadas geográficas se muestran en el Anexo. Este método permitió evaluar todos los tamaños de plantas de las comunidades vegetales incluyendo a Angiospermas y Gimnospermas. Las plantas con diámetros mayores o iguales a 10 cm de DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) fueron evaluadas en la parcela de 20 x 50 m, y aquellas menores o iguales a 10 cm de DAP, incluyendo herbáceas, fueron evaluadas en las parcelas pequeñas de 5 x 5 m. Se tomó información de la familia, género o especies, dependiendo de la complejidad taxonómica, DAP y altura total del individuo. En los individuos que no se pudo determinar la especie se procedió a colectar, siguiendo protocolos de colecta y herborización estandarizados (Judd *et al.* 1999).

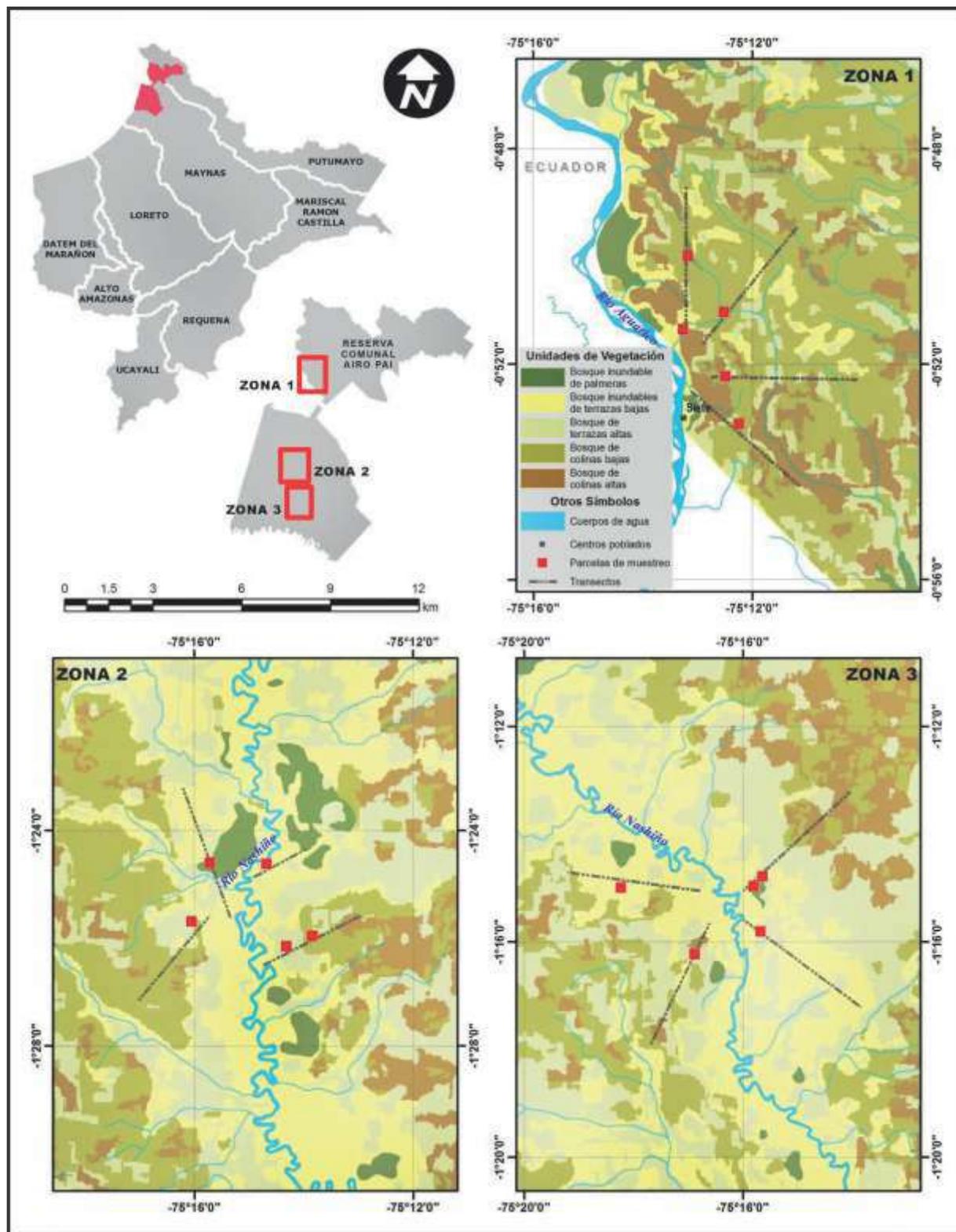


Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio mostrando las parcelas de muestreo en las tres localidades.

Herborización

Se colectaron cuatro muestras de cada individuo fértil y dos muestras de individuos sin flores ni frutos, con la ayuda de tijeras telescópicas y tijeras podadoras manuales. A cada planta registrada se le tomó datos de altura, DAP, características del tallo, colores de las flores y/o frutos, entre otros. A las muestras se asignaron códigos correlativos con las iniciales Z - T (196 al 792), Z en la parte inferior del periódico referente a la zona y T referente al transecto de evaluación. Las muestras fueron agrupadas en pilas de 10 cm y guardadas en bolsas plásticas, preservadas en fresco con alcohol de 70° para evitar hongos y/o insectos. Las muestras fueron secadas en el Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, siguiendo los protocolos estandarizados.

Identificación de especies

La evaluación tuvo interés en encontrar especies raras, nuevas para la ciencia, registros nuevos, endémicas, así como aquellas protegidas por la legislación nacional e internacional. Inicialmente las muestras colectadas se agruparon por familias, posteriormente se identificaron con la ayuda de claves taxonómicas y textos especializados como Spichiger (1990), Gentry (1993), Ribeiro *et al.* (1999), Vásquez (1997), Vásquez y Rojas (2004), y Pennington *et al.* (2004). Se comparó con el material del herbario de la flora neotropical, disponible en la web del Field Museum de Chicago, y también con las muestras del herbario AMAZ de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Las muestras identificadas fueron confrontadas con la base de datos del Jardín Botánico de Missouri: <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/spdp.html>, la página web www.theplantlist.org y el aplicativo [web Taxonomic Name Resolution Service v4.0](http://tnrs.iplantcollaborative.org), disponible <http://tnrs.iplantcollaborative.org>. Los taxones de mayor jerarquía como familias botánicas, fueron adaptados al sistema de clasificación molecular APG III (APG 2009). Las muestras colectadas fueron depositadas en el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana -IIAP-.

Análisis

La diversidad se analizó a diferentes escalas. La riqueza específica observada se obtuvo mediante el conteo de especies registradas, mientras que la riqueza esperada fue calculada con estimadores no paramétricos y paramétricos (Chao1, Chao2, Chao y Lee1, Chao y Lee2, Jackknife1, Jackknife2, Bootstrap y Michaelis-Menten). La dominancia se estimó con el índice de Simpson. El cálculo de la riqueza y dominancia se realizaron con el software PAST 1.34 (Hammer *et al.* 2001), y para la riqueza esperada se empleó el software SDR 4.1.2 (Seaby y Henderson 2006). El análisis de similitud entre hábitats se realizó mediante el Análisis de Componentes Principales (ACP) de las parcelas de 5 x 5 m, con la finalidad de conocer las especies que definen la diferencia entre las parcelas por tipo de vegetación. Asimismo, se realizó el Análisis de Similitud (ANOSIM) para evaluar si los hábitats son diferentes significativamente. El método usa el índice de Bray Curtis, previo a su uso se transformó la abundancia para evitar el efecto de las especies dominantes. Las pruebas fueron realizadas con Community Analysis Package 4.0 (CAP). (Seaby y Henderson 2007).

RESULTADOS

Tipos de vegetación

Se reconocieron cinco tipos de vegetación: bosque de colina baja, terraza alta, terraza baja, bosque inundable de palmeral denso conocido localmente como “aguajal denso” y bosque inundable de palmeral mixto conocido como “aguajal mixto”. Además se identificaron en la zona áreas deforestadas y bosque ribereño. La descripción de la vegetación se muestra a continuación.

Bosque de colina baja

Vegetación que se desarrolla en tierras originadas por acumulación fluvial muy antigua, con un gradiente altitudinal que varía entre 191 y 218 msnm. Se asienta sobre suelos arcillosos profundos con una capa de hojarasca de aproximadamente 10 cm de espesor, cuyas pendientes en promedio son de 10°. El sotobosque estuvo compuesto por palmeras acaules tales como *Geonoma máxima*, *Lepidocaryum tenue*, *Geonoma leptospadix* e individuos jóvenes de *Rinorea racemosa*. Algunas partes del estrato medio y dosel estuvieron cubiertos por lianas y bejucos; el dosel tuvo una altura promedio de 25 m cuyos árboles emergentes llegan hasta los 30 m, siendo las especies más abundantes *Chrysophyllum argenteum*, *Eschweilera bracteosa*, *Licaria brasiliensis*, *Carapa guianensis* y *Eschweilera coriacea*. Este bosque tuvo gran abundancia de epífitos principalmente de helechos y epífitos vasculares como Araceae y Cyclanthaceae, siendo más frecuentes las especies *Anthurium* sp. 12, *Lomariopsis nigropaleata* y *Philodendron surinamense*.

Bosque de terraza alta

Vegetación que se desarrolla en una plataforma compuesta por acumulación fluvial antigua, con una altitud promedio de 190 msnm cuyas pendientes son hasta 15 % y aproximadamente sobre los 10 m de altura respecto al nivel de las aguas. Se asienta sobre suelos arcillosos/limosos con una capa de hojarasca de aproximadamente 10 cm de espesor. El sotobosque estuvo compuesto por palmeras acaules y juveniles tales como *Geonoma maxima*, *Geonoma deversa* y *Oenocarpus mapora* e individuos jóvenes de *Neoptychocarpus killipii* e *Iryanthera hostmannii*, el estrato medio fue disperso y el dosel estuvo cubierto parcialmente por bejucos y tuvo una altura promedio de 25 m, cuyos árboles emergentes pueden llegar hasta los 30 m, siendo las especies más abundantes *Eschweilera coriacea*, *Mabea occidentalis*, *Iryanthera lancifolia*, *Guarea macrophylla* y *Theobroma subincanum*. Hubo abundantes epífitos de la familia Araceae, Cyclanthaceae y Melastomataceae, y las especies más frecuentes fueron *Anthurium* sp. 7, *Anthurium* sp. 8, *Philodendron exile* y *Blakea rosea*.

Bosque de terraza baja

Esta vegetación se encuentra sobre la llanura aluvial de la selva baja a una altura promedio de 167 msnm, ocupando las terrazas bajas recientes, sub-recientes (inundables) y antiguas, cuyas pendientes son hasta 15 % y aproximadamente por debajo de los 5 m de altura respecto al nivel de las aguas. Se asienta sobre suelos arcillo-limosos profundos con una capa de hojarasca de 5 cm.

El sotobosque disperso estuvo compuesto principalmente por palmeras cespitosas y arbustos como *Psychotria peruviana*, *Bactris riparia*, *Pentagonia spathicalyx*, *Miconia affinis* y *Faramea capillipes*. El estrato medio también fue disperso y el dosel cubierto parcialmente por lianas y bejucos tuvo una altura de 20 m cuyos árboles emergentes pueden llegar hasta 30 m. Las especies más abundantes fueron *Licania octandra*, *Pouteria laevigata*, *Eschweilera grandiflora*, *Pouteria guianensis* y *Pseudosenefeldera inclinata*. También se observó una considerable abundancia de epífitos en la zona, principalmente de helechos y epífitos vasculares como Araceae y Piperaceae, y las especies más frecuentes fueron *Salpichlaena volubilis*, *Monstera* sp. 1, *Philodendron* sp. 3, *Lomagramma guianensis*, *Peperomia rotundifolia* y *Philodendron guttiferum*.

Bosque inundable de palmeral denso o aguajal denso

Palmeral que se desarrolla a una altura promedio de 173 msnm en la llanura aluvial y se encuentra cubierto de agua casi en su totalidad, producto de las inundaciones de los ríos durante la creciente o por las precipitaciones pluviales. Los suelos tienen drenaje pobre y abundante materia orgánica, cuya descomposición es lenta. Está dominada por palmeras de porte arbóreo, principalmente el aguaje (*Mauritia flexuosa*). El sotobosque estuvo disperso, compuesto principalmente por raíces neumatóforas y abundantes individuos jóvenes de *M. flexuosa* así como de *Tovomita* sp. 1, *Macrolobium* sp. 1, *Parinari parilis*, *Handroanthus obscurus* e *Iryanthera paraensis*, todos ellos individuos jóvenes de hábitos arbóreos. El estrato medio y dosel fueron dispersos con poca presencia de lianas. El dosel tuvo una altura promedio de 17 m, cuyos árboles emergentes pueden llegar hasta los 27 m, siendo las especies más abundantes *M. flexuosa*, *Iryanthera paradoxa*, *Euterpe precatória*, *I. paraensis* y *Parinari occidentalis*. Asimismo, se observó gran abundancia de epífitos, principalmente de helechos y epífitos vasculares de la familia Araceae, Bromeliaceae y Begoniaceae, las especies más frecuentes fueron *Asplenium* sp. 1, *Begonia glabra*, *Elaphoglossum luridum*, *Adelobotrys adscendens* y *Aechmea nidularioides*.

Bosque inundable de palmeral mixto o aguajal mixto

Se desarrolla sobre la llanura aluvial a una altura promedio de 209 msnm y se encuentra parcialmente cubierto de agua, producto de las inundaciones generadas por los ríos durante la creciente o precipitaciones pluviales. Los suelos tienen drenaje pobre y abundante materia orgánica de descomposición lenta. Está dominada principalmente por *Oenocarpus bataua*, *Euterpe precatória* y también *M. flexuosa*. El sotobosque es disperso y estuvo compuesto principalmente por arbustos y árboles juveniles como *Monotagma juruanum*, *Tovomita* sp. 1, *Cespedesia spathulata*, *O. bataua* y *Piper augustum*. El estrato medio y dosel fueron dispersos con poca presencia de lianas. El dosel tuvo una altura promedio de 18 m cuyos árboles emergentes pueden llegar hasta los 28 m, las especies más abundantes fueron *O. bataua*, *E. precatória*, *M. flexuosa*, *Protium altsonii* y *Cespedesia spathulata*. Así mismo se observó gran abundancia de epífitos, principalmente de helechos y epífitos vasculares de la familia Araceae, Cyclanthaceae y Orchidaceae, las especies más frecuentes fueron *Asplundia* sp. 1, *Philodendron surinamense*, *Elaphoglossum raywaense*, *Microgramma fuscopunctata* y *Nephrolepis rivularis*.

DIVERSIDAD

Se registró un total de 1768 individuos de árboles, arbustos, lianas, enredaderas, hierbas y palmeras; de estos se colectaron 972 muestras. Se identificaron 568 especies de plantas, el 57% de las 995 especies estimadas (Rango= 689 - 1502). Las familias de plantas con mayor número de individuos fueron Arecaceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Araceae y Fabaceae mientras que las de mayor número de especies fueron Araceae, Lauraceae, Fabaceae y Melastomataceae (Tabla 1).

Tabla 1. Dominancia de individuos y especies de las principales familias registradas.

| Familias | Individuos | Especies |
|------------------|------------|----------|
| Arecaceae | 299 | 14 |
| Myristicaceae | 121 | 22 |
| Sapotaceae | 82 | 21 |
| Araceae | 81 | 40 |
| Fabaceae | 80 | 35 |
| Lauraceae | 79 | 37 |
| Rubiaceae | 75 | 30 |
| Lecythidaceae | 69 | 14 |
| Chrysobalanaceae | 66 | 22 |
| Clusiaceae | 61 | 7 |
| Meliaceae | 60 | 13 |
| Melastomataceae | 54 | 31 |
| Moraceae | 54 | 23 |

Diversidad por vegetación

En bosques de colina baja se registraron 691 individuos de 309 especies, y se estimó una riqueza de 611 especies (Rango= 384 - 969), lográndose registrar el 50% de especies. Las especies dominantes fueron *Geonoma maxima* (Arecaceae), *Chrysophyllum argenteum* (Sapotaceae), *Lepidocaryum tenue* (Arecaceae), *Eschweilera bracteosa* (Lecythidaceae), *Geonoma leptospadix* (Arecaceae) y *Rinorea racemosa* (Violaceae). En el bosque de terraza alta se registraron 472 individuos de 236 especies, se logró registrar el 49% de las 481 especies estimadas (Rango= 286 - 812). Las especies dominantes fueron *Geonoma maxima* (Arecaceae), *Eschweilera coriacea* (Lecythidaceae), *Geonoma deversa* (Arecaceae), *Neoptychocarpus killipii* (Salicaceae), *Guarea macrophylla* (Meliaceae) e *Iryanthera hostmannii* (Myristicaceae).

En el bosque de terrazas bajas se registraron 224 individuos de 119 especies, identificando el 27% de 446 especies estimadas (Rango= 135 - 2362). Las especies dominantes fueron *Psychotria peruviana* (Rubiaceae), *Bactris riparia* (Arecaceae), *Licania octandra* (Chrysobalanaceae), *Eschweilera grandiflora* (Lecythidaceae), *Pouteria laevigata* (Sapotaceae), *Pentagonia spathicalyx* (Rubiaceae), *Faramea capillipes* (Rubiaceae) y *Miconia affinis* (Melastomataceae) quienes son principalmente arbóreas y palmeras. En el bosque inundable de palmeral denso se registraron 227 individuos de 53 especies, se logró registrar el 35% de las 153 especies estimadas (Rango= 61.5 - 307.4). La palmera *M. flexuosa* (Arecaceae), fue la más dominante, seguida de *Tovomita* sp. 1 (Clusiaceae), *Macrolobium* sp. 1 (Fabaceae), *Iryanthera paraensis* (Myristicaceae), *Parinari parilis* (Chrysobalanaceae), *Iryanthera*

paradoxa (Myristicaceae), *E. precatoria* (Arecaceae) y *Handroanthus obscurus* (Bignoniaceae). En el bosque inundable de palmeral mixto se registró 154 individuos de 40 especies, el 80% de las 50 especies estimadas (Rango= 40 - 69.39), ver Tabla 2. Las especies dominantes fueron *Tovomita* sp. 1 (Clusiaceae), *Monotagma juruanum* (Marantaceae), *Cespedesia spathulata* (Ochnaceae), *Oenocarpus bataua* (Arecaceae), *E. precatoria* (Arecaceae) y *M. flexuosa* (Arecaceae).

Tabla 2. Diversidad alfa (riqueza, dominancia de Simpson y riqueza esperada) por tipo de vegetación en la zona de estudio. Bcb: Bosque de colina baja, Bta: Bosque de terraza alta, Btb: Bosque de terraza baja, Bipd: Bosque inundable de palmeral denso, Bipm: Bosque inundable de palmeral mixto.

| | Bcb | Bta | Btb | Bipd | Bipm | Total |
|---------------------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------|
| Especies registradas | 309 | 236 | 119 | 53 | 40 | 568 |
| Dominancia 1-D | 0.98 | 0.99 | 0.98 | 0.88 | 0.80 | |
| Riqueza esperada (rango) | 611 (384-969) | 481 (287-812) | 446 (135-2362) | 153 (62-307) | 50 (40-69) | 995 (659- 1502) |
| Esfuerzo de muestreo (ha) | 0.6 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 1.5 |

El análisis de componentes principales de las parcelas de 5 x 5 m puede explicar la variabilidad al 35.1% en dos componentes. El componente 1 explica al 22.98% y las especies que muestran mayor variabilidad son *Geonoma máxima*, *Tovomita* sp. 1, *Monotagma juruanum* y *Cespedesia spathulata*. Las parcelas Bipd 7, Bipd 15 y Bipm 4 correspondientes a los bosques inundables de palmeral denso y mixto estuvieron cercanos, donde las especies más dominantes fueron *Tovomita* sp. 1, *Monotagma juruanum* y *Cespedesia spathulata*, por otro lado se tiene a las parcelas Bcb 1, Bcb 11, Bcb 12, Bcb 2, Bcb 3, Bcb 5, Bta 10, Bta 14, Bta 8, Bta 9, Btb 13 y Btb 6 de los bosques de colina baja y terrazas altas correspondientes al ecosistema no inundables y dominadas por la palmera *Geonoma máxima* (Figura 2). El bosque de terraza baja parece intermedio entre ambos ecosistemas. Las cuatro especies definen la composición florística de los bosques inundables y de tierra firme dentro y fuera de la Reserva Comunal Airo Pai. Los bosques de tierra firme y bosque inundable fueron diferentes (ANOSIM, $P < 0.001$). Asimismo, todos los tipos de bosques del ecosistema inundable fueron diferentes entre sí (ANOSIM, $P < 0.003$), sin embargo en el bosque de tierra firme el bosque de colina baja y el de terraza alta no mostraron diferencia significativa (ANOSIM, $P = 0.085$), aunque un incremento de la muestra pudiera mostrar un patrón diferente.

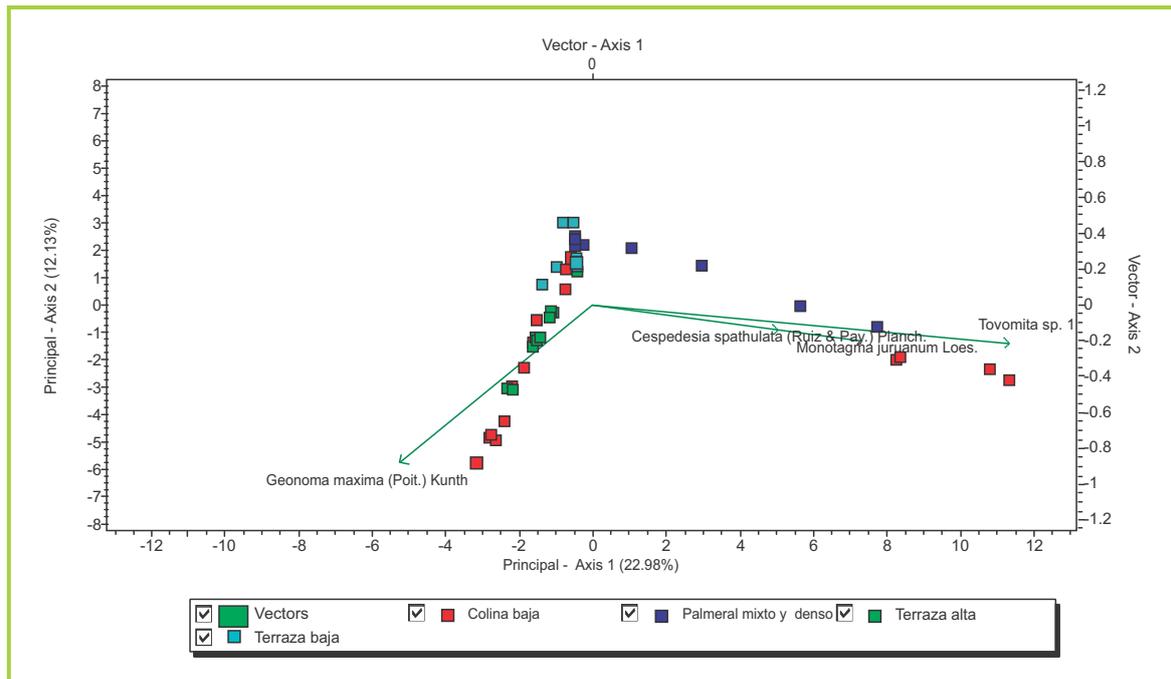


Figura 2. Análisis de Componentes Principales a partir de las especies menores a 10 cm de DAP registradas en las parcelas de 5 x 5 m. Los cuadros de color turquesa son las parcelas del bosque inundable de palmeral mixto y denso, los cuadros verdes indican el bosque de terraza baja, los de color azul son terraza alta y los rojos indican colina baja. El bosque de colina baja y terraza alta no mostraron diferencia significativa (ANOSIM, $P=0,085$), el resto de bosques fueron diferente entre si (ANOSIM, $P<0.003$).



Figura 3. Bosque inundable de palmeral mixto (izquierda) mostrando la dominancia de *M. flexuosa* y bosque de terraza alta (derecha) con dominancia de *Geonoma maxima* en el sotobosque.

Abundancia de plantas

En el bosque de colina baja las especies más abundantes fueron *Geonoma maxima*, una palmera acaule de sotobosque muy denso, en algunos sectores alcanza 100 ind./ha; otras palmeras densas fueron *Chrysophyllum argenteum*, árbol de porte medio con una densidad de 36.67 ind./ha, y *Lepidocaryum tenue*, una palmera cespitosa con 33.33 ind./ha. Otras plantas importantes fueron *Eschweilera bracteosa*, *Geonoma leptospadix*, *Rinorea racemosa*, *Oenocarpus bataua* y *Licaria brasiliensis*, con 26.67 ind./ha, 23.33 ind./ha, 20.00 ind./ha, 18.33 ind./ha y 16.67 ind./ha respectivamente. Finalmente se tiene árboles maderables como la andiroba (*Carapa guianensis*) y machimango blanco (*Eschweilera coriacea*) ambas con 15 ind./ha.

En el bosque de terraza alta, las mayores densidades fueron de *Geonoma maxima* con 65 ind./ha, seguida de árboles de gran porte y palmeras pequeñas como *Eschweilera coriacea* y *Geonoma deversa* ambas con 27.5 ind./ha. Las especies *Guarea macrophylla*, *Neoptychocarpus killipii* e *Iryanthera hostmannii* tuvieron 22.5 ind./ha, 22.5 ind./ha y 20 ind./ha respectivamente, mientras que *Iryanthera lancifolia*, *Sloanea floribunda* y *Mabea occidentalis* tuvieron 17.5 ind./ha, y *Mouriri myrtifolia* arbusto de porte bajo tuvo 15 ind./ha.

En el bosque de terraza baja la especie con mayor densidad fue *Psychotria peruviana*, un arbusto de sotobosque denso que en algunos sectores alcanza 155.56 ind./ha, seguido de *Licania octandra* y *Bactris riparia* ambos con 77.78 ind./ha; en menor proporción se tiene a *Eschweilera grandiflora* y *Pouteria laevigata*, ambos árboles de gran porte con 35.36 ind./ha y 42.43 ind./ha, asimismo los árboles de porte medio y arbustos como *Faramea capillipes*, *Miconia affinis* y *Pentagonia spathicalyx* tuvieron 35.36 ind./ha. Las especies fariña seca (*Pseudosenefeldera inclinata*) y quinilla (*Pouteria guianensis*) tuvieron 28.28 ind./ha (Figura 3).

En el bosque inundable de palmeral denso (aguajal denso) las especies más abundantes fueron *M. flexuosa* que llega a concentraciones de hasta 335 ind./ha, seguida de *Tovomita* sp. 1 arbusto de porte medio con 115 ind./ha, además se tuvo árboles como *Macrobium* sp. 1 con una densidad de 85 ind./ha e *Iryanthera paraensis* con 75 ind./ha, asimismo se registró árboles de porte medio como *Iryanthera paradoxa* y *Parinari parilis* ambos con 55 ind./ha, también una palmera caulescente como *Euterpe precatoria* y un árbol de gran porte conocido como tahuari (*Handroanthus obscurus*) ambos con 50 ind./ha. Es importante también mencionar a *Parinari occidentalis* y *Macrobium bifolium* árboles con 35 ind./ha y 25 ind./ha respectivamente.

En el bosque inundable de palmeral mixto (aguajal mixto), las especies más abundantes fueron *Tovomita* sp. 1, arbusto de estrato medio que llega a formar colonias densas de hasta 300 ind./ha, seguido de *Monotagma juruanum*, una herbácea de sotobosque con 280 ind./ha y *Cespedesia spathulata* un arbolito que alcanza 220 ind./ha, asimismo se registraron densidades altas de palmeras caulescentes como *Oenocarpus bataua*, *Euterpe precatoria* y *Mauritia flexuosa* con 170 ind./ha, 60 ind./ha y 40 ind./ha respectivamente. Los árboles con aptitud maderable como *Protium altsonii* (copal) y *Nectandra* sp. 1 (moena), tuvieron 30 ind./ha y los árboles de dosel como *Handroanthus obscurus* y *Virola pavonis* (cumala caupuri) tuvieron 20 ind./ha (Figura 4).

En la Zona 1 se registraron 63 especies de árboles con interés maderable desde 10 cm de DAP, y en la Zona 2 y Zona 3 se registraron 54 especies. Mientras que por tipo de bosques, existen más especies en el

bosque de colina baja y en el bosque de terraza alta (123 y 75 respectivamente), y menos especies en el bosque de terraza baja y bosque inundable de palmeras (23 y 11 respectivamente).

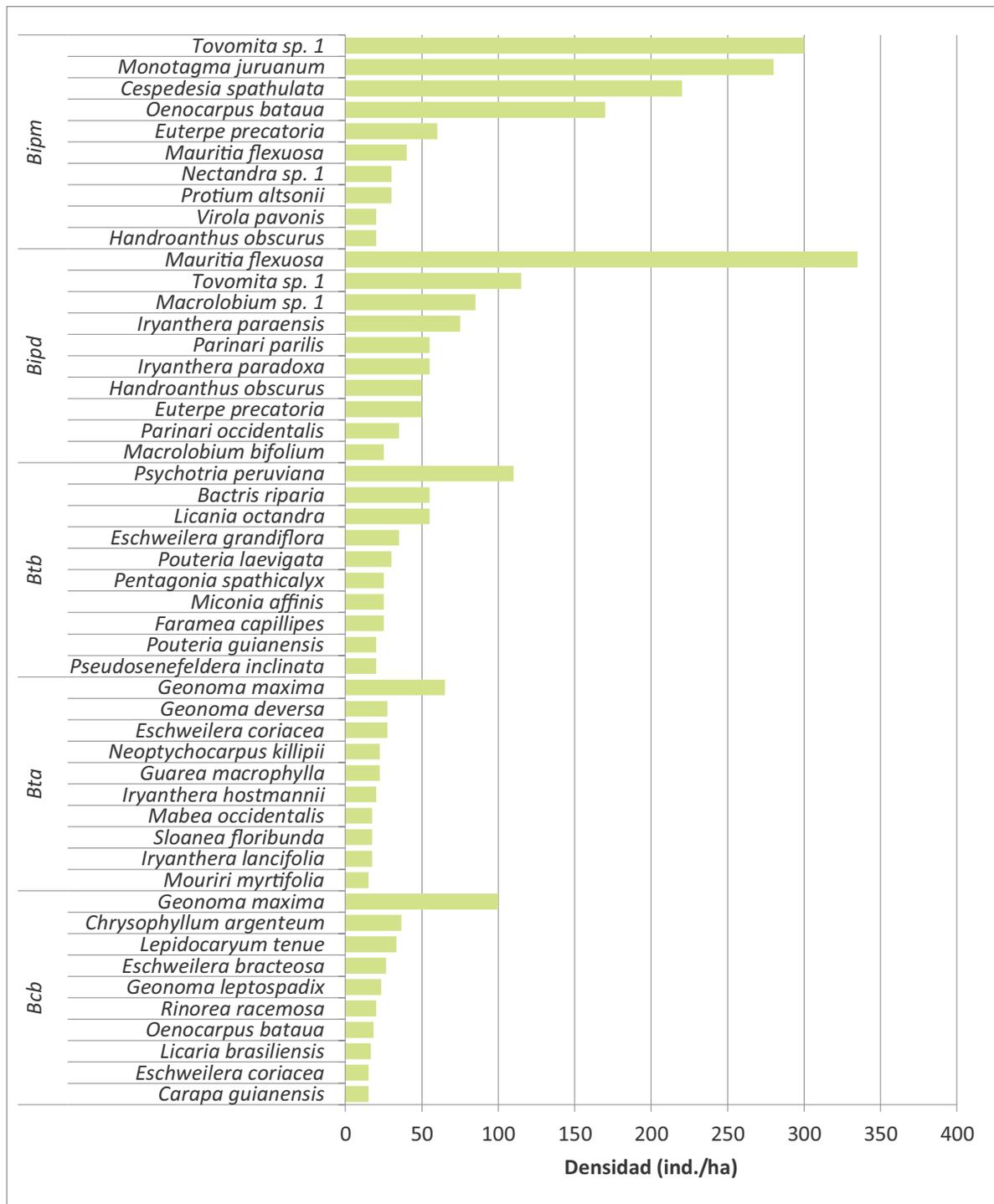


Figura 4. Densidad de especies (ind./ha) más dominantes en los cinco tipos de bosque.

El análisis de las especies por clases diamétricas (DAP), para aquellas mayores a los 10 cm de DAP mostraron que los mayores registros corresponden a individuos jóvenes, principalmente árboles, arbustos y palmeras, que se agrupan entre 10 a 30 cm de DAP representando más del 80 % de los individuos registrados en las parcelas de estudio (Figuras 5). El bosque inundado de palmeral denso tuvo mayor proporción de individuos en la clase 30.1 - 50 cm, es decir, tuvo más cantidad de árboles de mayor diámetro, asimismo en el bosque inundable de palmeral mixto hubo excepcionalmente árboles de mayores diámetros. Las alturas de los árboles estuvieron mayormente entre los 15.1 – 18 m en el bosque de colina baja, terraza alta y baja; en el palmeral denso los árboles tuvieron alturas entre 10.1 – 13 m mientras que en palmeral mixto estuvieron entre 18.1 – 21 m., es decir, hubo más árboles de menor tamaño en el palmeral denso y de mayor tamaño en el palmeral mixto (Figura 5).

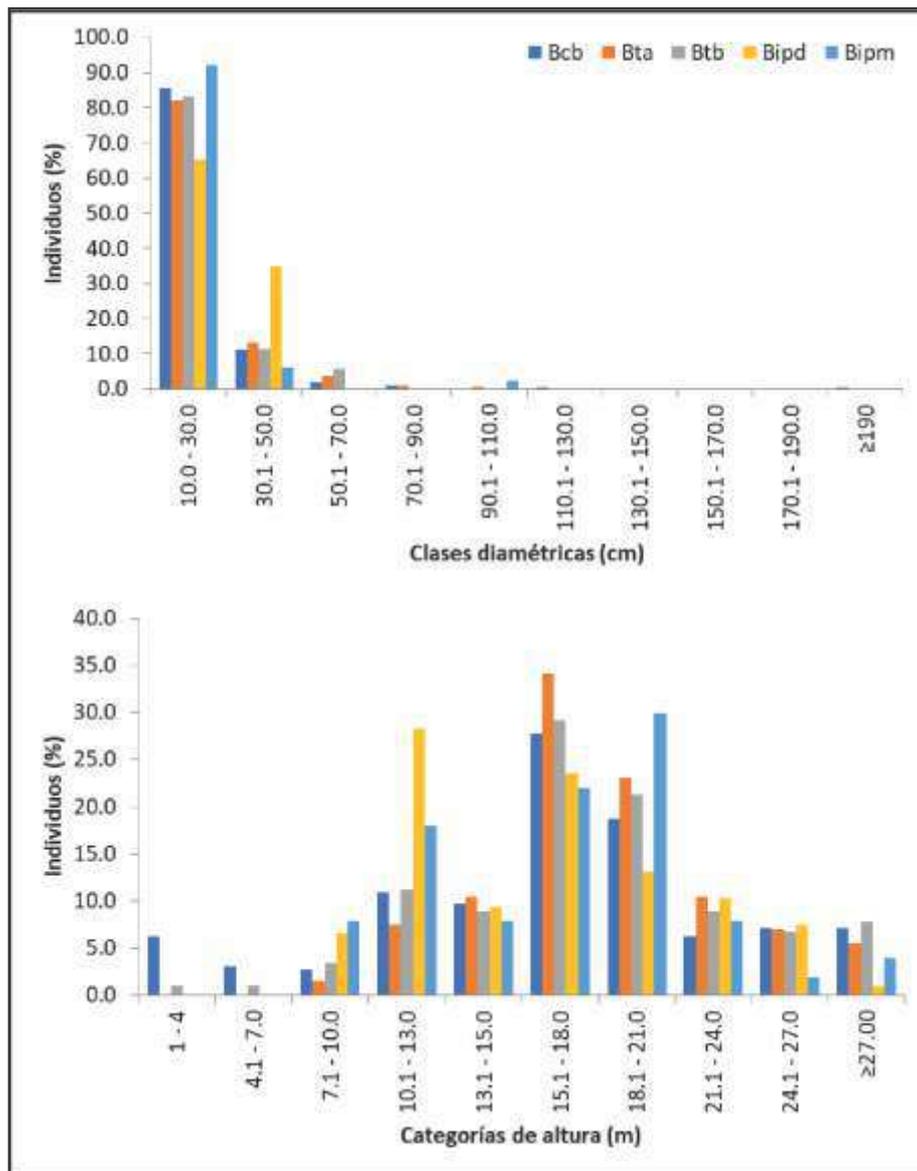
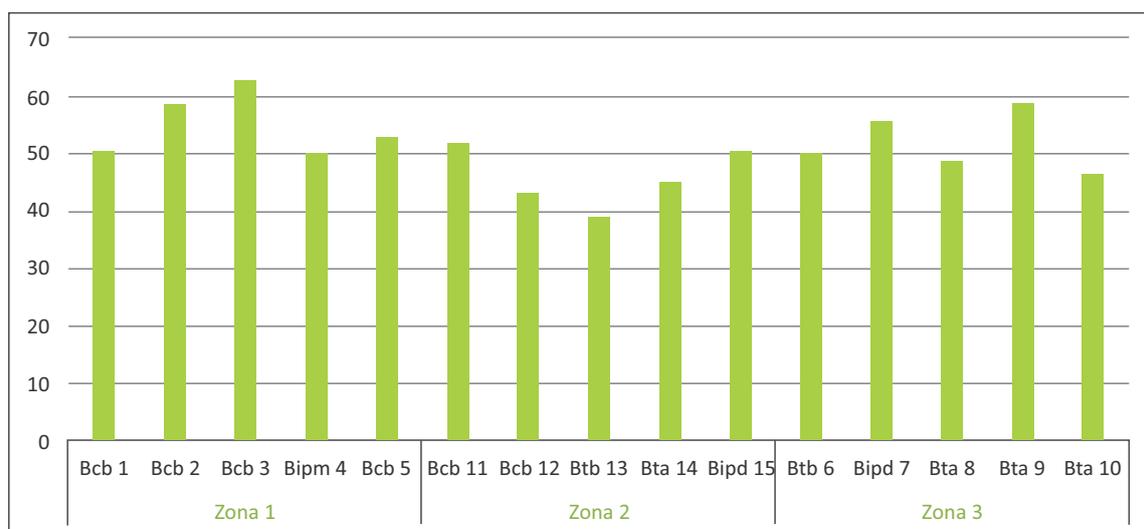


Figura 5. Clases diamétricas de las plantas mayores de 10 cm de DAP y altura promedio (m) registradas por tipo de bosque

Estructura

El análisis del número de individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP por parcela y zona de muestreo, mostró que la mayor población corresponde a la parcela 3 del bosque de colinas bajas (Bcb 3) localizada en la Zona 1 del río Aguarico, y la de menor número de individuos es la parcela 13 correspondiente al bosque de terraza baja (Btb 13) en la Zona 2 del río Curaray (Figuras 6). En la Zona 1 hubo 153 individuos mayores o iguales a 10 cm de DAP de especies con interés maderable, en la Zona 2 fueron 133 y en la Zona 3 fueron 121 individuos, el cual indica que hay más árboles con interés maderable en la Zona 1. Mientras que por tipo de vegetación hubo 208 individuos en el colina baja, 34 en bosque inundable de palmeras, 124 en terraza alta y 41 en terraza baja.



Estado de conservación y amenazas antrópicas

En general, la zona presenta un buen estado de conservación, no hay actividades antrópicas a gran escala, sin embargo, se observaron varios caminos de cazadores que esporádicamente ingresan al área de estudio y antiguos viales para extracción de madera. Por otro lado, se registró al naranjo podrido (*Parahancornia peruviana*) una especie incluida en categoría Vulnerable (VU) en el listado de especies de flora amenazada (Decreto Supremo N° 043-2006-AG), pero también hubo en categoría Casi Amenazado (NT) como las especies abuta (*Abuta grandifolia*) y chemicua (*Clarisia racemosa*) (Tabla 4). No se registraron especies indicadoras de bosques perturbados, porque la zona no presenta pérdida de cobertura boscosa.

Especies endémicas

Se registraron cuatro especies endémicas: *Cybianthus nanayensis* (Primulaceae) sólo con registros en el departamento Loreto; *Guatteria modesta* (Annonaceae) con registros en Huánuco, Ucayali y Loreto, también a *Parahancornia peruviana* (Apocynaceae), registrada en Loreto, San Martín y Ucayali, finalmente *Swartzia calva* (Fabaceae) registrada en los departamentos Amazonas, Loreto y San Martín.

DISCUSIÓN

Se reconocieron cinco tipos de vegetación: bosque de colinas bajas, terrazas altas, terrazas bajas, bosque inundable de palmeras denso (aguajal denso) y bosque inundable de palmeras mixto (aguajal mixto), las cuales fueron adaptadas de la clasificación de coberturas vegetales del MINAM (2015a), quienes describieron solo cuatro tipos de vegetación para el área, ya que no diferencian al bosque inundable de palmeras mixto y denso a partir del número de estípites de aguaje por hectárea, así mismo definen sus unidades a una escala de interpretación de 1:100 000; cuya área mínima de análisis es de 16 ha, sin embargo es importante diferenciar estos tipos de palmerales con fines de manejo, especialmente en áreas con uso de subsistencia.

Se registraron 567 especies de plantas, que representa el 7.12% de la flora registrada para el departamento Loreto (GORE Loreto 2018, Pitman *et al.* 2013), y el 2.7% de la flora registrada para todo el Perú (Brako y Zarucchi 1993, Ulloa *et al.* 2004 y Vásquez *et al.* 2002), por ello la gran importancia y necesidad de conservar este lugar. La flora registrada representa cerca de la mitad de las 1000 especies descritas en el campamento Panguana en el río Arabela durante el Inventario Biológico Rápido realizado en los ríos Nanay, Mazán y Arabela por el Field Museum de Chicago, cuyas comunidades vegetales evaluadas son similares a las nuestras que van desde bosques de colinas muy empinadas, que forman la divisoria de aguas, colinas altas de cumbres redondeadas, terrazas de cumbres planas, un aguajal grande y tierras bajas muy extensas e inundadas frecuentemente (Vriesendorp *et al.* 2007). Así mismo entre las familias botánicas más diversas registradas se encuentra Fabaceae, la cual presenta un valor ecológico importante al ser el grupo que más aporta a la biomasa total y el stock de carbono en los bosques de terraza baja, terraza alta y colina baja (Frías 2015).

Resultó interesante el bosque inundable de palmeras mixto y denso, porque corresponden a poblaciones altamente endémicas y dominantes con patrones similares a los que ocurren en los varillales de la provincia de Maynas (Zárate *et al.* 2015), así como en las turberas con dominancia de palmeras registradas en el departamento Loreto (Draper *et al.* 2017). Por tal razón es necesario seguir los estudios de estos palmerales en esta parte de la Amazonía peruana, más aún si el estado de conservación es bueno y la cobertura boscosa no presentan pérdidas significativas a pesar de estar ubicada en la cuarta provincia con mayor deforestación en el departamento Loreto según el MINAM (2015b), cuya pérdida de bosque entre los años 2014 -2015 fue de 5 058.56 ha.

El estado de conservación de las comunidades vegetales es bueno, se destaca la dominancia de especies de bosques no perturbados, así mismo, en estos bosques habitan especies amenazadas a nivel nacional tales como naranjo podrido (*Parahancornia peruviana*), abuta (*Abuta grandifolia*) y chemicua (*Clarisia racemosa*), cuyas poblaciones vienen siendo presionadas en otras localidades de Loreto y en todo el país. Asimismo, se incrementan la importancia de la zona por el registro de cuatro especies endémicas del Perú, *Guatteria modesta*, con registros en Huánuco, Ucayali y Loreto, también a *Parahancornia peruviana*, registrada en Loreto, San Martín y Ucayali, *Swartzia calva* registrada en Amazonas, Loreto y San Martín, y *Cybianthus nanayensis* sólo con registros en Loreto. Por lo cual se hace necesario conservar este importante territorio amazónico

CONCLUSIONES

El sector presenta cinco tipos de vegetación: bosque de colina baja, terraza alta, terraza baja, bosque inundable de palmeral denso o aguajal denso y bosque inundable de palmeral mixto o aguajal mixto. La diversidad de especies es alta, se registraron 567 especies de plantas de las cuales 309 fueron en colina baja, 236 en terraza alta, 119 en terraza baja, 53 en aguajal denso y 40 especies en aguajal mixto. La riqueza estimada fue de 995 especies, en un rango de 689-1502 especies. Los bosques permanecen en buen estado de conservación, donde se registró a tres especies contempladas en la legislación peruana (DS. N° 043-2006-AG), siendo estas *Parahancornia peruviana*, *Abuta grandifolia* y *Clarisia racemosa*. La mayor cantidad de especies e individuos de plantas con interés maderable se encuentran en la Reserva Comunal Airo Pai, en comparación con los bosques fuera y aledaños a la Reserva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alverson W., Vriesendorp C., del Campo A., Moskovits D., Stotz D., García M. y Borbor L. (Eds). 2008. *Ecuador-Perú: Cuyabeno-Güepí*. Rapid Biological and Social Inventories Report 20. The Field Museum, Chicago. 130 pp.

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 161: 105–121.

Brako J. y Zarucchi J. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. *Missouri Botanical Garden Monographs in Systematic Botany* 45. 1286 pp.

Draper F. C., Coronado E. N. H., Roucoux K. H., Lawson I. T., Pitman N. C. A., Fine P. V. A., Phillips O. L., Montenegro L. A. T., Sandoval E. V., Mesones I., García-Villacorta R., Arévalo F. R. R. y Baker T. R. 2017. *Peatland forests are the least diverse tree communities documented in Amazonia, but contribute to high regional beta-diversity*. – *Ecography* doi: 10.1111/ecog.03126

Encarnación F., Zárate R. y Mori T. 2015. *Temático de Vegetación. Zonificación Ecológica y Económica - ZEE de la provincia Alto Amazonas, departamento Loreto*. Iquitos - Perú. 56 pp

Frías J. 2015. *Biomasa total y stock de carbono en tres tipos de bosque en la cuenca media del río Arabela, Loreto-Perú-2014*. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos, Perú. 115 pp

Gentry A. 1993. *A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa*. Conservation International. Washington, USA. 895 pp.

GORE LORETO. 2016. *Ordenanza Regional N° 025-2016-GRL-CR. Aprueba los 9 sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica del departamento Loreto*. Gobierno Regional de Loreto. Consejo Regional.

GORE LORETO. (en prensa). *Estrategia Regional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción 2018-2022*. Autoridad Regional Ambiental de Loreto. Gobierno Regional de Loreto. 93 pp.

Hammer O, Harper D. y Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9 pp.

Josse C., Navarro G., Encarnación F., Tovar A., Comer P., Ferreira W., Rodríguez F., Saito J., Sanjurjo J., Dyson J., Rubin de Celis E., Zárate R., Chang J., Ahuite M., Vargas C., Paredes F., Castro W., Maco J. y Reátegui F. 2007. *Sistemas Ecológicos de la cuenca amazónica de Perú y Bolivia. Clasificación y mapeo*. NatureServe. Arlington, Virginia, EE UU. 94 pp.

Judd W., Campbell C., Kellogg E. y Stevens P. 1999. *Plant Systematics. A phylogenetic approach*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. xvi + 464 pp.

MINAM 2015a. *Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva*. MINAM, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima. 108 pp.

MINAM. 2015b. *Cuantificación de los cambios de la cobertura de bosque por deforestación*. Reporte 2010–2014. MINAM, Carnegie Institution for science. Lima, Perú. 6 pp.

MOBOT. 2016. *Flora de Perú, Perú checklist*, San Luis, EEUU. Website: <http://tropicos.org/ProjectAdvSearch.aspx?projectid=5>. Consultado el 26 de octubre de 2016.

Pennington C., Reynel C. y Daza C. 2004. *Illustrated guide to the Trees of Peru*. University of Minnesota, EEUU. 848 pp.

Pitman N., Gagliardi G. y Jenkins C. 2013. *La Biodiversidad de Loreto, Perú. El conocimiento actual de la diversidad de plantas y vertebrados terrestres*. Center For International Environmental Law (CIEL). 40 pp.

Reynel C. y Honorio E. 2003. *Vacíos en la colección de la flora de los Bosques húmedos del Perú*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Herbario De La Facultad De Ciencias Forestales, Lima, Perú. 75 págs.

Ribeiro J., Hopkins M., Vicentini A., Sothers C., Costa M., Brito J., Souza M., Martins L., Lohmann L., Assuncao P., Pereira E., Silva C., Mesquita M. y Procopio L. 1999. *Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. INPA. Manaus, Brasil. 799 pp.

Seaby R. M. y Henderson P. A. 2006. *Species Diversity and Richness Version 4*. Pisces Conservation Ltd., Lymington, England.

Seaby R. M. y Henderson P. A. 2007. *Community Analysis Package. Versión 4.0*. Pisces Conservation Ltd., Lymington, England.

SERNANP. 2009. *Plan Director De Las Áreas Naturales Protegidas (Estrategia Nacional)*. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Ministerio del Ambiente. Lima, Perú. 232 págs.

SERNANP. 2014. Plan Maestro del Parque Nacional Gueppi – Sekime. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Ministerio del Ambiente. Lima, Perú.

Spichiger R., Méroz J., Loizeau P. y Stutz L. 1989. *Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana: Los Árboles del Arboretum Jenaro Herrera*. Vol. I 359pp. y Vol. II. 565pp.

Stohlgren T., Falkner M. y Schell L. 1995. Modified-Whittaker Nested Vegetation Sampling Method. *Vegetatio*, 117 (2): 113-121. doi: 10.1007/BF00045503

Ulloa C., Zarucchi J., y León B. 2004. *Diez años de adiciones a la flora del Perú*. Arnaldoa Edición Especial, noviembre 2004. Trujillo Perú. 242 pp.

Vásquez R. 1997. *Flórmula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú*. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis-USA. 1046pp.

Vásquez R., Rojas R., y Rodríguez E. 2002. *Adiciones a la Flora Peruana: especies nuevas, nuevos registros y estados taxonómicos de las Angiospermas para el Perú*. Trujillo-Perú. Arnaldoa 9 (2): 43-110 pp.

Vásquez R. y Rojas R. 2004. *Plantas de la Amazonía Peruana Clave para Identificar las Familias de Gymnospermae y Angiospermae*. Arnaldoa Edición Especial. Trujillo, Perú. 261pp.

Vriesendorp C., Dávila N., Foster R. y Nuñez G. 2007. Flora y Vegetación. En: Perú: Nanay, Mazán, Arabela. Rapid Biological Inventories Report 18. Vriesendorp C., Álvarez J., Barbagelata N., Alverson W., and Moskovits D. (Eds). The Field Museum. Chicago Pg. 50–56.

Zárate R., Mori T., Ramírez F., Dávila H., Gallardo G. y Cohello G. 2015. *Lista actualizada y clave para la identificación de 219 especies arbóreas de los bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú*. Acta Amazonica. 45(2): 133-156

ANEXOS

Tabla 3. Coordenadas geográficas de las 15 parcelas establecidas en el área de estudio.

| Id | Parcela | X | Y | Altitud | UTM | Tipo de Vegetación | Sector |
|----|---------|--------|---------|---------|------|------------------------------------|----------|
| 1 | Bcb1 | 476805 | 9905989 | 218 | 18 M | Bosque de colinas bajas | Aguarico |
| 2 | Bcb2 | 477305 | 9902167 | 212 | 18 M | Bosque de colinas bajas | Aguarico |
| 3 | Bcb3 | 476848 | 9903793 | 216 | 18 M | Bosque de colinas bajas | Aguarico |
| 4 | Bipm4 | 475584 | 9907915 | 209 | 18 M | Bosque inundable de palmeras mixto | Aguarico |
| 5 | Bcb5 | 475422 | 9905404 | 191 | 18 M | Bosque de colinas bajas | Aguarico |
| 6 | Bcb11 | 468716 | 9859573 | 196 | 18 M | Bosque de colinas bajas | Curaray |
| 7 | Bcb12 | 466209 | 9861850 | 210 | 18 M | Bosque de colinas bajas | Curaray |
| 8 | Btb13 | 470948 | 9860352 | 167 | 18 M | Bosque de terrazas bajas | Curaray |
| 9 | Bta14 | 471008 | 9862232 | 191 | 18 M | Bosque de terrazas altas | Curaray |
| 10 | Bipd15 | 470699 | 9861903 | 181 | 18 M | Bosque inundable de palmeras denso | Curaray |
| 11 | Btb6 | 472789 | 9844109 | 167 | 18 M | Bosque de terrazas bajas | Curaray |
| 12 | Bipd7 | 470879 | 9844150 | 165 | 18 M | Bosque inundable de palmeras denso | Curaray |
| 13 | Bta8 | 470250 | 9842142 | 197 | 18 M | Bosque de terrazas altas | Curaray |
| 14 | Bta9 | 474339 | 9841645 | 192 | 18 M | Bosque de terrazas altas | Curaray |
| 15 | Bta10 | 473468 | 9841284 | 185 | 18 M | Bosque de terrazas altas | Curaray |

Tabla 4. Lista de especies de plantas amenazadas según el Decreto Supremo N° 043-2006-AG y endémicas, registradas en la zona de estudio..

| Familia | Especie | Nombre común | Categoría | Endémico |
|----------------|--------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|
| Apocynaceae | <i>Parahancornia peruviana</i> | Naranjo podrido | Vulnerable (Vu) | Loreto, San Martín y Ucayali |
| Meliaceae | <i>Cedrela odorata</i> | Cedro | Vulnerable (Vu) | |
| Menispermaceae | <i>Abuta grandifolia</i> | Abuta | Casi Amenazado (NT) | |
| Moraceae | <i>Clarisia racemosa</i> | Chimicua | Casi Amenazado (NT) | |
| Primulaceae | <i>Cybianthus nanayensis</i> | | | Loreto |
| Annonaceae | <i>Guatteria modesta</i> | Carahuasca | | Huánuco, Ucayali y Loreto |
| Fabaceae | <i>Swartzia calva</i> | | | Amazonas, Loreto y San Martín |

Tabla 5. Lista de especies de plantas registradas en las parcelas de estudio de la cuenca del río Aguarico y Curaray. P= parcelas.

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|---|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| Acanthaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acanthaceae sp.1 | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| Achariaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Carpotroche longifolia</i> (Poepp.) Benth. | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | |
| Anacardiaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | | | | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | | |
| <i>Tapirira</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth. | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Annonaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anaxagorea brachycarpa</i> R.E.Fr. | 1 | | | | 2 | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Crematosperma cauliflorum</i> R.E.Fr. | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Crematosperma megalophyllum</i> R.E.Fr. | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Cymbopetalum sanchezii</i> N.A. Murray | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Diclinanona calycina</i> (Diels) R.E.Fr. | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Duguetia flagellaris</i> Huber | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Duguetia hadrantha</i> (Diels) R.E.Fr. | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Duguetia</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | 3 | | | 1 |
| <i>Fusaea peruviana</i> R.E.Fr. | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Guatteria decurrens</i> R.E.Fr. | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr. | | | | | | 1 | | | | | 1 | 2 | | 1 | |
| <i>Guatteria megalophylla</i> Diels | | | | | | 1 | | | 3 | | | | | | |
| <i>Guatteria modesta</i> Diels | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Guatteria phanerocampta</i> Diels | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Guatteria recurvisepala</i> R.E.Fr. | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Guatteria</i> sp. 1 | | 1 | | | | | | 4 | | | | | | | |
| <i>Guatteria stipitata</i> R.E.Fr. | | | | | | | | | 2 | | | 1 | | | |
| <i>Oxandra euneura</i> Diels | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>Oxandra riedeliana</i> R.E. Fr. | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Oxandra</i> sp. 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| <i>Oxandra xylopioides</i> Diels | | 2 | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Unonopsis elegantissima</i> R.E. Fr. | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Unonopsis floribunda</i> Diels | | | | | | | | | | | | 1 | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|---|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| <i>Unonopsis spectabilis</i> Diels | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| <i>Xylopia parviflora</i> | | | | | | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil. | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| Apocynaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr. | | | | 2 | | | | | | | | | | | |
| <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Lacmellea floribunda</i> (Poepp.) Benth. & Hook.f. | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Macoubea sprucei</i> (Müll.Arg.) Markgr. | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Parahancornia</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Parahancornia peruviana</i> Monach. | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| Araceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Heteropsis</i> sp. 2 | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 | |
| <i>Anthurium</i> sp. 10 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Anthurium</i> sp. 11 | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 12 | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 13 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 14 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 15 | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 16 | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Anthurium</i> sp. 17 | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 18 | | | | 2 | | | | | | | | | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 19 | | | | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 20 | | | | | | | | | | | | 3 | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 3 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 4 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 5 | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | 1 | |
| <i>Anthurium</i> sp. 6 | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 7 | | 1 | | | | | | | | 1 | | | 3 | | |
| <i>Anthurium</i> sp. 8 | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | |
| <i>Anthurium</i> sp. 9 | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| <i>Heteropsis</i> sp. 1 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Monstera</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Monstera</i> sp. 2 | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Philodendron elaphoglossoides</i> Schott | | | | | | 1 | | | | | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|---|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| <i>Philodendron exile</i> G.S. Bunting | | | | | | 1 | | | 2 | | | | | | |
| <i>Philodendron guttiferum</i> Kunth | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Philodendron linnaei</i> Kunth | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Philodendron</i> sp. 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Philodendron</i> sp. 2 | | | 2 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Philodendron</i> sp. 3 | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Philodendron</i> sp. 4 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Philodendron</i> sp. 5 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Philodendron</i> sp. 6 | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Philodendron</i> sp. 7 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Philodendron</i> sp. 8 | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Philodendron surinamense</i> (Miq.) Engl. | | 2 | | 2 | | | | | | | 1 | | | | |
| Araceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| Araceae sp. 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Araceae sp. 2 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Araceae sp. 3 | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | |
| Araliaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch. | | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | | | 1 | |
| Arecaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Astrocaryum chambira</i> Burret | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Bactris riparia</i> Mart. | | | | | | | | | | 11 | | | | | |
| <i>Euterpe precatoria</i> Mart. | | | | 6 | 1 | | | 4 | | 3 | 6 | | | | |
| <i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth | | | | | | | | | 11 | | | | | | |
| <i>Geonoma leptospadix</i> Trail | | | | | | 14 | | | | | | | | 4 | |
| <i>Geonoma macrostachys</i> Mart. | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | |
| <i>Geonoma maxima</i> (Poit.) Kunth | 14 | 15 | 18 | | | | 13 | | 8 | | | 10 | | 8 | 3 |
| <i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav. | | | | | 5 | 1 | | | | | 1 | | 3 | | |
| <i>Lepidocaryum tenue</i> Mart. | | 14 | 6 | | | | | | | | | 3 | | | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | | | | 4 | | | | 25 | | | 42 | | | | |
| <i>Oenocarpus bataua</i> Mart. | 1 | 3 | 2 | 17 | | 1 | 4 | | | | 1 | 2 | | | |
| <i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst. | | | | | | | | | | | | | | 5 | |
| <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl. | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Wettinia drudei</i> (O.F.Cook & Doyle) A.J.Hend. | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Aspleniaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Asplenium</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Asplenium serratum</i> L. | | | | | | | 1 | | | | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|--|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| Begoniaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Begonia glabra</i> Aubl. | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| Bignoniaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Callichlamys latifolia</i> (Rich.) K. Schum. | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Fridericia candicans</i> (Rich.) L.G. Lohmann | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Handroanthus obscurus</i> (Bureau & K. Schum.) Mattos | | | | 2 | | | | 10 | | | | | | | |
| <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Macfadyena</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | 3 | | | |
| Blechnaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) J. Sm. | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| Boraginaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cordia nodosa</i> Lam. | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Bromeliaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aechmea nidularioides</i> L.B.Sm. | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| Burseraceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Crepidospermum prancei</i> Daly | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana & Planch. | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dacryodes chimantensis</i> Steyer. & Maguire | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec. | | | 1 | | | | | 1 | 2 | | | | 3 | | |
| <i>Protium altsonii</i> Sandwith | | 1 | | 3 | | | 2 | 1 | 2 | | | 2 | | | |
| <i>Protium aracouchini</i> Marchand | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 2 | |
| <i>Protium divaricatum</i> Engl. | 1 | 6 | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Protium grandifolium</i> Engl. | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Protium hebetatum</i> D.C. Daly | | | | | | | | | | | | 3 | | | |
| <i>Protium paniculatum</i> Engl. | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Protium sagotianum</i> Marchand | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Protium</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| <i>Protium</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl. | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Protium subserratum</i> (Engl.) Engl. | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Calophyllaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Caraipa</i> sp. 2 | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| <i>Caraipa densifolia</i> Mart. | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Caraipa</i> sp. 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|--|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| Capparaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Capparis</i> sp. 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Caryocaraceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Caryocar harlingii</i> Prance & Encarn. | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| Celastraceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm. | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Cheiloclinium</i> sp. 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Cheiloclinium</i> sp. 2 | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| Chrysobalanaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Couepia parillo</i> DC. | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Couepia williamsii</i> J.F.Macbr. | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Hirtella bullata</i> Benth. | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Hirtella eriandra</i> Benth. | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hirtella hispidula</i> Miq. | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Hirtella</i> sp. 1 | | | | 2 | | | | | | | | | | | |
| <i>Hirtella triandra</i> Sw. | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| <i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Licania brittoniana</i> Fritsch | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | |
| <i>Licania canescens</i> Benoist | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Licania heteromorpha</i> Benth. | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Licania hypoleuca</i> Benth. | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Licania lata</i> J.F.Macbr. | | | | | | | | | | 2 | | | 1 | 1 | |
| <i>Licania macrocarpa</i> Cuatrec. | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Schult.) Kuntze | | | | | | | | | | | | | | 1 | 11 |
| <i>Licania reticulata</i> Prance | 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Licania</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Licania</i> sp. 2 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Licania</i> sp. 3 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Licaria canella</i> (Meisn.) Kosterm. | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Parinari occidentalis</i> Prance | | 2 | | | | | | 7 | | | | | 3 | | |
| <i>Parinari parilis</i> J.F.Macbr. | | | | | | | | 11 | | | | | | | |
| Clusiaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Chrysochlamys</i> sp. 1 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Garcinia</i> sp. | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Garcinia macrophylla</i> Mart. | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tovomita</i> sp. 1 | | | | 30 | | | | | | | 23 | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|--|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| <i>Tovomita</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| <i>Tovomita speciosa</i> Ducke | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Tovomita umbellata</i> Benth. | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Combretaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Buchenavia grandis</i> Ducke | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Buchenavia sericocarpa</i> Ducke | | | | | | | | | | 3 | | | | | |
| <i>Combretum llewelynii</i> J.F.Macbr. | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| Convolvulaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dicranostyles sericea</i> Gleason | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Costaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Costus</i> sp. 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Cyatheaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cyathea</i> sp. 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Cyclanthaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Asplundia schizotepala</i> Harling | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Asplundia</i> sp. 1 | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Asplundia</i> sp. 2 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Asplundia</i> sp. 3 | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Asplundia</i> sp. 4 | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Asplundia</i> sp. 5 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Davalliaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nephrolepis rivularis</i> (Vahl) Mett. ex Krug | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Dichapetalaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dichapetalum</i> sp. 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Dichapetalum</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Tapura</i> sp. 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| Dilleniaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dilleniaceae</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 |
| Dryopteridaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Elaphoglossum luridum</i> (Fée) Christ | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| <i>Elaphoglossum raywaense</i> (Jenman) Alston | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Elaphoglossum</i> sp. 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| <i>Lomagramma guianensis</i> (Aubl.) Ching | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Polybotrya caudata</i> Kunze | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Polybotrya crassirhizoma</i> Lellinger | | | | | | 1 | | | | | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|--|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| Ebenaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Diospyros subrotata</i> Hiern | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Elaeocarpaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sloanea</i> sp. 1 | | | | | | | 2 | | | | | | | | |
| <i>Sloanea brevipes</i> Benth. | | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Sloanea durissima</i> Spruce ex Benth. | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth. | 1 | | | | | | | | 2 | | | 1 | | 4 | |
| <i>Sloanea fragrans</i> Rusby | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sloanea grandiflora</i> Sm. | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth. | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sloanea laurifolia</i> (Willd.) Benth. | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Sloanea macrophylla</i> Benth. ex Turcz. | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| <i>Sloanea pubescens</i> Benth. | | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| <i>Sloanea robusta</i> Uittien | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Sloanea rufa</i> Planch. ex Benth. | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Erythroxylaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Erythroxylum</i> sp. 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Erythroxylum</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Euphorbiaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alchornea</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill. | | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| <i>Conceveiba rhytidocarpa</i> Müll.Arg. | | | | | | 3 | 1 | | 1 | | | | | 3 | 1 |
| <i>Croton cuneatus</i> Klotzsch | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | |
| <i>Dalechampia magnoliifolia</i> Müll.Arg. | | 2 | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Gavarretia</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Mabea angularis</i> Hollander | | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| <i>Mabea occidentalis</i> Benth. | | | | | | | | | | | | 3 | | 4 | 1 |
| <i>Mabea piriri</i> Aubl. | 3 | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Mabea</i> sp. 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Mabea speciosa</i> Müll.Arg. | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Maprounea</i> sp. 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Nealchornea yapurensis</i> Huber | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Pseudosenefeldera inclinata</i> (Müll.Arg.) Esser | | | | | | | 1 | | 1 | | | 2 | | | 4 |
| <i>Sagotia racemosa</i> Baill. | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong | | | | | | 1 | | | | | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|--|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| <i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp. | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| Fabaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Abarema laeta</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Bauhinia brachycalyx</i> Ducke | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>Calliandra trinervia</i> Benth. | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Diploctropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff | | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| Fabaceae sp. 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Inga auristellae</i> Harms | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Inga capitata</i> Desv. | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Inga cordatoalata</i> Ducke | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Inga gracilifolia</i> Ducke | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Inga marginata</i> | | | | | 3 | | | | | 2 | | | | | |
| <i>Inga</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Inga</i> sp. 2 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Inga</i> sp. 3 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Machaerium mutisii</i> Rudd | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | |
| <i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers. | | | | | | | | | | | 5 | | | | |
| <i>Macrolobium gracile</i> Benth. | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Macrolobium ischnocalyx</i> Harms | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Macrolobium</i> sp. 1 | | | | | | | | 17 | | | | | | | |
| <i>Macrolobium limbatum</i> Benth. | | | | 1 | | | | | | 4 | | | | 1 | |
| <i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jacks. | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Parkia igneiflora</i> Ducke | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Parkia multijuga</i> Benth. | 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| <i>Parkia</i> sp. 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Swartzia polyphylla</i> DC. | 2 | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Swartzia</i> sp. 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Swartzia calva</i> Cowan | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Swartzia racemosa</i> Benth. | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| <i>Tachigali paniculata</i> Aubl. | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Tachigali ptychophysca</i> Benth. | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Zygia cauliflora</i> (Willd.) Killip | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Zygia dinizii</i> (Ducke) D.A. Neill, G.P. Lewis & Klitg. | | | 2 | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Zygia juruana</i> (Harms) L. Rico | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | | | |
| <i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle | | | | | 1 | | | | | | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|---|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| Humiriaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sacoglottis</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| Hymenophyllaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw. | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Trichomanes</i> sp.1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Hypericaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vismia laxiflora</i> Rchb.f. | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| Lacistemataceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lacistema nena</i> J.F. Macbr. | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| Lauraceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aniba cylindriflora</i> Kosterm. | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Aniba hostmanniana</i> (Nees) Mez | | | | | | | | | 1 | 3 | | | | 2 | |
| <i>Chlorocardium venenosum</i> (Kosterm. & Pinkley) Rohwer, H.G. Richt. & van der Werff | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Endlicheria formosa</i> A.C.Sm. | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Endlicheria</i> sp. 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Endlicheria sprucei</i> (Meisn.) Mez | 1 | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| <i>Lauraceae</i> sp. 1 | | | | 2 | | | | | | | | | | | |
| <i>Lauraceae</i> sp. 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lauraceae</i> sp. 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lauraceae</i> sp. 4 | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Licaria brasiliensis</i> (Nees) Kosterm. | 1 | 2 | 7 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez | | | 2 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nectandra</i> sp. 4 | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Nectandra acuminata</i> (Nees & C. Mart.) J.F. Macbr. | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Nectandra aurea</i> Rohwer | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nectandra</i> sp. 1 | | | | 3 | | | | | | | | | | | |
| <i>Nectandra</i> sp. 2 | | | | 1 | 5 | | | | | | | | | | |
| <i>Nectandra</i> sp. 3 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nectandra</i> sp. 5 | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez | | 1 | 2 | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | |
| <i>Ocotea argyrophylla</i> Ducke | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Ocotea gardneri</i> (Meisn.) Mez | | | | | | | | | 5 | | | | | | |
| <i>Ocotea gracilis</i> (Meisn.) Mez | | | 2 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier | 1 | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | | 1 |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|---|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| <i>Ocotea</i> sp. 1 | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | |
| <i>Ocotea</i> sp. 10 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ocotea</i> sp. 11 | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Ocotea</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Ocotea</i> sp. 3 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ocotea</i> sp. 4 | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Ocotea</i> sp. 5 | | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Ocotea</i> sp. 6 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ocotea</i> sp. 7 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Ocotea</i> sp. 8 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ocotea</i> sp. 9 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pleurothyrium</i> sp. 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Lecythydaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Couratari oligantha</i> A.C.Sm. | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers | 2 | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Eschweilera andina</i> (Rusby) J.F.Macbr. | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Eschweilera bracteosa</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers | 6 | 8 | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori | 2 | | 2 | | 1 | 2 | 2 | | 2 | | | | | | 9 |
| <i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith | | | | | | | | | | 1 | | | | | 6 |
| <i>Eschweilera itayensis</i> R. Knuth | | | | | | | 2 | | | | | | | | |
| <i>Eschweilera laevicarpa</i> S.A. Mori | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Eschweilera micrantha</i> (O. Berg) Miers | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eschweilera ruffolia</i> S. A. Mori | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| <i>Eschweilera</i> sp. 1 | | 2 | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Eschweilera tessmannii</i> R. Knuth | 1 | 2 | 1 | | | | 2 | | | | | | | | |
| <i>Eschweilera</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Lepidobotryaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ruptiliocarpum caracolito</i> Hammel & N. Zamora | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| Loganiaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Strychnos javariensis</i> Krukoff | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Strychnos jobertiana</i> Baill. | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Strychnos ramentifera</i> Ducke | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Lomariopsidaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lomariopsis nigropaleata</i> Holttum | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|--|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| Malvaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth. | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Huberodendron swietenioides</i> (Gleason) Ducke | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Luehea</i> sp. 1 | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| <i>Matisia bracteolosa</i> Ducke | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Matisia lasiocalyx</i> K. Schum. | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Matisia</i> sp. 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Quararibea dolichopoda</i> A. Robyns | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Quararibea malacocalyx</i> A. Robyns & S. Nilsson | | 1 | | | | 2 | | | | | | | 2 | | |
| <i>Quararibea ochrocalyx</i> (K. Schum.) Vischer | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>Sterculia frondosa</i> Rich. | | | | 2 | | | | | | | | | | | |
| <i>Sterculia</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sterculia</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Theobroma</i> sp. 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng. | | | 1 | | 1 | | 2 | | | | | | 1 | | 3 |
| <i>Theobroma subincanum</i> Mart. | | | | | | | 3 | | 1 | | | 3 | 1 | | 2 |
| Marantaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Monotagma angustissimum</i> Loes. | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Monotagma juruanum</i> Loes. | | | | 28 | | | | | | | 1 | | | | |
| Melastomataceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Adelobotrys adscendens</i> (Sw.) Triana | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Blakea rosea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Clidemia japurensis</i> DC. | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Clidemia</i> sp. 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Clidemia</i> sp. 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Graffenrieda limbata</i> Triana | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Maieta guianensis</i> Aubl. | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | |
| Melastomataceae sp. 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Miconia affinis</i> DC. | | | | | | | 1 | | | 5 | | | | | |
| <i>Miconia biglandulosa</i> Gleason | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Miconia klugii</i> Gleason | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Miconia longifolia</i> (Aubl.) DC. | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC. | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Miconia pterocaulon</i> Triana | 2 | | | | | | | | | | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|---|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| <i>Miconia pujana</i> Markgr. | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC. | | | 1 | | 1 | 2 | | | 1 | | | 1 | 1 | | |
| <i>Miconia</i> sp. 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Miconia</i> sp. 10 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Miconia</i> sp. 11 | | | | | | | | | 2 | | | | | | |
| <i>Miconia</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Miconia</i> sp. 3 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| <i>Miconia</i> sp. 4 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Miconia</i> sp. 5 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Miconia</i> sp. 6 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Miconia</i> sp. 7 | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| <i>Miconia</i> sp. 8 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Miconia</i> sp. 9 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mouriri cauliflora</i> Mart. ex DC. | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Mouriri myrtifolia</i> Spruce ex Triana | | | | | | | | | 2 | | | 1 | 3 | | |
| <i>Ossaea cucullata</i> Gleason | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Tococa guianensis</i> Aubl. | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| Meliaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Carapa guianensis</i> Aubl. | | 2 | 7 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cedrela odorata</i> L. | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Guarea carinata</i> Ducke | 3 | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Guarea cinnamomea</i> Harms | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Guarea cristata</i> T.D. Penn. | | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl | 2 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss. | | | | | 4 | 2 | 2 | | 1 | | | | | 3 | |
| <i>Guarea macrophylla</i> Vahl | | 1 | | | 1 | 2 | 2 | | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| <i>Guarea</i> sp. 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Trichilia pallida</i> Sw. | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Trichilia pleeana</i> (A. Juss.) C.DC. | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Trichilia quadrijuga</i> (Miq.) Kunth | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Trichilia schomburgkii</i> C.DC. | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trichilia</i> sp. 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| Menispermaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith | | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Abuta</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Monimiaceae | | | | | | | | | | | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|---|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| <i>Mollinedia</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Moraceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Sw. | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber ex Ducke | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Brosimum rubescens</i> Taub. | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken | | | | 1 | | | | | | | | | 2 | | |
| <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav. | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | 1 | |
| <i>Ficus</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Helicostylis scabra</i> (J.F. Macbr.) C.C. Berg | 1 | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr. | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C. Berg | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Naucleopsis imitans</i> (Ducke) C.C. Berg | | | 1 | | 1 | 2 | | | | | | | 3 | 1 | 1 |
| <i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Naucleopsis ternstroemiiflora</i> (Mildbr.) C.C. Berg | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Perebea guianensis</i> Aubl. | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul | | | | | | | | | | 1 | | 2 | | | |
| <i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr. | | | | | 1 | 3 | | | | | | | 1 | | |
| <i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich. | | | | | | | 1 | | | 2 | | | | | |
| <i>Sorocea muriculata</i> Miq. | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Sorocea pubivena</i> Hemsl. | | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | |
| <i>Sorocea pubivena</i> subsp. <i>hirtella</i> (Mildbr.) C.C. Berg | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Sorocea steinbachii</i> C.C. Berg | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg | | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | |
| <i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. & Endl. | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Myristicaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Componeura capitellata</i> (A.DC.) Warb. | 1 | | | | | | 1 | | | | | 2 | | | |
| <i>Componeura sprucei</i> (A.DC.) Warb. | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Iryanthera</i> sp. 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Iryanthera crassifolia</i> A.C. Sm. | 5 | | | | | | | | | | | 1 | | 2 | |
| <i>Iryanthera elliptica</i> Ducke | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Iryanthera hostmannii</i> (Benth.) Warb. | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | | | 1 | 4 | 2 | 2 |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|---|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| <i>Iryanthera lancifolia</i> Ducke | | | 1 | | | 4 | 3 | | 2 | | | 2 | 1 | 2 | |
| <i>Iryanthera paradoxa</i> (Schwacke) Warb. | | | | | | | | 8 | | | 3 | | | | |
| <i>Iryanthera paraensis</i> Huber | | | | | | | | 9 | | | 6 | | | | |
| <i>Iryanthera</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Iryanthera tessmannii</i> Markgr. | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb. | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W.A. Rodrigues & T.S. Jaram. | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | |
| <i>Viola calophylla</i> (Spruce) Warb. | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | | 2 | 2 | | 2 |
| <i>Viola duckei</i> A.C.Sm. | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb. | | | | | 3 | 3 | | | | 4 | | | | | |
| <i>Viola marlenei</i> W.A. Rodrigues | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Viola mollissima</i> (Poepp. ex A. DC.) Warb. | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| <i>Viola multinervia</i> Ducke | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Viola sebifera</i> Aubl. | | | | | | | | | | 3 | | | | | |
| <i>Viola</i> sp. 1 | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Viola</i> sp. 2 | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Viola pavonis</i> (A.DC.) A.C.Sm. | | | | 2 | | 2 | 2 | | 1 | | | 2 | | 1 | |
| Myrsinaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| Myrsinaceae sp. 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Myrsinaceae sp. 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Myrtaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Calyptranthes cuspidata</i> Mart. ex DC. | | 1 | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | |
| <i>Calyptranthes macrophylla</i> O. Berg | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Calyptranthes maxima</i> McVaugh | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Calyptranthes multiflora</i> Poepp. ex O. Berg | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Calyptranthes</i> sp. 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz & Pav. | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Campomanesia</i> sp. 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Eugenia florida</i> DC. | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Myrcia</i> sp. 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Myrtaceae sp. 1 | | | | | | | | | 5 | | | | | | |
| Myrtaceae sp. 2 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| Myrtaceae sp. 3 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Nyctaginaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl. | 1 | 3 | 2 | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|--|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| <i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl. | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl. | | | | | | | 1 | | | | | | 4 | | |
| <i>Neea spruceana</i> Heimerl | | 4 | | | | 1 | 1 | | | | | | | | |
| <i>Neea verticillata</i> Ruiz & Pav. | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | |
| Ochnaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch. | | | | 22 | | | | | | | | | | | |
| <i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C.Sm. | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Lacunaria</i> sp. 1 | | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Ouratea iquitosensis</i> J.F. Macbr. | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Quiina</i> sp. 1 | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Quiina</i> sp. 2 | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Olacaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dulacia</i> sp. 1 | | | | | | | | | | 3 | | | | | |
| <i>Dulacia</i> sp. 2 | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Heisteria</i> sp. 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Minqartia guianensis</i> Aubl. | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Opiliaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Agonandra peruviana</i> Hiepko | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Orchidaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| Orchidaceae sp. 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Orchidaceae sp. 2 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| Orchidaceae sp. 3 | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Piperaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peperomia</i> sp. 1 | | | | | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | |
| <i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Piper augustum</i> Rudge | | | 1 | 2 | | 2 | 3 | | 2 | | | | | | |
| <i>Piper cirratum</i> Trel. | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| <i>Piper longifolium</i> Ruiz & Pav. | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav. | | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Piper</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Piper</i> sp. 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Piper</i> sp. 3 | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Piper</i> sp. 4 | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| <i>Piper</i> sp. 5 | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | |
| Poaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poaceae sp. 1 | | | | | | | | | | 3 | | | | | |
| Polygalaceae | | | | | | | | | | | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|---|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| <i>Moutabea aculeata</i> (Ruiz & Pav.) Poepp. & Endl. | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Polygonaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coccoloba</i> sp. 1 | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| <i>Coccoloba</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| <i>Triplaris</i> sp. 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Triplaris</i> sp. 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Polypodiaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Microgramma fuscopunctata</i> (Hook.) Vareschi | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Polypodium adnatum</i> Kunze ex Klotzsch | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Polypodium</i> sp. 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Polypodium</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| Primulaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cybianthus nanayensis</i> (J.F. Macbr.) G. Agostini | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| <i>Cybianthus peruvianus</i> (A.DC.) Miq. | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Rubiaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Agouticarpa</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| <i>Alibertia</i> sp. 1 | | | | | 5 | | | | | | | | | | |
| <i>Amaioua guianensis</i> Aubl. | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Chimarrhis</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Chimarrhis</i> sp. 2 | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Chomelia</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coussarea</i> sp. 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Coussarea albescens</i> (DC.) Müll.Arg. | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl. | | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Faramea capillipes</i> Müll.Arg. | | | | | | 1 | | | | 5 | | | | | |
| <i>Faramea</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Ferdinandusa chlorantha</i> (Wedd.) Standl. | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ferdinandusa hirsuta</i> Standl. | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Isertia rosea</i> Spruce ex K. Schum. | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Isertia</i> sp. 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Isertia</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | | 3 | | | |
| <i>Notopleura leucantha</i> (K. Krause) C.M. Taylor | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Notopleura</i> sp. 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Palicourea</i> sp. 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|--|--------|----|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| <i>Palicourea</i> sp. 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Palicourea guianensis</i> Aubl. | | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Palicourea punicea</i> (Ruiz & Pav.) DC. | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Palicourea</i> sp. 1 | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | |
| <i>Pentagonia spathicalyx</i> K. Schum. | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| <i>Psychotria</i> sp. 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Psychotria</i> sp. 2 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Psychotria peruviana</i> Steyerm. | | | | | 1 | | | | | | | | | | 22 |
| Rubiaceae sp. 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| Rubiaceae sp. 2 | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Rudgea loretensis</i> Standl. | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm. | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| Rutaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Conchocarpus</i> sp. 1 | | | 2 | | | | | | | | | | | | |
| Sabiaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Meliosma</i> sp. 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Ophiocaryon heterophyllum</i> (Benth.) Urb. | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Ophiocaryon klugii</i> Barneby | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ophiocaryon manausense</i> (W.A. Rodrigues) Barneby | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Salicaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Casearia javitensis</i> Kunth | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Neoptychocarpus killipii</i> (Monach.) Buchheim | | 1 | | | | | 1 | | | | | 2 | | 7 | |
| <i>Ryania speciosa</i> Vahl | | 1 | | | | 1 | 1 | | 3 | | | | | | |
| Sapindaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cupania latifolia</i> Kunth | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cupania</i> sp. 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Matayba adenanthera</i> Radlk. | | | | | | | 2 | | | | | | | | |
| <i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk. | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Matayba inelegans</i> Radlk. | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Matayba purgans</i> (Poepp.) Radlk. | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Paullinia pachycarpa</i> Benth. | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Talisia</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Sapotaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq. | | | 10 | | | | 12 | | | | | 3 | 1 | | |
| <i>Chrysophyllum manausense</i> (Aubrév.) T.D. Penn. | | | | | | | | | | | | 1 | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | Zona 2 | | | | | | Zona 3 | | | | | |
|---|--------|----|----|----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|-----|----|--|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 | |
| <i>Chrysophyllum</i> sp. 1 | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| <i>Micropholis egensis</i> (A.DC.) Pierre | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre | | | 3 | | | | | | 2 | | | | | | | |
| <i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni | | | | | | | | | 2 | | | 1 | | | | |
| <i>Pouteria franciscana</i> Baehni | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Pouteria guianensis</i> Aubl. | 1 | | | | | | 1 | | | 4 | | | | 1 | | |
| <i>Pouteria hispida</i> Eyma | | | | | 2 | | | | | | | | | | | |
| <i>Pouteria laevigata</i> (Mart.) Radlk. | | | | | | | | | | 6 | | | | | | |
| <i>Pouteria lucumifolia</i> (Reissek ex Maxim.) T.D. Penn. | | | | | | | 1 | | | | | | | 2 | | |
| <i>Pouteria putamen-ovi</i> T.D. Penn. | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Pouteria</i> sp. 1 | | | | | | 1 | | | | | | | 2 | | 3 | |
| <i>Pouteria</i> sp. 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. | | | | | | | 1 | | 1 | | | 3 | | 1 | | |
| <i>Pouteria trilocularis</i> Cronquist | | | 2 | | | | | | 2 | | | | | | | |
| <i>Pouteria vernicosa</i> T.D. Penn. | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| <i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A.DC.) Eyma | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| Selaginellaceae | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Selaginella</i> sp. | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Simaroubaceae | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Picrolemma sprucei</i> Hook.f. | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Simaba orinocensis</i> Kunth | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Simaba polyphylla</i> (Cavalcante) W.W. Thomas | | 1 | | | | | | | 1 | | | | 2 | | | |
| Siparunaceae | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Siparuna</i> sp. 1 | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Siparuna</i> sp. 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Solanaceae | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cestrum</i> sp. 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Solanaceae sp. 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Solanum</i> sp. 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| Urticaceae | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snehthl. | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Coussapoa orthoneura</i> Standl. | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |

| Taxón | Zona 1 | | | | | Zona 2 | | | | | Zona 3 | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P11 | P12 | P15 | P14 | P13 | P7 | P8 | P9 | P10 | P6 |
| Mildbr. | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pourouma bicolor</i> Mart. | | | | | 2 | | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | |
| <i>Pourouma minor</i> Benoist | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Pourouma ovata</i> Trécul | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| <i>Pourouma</i> sp. 1 | | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| <i>Pourouma</i> sp. 2 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Pourouma</i> sp. 3 | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Violaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Leonia cymosa</i> Mart. | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav. | | 1 | | | | 1 | | | | | | | 1 | | 1 |
| <i>Rinorea lindeniana</i> (Tul.) Kuntze | | | 3 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze | 1 | | 3 | | 7 | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Rinorea</i> sp. 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rinorea viridifolia</i> Rusby | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Vochysiaceae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Qualea paraensis</i> Ducke | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Vochysia lomatophylla</i> Standl. | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Vochysia venulosa</i> Warm. | 1 | | 1 | | | | | | | | | 2 | | | |
| Total general (567 especies) | 105 | 119 | 123 | 154 | 105 | 130 | 109 | 109 | 122 | 110 | 118 | 108 | 120 | 122 | 114 |



PECES

Homero Sánchez Riveiro y Alex Vásquez Da Cruz

RESUMEN

Se evaluó la ictiofauna en la cuenca baja del Aguarico y en la cuenca baja y media del Nashiño, ubicadas al norte del departamento de Loreto, desde el 20 de junio al 14 de julio de 2018, con la finalidad de determinar su composición, riqueza y abundancia, así como su estado de conservación y posibles amenazas. Se evaluaron 17 estaciones de muestreos, que incluyeron ambientes lóticos (ríos y quebradas) y lénticos (meandros abandonados). La colecta se realizó con redes trampa de 2 y 3 pulgadas de abertura de malla las que fueron instaladas en las noches por un tiempo de 6 a 12 horas, también se utilizaron anzuelos durante el día. Se capturaron un total de 819 individuos de 95 especies, 75 géneros, 25 familias y 7 órdenes. El orden Characiformes (peces con escamas) fue el más representativo con 47 especies, seguido del orden Siluriformes (peces sin escamas) con 32 especies. La familia Characidae fue la mejor representada con 16 especies, y el género *Serrasalmus* (pirañas) fue el más abundante con 64 capturas. El río Nashiño, por sus meandros abandonados, tuvo mayor número de especies. Otras especies de gran importancia fueron las lisas *Leporinus friderici* y *Leporinus agassizi*, todas de gran importancia en la alimentación de los indígenas kichwas. La zona tiene gran potencial para realizar el manejo sostenible de recursos pesqueros.

Palabras Clave: Abundancia, Amazonía peruana, Ictiofauna, Reserva Comunal, Riqueza.

ABSTRACT

The ichthyofauna was evaluated in the lower basin of the Aguarico and in the lower and middle basin of the Nashiño, located at northern of the Department of Loreto, from June 20 to July 14, 2018, in order to determine the composition, richness and abundance, as well as knowing its conservation status and possible threats. Seventeen sampling stations were evaluated, which included lotic (rivers and streams) and lentic (abandoned meanders) environments. The collection was carried out with 2 and 3 inch mesh trap nets installed at night from 6 to 12 hours; as well as we used hooks of 1 to 2 hours of effort during the day. A total of 819 individuals of 95 species, 75 genera, 25 families and seven orders were captured. The order Characiformes (fish with scales) was the most representative with 47 species, followed by the Siluriformes (fish without scales), with 32 species. The families Characidae was the best represented with 16 species and the genus *Serrasalmus* (piranhas) the most abundant with 64 captures. The Nashiño River, because of abandoned meanders, has higher number of species. Other species of great importance were the lisas *Leporinus friderici* and *Leporinus agassizi*, all of great importance in feeding the indigenous Kichwas. The area has great potential for sustainable management of fisheries resources.

Keywords: Abundance, Community Reserve, Ichthyofauna, Peruvian amazon, Richness.

Sanchez Riveiro H. y Da Cruz A. 2019. Peces. En: Biodiversidad en las cuencas del Napo y Curaray, Perú. Pérez-Peña P.E., Ramos-Rodriguez M.C., Díaz J., Zárate R. y Mejía K. (Eds.). Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana. Imprenta Luanos EIRL. 54-70 pp.

INTRODUCCIÓN

La cuenca amazónica tiene la mayor riqueza de peces entre los sistemas de agua dulce del mundo, se estima que puede haber alrededor de 3200 especies (Val y Almeida 1995). El territorio peruano comprende parte importante de la cuenca amazónica, donde la fauna de peces continentales es altamente diversa (Ortega y Vari 1986). En la actualidad se han registrado 1064 especies de peces en las aguas continentales del Perú, de las cuales más del 80 % pertenecen a la región oriental que drenan sus aguas a la red hidrográfica del río Amazonas (Ortega *et al.* 2012).

Esta diversidad de especies de peces es posible gracias al gran número de ríos, quebradas y lagunas que incluyen hábitats con características particulares, como es el caso de los ríos Napo, Curaray, Arabela y Nashiño, donde recientemente registraron 297 especies (García Vasquez *et al.* 2015). Sin embargo, a pesar de mostrar una saludable diversidad íctica, pueden aparecer problemas antropogénicos que amenazan los diferentes ambientes acuáticos como la deforestación y la aplicación de inadecuados métodos de agricultura que afectan la calidad del agua y finalmente a los peces.

Los peces representan uno de los componentes más productivos en los ecosistemas acuáticos amazónicos. En los cuerpos de agua de la Amazonía peruana se realizan importantes actividades pesqueras de carácter artesanal, estacional y multiespecífica. El desembarque anual es estimado en aproximadamente 80000 t proveniente mayormente de la pesca subsistencia (75%) y el restante de la pesca comercial (25%) de acuerdo a Tello y Bayley (2001). En la región Loreto (Iquitos) la captura total anual se estimó entre 8713 y 16023 t y las especies comerciales más importante fueron boquichico (*Prochilodus nigricans*), llambina (*Potamorhina altamazonica*), ractacara (*Psectrogaster amazónica*) y palometa (*Mylossoma albiscopum*) quienes representan mas del 50% de la captura total anual (García *et al.* 2009, García-Vásquez *et al.* 2012, García-Dávila *et al.* 2018). La cuenca del Ucayali es la que más pescado fresco aporta a la ciudad de Iquitos, en tanto las cuencas del Amazonas y Napo aportan en menor cantidad (García-Vásquez *et al.* 2012).

El presente estudio tiene como objetivo contribuir con el conocimiento de la ictiofauna en las cuencas altas del Napo y Curaray, conocer sus amenazas y estado de conservación, con la finalidad de tener una línea base para futuros planes de manejo pesquero con fines de aprovechamiento sostenible, además usarla como un instrumento de gestión en la región para beneficiar y satisfacer necesidades básicas de los pueblos indígenas, y de esta forma consolidar la conservación de los ecosistemas acuáticos y lucha contra la pobreza económica de las sociedades menos incluidas en las políticas de desarrollo.

COLECTA DE DATOS

Área de estudio

El estudio se realizó dentro y fuera de la Reserva Comunal Airo Pai (RCAP), área protegida de 247,887.59 ha ubicada al norte de la región Loreto. Es el espacio geográfico de desarrollo socio-cultural de las comunidades nativas de las etnias secoya y kichwas del Napo, poblaciones que realizan actividades de caza y pesca de manera tradicional. El muestreo se realizó en tres zonas abarcando las cuencas de los ríos Aguarico y Nashiño, cerca de la frontera con Ecuador. La zona 1 estuvo dentro de la RCAP y comprende la cuenca baja del río Aguarico que es un afluente del río Napo, las zonas 2 y 3 estuvieron fuera de la RCAP, en la parte baja y media del río Nashiño, afluente del río Curaray. Esta área de estudio limita al norte con el Parque Nacional Yasuni en Ecuador. El área presenta una precipitación promedio anual de 2800 mm, siendo los extremos de 2750 mm y 3250 mm. Entre los meses de marzo a julio es la temporada más lluviosa, disminuyendo entre agosto y febrero. El clima en esta zona tiene una temperatura promedio anual de 24.7°C con temperaturas medias mensuales que oscilan entre los 23.7°C y 25.5°C.

Diseño de muestreo

La evaluación se realizó durante la época de creciente, entre los meses de junio y julio de 2018 en los ríos Aguarico y Nashiño, en la cuenca del Napo y Curaray. Evaluamos 17 estaciones en tres zonas de muestreo: seis estaciones en la primera zona (Z1) cinco en la segunda (Z2) y seis en la tercera (Z3). Se anotaron las coordenadas geográficas en cada punto de evaluación y se registraron las características básicas de los ambientes de muestreos (Tabla 1). La captura de los peces consideró ambientes acuáticos que faciliten la accesibilidad, temporalidad, factibilidad del método de pesca y operatividad de las artes de pesca.

Tabla 1. Estaciones de muestreos en el río Aguarico (Reserva Comunal Airo Pai) y Nashiño entre los meses de junio y julio de 2018.

| Zona | Estación | X | Y | Cuerpo de agua | Color de agua | Altitud (msnm) |
|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------------------|---------------|----------------|
| 1 | E1-Z1-A | -0.79486230 | -75.24013915 | Qda Castaña-río Aguarico | Negra | 177 |
| | E2-Z1-A | -0.87777981 | -75.24348762 | Qda Loja-río Aguarico | Blanca | 163 |
| | E3-Z1-A | -0.79694311 | -75.24108296 | Río Aguarico | Blanca | 165 |
| | E4-Z1-A | -0.85297283 | -75.23587349 | Río Aguarico | Blanca | 169 |
| | E5-Z1-A | -0.85399529 | -75.23380639 | Río Aguarico | Blanca | 171 |
| | E6-Z1-A | -0.85745166 | -75.22841400 | Río Aguarico | Blanca | 171 |
| 2 | E7-Z2-N1 | -1.42445563 | -75.25171437 | Tipishca-río Nashiño | Blanca | 162 |
| | E8-Z2-N1 | -1.42171477 | -75.24767783 | Tipishca-río Nashiño | Blanca | 162 |
| | E10-Z2-N1 | -1.41827639 | -75.25186652 | Río Nashiño | Blanca | 148 |
| | E11-Z2-N1 | -1.42249247 | -75.25098602 | Río Nashiño | Blanca | 160 |
| | E12-Z2-N1 | -1.42211291 | -75.24713851 | Río Nashiño | Blanca | 173 |
| 3 | E13-Z3-N2 | -1.25416756 | -75.27273976 | Tipishca río Nashiño | Negra | 172 |
| | E9-Z3-N2 | -1.25186918 | -75.27644290 | Río Nashiño | Blanca | 157 |
| | E14-Z3-N2 | -1.26852579 | -75.26910976 | Tipishca río Nashiño | Blanca | 162 |
| | E15-Z3-N2 | -1.25186918 | -75.27644290 | Tipishca río Nashiño | Negra | 157 |
| | E16-Z3-N2 | -1.25263842 | -75.27429466 | Río Nashiño | Blanca | 142 |
| E17-Z3-N2 | -1.25215040 | -75.26923393 | Río Nashiño | Blanca | 168 | |

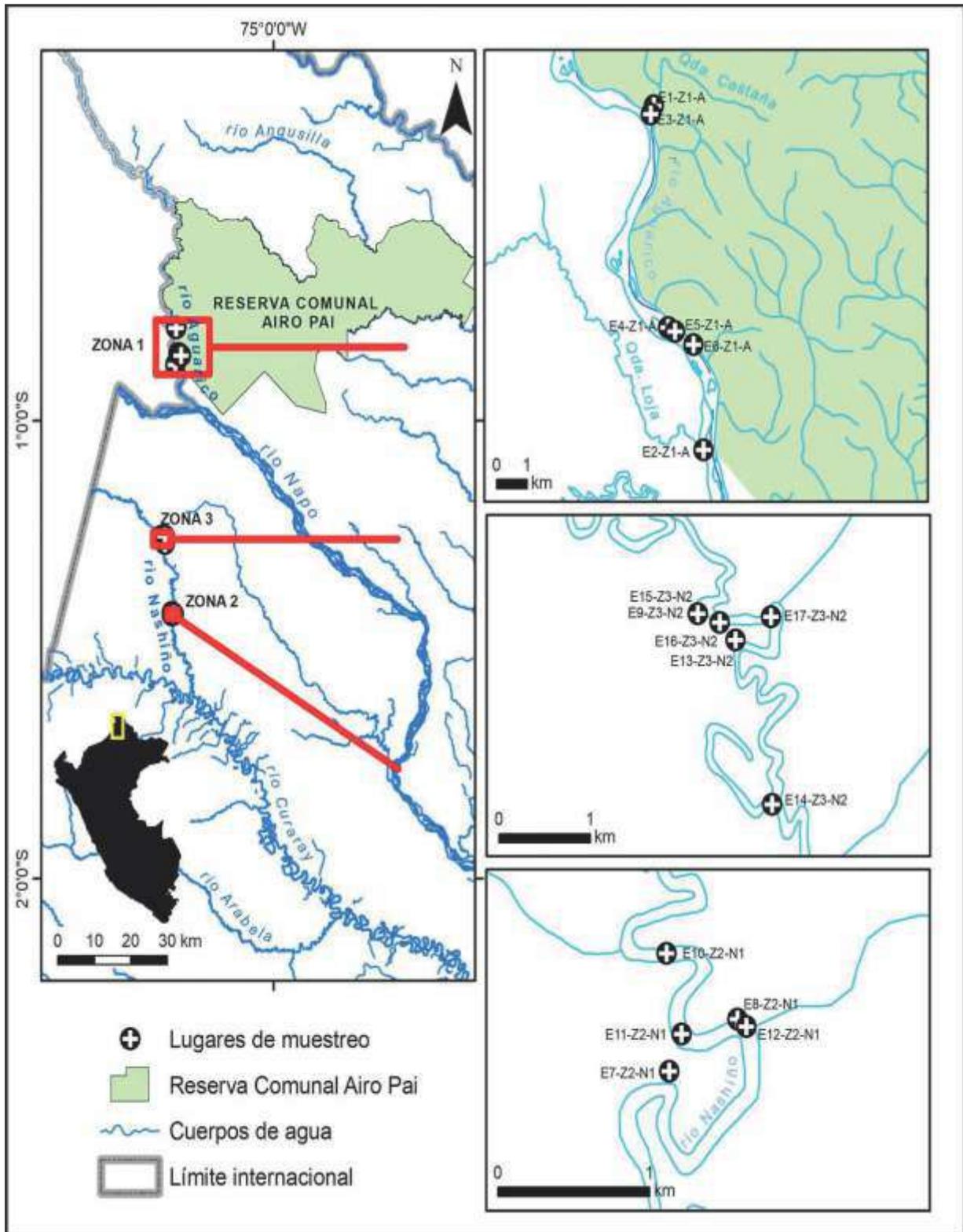


Figura 1. Mapa de ubicación de las unidades de muestreo en los ríos Aguarico y Nashiño, afluentes de los ríos Napo y Curaray.

Métodos de evaluación

El estudio se realizó entre el 23 de junio al 14 de julio de 2018 y se muestrearon 17 estaciones en ambientes lóticos (ríos y quebradas) y lénticos (meandros abandonados o tipishcas). La estrategia de colecta fue la exploración de microhábitats disponibles, como zonas inundadas, área adyacente al curso principal, correntada lenta con abundante vegetación arbórea, recodos del río y palizadas. El acceso a los puntos de evaluación se realizó en un bote de 7 m de largo y un motor de 10 HP en el río Aguarico y una canoa de metal de 3 m de largo en el río Nashiño.

Se utilizaron redes tipo agalleras de 2 y 3 pulgadas de abertura de malla las cuales se colocaron en zonas de remanso en las orillas de ríos y quebradas, así como en las zonas de inundación o contiguas a las orillas de meandros abandonados (llamados localmente “tipishcas”) en el río Nashiño, esta operación se realizó con un tiempo promedio de espera de 6 h durante el día, y en algunos casos se tuvo que dejar cerca de 12 h durante la noche, para ser recogidas en las primeras horas de la mañana siguiente. Complementariamente, los guías locales utilizaron línea de mano (anzuelo) para diversificar la captura de especies.

Los peces colectados fueron registrados, fotografiados y fijados con formol al 10% por 24 horas y posteriormente preservados en alcohol al 70 %. Aquellas especies de dudosa determinación fueron identificadas mediante el análisis minucioso de estructuras morfológicas. El material biológico colectado forma parte de la colección de peces del Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana (IIAP). Algunas de las identificaciones en el campo no son precisas hasta el nivel de especies, presentándose hasta nivel de género o como “morfoespecies” (p. ej., *Hypostomus* sp. A).

Análisis de datos

El análisis de diversidad utilizó índices comunitarios como índice de riqueza observada y esperada (Chao 1), dominancia, curva de orden de especies-abundancia de Whittaker, asimismo se utilizó el Análisis de Componentes Principales (ACP) con matriz de correlación para identificar las variables más importantes que expliquen la variabilidad de las unidades de muestreo.

RESULTADOS

Riqueza y composición

Se ha registrado un total de 819 individuos de 95 especies, 75 géneros, 25 familias y 7 órdenes (Tabla 2), el cual se considera una buena diversidad en temporada de aguas altas. El orden Characiformes (peces con escamas sin espinas en las aletas) presentó más especies (47), representando el 49 % de nuestros registros. Los Siluriformes (bagres) constituyeron el 34 % de la diversidad con 32 especies, Perciformes (peces con espinas en las aletas) siete especies (7 %) y Clupeiformes (anchovetas de agua dulce) cuatro especies (4%), Gymnotiformes (macanas o peces eléctricos con tres especies (3 %), los Myliobatiformes (rayas) y Plauronectiformes (panga raya) ambos con una especie cada una representando el 1%.

A nivel de familias, Characidae (sardinias, palometas, sábalo, pirañas, dentón y mojara) fue la mejor representada con 16 especies, un patrón encontrado en otras áreas de la Amazonía de Loreto (Ampiyacu, Yavarí y Pastaza). Otras familias bien representadas fueron Curimatidae (peces sin dientes) con 10 especies, Loricariidae (armados de placas óseas) con nueve especies y Anostomidae (lisas) con ocho especies. La familia Auchenipteridae (bocón) y Pimelodidae (bagres) tuvieron siete especies. Es de destacar especies de gran importancia para el consumo local y regional, dentro de estos se encuentran acarahuzú (*Astronotus ocellatus*) y tucunaré (*Cichla monoculus*) ambos de la familia Cichlidae, así como la corvina (*Plagioscion squamosissims*) de la familia Sciaenidae.

La comparación de riqueza por tipo de cuerpo de agua indicó que el río tiene mayor cantidad de especies, 79 de las 125 estimadas; seguido del meandro abandonado y quebrada con 55 y 26 especies respectivamente. De los tres hábitats, el muestreo en meandros abandonados fue el más completo, lográndose registrar el 80% de las especies esperadas, mientras que el menos completo fue en las quebradas, lográndose registrar solo el 50% de las especies esperadas. En el río se logró registrar el 63% de especies esperadas. En la zona del Aguarico, donde se muestreó en río y quebradas, se registraron 45 especies mientras que en el Nashiño, en donde se muestreó río y meandros abandonados, se identificaron 85 especies. En el Aguarico se logró registrar el 53% de especies esperadas mientras que en el Nashiño, el muestreo fue más completo, lográndose obtener el 78% de especies esperadas. Es decir, el muestreo de río y meandros abandonados resultó en mayores números de especies (Figura 2).

Tabla 2. Riqueza de especies de peces en los diferentes cuerpos de agua evaluados.

| ÓRDENES | FAMILIAS | GÉNEROS | ESPECIES |
|-------------------|-------------------|-----------|-----------|
| Myliobatiformes | Potamotrygonidae | 1 | 1 |
| Clupeiformes | Engraulidae | 2 | 2 |
| | Pristigasteridae | 2 | 2 |
| Characiformes | Acestrorhynchidae | 1 | 2 |
| | Anostomidae | 5 | 8 |
| | Characidae | 11 | 16 |
| | Chilodontidae | 1 | 1 |
| | Ctenolucidae | 1 | 2 |
| | Curimatidae | 5 | 10 |
| Gymnotiformes | Cynodontidae | 3 | 3 |
| | Hemiodontidae | 1 | 1 |
| | Erythrinidae | 3 | 3 |
| | Prochilodontidae | 1 | 1 |
| | Aptenonotidae | 1 | 1 |
| | Sternopygidae | 2 | 2 |
| Siluriformes | Auchenipteridae | 5 | 7 |
| | Callichthyidae | 1 | 2 |
| | Doradidae | 4 | 4 |
| | Hepthapteridae | 2 | 2 |
| | Loricariidae | 7 | 9 |
| | Pimelodidae | 5 | 7 |
| | Cetopsidae | 1 | 1 |
| Perciformes | Cichlidae | 5 | 6 |
| | Sciaenidae | 1 | 1 |
| Pleuronectiformes | Achiridae | 1 | 1 |
| 7 | 25 | 72 | 95 |

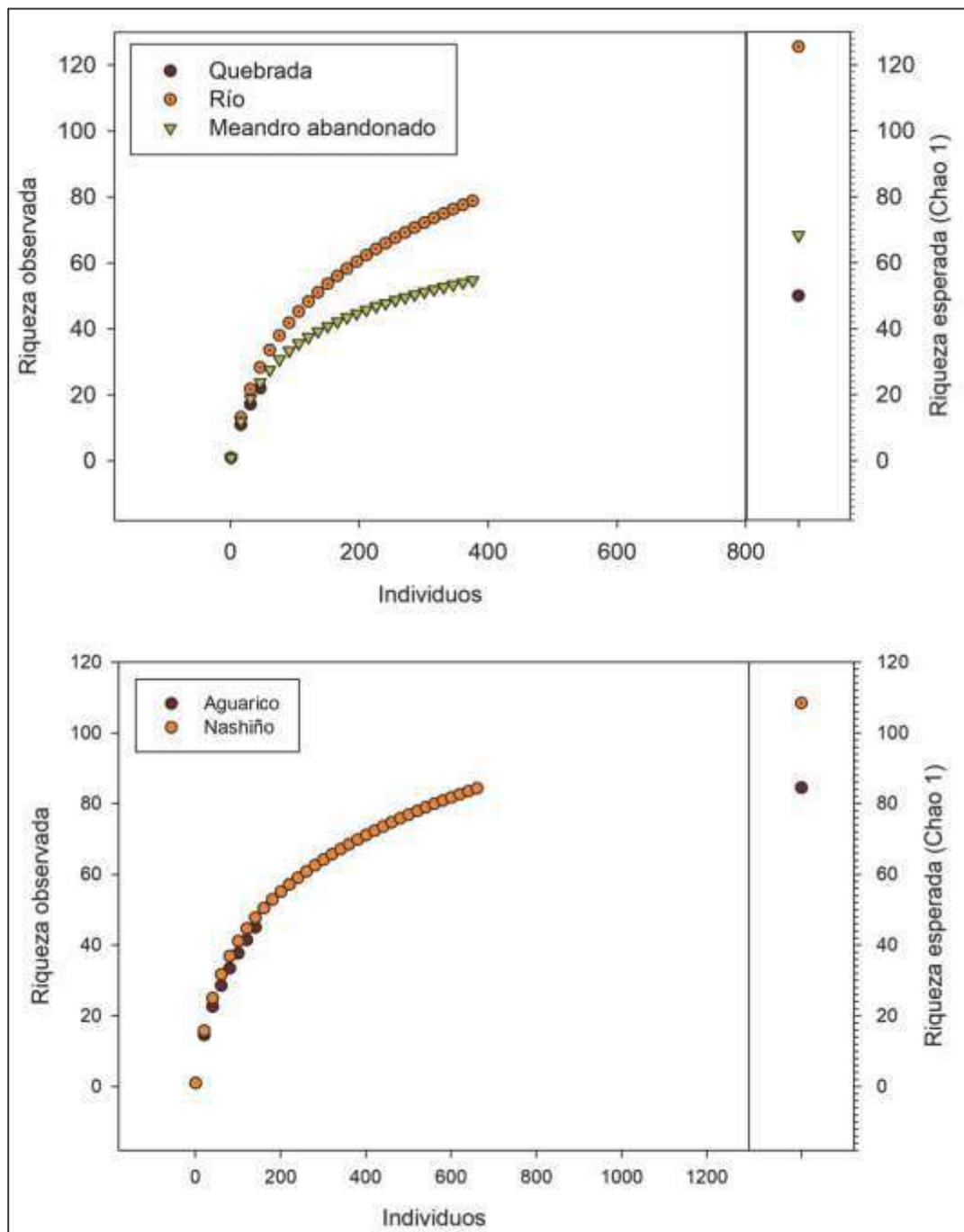


Figura 2. Riqueza observada y esperada por tipos de cuerpos de agua y cuencas de muestreo. Las curvas corresponden a rarefacción por individuos.

Abundancia

Los meandros abandonados tuvieron mayor éxito de captura, alcanzando un promedio de 95.25 ind./unidad de muestreo, seguido por el río y quebradas con 34.36 y 30.00 ind./unidad de muestreo. Los meandros abandonados tienen un gran potencial con fines de aprovechamiento sostenible para satisfacer los requerimientos proteicos de las comunidades indígenas. Las especies más abundantes en los meandros abandonados fueron la piraña (*Serrasalmus* sp.) y las lisas (*Leporinus friderici* y *Leporinus agassizi*). Es decir, los meandros abandonados son los hábitats más importantes en la temporada de aguas altas cuando hay escasez de peces. En el río hubo muy baja cantidad de peces, *Peckoltia bachii*, una especie pequeña fue la más abundante y alcanzó 2.82 ind./unidad de muestreo mientras que *Auchenipterus nuchalis*, otra especie de tamaño pequeño y abundante en la quebrada alcanzó 5.00 ind./unidades de muestreo. El análisis de similitud entre tipos de cuerpos de agua resultó que entre el río y meandros hay una similitud de 67%, comparten 45 especies y la dominancia de *Serrasalmus* sp.

La cuenca del Nashiño con 61.6 ind./unidad de muestreo tuvo mayor abundancia que el Aguarico. Las cuencas estuvieron diferenciadas por las especies más abundantes, tal es así que en el Nashiño la especie *Serrasalmus* sp. fue la más abundante con 5.72 ind./unidad de muestreo, mientras que en el Aguarico, *Peckoltia bachii* fue la más abundante con 3.16 ind./unidad de muestreo. A nivel de unidades de muestreo, la estación E7-Z2-N1 (Tipishca Nashiño) además de ser la más diversa tuvo mayor abundancia, registrándose 53 especies (56 %) y 128 ejemplares (16 %) del total; las especies más representativas fueron *Serrasalmus* sp, *Ageneiosus inermis*, *Leporinus friderici*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Ageneiosus vittatus* y *Pimelodus blochii* (Anexo 1. Figura 3) La estación E14-Z3-N2 (Tipishca Nashiño) fue la segunda estación mejor representada con 30 especies (32 %) y 124 ejemplares (15 %), las especies más representativas fueron *Leporinus agassizi*, *Leporinus friderici*, *Serrasalmus* sp, *Psectrogaster rutiloides*, *Pimelodus blochii* y *Peckoltia bachii*. La tercera estación con mayor producción fue E8-Z2-N1 (Tipishca Nashiño), que registró 29 especies (30 %) y 195 ejemplares (24 %), las especies más representativas fueron *Ageneiosus inermis* y *Serrasalmus* sp.

El análisis de componentes principales indicó que la mayor variabilidad (76.3 %) se puede explicar en el componente I, y las variables más importantes fueron la riqueza esperada y observada así como el mayor número de especies efectivas, número de individuos y dominancia. Las tres primeras variables fueron importantes en dos unidades de muestreos ubicados en tipishcas y en un tramo del río Nashiño. Es decir, en el río Nashiño hubo lugares muy particulares en términos de riqueza y abundancia. Por ello se menciona que las tipishcas también son importantes en la diversidad biológica y abundancia de peces, y son hábitats fundamentales en el manejo de la pesca para beneficio de las comunidades, por lo tanto su conservación es una necesidad para lograr el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros. En el río Aguarico las especies representativas fueron *Peckoltia bachii* y *Triporthesus angulatus*, mientras que en el Nashiño fueron *Serrasalmus* sp., *Leporinus friderici*, *Leporinus agassizi* y *Ageneiosus inermis*.

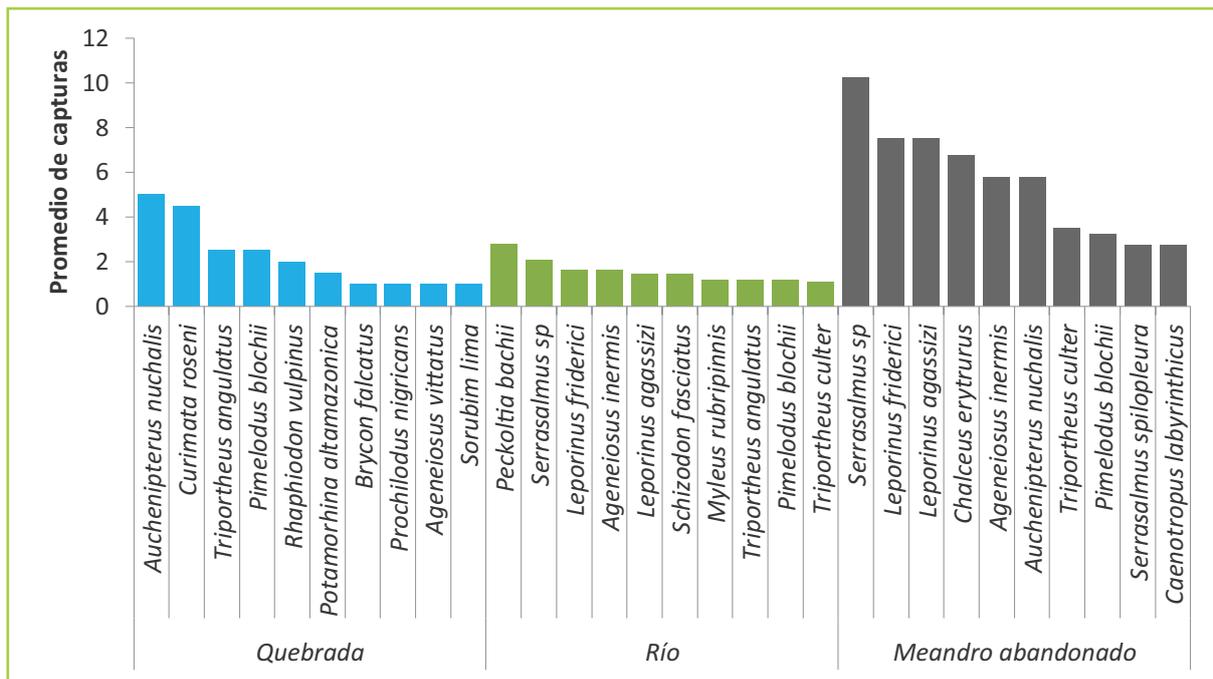


Figura 3. Abundancia de las diez especies más abundantes por tipos de cuerpos de agua

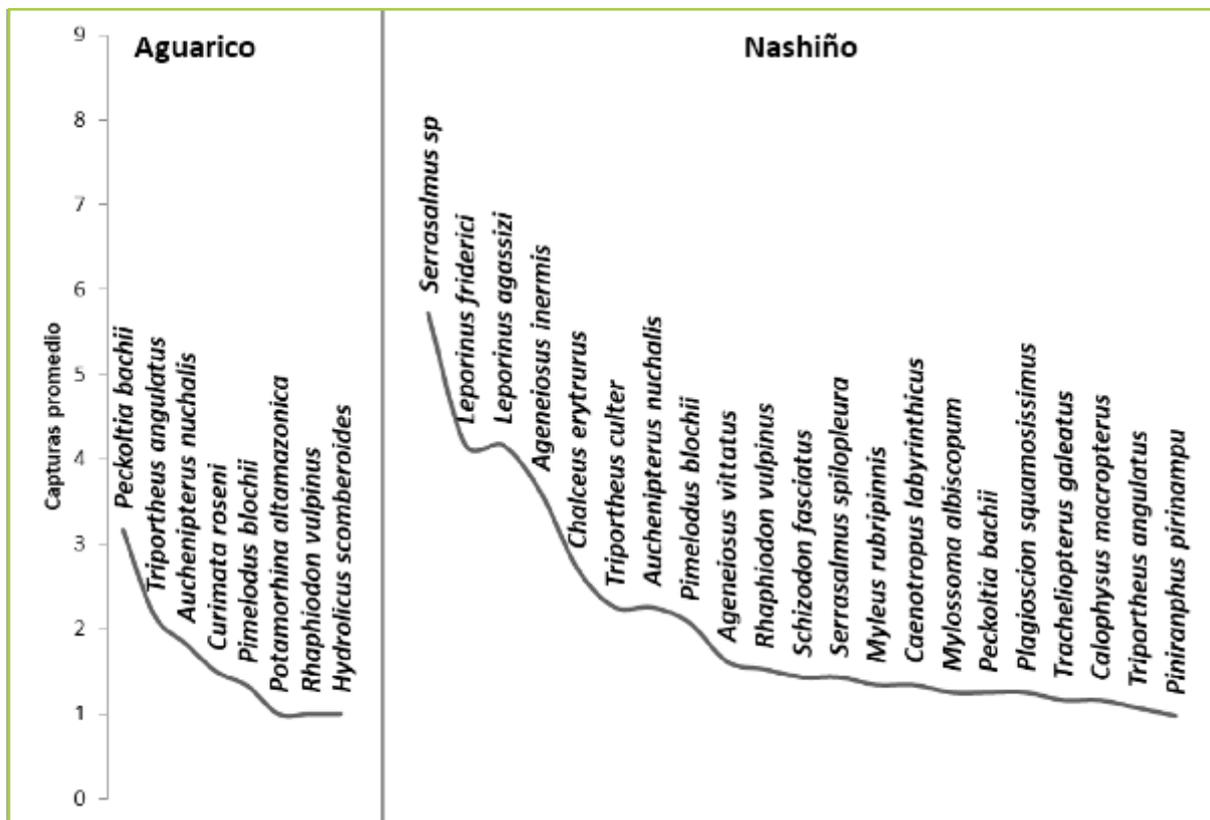


Figura 4. Curva de orden de especies más dominantes de ambas cuencas de estudio.

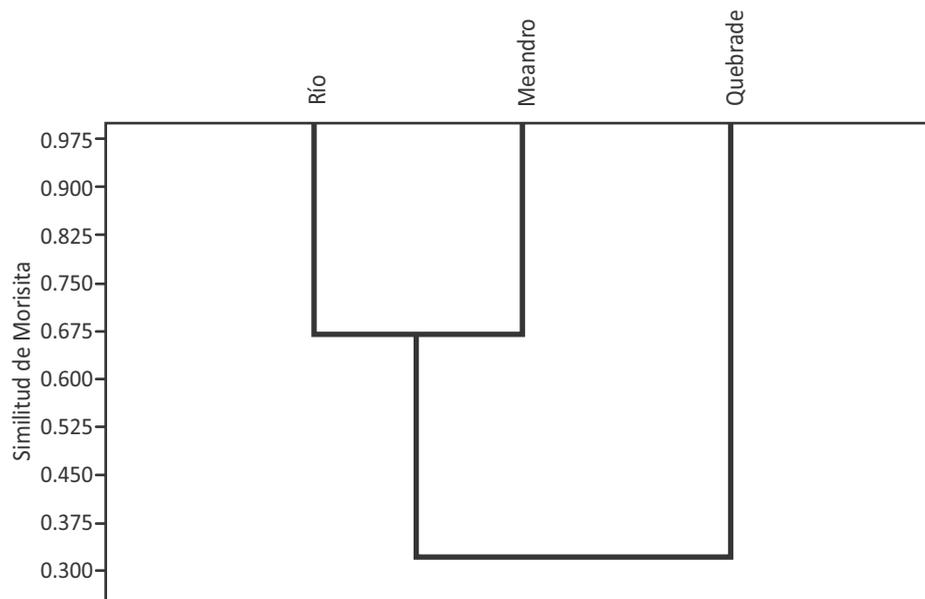


Figura 5. Análisis de similitud de los tipos de cuerpos de agua de acuerdo a la abundancia de las especies.

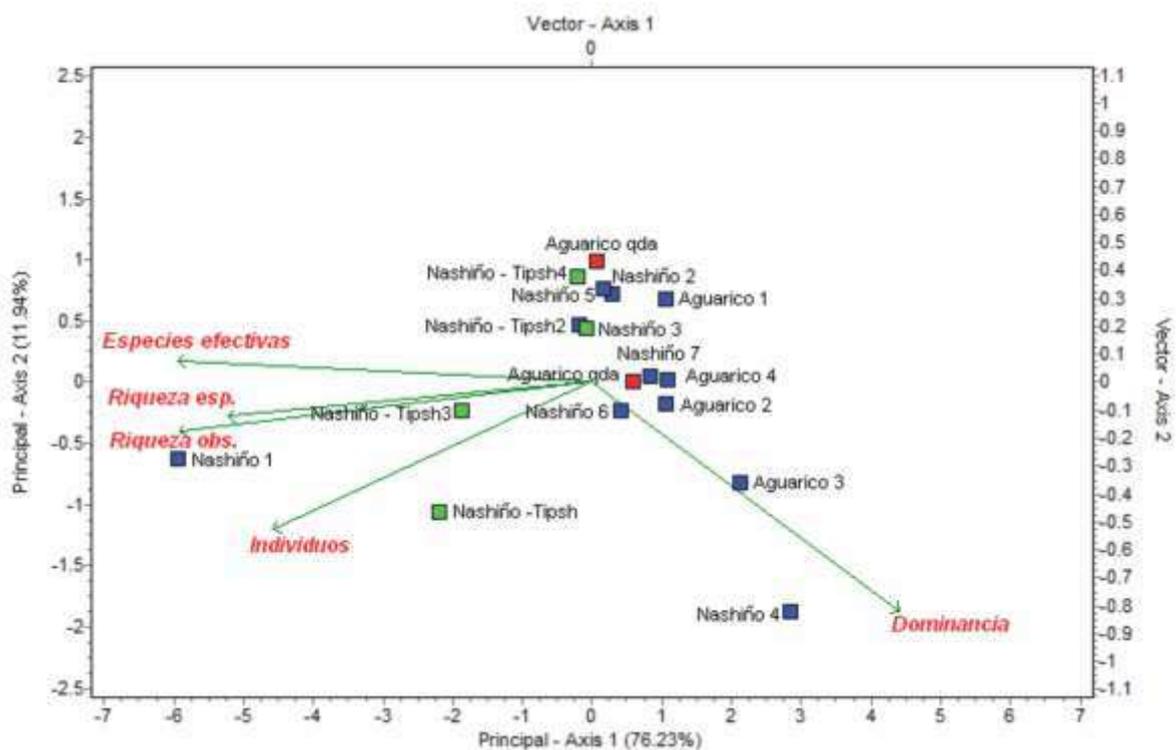


Figura 6. Análisis de Componentes Principales con matriz de correlación de parámetros de diversidad en las unidades de muestreo del río, meandros y quebradas

Estado de conservación

Los peces son considerados buenos indicadores de calidad del medio acuático, por lo que una gran diversidad y abundancia de peces en ríos, quebradas y lagos indican que es un ambiente sano para todas las demás formas de vida. Por el contrario, un porcentaje alto de peces enfermos podrían ser causados directa o indirectamente por niveles considerables de contaminantes. Se registraron comunidades de alto valor en el comercio de peces ornamentales como: *Potamotrygon motoro*, *Abramites hypselonotus*, *Laporinus agassizi*, *Myeus rubripinnis*, *Chalceus erythrurus*, *Caenotropus labyrinthicus*, *Boulengerella cuviere*, *Boulengerella maculata*, *Sternarchorhamphus muelleri*, *Sternopygus macrurus*, *Platydoras armatulus*, *Peckoltia bachii*, *Astronotus ocellatus*, *Heros efasciatus* e *Hypoclinemus mentalis*.

Así como especies importantes en el consumo local y comercial como: *Pellona castelneana*, *Schizodon fasciatus*, *Rhytiodus microlepis*, *Brycon falcatus*, *Mylossoma albiscopum*, *triptorheus angulatus*, *Potamorhina altamazonica*, *Potamorhina latior*, *Psectrogaster amazonica*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Hoplias malabaricus*, *Prochilodus nigricans*, *Ageneiosus inermis*, *Pterygoplichthys pardalis*, *Pimelodus blochi*, *Sorubim lima*, *Piniranphus pirinampu*, *Calophysus macropterus*, *Cichla monoculus*, *Astronotus ocellatus* y *Plagioscion squamosissimus*. El Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana-R.M. N° 219-2001-PE, norma legal de alcance nacional sobre extracción y comercialización, el cual prohíbe la extracción y comercialización de alevinos y juveniles de 41 especies de peces; en el área de estudio se han reportado 14 de estas especies. (Tabla 3)

Tabla 3. Especies protegidas por la legislación nacional reportadas en el área de estudio

| Orden | Familia | Especie | Tipo de protección |
|-----------------|------------------|-----------------------------------|--|
| Siluriformes | Pimelodidae | <i>Hemisorubim platyrhynchos</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Siluriformes | Loricariidae | <i>Pterigoplichthys pardalis</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Perciformes | Cichlidae | <i>Astronotus ocellatus</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Perciformes | Cichlidae | <i>Cichla monoculus</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Perciformes | Sciaenidae | <i>Plagioscion squamosissimus</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Characiformes | Characidae | <i>Mylesu rubripinnis</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Characiformes | Characidae | <i>Mylossoma albiscopum</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Characiformes | Curimatidae | <i>Potamorhina altamazonica</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Characiformes | Curimatidae | <i>Potamorhina latior</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Characiformes | Curimatidae | <i>Psectrogaster amazonica</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Characiformes | Curimatidae | <i>Psectrogaster rutiloides</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Characiformes | Cynodontidae | <i>Rhaphiodon vulpinus</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Characiformes | Anostomidae | <i>Schizodon fasciatus</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Characiformes | Prochilodontidae | <i>Prochilodus nigricans</i> | Comercio prohibido de alevinos y juveniles |
| Myliobatiformes | Potamotrigonidae | <i>Potamotrygon motoro</i> | CITES-Apéndice III |

Especies nuevas, endémicas y raras

Entre las especies probablemente nuevas tenemos a siete entidades: dos bagres Heptaptridos, uno del género *Rhamdia* y otro del género *Pimelodella*, ambos colectados en la zona del Nashiño. Cinco de la familia Loricariidae, de las cuales tres son especies del género *Hypostomus*, uno del género *Ancistrus* y *Loricaria*. Otras especies del género *Serrasalmus*, podrían incrementar el número de especies ya que este es un complejo de especies desde el punto de vista taxonómico. Una especie rara es *Agoniates anchovia* que fue capturada en el río Nashiño, poco común en las capturas, así como dos ejemplares de lisa del género *Leporinus* probable especie nueva y de distribución restringida.

Amenazas antrópicas

La pérdida de áreas ribereñas y bosque primario conlleva a un incremento de la tasa de erosión produciendo un aumento en la sedimentación de los ambientes acuáticos, en especial en los bosques de tierra firme. La sedimentación produce cambios en los microhábitats para las especies relacionadas con el fondo, tales como rayas (*Potamotrygon*), panga rayas (*Achirus*), macanas (*Sternopygus*), shiruis (*Megalechis*) y bagres de la familia Pimelodidae. Además, el sedimento afecta el asentamiento de las larvas de insectos acuáticos (macroinvertebrados) que son utilizados por los peces en su alimentación.

La deforestación constituye otra amenaza ya que disminuye la cantidad de material por alóctono que proviene de la vegetación circundante y que es muy importante para los peces que son fuente de alimento, refugio y lugares de anidación. Otras amenazas para la comunidad de peces son las actividades relacionadas a la extracción forestal y pesca excesiva con aplicación de tóxicos. Estas actividades afectan a los peces por ser no selectivas y produciendo mortalidad masiva que reduce la capacidad de recuperación de la población de peces. Para las poblaciones humanas que habitan la zona, este impacto se observa en la disminución de peces para el consumo.

La explotación de hidrocarburos puede ser otra amenaza para los peces por el alto riesgo de contaminación de las aguas en los hábitats acuáticos. Durante las actividades de exploración y extracción se genera sustancias como el petróleo y derivados, líquidos de perforación que contiene metales pesados, aguas servidas de los campamentos y otros. Estas sustancias, si alcanzan los ríos y quebradas pueden generar impactos fuertes como la muerte de los peces y finalmente a la población humana circundante.

DISCUSIÓN

La diversidad de peces en la cuenca del Napo y tributarios importantes (Aguarico y Nashiño) es alta; según estudios hidrobiológicos realizados en la cuenca del río Napo (Arabela y Curaray), se han registrado un total de 297 especies, perteneciente a 10 ordenes, 38 familias y 168 géneros (García Vasquez *et al.* 2015). Si comparamos con los registros anotados en el área de estudio realizados en los ríos Aguarico y Nashiño que incluyen 95 especies, 25 familias, 75 géneros y 7 ordenes, estarían aportando el 32 % de especies presentes en el área de estudio. Dada a la diversidad de especies en la zona, es posible registrar más especies en las capturas, y esto no fue posible porque los ambientes de muestreo se encontraban inundados, dificultando la operatividad de las artes de pesca, limitando la captura debido a la dispersión de las especies durante esta temporada.

Los grupos más representativos fueron los Characiformes (peces con escamas) con 47 especies, seguido de los Siluriformes (peces lisos) con 32 especies, estos grupos están bien representados en las aguas continentales del Perú y contienen el mayor número de especies registradas (Ortega *et al.* 2012). La cuenca del Napo es considerada como zona de alta diversidad, ocupando el quinto lugar con 242 especies (Ortega *et al.* 2012), comparables a las cuencas del Yavarí (360), Pastaza (312) y Madre de Dios (287).

De acuerdo a nuestros registros, el río Nashiño fue el más diverso y abundante, encontrándose 82 especies de peces, mientras que en el río Aguarico sólo hubo 45 especies, esto podría explicarse porque los ambientes de muestreo en esta zona están distantes de las comunidades ribereñas, no ejerciendo presión de pesca intensiva y favoreciendo de esta forma su conservación en el medio, lo contrario ocurre en la zona del río Aguarico con más presión por la cercanía a las zonas de captura dispersando o reduciendo los peces en el medio. Los hábitats con mayor aptitud para la pesca ocurrieron en ambientes tipo Tipishca, en el río Nashiño, que son lugares próximos al cauce principal del río constituyendo reservas importantes de los peces. Prueba de esto es la estación E7-Z2-N1 (Tipishca Nashiño), la más diversa y con mayor abundancia con 53 especies y 125 ejemplares, similares aportes brindaron las otras estaciones de este tipo de ambiente.

Esta riqueza de especies no es ajena a cambios o amenazas que podrían impactar en las comunidades de peces que se encuentran en la zona, como es el caso de deforestación que disminuye la cantidad de material alóctono que proviene de la vegetación circundante y que es muy importante para los peces como fuente de alimento, refugio y lugares de anidación. Las actividades de la extracción forestal maderable afectan el ambiente acuático por el desplazamiento de trozas al agua y destruyendo muchas veces los microhábitats mediante la construcción de balsas maderables contiguas al cauce principal del río; de igual forma la explotación petrolera de manera irresponsable pudiera ser otra amenaza para los peces por el alto riesgo de contaminación. En la zona opera la compañía PERENCO en el Lote 67, que aparentemente está comprometida con la conservación; por ello se espera que no ocurran derrames de petróleo como sucedió en otras cuencas amazónicas con triste final.

La comunidad de peces de la zona estudiada, están en buen estado de conservación, de acuerdo a nuestra evaluación realizada es posible encontrar diversidad y abundancia de peces en las capturas, esto se ve reflejada en la presencia de peces importantes desde el punto de vista ornamental y de consumo.

CONCLUSIONES

Durante el estudio se reportaron 819 individuos de 95 especies, los órdenes Characiformes y Siluriformes representan el 83% de las capturas. Entre las especies más abundantes se destacan *Serrasalmus* sp. y *Peckoltia bachii*. El río Nashiño aportó el mayor número de especies con 82 especies, mientras que el río Aguarico 45 especies del total capturado, representando el 86 y 47 % del total. Estimamos que ocho especies pudieran ser nuevos registros, los que se incluyen en los géneros *Rhamdia*, *Pimelodella*, *Hypostomus*, *Ancistrus* y *Serrasalmus*, podrían incrementar el número de especies con una revisión más detallada ya que son grupos complejos desde el punto de vista taxonómico. Una especie rara, aparentemente endémica de la zona es *Agoniates anchovia* que fue capturada en el río Nashiño, poco común en las capturas, así como *Leporinus* que es probablemente especie nueva y de distribución restringida. Se registraron 14 especies listadas en el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana-R.M. N° 219-2001-PE, que es una norma de alcance nacional, prohíbe la extracción y comercialización de alevinos y juveniles.

Las amenazas están relacionadas con la pérdida de áreas ribereñas y bosque primario que conlleva la erosión y sedimentación de los ambientes acuáticos. La deforestación puede disminuir el material alóctono fuente de alimento, refugio y nidación de las especies. También se ha observado la extracción de madera cuya actividad se traduce en implementación de campamentos, trochas para el transporte de trozas y cuarterones, así como balsas maderables en el interior y orillas especialmente en la zona Curaray-Nashiño. Otra posible amenaza está relacionada con la actividad petrolera, ya que en esta zona se encuentra el Lote 67, cuyas operaciones son realizadas por las compañías PERENCO y REPSOL. Un acto irresponsable pudiera generar impactos fuertes en los ambientes acuáticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

García-Dávila C., Sanchez H., Flores M., Mejía J., Angulo C., Castro Ruiz D., Estivals G., Vargas G., Nolorbe C., Nuñez J., Mariac C., Duponchelle F., Renno J.F., 2018. Peces de consumo de la Amazonía peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana (IIAP). Iquitos-Perú. 218 pp.

García-Vásquez A., Vargas G., Tello-Martín S., y Duponchelle F. 2012. Desembarque de pescado fresco en la ciudad de Iquitos, Región Loreto- Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 21(1-2), 45-52.

García-Vasquez A., Sanchez-Riveiro H., Nolorbe-Payahua C., Vargas-Dávila G. y Tello-Martín, S. 2015. Recursos pesqueros de los ríos Arabela y Curaray. En: Evaluación Hidrobiológica en los ríos Arabela y Curaray: cuenca del río Napo. Tello-Martín S. y García-Dávila C. (Eds.). Grafica Biblos. Lima. 101- 135 pp.

García A., Tello S., Vargas G., y Duponchelle F. 2009. Patterns of commercial fish landings in the Loreto region (Peruvian Amazon) between 1984 and 2006. *Fish physiology and biochemistry*, 35(1), 53-67.

Ortega H., Hidalgo M., Trevejo G., Correa E., Cortijo A.M., Meza V., Espino J. 2012. Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica-Museo de Historia Natural, UNMSM. 56 pp.

Ortega H., Vari R. 1986. Annotated Checklist of the Freshwater Fishes of Peru. *Smithsonian Contrib. Zool.* 437: 1-25.

Tello-Martín J. S., y Bayley P. 2001. La pesquería comercial de Loreto con énfasis en el análisis de la relación entre captura y esfuerzo pesquero de la flota comercial de Iquitos, cuenca del Amazonas (Perú). *Folia Amazónica*, 12(1-2), 123-139.

Tello S. y García A. 2009. La pesquería de grandes bagres en la región Loreto. Documentos Técnicos IIAP, 2-15.

Val A. y Almeida V. 1995. *The fishes of the Amazon and their Environment: Physiological and Biochemical Aspect*. Springer: Alemania.

| Ordenes/familias/especies | Aguarico | | | | | | Nashiño | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----|---|---|---|---|---------|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| <i>Boulengerella maculata</i> | | | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| Curimatidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Curimata roseni</i> | | 9 | | | | | 1 | | | | | | | 9 | | | |
| <i>Curimata aspera</i> | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | | |
| <i>Curimata kneri</i> | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | |
| <i>Curimatella alburna</i> | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | |
| <i>Curimatella meyeri</i> | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | |
| <i>Cyphocharax pantostictus</i> | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | |
| <i>Potamorhina altamazonica</i> | | 3 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Potamorhina latior</i> | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 4 | | | | |
| <i>Psectrogaster rutiloides</i> | | | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Psectrogaster amazónica</i> | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | |
| Cynodontidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rhaphiodon vulpinus</i> | 2 | 2 | 1 | | | 1 | 4 | 6 | 1 | 1 | | 2 | 1 | | 2 | | |
| <i>Hydrolicus scomberoides</i> | | 1 | 1 | 4 | | | 1 | 1 | | | | | | 3 | 3 | | |
| <i>Cynodon gibbus</i> | | | | | | | 1 | 2 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | |
| Hemiodontidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hemiodus</i> sp | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Erythrinida | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Erythrinus erythrinus</i> | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> | 1 | | | | | | | | | | | 3 | | | | | |
| Prochilodontidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Prochilodus nigricans</i> | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | 3 | 1 | | | | |
| Gymnotiformes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Apteronotidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sternarchorhamphus muelleri</i> | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Sternopygidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eigenmannia macrops</i> | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Sternopygus macrurus</i> | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| Siluriformes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Auchenipteridae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ageneiosus inermis</i> | | | | | | 1 | 11 | 21 | 2 | 3 | | 1 | | 2 | | | |
| <i>Ageneiosus ucayalensis</i> | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Ageneiosus vittatus</i> | | 2 | | | | | 6 | 8 | | | 3 | | 1 | | | | |
| <i>Auchenipterus nuchalis</i> | | 10 | | 1 | | | 1 | 23 | | | | | | | | 1 | |
| <i>Tracheliopterus galeatus</i> | 1 | | | | | | 1 | 10 | 2 | | | | | | | | |
| <i>Tatia dunnii</i> | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Centromochlus heckelii</i> | | | | | | 3 | 1 | | | | | | | | | | |
| Callichthyidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Megalechis cf personata</i> | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Megalechis thoracata</i> | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Doradidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nemadoras trimaculatus</i> | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Platydoras armatulus</i> | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hemidoras stenopeltis</i> | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Trachydoras cf steindachneri</i> | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Heptapteridae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rhamdia</i> sp | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |

| Ordenes/familias/especies | Aguarico | | | | | | Nashiño | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|----|----|----|----|----|---------|-----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| <i>Pimelodella sp</i> | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 2 | |
| Loricariidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lamontichthys filamentosum</i> | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Squaliforma emarginata</i> | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | |
| <i>Peckoltia bachii</i> | | | | 9 | 2 | 8 | 3 | | | | | 4 | | 1 | 1 | 1 | 4 |
| <i>Hypostomus sp A</i> | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Hypostomus sp B</i> | | | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Hypostomus sp C</i> | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ancistrus sp</i> | | | | 1 | 1 | 2 | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Pterygoplichthys pardalis</i> | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Loricaria sp</i> | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| Pimelodidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pimelodus blochii</i> | | 5 | | 1 | 2 | | 5 | 6 | | | | 2 | 2 | 5 | | 3 | |
| <i>Sorubim elongatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Sorubim lima</i> | 1 | 1 | | 2 | | | | 5 | | | | 1 | | | | 1 | |
| <i>Sorubim maniradi</i> | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| <i>Piniranphus pirinampu</i> | | | | | | | 6 | | 3 | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Calophysus macropterus</i> | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | 1 | 2 | 7 |
| <i>Hemisorubim platyrhynchus</i> | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| Cetopsidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cetopsis coecutiens</i> | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Perciformes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cichlidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Asronotus ocellatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>Cichla monoculus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Hypselacara temporalis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Crenicichla jhoana</i> | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Crenicichla cincta</i> | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Aequidens tetramerus</i> | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| Sciaenidae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Plagioscion squamosissimus</i> | | | 2 | 2 | | 1 | 1 | | | 2 | | | | 8 | | 2 | 1 |
| Pleuronectiformes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Achiridae | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hypoclinemus mentalis</i> | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 1 | |
| N° Ejemplares | 18 | 42 | 13 | 26 | 16 | 26 | 128 | 195 | 31 | 34 | 17 | 20 | 37 | 124 | 25 | 44 | 23 |
| N° especies | 15 | 15 | 10 | 13 | 8 | 12 | 53 | 29 | 15 | 19 | 6 | 15 | 18 | 30 | 17 | 18 | 13 |



ANFIBIOS Y REPTILES

Carlo J. Tapia-del Aguila, Iris Arévalo-Piña, Pedro E. Pérez-Peña y Manuel Sánchez

RESUMEN

La cuenca alta del Napo tiene escasos estudios de anfibios y reptiles a pesar de considerarse una de las zonas con mayor biodiversidad en el planeta. Por tal razón, se realizó el estudio con la finalidad de conocer la diversidad, abundancia, estado de conservación, especies únicas y amenazas. Los métodos usados fueron: registro por encuentros visuales en transectos de 200 m, registros auditivos y oportunistas. Se registraron 318 individuos de 80 especies, 49 de anfibios y 31 de reptiles, pero se estimó un total de 113 especies en la zona. En la cuenca del Aguarico se registraron 28 especies de anfibios y 16 reptiles pero se predice un total de 69 especies; en la cuenca del Nashiño se identificaron 54 especies, 30 de anfibios y 24 de reptiles, y se estimó un total de 83 especies. La rana *Allobates insperatus* con 0.25 ind/hora-hombre fue la más abundante y conformó el 26% de la abundancia total de anfibios y reptiles, junto con *Pristimantis luscombei*, *Rhinella margaritifera* y *Oreobates quixensis* conforman el 48% de la abundancia total. La cuenca del Nashiño estuvo dominado por *A. insperatus* y *R. margaritifera* mientras que en la cuenca del río Aguarico por *P. luscombei* y *O. quixensis*. Nuestros registros determinaron que la distribución de la especie rara *Ameerega bilinguis* en el Perú esta restringida entre el río Napo, Amazonas y Putumayo. La zona de estudio por estar dominado de especies indicadoras de buena calidad del bosque se considera en estado saludable.

Palabras clave: Abundancia, Amenazas, Conservación, Dominancia, Herpetofauna, Riqueza.

ABSTRACT

The upper Napo basin has few studies of amphibians and reptiles despite being considered one of the most biodiverse areas on the planet. For this reason, the study was conducted with the purpose of knowing the diversity, abundance, state of conservation, unique species and threats. The methods used were: visual encounter surveys in transects of 200 m, auditory and opportunistic records. We registered 318 individuals of 80 species, 49 amphibians and 31 reptiles, but a total of 113 species was estimated in the area. In the Aguarico basin, 28 species of amphibians and 16 reptiles were recorded, but a total of 69 species was estimated. In the Nashiño basin, 54 species were identified, 30 amphibians and 24 reptiles, and a total of 83 species were estimated. *Allobates insperatus* with 0.25 ind./man-hour was the most abundant and accounted for 26% of the total abundance of amphibians and reptiles, along with *Pristimantis luscombei*, *Rhinella margaritifera* and *Oreobates quixensis* make up 48% of the total abundance. The Nashiño basin was dominated by *A. insperatus* and *R. margaritifera* while in the Aguarico river basin by *P. luscombei* and *O. quixensis*. Our records determined that the distribution of the rare species *Ameerega bilinguis* in Peru is restricted between the Napo, Amazonas and Putumayo rivers. The study area, because it is dominated by indicator species of good forest quality, is considered healthy state.

Key words: Abundance, Conservation, Dominance, Herpetofauna, Richness, Threats.

Tapia del Aguila C.J., Arévalo-Piña I. Pérez Peña P.E. y Sánchez M. 2019. Anfibios y Reptiles. En: Biodiversidad en las cuencas del Napo y Curaray, Perú. Pérez-Peña P.E., Ramos-Rodriguez M.C., Díaz J., Zárate R. y Mejía K. (Eds.). Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana. Imprenta Luanos EIRL. 72-97 pp.

INTRODUCCIÓN

Los anfibios y reptiles son grupos especialmente afectados por las diversas amenazas, por ello demandan una atención especial (Lluch 2002). Los anfibios tienen piel desnuda y alta permeabilidad, esta particularidad los hace muy sensibles a la alteración de su medio, junto a los reptiles tienen poco control fisiológico sobre su temperatura corporal (Duellman y Trueb 1994, Valencia y Garzón 2011), convirtiéndolos en especies indicadoras de deforestación (Rojas y Pérez-Peña 2018). Una de las principales amenazas que afecta a las poblaciones de herpetozoos es la destrucción de sus hábitats causada principalmente por tala y agricultura que aumentan a un ritmo promedio de 113 mil hectáreas por año (Dourojeanni *et al.* 2010, Smith y Shwart 2015). La extracción para abastecer el comercio ilegal es otra amenaza de alto riesgo (Young *et al.* 2004), en especial de lugares con alta biodiversidad.

El Perú alberga al menos 655 especies de anfibios (Frost 2018, Rojas *et al.* 2018) y 491 especies de reptiles (Uetz 2018); y a nivel del departamento de Loreto presenta al menos 200 especies de anfibios (Frost 2018) y 140 de reptiles (Dixon y Soini 1986). Estas cifras se vienen incrementando anualmente como resultado de la descripción de especies nuevas. En los últimos años se incrementó 65 especies de anfibios y 13 de reptiles (Frost 2018, Uetz 2018). La cuenca del Napo se encuentra en una de las ecorregiones más diversas, la Ecorregión Napo, en donde se encuentra la más alta riqueza de anfibios amazónicos, 137 especies en la Estación de Biodiversidad Tiputini (Cisneros-Heredia 2017) y 83 especies en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (Rivera y Soini 2003, Pérez-Peña *et al.* 2017).

No obstante, las evaluaciones de anfibios y reptiles en la cuenca del Napo del lado peruano son escasas, el cual impide crear la línea base de alguna estrategia de conservación para garantizar el carácter silvestre de grandes áreas de dominio público que pueden caer en la tragedia de los bienes comunes. Los pocos estudios se realizaron en sus zonas adyacentes como en la Reserva Nacional Gueppi en donde reportaron 65 especies de anfibios y 50 reptiles (Alverson *et al.* 2008), en las cuencas del Nanay, Mazan y Arabela donde dieron a conocer la presencia de 49 anfibios y 37 reptiles (Vriesendorp *et al.* 2007), incluyendo especies de distribución restringida como *Ameerega bilinguis* y especies de importancia socioeconómica como *Caiman crocodilus*, *Paleosuchus trigonatus*, *Melanosuchus niger*, *Podocnemis unifilis* y *Chelonoidis denticulatus*.

Ante esta necesidad de tener información actualizada de las especies indicadoras del estado de conservación del bosque, se realizó el presente estudio, el cual tiene como finalidad conocer la riqueza y abundancia de la herpetofauna en las cuencas altas del Napo y Curaray, además de conocer el estado de conservación de los bosques en base a sus especies indicadoras e identificar las posibles amenazas que pueden afectar su supervivencia. Esta información podrá ser utilizada para gestionar alguna estrategia de conservación de bosques, como la creación o ampliación de un área natural protegida, y también será de utilidad para crear la línea base para el monitoreo de la calidad del ecosistema en esta parte de la Amazonía peruana.

COLECTA DE DATOS

Área de estudio

El área de estudio limita al este con la Reserva Comunal Airo Pai y hacia el norte con el Parque Nacional Yasuni en Ecuador. El estudio se desarrolló en tres zonas, la primera estuvo situada en el bajo río Aguarico, afluente de la cuenca alta del Napo, y las dos restantes estuvieron en el curso bajo y medio del río Nashiño, afluente de la cuenca alta del Curaray, ubicadas al norte del departamento de Loreto. La primera zona estuvo dentro de la Reserva Comunal Airo Pai, y la segunda y tercera zona en áreas de dominio del estado (Tabla 1).

Las zonas evaluadas albergan hábitats inundables como aguajales y terraza baja, y también hábitats de tierra firme como las colinas bajas y terrazas altas que mantienen sus condiciones meteorológicas constantes: temperatura promedio anual de 24.7 °C, humedad relativa (promedio anual de 91.5 %), y con una precipitación anual de 3000 mm, la más alta en la selva baja (Kalliola *et al.* 1993, Tello-Martín y García-Dávila 2015).

Tabla 1. Coordenadas de los transectos de muestreo (He) en las cuencas del Aguarico (Reserva Comunal Airo Pai) y Nashiño.

| Localidad | Zona | Unidad de muestreo | Inicio | Final |
|-----------|------|--------------------|------------------------------|------------------------------|
| Aguarico | Z1 | He-01-01 | 0° 52' 14.3"S 75° 12' 37.9"O | 0° 52' 14.4"S 75° 12' 31.5"O |
| | | He-01-02 | 0° 52' 15.3"S 75° 12' 22.3"O | 0° 52' 14.6"S 75° 12' 15.4"O |
| | | He-01-03 | 0° 52' 15.6"S 75° 12' 05.6"O | 0° 52' 16.1"S 75° 11' 59.4"O |
| | | He-01-04 | 0° 51' 37.1"S 75° 12' 52.3"O | 0° 51' 31.3"S 75° 12' 49.4"O |
| | | He-01-05 | 0° 51' 22.6"S 75° 12' 44.4"O | 0° 51' 16.9"S 75° 12' 41.1"O |
| | | He-01-06 | 0° 51' 08.3"S 75° 12' 35.8"O | 0° 51' 02.7"S 75° 12' 32.3"O |
| Nashiño | Z2 | He-02-01 | 1° 25' 38.1"S 75° 15' 20.1"O | 1° 25' 32.7"S 75° 15' 23.5"O |
| | | He-02-02 | 1° 25' 24.5"S 75° 15' 24.7"O | 1° 25' 19.9"S 75° 15' 28.7"O |
| | | He-02-03 | 1° 25' 11.9"S 75° 15' 33.4"O | 1° 25' 05.5"S 75° 15' 34.3"O |
| | | He-02-04 | 1° 25' 34.8"S 75° 15' 42.1"O | 1° 25' 34.4"S 75° 15' 48.2"O |
| | | He-02-05 | 1° 25' 37.9"S 75° 15' 56.3"O | 1° 25' 40.9"S 75° 16' 01.7"O |
| | | He-02-06 | 1° 25' 45.1"S 75° 16' 09.8"O | 1° 25' 47.6"S 75° 16' 15.5"O |
| | Z3 | He-03-01 | 1° 15' 40.0"S 75° 16' 36.1"O | 1° 15' 45.7"S 75° 16' 38.5"O |
| | | He-03-02 | 1° 15' 54.5"S 75° 16' 42.6"O | 1° 15' 59.4"S 75° 16' 46.6"O |
| | | He-03-03 | 1° 16' 08.5"S 75° 16' 49.4"O | 1° 16' 13.9"S 75° 16' 53.0"O |
| | | He-03-04 | 1° 15' 03.8"S 75° 15' 57.9"O | 1° 15' 00.4"S 75° 15' 52.4"O |
| | | He-03-05 | 1° 14' 53.6"S 75° 15' 45.2"O | 1° 14' 49.0"S 75° 15' 40.4"O |
| | | He-03-06 | 1° 14' 42.6"S 75° 15' 32.9"O | 1° 14' 36.8"S 75° 15' 30.8"O |

Diseño de estudio

La evaluación fue realizada en la temporada de creciente entre el 20 de junio al 14 de julio de 2018. Se contó con tres zonas de estudio, en cada zona se tuvo seis unidades muestrales o transectos de 200 m separados por al menos 300 m para asegurar la independencia de cada una de ellas (Tabla 1). La búsqueda de herpetozoos se realizó entre dos o tres personas y cada transecto fue evaluado durante una hora en el día y la noche. Los transectos tuvieron por lo menos tres pseudoréplicas.

Métodos

Se utilizó el método de Registro por Encuentros Visuales (VES) (Crump y Scott 1994). Se anotaron el nombre de la especie, número de individuos, comportamiento, microhábitat, sexo, altura y grosor de hojarasca. Los muestreos diurnos se realizaron desde las 8:00 hasta las 12:00 h y los nocturnos desde las 19:00 hasta las 23:00 h, pudiendo variar de acuerdo a factores climáticos. Adicional al VES se consideraron los Registros Oportunistas (RO), que son aquellos realizados por otros miembros del grupo biológico o por el equipo herpetológico fuera del horario de muestreo. Estos registros resultan muy valiosos para aumentar la riqueza de especies. Finalmente, los Registros Auditivos (RA) permitieron identificar especies que viven en el dosel del bosque. Estos dos últimos métodos fueron complementarios al VES.

Identificación, fijación y preservación de muestras

Las identificaciones se realizaron con guías fotográficas, artículos y libros. Para los anfibios se utilizaron las descripciones Duellman *et al.* (2009, 2016), Jungfer, (2010, 2014), Brown *et al.* (2011), Mueses-Cisneros *et al.* (2012), Carminer y Ron (2014), Peloso *et al.* (2014), Rojas *et al.* (2015, 2018); y para los reptiles de a Dixon y Soini (1986), Ávila-Pires (1995), Campbell y Lamar (2004), Miralles *et al.* (2005, 2006 y 2009) Vitt *et al.* (2007, 2008), Caicedo-Portilla (2012), Köhler *et al.* (2012) Torres-Carvajal *et al.* (2018). La nomenclatura de anfibios sigue a Frost (2018) y en reptiles a Uetz (2018). Las especies de anfibios fueron sacrificadas con Benzocaína al 7,5% (Happydent) y a los reptiles se inyectó una solución de Embutramida Yoduro de Mebezonio y Clorhidrato de Tetracaína (T61). Se fijó con alcohol de 96% por 24 horas y se preservó en alcohol de 70%. Las muestras fueron ingresadas a la Colección Referencial de Biodiversidad del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

Análisis de datos

La diversidad fue analizada con la riqueza observada y esperada, así como la abundancia, dominancia y similitud. La riqueza observada fue el número de especies registradas y la riqueza esperada se obtuvo al promediar los estimadores paramétricos y no paramétricos (Chao1, Chao2, Chao y Lee1 y 2, Jackknife1 y 2, Bootstraps, Michaelis-Menten y Henderson). La abundancia fue estimada con el índice de abundancia (ind./40 horas-hombre). La dominancia fue calculada con la curva de orden de la abundancia de especies y el índice de Simpson. La similitud se analizó con el ANOSIM (Análisis de similitud) y Análisis de Componentes Principales (ACP). Se usó el software Species Diversity Richness 4.0 (Seaby y Henderson 2006), y Community Analysis Package 4.0 (Seaby y Henderson 2007).

RESULTADOS

Diversidad

Se registraron 80 especies de anfibios y reptiles, 49 fueron anfibios y 31 reptiles (Tabla 2) y se estima una riqueza total de 113 especies (Figura 1). La familia Hylidae estuvo compuesta por 15 especies de ranas arborícolas y tuvo la mayor riqueza. Otras familias representativas fueron Bufonidae y Craugastoridae con ocho especies cada una (Tabla 2). La familia bufonidae tiene especies terrestres y las especies de la familia Craugastoridae son arborícolas y mayormente nocturnas, aunque eventualmente son registradas durante el día.

La mayor cantidad de registros fueron entre las hojarasca y se destacaron las familias Bufonidae con ocho especies, de las cuales siete fueron registrados en el día y dos especies en ambos horarios y sólo uno en la noche. También se hicieron importantes registros durante la noche sobre plantas arbustivas, indicando su preferencia a este sustrato. Los estratos superiores (arbustivo y arbóreo) fueron ocupados por 15 especies de la familia Hylidae, el cual agrupa a especies nocturnas adaptadas a la vida arbórea de diferentes estratos, desde vegetación arbustiva de orillas hasta arboles de los bosques altos no inundables.

En la clase reptilia, las familias Colubridae y Gymnophthalmidae fueron las más representativas con siete y seis especies (Tabla 2). Las serpientes colúbridas fueron más frecuentes en las noches y entre las hojarasca. Las lagartijas de la familia Gymnophthalmidae fueron más frecuentes en el día y encontrados mayormente entre las hojarasca, a excepción de *Potamites ecleopus* que vive en las orillas de riachuelos o pequeñas quebradas (Tabla 3). La familia Colubridae agrupa a un gran número de serpientes no venenosas y con una amplia distribución en la mayoría de hábitats y estratos arbóreos. Las especies de la familia Gymnophthalmidae por su parte prefieren bosques con hojarasca, troncos caídos en descomposición y algunos viven cerca de cuerpos de agua.

En la cuenca del Aguarico se registraron 44 especies, 28 de anfibios y 16 reptiles. Se estima un total de 68.6 especies con una efectividad de muestreo de 67.48 % (Figura 2). La familia Craugastoridae con ocho especies fue la más diversa seguida de la familia Hylidae con cinco especies (Tabla 2). Aquí en esta zona se registró a *Ameerega bilinguis*, especie rara que fue registrada una sola vez por la cuenca baja del río Algodón. En los reptiles, la familia Colubridae con cuatro especies fue la más diversa, seguida de la familia Gymnophthalmidae que tuvo tres especies (Tabla 2).

En la cuenca del Nashiño se identificaron 54 especies, 34 de anfibios y 20 de reptiles y se estima un total de 82.81 con una efectividad de muestreo de 70.12 % (Figura 2). En esta cuenca, los anfibios estuvieron representados por las familias Hylidae y Leptodactylidae con 13 y 5 especies (Tabla 02). En reptiles, la familia Gymnophthalmidae, con cinco especies, fue la más diversa seguida de la familia Colubridae con tres especies.

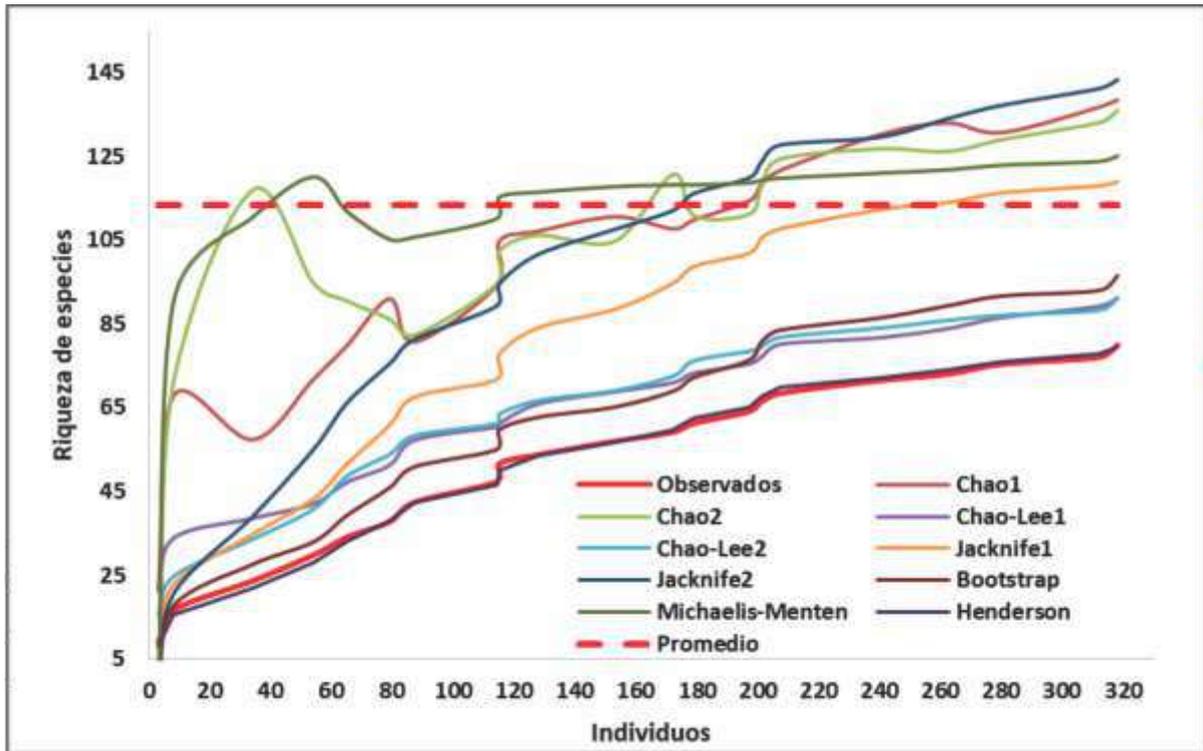


Figura 1. Riqueza observada y esperada de anfibios y reptiles en la zona de estudio.

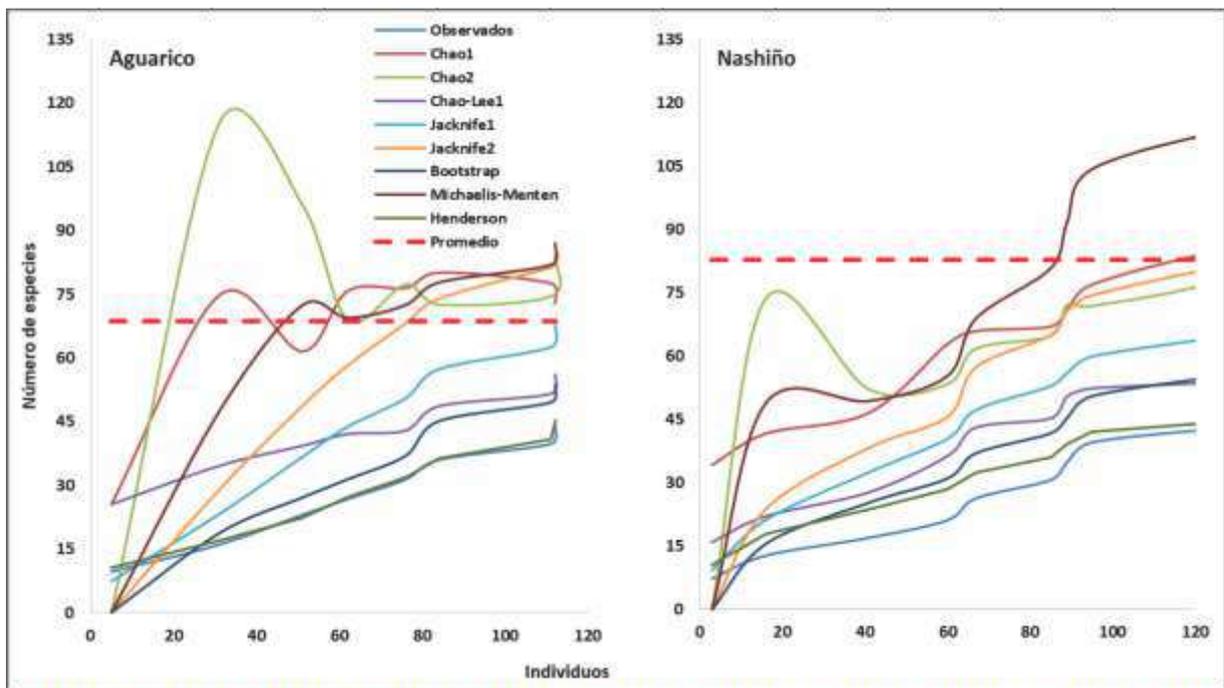


Figura 2. Riqueza observada y esperada de anfibios y reptiles en el Aguarico y Nashiño.

La especie más abundante en la zona de estudio fue *Allobates insperatus* con 0.25 ind./hora hombre, el cual representa el 26% de la abundancia total, y junto a otras tres especies, *Pristimantis luscombei*, *Rhinella margaritifera* y *Oreobates quixensis*, representan el 48% de la abundancia total. Es decir cuatro especies representan casi la mitad de la abundancia total de la comunidad de anfibios y reptiles en la cuenca alta del Napo. A nivel de cuencas, en el Aguarico las especies más abundantes fueron *P. luscombei* y *Oreobates quixensis* con 0.13 y 0.11 ind./hora-hombre, mientras que en el Nashiño las más abundantes fueron *A. insperatus* y *R. margaritifera* con 0.50 y 0.11 ind./hora hombre. Las especies de reptiles tuvieron abundancias muy reducidas (Figura 4). La cuenca del río Nashiño tuvo mayor dominancia que el Aguarico (Simpson= 0.13 vs 0.22, respectivamente), la rana *A. insperatus* fue la especie más dominante, se caracteriza por que los machos no tienen manchas oscuras en la garganta ni el tercer dedo de la mano dilatado, estos caracteres lo diferencian de *A. trilineatus*, y por ser más pequeña que *A. fratisenescus* y *A. kingsburyi* (Ron et al. 2017).

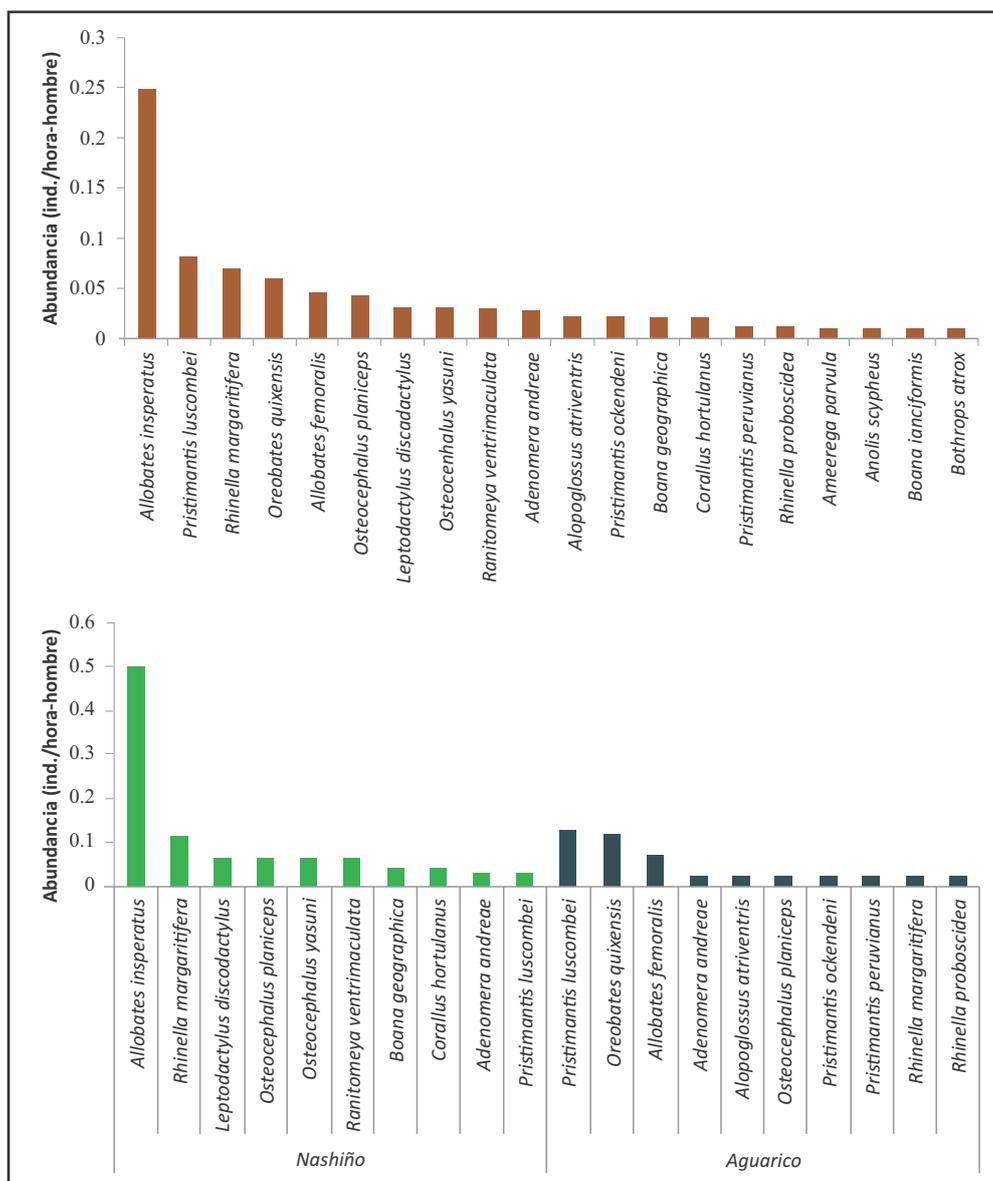


Figura 3. Anfibios y reptiles más abundantes en general (arriba) y por cuencas (abajo)

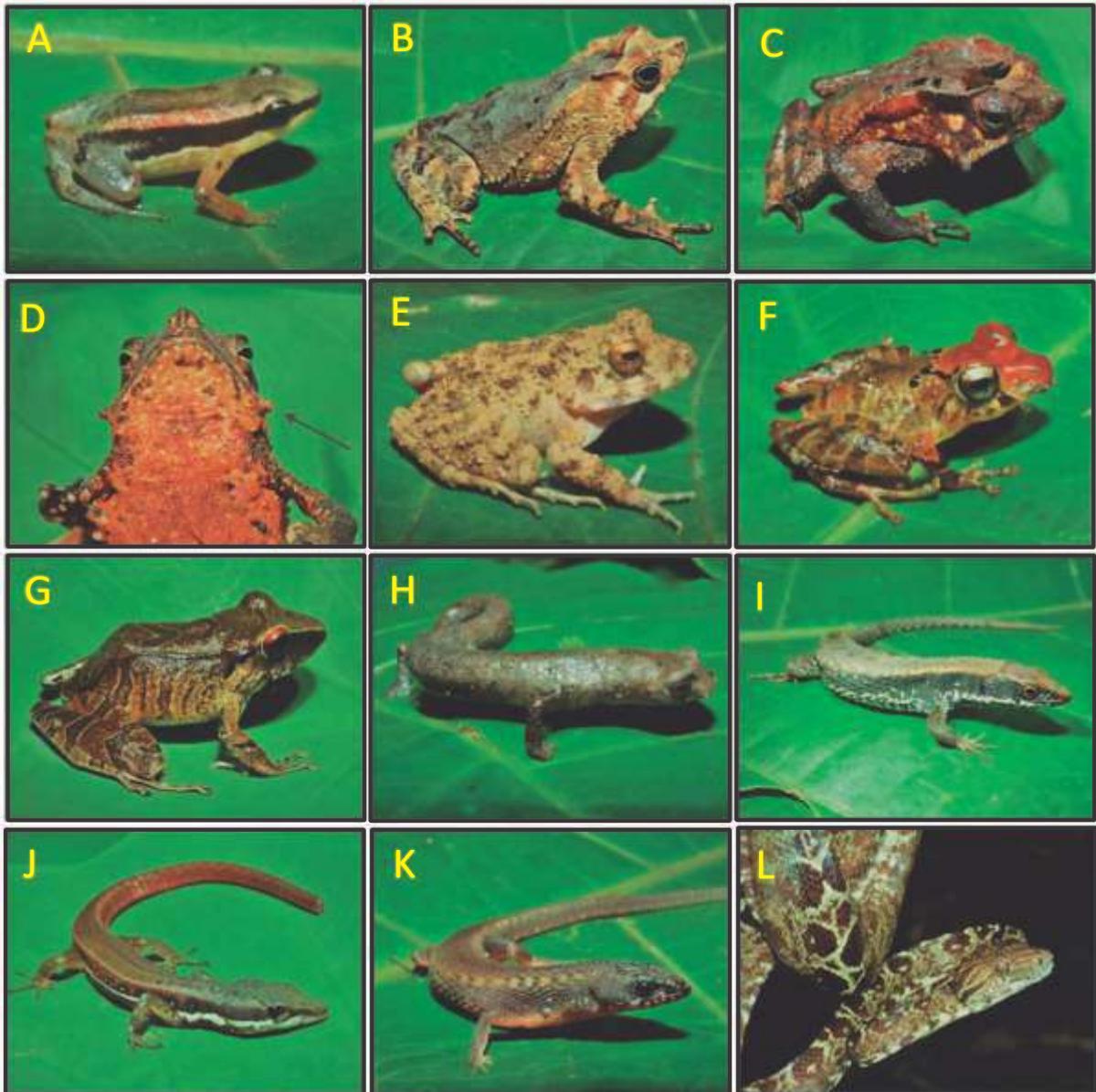


Figura 4. Anfibios y reptiles representativos de las cuencas Aguarico y Nashiño. A) *Allobates insperatus*, B) *Rhinella margaritifera*, C y D) *Rhinella roqueana*, E) *Oreobates quixensis*, F) *Pristimantis luscombei*, G) *Pristimantis peruvianus*, H) *Bolitoglossa peruviana*, I) *Allopoglossus atriventris*, J) *Cercosaura oshaughnessyi*, K) *Loxopholis parietalis* y L) *Corallus hortulanus*.

Estado de conservación y especies amenazadas

La familia Craugastoridae agrupa a especies terrestres con desarrollo directo, independientes de cuerpos de agua (Duellman y Lehr 2009) y dependientes de la calidad del bosque, por ello son buenos indicadores de la perturbación antrópica por reducir sus abundancias e incluso desaparecer en zonas perturbadas (Rojas y Pérez-Peña 2018). El género *Pristimantis* fue más frecuente en la cuenca del Aguarico donde se registraron seis especies y 29 individuos. *Pristimantis luscombei* fue frecuente en la

cuenca del Aguarico. Esta cuenca presenta bosques colinosos con un grosor de hojarasca hasta 5 cm, pudiendo llegar en algunos casos hasta 30 cm. en las bases arbóreas.

La cuenca del Nashiño presentó bosques de terrazas altas y terrazas bajas inundables, hubo escasas especies de *Pristimantis*, en vez de ello, las especies arborícolas de la familia Hylidae (con 13 especies y 32 individuos) fueron las más representativas, sin embargo la pequeña rana terrestre *Allobates insperatus* dominó el piso del bosque. Es decir, nuestro estudio indica que los *Pristimantis* pueden ser buenos indicadores dependiendo del tipo de bosque. Hay bosques que están en buen estado de conservación pero carecen de *Pristimantis*.

El estado de conservación de las especies parece muy bueno. La charapa (*Podocnemis expansa*) está categorizada en peligro (EN) y la taricaya (*Podocnemis unifilis*) vulnerable (VU) en la lista nacional de especies amenazadas. Las tortugas dulceacuícolas componen la dieta alimenticia de muchas comunidades, estas son extraídas de las zonas de anidación. *P. expansa* tiene mayor tamaño y sus nidadas son más numerosas que *P. unifilis* y a diferencia de esta especie, prefiere playas más grandes.

La rana *Atelopus spumarius* esta en condición de casi amenazada, esta especie prefiere los cuerpos de agua y son sensibles a su alteración. *Paleosuchus trigonatus* un caimán de tamaño pequeño casi amenazado que se distribuye a lo largo de la Amazonía y prefiere quebradas y caños como microhábitat preferido pero también orillas de ríos pero menos frecuente. La UICN (2018) incluye a *A. spumarius*, *Chelonoidis denticulata* y *P. unifilis* como especies vulnerables (VU). CITES (2018) lista a cuatro especies anfibias y seis especies de reptiles en el apéndice II (Tabla 2).

Tabla 2. Especies de anfibios y reptiles presente en alguna categoría de conservación nacional e internacional.

| Clase | Familia | Especie | D. S- 004-2014UICN | | CITES |
|--------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|----------|-----------|
| Amphibia | Aromobatidae | <i>Allobates femoralis</i> | | | II |
| | Bufonidae | <i>Atelopus spumarius</i> | NT | VU | |
| | Dendrobatidae | <i>Ameerega bilinguis</i> | | | II |
| | | <i>Ameerega párvula</i> | | | II |
| | | <i>Ranitomeya ventrimaculata</i> | | | II |
| Reptilia | Alligatoridae | <i>Caiman crocodilus</i> | | | II |
| | | <i>Paleosuchus trigonatus</i> | NT | | II |
| | Boidae | <i>Corallus hortulanus</i> | | | II |
| | Testudinidae | <i>Chelonoidis denticulata</i> | | VU | II |
| | Podocnemidae | <i>Podocnemis expansa</i> | EN | | II |
| | <i>Podocnemis unifilis</i> | VU | VU | II | |
| Total | | | 4 | 3 | 10 |

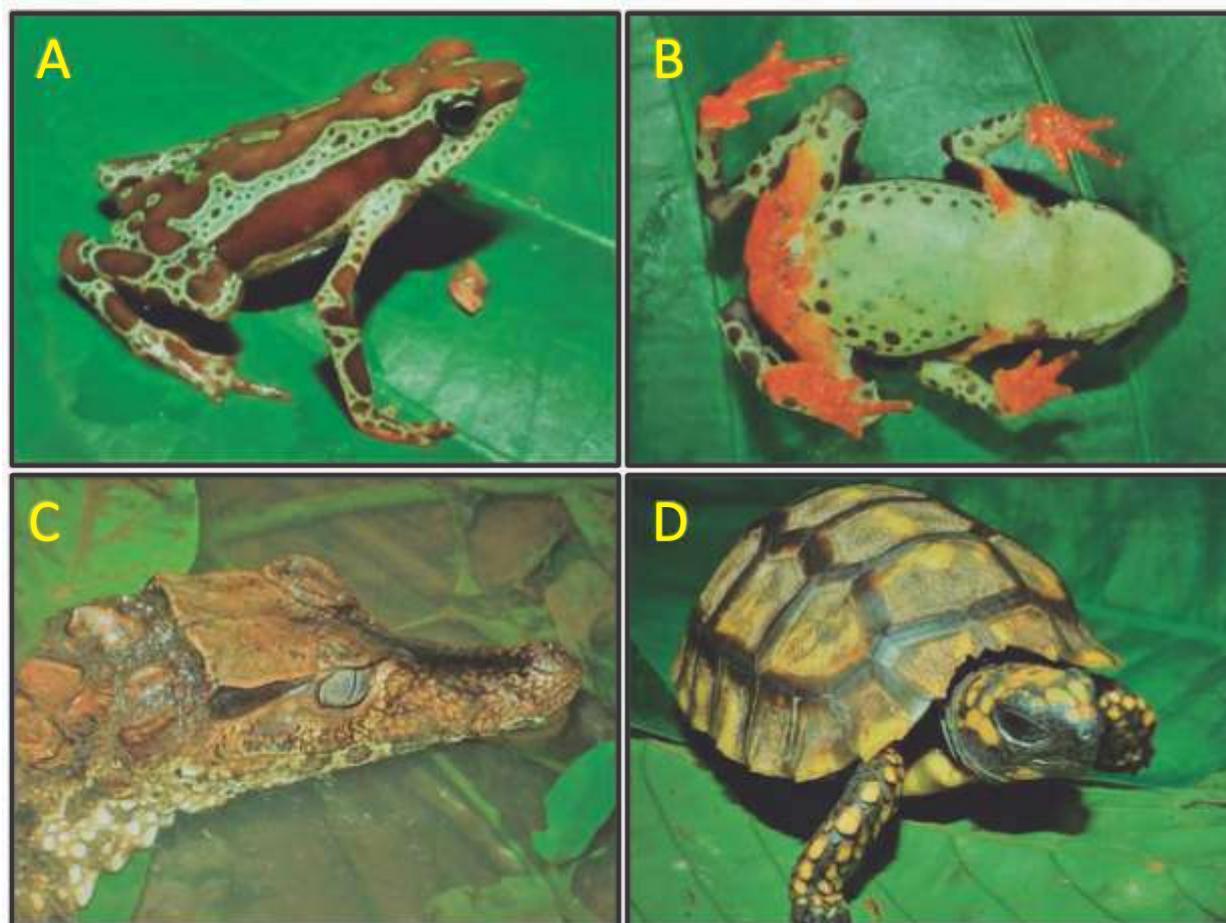


Figura 5. Especies incluidas en las categorías de conservación internacional. *Atelopus spumarius*, A). Vista dorsolateral, B). Vista ventral; C) *Paleosuchus trigonatus*, D). *Chelonoidis denticulatus*.

Registros importantes y posibles especies nuevas.

Un registro importante fue *Ameerega bilinguis* (Figura 6) que fue encontrada en la margen izquierda del río Aguarico afluente del río Napo. Es el segundo registro en el Perú, la primera vez fue encontrada en la cuenca baja del Campuya, afluente del río Putumayo (Venegas y Gagliardi-Urrutia 2013). Nuestro estudio y un registro adicional en el bajo Amazonas, indican que esta especie está distribuida al margen izquierdo del Napo, y quizá solamente en los bosques más altos de tierra firme (Figura 7). Al parecer la distribución de esta especie está limitada al río Napo que sería su barrera natural (Coloma *et al.* 2018).

Rhinella cf. proboscidea (Figura 6) es una especie de mediano tamaño y de amplia distribución en Amazonía brasilera, posiblemente también en la Amazonía colombiana (Frost 2018) llegando hasta el sur de Ecuador (Frenkel *et al.* 2018a). Esta especie fue registrada en la margen izquierda del río Aguarico afluente del río Napo. Además se tiene reportes en el río Putumayo, cuenca media del río Pucacuro y en la cuenca alta del río Nanay, al norte de Loreto. *Rhinella roqueana* fue registrada en la cuenca del río Nashiño, especie muy similar a *R. margaritifera* pero se diferencia por presentar una protuberancia calcificada en la parte posterior de la mandíbula (Frenkel *et al.* 2018b).

La especie *Amazophrynella siona* fue recientemente descrita (Rojas *et al.* 2018) y tiene amplia distribución en Ecuador y alcanza el extremo norte del departamento de Loreto en Perú, es muy parecida a *A. amazonicola* que está distribuida más hacia el sur en bosques primarios cerca de la ciudad de Iquitos (Rojas *et al.* 2008), es probable que sus límites de distribución sean cabeceras de cuencas o río principales como el Tigre. Se cree también que *A. siona* prefiera las partes altas del bosque húmedo tropical.

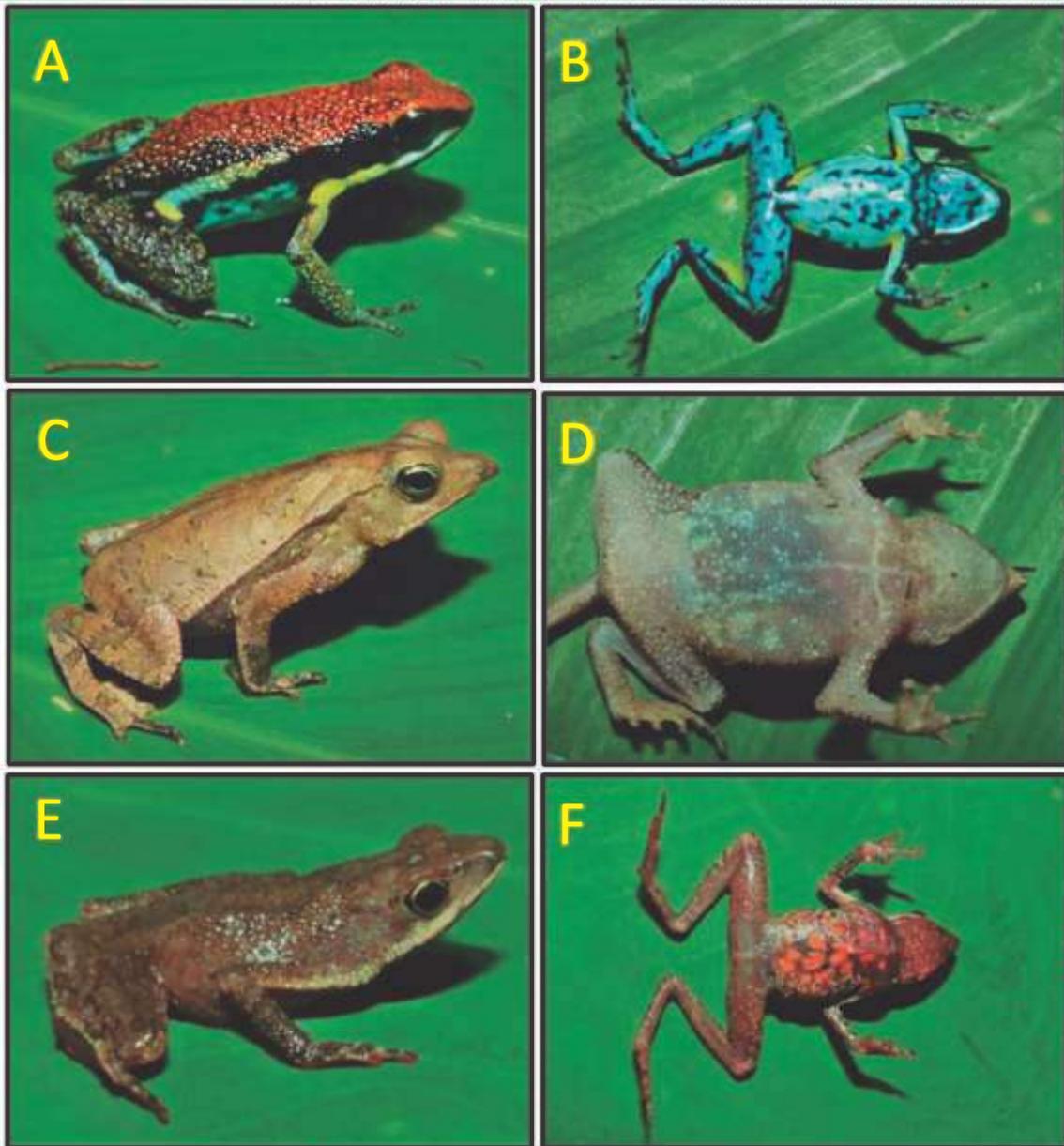


Figura 6. Registros importantes. *Ameerega bilinguis*, A) Vista dorsolateral, B) Vista ventral; *Rhinella* cf. *proboscidea*, C) Vista dorsolateral, D) Vista ventral; *Amazophrynella siona*, E) Vista dorsolateral, F) Vista ventral.

Un tipo de *Pristimantis cf. peruvianus* fue registrado en la cuenca del Aguarico, el cual tiene flancos oscuros y línea dorsolateral discontinua, es una posible especie nueva para la ciencia aunque por los escasos registros está identificado como *P. peruvianus*. Una especie similar fue registrada en la cuenca media del río Pucacuro, esta especie exhibe la línea dorsolateral continua, labio superior blanco y los flancos oscuros durante el día (Figura 6). De ser la misma especie se estaría hablando de una especie nueva de amplia distribución en la parte norte de Loreto y posiblemente el sur de Ecuador.

Amenazas antrópicas

La principal causa es la deforestación a causa de la tala ilegal y agricultura migratoria. Las zonas agrícolas también están asociadas a campamentos madereros donde son reusadas en diferentes temporadas extractivas. En la cuenca del Aguarico no se observaron amenazas intensas, sin embargo se observaron trochas que se emplean para el transporte de cuarterones, tablas y canoas; al parecer esta actividad cuya intensidad desconocemos no afecta significativamente a las poblaciones de herpetozoos. En la cuenca del río Nashiño en cambio, se observó con mayor frecuencia campamentos madereros en distintos tramos, el cual generó claros de bosque, que dependiendo del tamaño producirá impactos hacia el interior (Rojas y Pérez-Peña 2018), donde también se observó caminos, restos de troncos y trozas de madera aserrada en abandono. Asimismo, se observó parches de bosque secundario al interior, producto de la agricultura migratoria, lo cual también implica actividades de caza y pesca.

Los caimanes son recursos importantes para las comunidades pues proveen carne al poblador amazónico, aunque en las zonas estudiadas su aprovechamiento no es intensivo y sólo son capturados en las temporadas de caza y tala de madera; las tortugas terrestres son cazadas de manera ocasional para consumo o comercio, algunas veces son mantenidas en las comunidades hasta encontrar un comprador. En tanto, una actividad más intensa y donde se invierte más esfuerzo es la recolección de huevos de taricaya (*Podocnemis unifilis*), que son extraídas de las playas para luego ser distribuidas localmente en las comunidades o destinadas a los mercados más grandes. Estas actividades informales podrían afectar grandemente a las poblaciones naturales de las cuencas estudiadas. Muchas veces los huevos de taricaya son comercializados a los madereros, sin embargo no existe una sincronización entre la disponibilidad del recurso y la actividad maderera, toda vez que los huevos son aprovechados en época de vaciante y los madereros entran en época de creciente. Ello explicaría la reducida presión de este recurso en la zona.

DISCUSIÓN

Nuestro estudio reporta 80 especies de anfibios y reptiles pero se estima 113 especies en total, el equivalente al 7.0 % de las especies presentes en Perú (Frost 2018, Uetz 2018), 32.34 % de las especies presentes en el Parque Nacional Yasuní, el 24 % de especies del bosque húmedo tropical de Ecuador (Ron *et al.* 2018, Torres-Carvajal 2018) y el 23.5 % de las especies de Loreto aproximadamente (Frost 2018, Uetz 2018 y Dixon y Soini 1986). En evaluaciones realizadas en zonas próximas al área de estudio, se reportaron 115 especies de anfibios y reptiles en la zona de Cuyabeno-Güepi (Yañez-Muñoz y Venegas 2008), y 86 especies en Nanay, Mazan y Arabela (Catenazzi y Bustamante 2007). Nuestro estudio al adicionar 21 especies alcanza a un total 162 especies (93 anfibios y 69 reptiles) en la zona norte de Loreto.

La herpetofauna está asociada a planicies inundables, bosques ribereños y terrazas o colinas altas con quebradas (Alverson *et al.* 2008). La familia Hylidae se asocia principalmente a ecosistemas inundables o cuerpos de agua y en nuestro estudio hubo mayor número de especies (15 especies en total) quizá debido a ambos factores. Las zonas evaluadas son ricas en especies e incluye a la especie endémica *Ameerega bilinguis* que esta presente sólo en la margen izquierda del río Napo el cual separa a su especie hermana *A. párvula* mediante un proceso de especiación por vicarianza (Morrone 2007) utilizando al río Napo como barrera para separar a las poblaciones antiguas, imposibilitando un flujo genético entre ambas zonas y propiciando la especiación.

La cuenca del Nashiño obtuvo mayor riqueza y abundancia pero casi la misma composición a la cuenca del Aguarico. Aunque la presencia de algunas especies estuvieron restringidas a sólo una de las cuencas, por factores aún desconocidos. Pero quizá la cercanía y acceso limitado pueden estar involucrados. La zona del río Aguarico esta en una zona protegida y tiene comunidades humanas relativamente cercanas que usan los recursos de estos bosques.

La cuenca del Aguarico estuvo dominada por las especies de *Pristimantis* y *Bolitoglossa*, esto se debe quizá al tipo y calidad de hábitat, que es colina baja en buen estado de conservación, con buena humedad relativa y gran cantidad de hojarasca. Las especies de *Bolitoglossas* son ovíparas y ocultan sus huevos entre la materia orgánica, aunque se cree que las especies de montaña son ovovivíparas (Niceforo-Maria 1960). Estas características les permiten colonizar áreas con escasos cuerpos de aguas. La cuenca del Nashiño en cambio, presentó mayor dominancia de especies de la familia Hylidae, probablemente debido al tipo de hábitat con mayor cantidad de cuerpos de agua.

Pristimantis luscombei fue identificado por algunos años como *Pristimantis achuar* (Ortega-Andrade y Venegas 2014) y fue la especie más abundante en el Aguarico, tiene hábitos terrestres y arbóreos habita preferentemente bosques primarios aunque algunas veces en bosques secundarios (Kathryn y Cannatella 2008). *Allobates insperatus* (Aromobatidae) y *Rhinella margaritifera*, fueron las más abundantes en la cuenca del Nashiño. *Allobates insperatus*, es una especie pequeña de hábitos diurnos que no está asociada a riachuelos por lo que están bien distribuidas en el piso de bosques primarios y secundarios (Ron *et al.* 2017), fueron encontradas en bosques de terraza alta con abundante hojarasca donde fue fácil encontrarlos por su vocalización. *R. margaritifera* vive en bosques de tierra firme y es frecuente verlos cerca de cuerpos de agua a donde acuden para la reproducción (Duellman 2005). Esta especie fue más frecuente en bosque de terraza baja y media cercana a las quebradas.

Hubo mayor frecuencia de serpientes terrestres, nocturnas y carnívoras. La lagartija *Loxopholis parietalis* (Gymnophthalmidae) fue la especie más representativa en la cuenca del río Nashiño, esta especie habita bosques primarios con abundante hojarasca, también es frecuente en bordes de bosque y cerca de cuerpos de agua en bosques secundarios (Narvaes y Sanmartin-Villar 2016). La hojarasca es un componente importante en los bosques e interviene en el funcionamiento del ecosistema, provee de refugio y alimento a muchos organismos desde invertebrados hasta vertebrados grandes, interviene en la retención y distribución del agua en el piso del bosque, así también genera nutrientes mediante la degradación de la materia orgánica el cual es aprovechada por organismos vegetales (Vargas-Parra y Varela 2007, Johnson y Catley 2005 y Fuentes-Molina et al 2018).

La especie recientemente descrita como *Amazophrynella siona* (Bufonidae) fue registrada en la cuenca del río Aguarico, es una rana pequeña de amplia distribución en Ecuador y parte norte del Perú, es muy parecida a *A. minuta* distribuida en la selva Colombiana pero separada por el río Putumayo, y *A. amazonicola* que se distribuye más hacia el sur en bosques primarios cerca de la ciudad de Iquitos (Rojas et al. 2008). *Ameerega bilinguis* (Dendrobatidae) fue registrada en la cuenca del Napo-Aguarico en la margen izquierda del río Aguarico, esta especie fue registrada en la cuenca baja del Campuya (Venegas y Gagliardi-Urrutia 2013), se establece su rango de distribución en el Perú a la margen izquierda del Napo.

Rhinella cf. proboscidea tiene amplia distribución en Manaus Brasil, posiblemente en la Amazonia de Colombia (Frost 2018) y en la parte sur de Ecuador (Frenkel et al. 2018). Esta especie fue registrada en la margen izquierda del Aguarico afluente del río Napo. También se tiene reportes en río Putumayo, cuenca media del río Pucacuro y en la cuenca alta del Nanay en la parte norte de Loreto. Es posible que esta especie este restringida a la parte del norte de Loreto. Es necesario mayor muestreo y análisis genético de esta especie.

Las especies de *Pristimantis* prefieren bosques primarios, pero también son registrados en bosques secundarios (García et al. 2007) sólo si hay cerca una matriz de bosque primarios, desde donde puedan repoblar, por esta razón se encuentran en bajas cantidades (Rojas y Pérez-Peña 2018), aunque también dependerá del tipo de bosque. En la cuenca del Nashiño en cambio, disminuyó la abundancia de *Pristimantis* y aumentaron otros géneros como *Rhinella*, que también son indicadores del tipo de bosque. La mayor parte de las especies registradas están categorizadas como especies en preocupación menor (LC). *Atelopus spumarius* (Bufonidae) registrada en la cuenca del Aguarico esta considerada en decline (Carrillo-Bilbao y Marti-Solano, 2013) y muy sensible al deterioro de sus hábitats, y es considerada como especie vulnerable (VU) para Ecuador y Perú (UICN 2018, Ron et al. 2015) pero Casi amenazada (NT) según el MINAGRI 2014.

El grado de afectación de los reptiles es directamente proporcional al tamaño, muchas especies de reptiles tienen una estrecha relación con la alimentación y economía de las comunidades nativas (Aquino et al. 2007), siendo las especies de mayor tamaño las más consumidas y comercializadas por su carne y piel. En la presente evaluación se registraron cinco especies de reptiles citadas en el apéndice II de CITES, que requiere controlar su comercio para que no comprometa sus poblaciones.

Las tortugas dulceacuícolas *Podocnemis expansa* y *P. unifilis* son de amplia distribución en la Amazonía pero con poblaciones amenazadas por diferentes causas, sean naturales como predadores naturales y crecidas prolongadas de los ríos en los lugares de anidación, pero también por factores antrópogenicos como la sobreexplotación de sus huevos, producto con alta demanda como fuente alimenticia y como generador de ingresos económicos actividad muy frecuente en gran parte de la selva baja (Martínez y Véliz 2018).

CONCLUSIONES

Reportamos 80 especies, 49 fueron anfibios y 31 reptiles pero se estimó para la zona 113 especies en total. La familia Hylidae con 15 especies fue la más representativa. La cuenca del Aguarico presentó 44 especies de anfibios y reptiles pero se estimó un total de 68 especies. La rana arborícola *Pristimantis luscombei* (Craugastoridae) con 2.44 ind./40horas-hombre fue la especie más abundante. La cuenca del río Nashiño tuvo 54 especies, y se estimó un total de 82; la rana terrestre *Allobates insperatus* (Aromobatidae) con 5.33 ind./40 horas-hombre fue la especie más abundante.

De acuerdo al DS-004-2014 MINAGRI dos especies se encuentran amenazadas: *Podocnemis expansa* (En peligro) y *Podocnemis unifilis* (Vulnerable). Mientras que en la lista roja de la UICN se incluyen a *A. spumarius*, *Ch. denticulata* y *P. unifilis* como especies vulnerables (VU); y en los apéndices CITES se incluyeron a cuatro especies de anfibios y seis de reptiles en el apéndice II. Se registró gran abundancia de especies indicadoras de buen estado de conservación, como *Pristimantis* y *Rhinella margaritifera*, indicando de esta forma el estado saludable de estas cuencas.

Se estableció el rango de distribución de *Ameerega bilinguis* en el Perú, la cual esta restringida al margen izquierdo del río Napo y al norte del río Amazonas, quizá ocupando mayormente las partes más altas del bosque de tierra firme. La zona tuvo pocos indicios de actividad maderera y sin algún efecto negativo en las poblaciones de los anfibios y reptiles. En la cuenca del Aguarico se encontraron trochas que se emplea para el transporte de trozas de madera y en la cuenca de río Nashiño se observaron campamentos madereros a lo largo del río, caminos, trozas y madera aserrada en abandono al interior del bosque. La zona esta en buen estado de conservación y alberga una muestra representativa de los anfibios y reptiles en su estado original de la Amazonía norte peruana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aquino R., Pacheco T., y Vásquez M. 2007. Evaluación y valorización económica de la fauna silvestre en el río Algodón, Amazonía peruana. *Rev. Perú. Biol.* 14(2): 187- 192.

Avila-Pires T.C. 1995. *Lizards of brazilian amazonia* (Reptilia: Squamata). *Zoologische verhandelingen*, 299(1), 1-706.

Brown J.L., Twomey E., Amézquita A., Barbosa de Souza M., Caldwell J. P., Lötters S., Von May R., Melo-Sampaio P.R., Mejía-Vargas D., Pérez-Peña P., Pepper M., Poelman E. H., Sanchez-Rodriguez M. y Summers K. 2011. A taxonomic revision of the Neotropical poison frog genus *Ranitomeya* (Amphibia: Dendrobatidae). *Zootaxa*.3083:1-120.

Caicedo-Portilla J.R. 2012. Búsqueda y evaluación de caracteres morfológicos de posible utilidad filogenética y taxonómica del género *Mabuya* (Squamata: Scincidae) con base en especies presentes en Colombia. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional de Colombia. 119 pp.

Campbell J. A. y Lamar W.W. 2004. The venomous reptiles of the western hemisphere. Volumen I. Cornell University. Ithaca-USA. 475 pp+ índices. Carrillo-Bilbao G. y Martin-Solano S. 2013. Nuevo registro de distribución de *Atelopus spumarius* Cope 1871 (Anura: Bufonidae) para Ecuador. *Revista Latinoamericana de Conservación* 3(2): 48-50.

CITES. 2018. Electronic database, <http://www.cites.org>, accessed on Sep 2018.

Coloma L.A., Ortiz D.A., Ron S.R., Frenkel C., Félix-Novoa C., Oña I. y Quiguango-Ubillús A. 2018. *Ameerega bilinguis* En: Ron S.R., Merino-Viteri A. Ortiz D.A. (Eds). Anfibios del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. acceso 21 de Febrero de 2019. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Ameerega%20bilinguis>,

Crump M.L. y Scott N. J. 1994. Visual Encounter Surveys. En: *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. Washington y London: Smithsonian Institution Press; p. 84-92.

Dixon J.R y Soini P. 1986. *The Reptiles of the Upper Amazon Basin, Iquitos Region, Peru*. Milwaukee Public Museum. 154 pp.

Dourojeanni M., Barandiarán D. y Dourojeanni D. 2010. Amazonía peruana en 2021 Explotación de recursos naturales e infraestructura. *Bois et Forêts des Tropiques*, N° 305 (3). 77-82.

Duellman W.E. y Trueb L. 1994. *Biology of Amphibians*. Segunda Edición. The Johns Hopkins University Press. 670 pp. Duellman W. E. y Lehr E. 2009. Terrestrial-Breeding frogs (Strabomantidae) in Peru. *Natur und Tier-Verlag GmbH*. Ulrich Manthey, Berlin. ISBN 978-3-86659-098-4. 386pp.

Duellman W.E. 2005. Cusco Amazónico. *The lives of amphibians and reptiles in an Amazonian raiforest*. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. 433 pp.

Duellman W.E., Marion A. B., Y B. 2016. Hedges. Phylogenetics, classification and biogeography of the treefrogs (Amphibia: Anura: Arboranae). *Zootaxa*. 4104(1):1-109.

Frenkel C. y Varela-Jaramillo A. 2018a. *Rhinella proboscidea* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). Anfibios del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Frenkel C. y Varela-Jaramillo A. 2018b. *Rhinella roqueana*. En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). Anfibios del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Frost D.R. 2018. Amphibian Species of the World: an Online Reference. American Museum of Natural History. Accesible en: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. Fecha de acceso: 10/07/2018

Fuentes-Molina N., Rodríguez-Barrios J., Leon S. I. 2018. Caída y descomposición de hojarasca en los bosques ribereños del manantial de Cañaverales, Guajira, Colombia. *Acta biol. Colomb.* 23(1):115-123.

García J. C., Cárdenas H. y Castro F. 2007. Relación entre la diversidad de anuros y los estados sucesionales de un bosque muy húmedo montano bajo del Valle del Cauca, suroccidente colombiano. *Caldasia* 29(2):363-374.

Niceforo-Maria H. 1960. Hallazgo de los huevos de *Bolitoglossa adspersa* (Peters). *Caldasia*, 8(38): 337-339.

Johnson E. A., y Catley K. M. 2005. *La vida en la hojarasca*. American Museum of Natural History. Center for Biodiversity and Conservation. 19pp.

Jungfer K. H. 2010. The taxonomic status of some spiny-backed treefrogs, genus *Osteocephalus* (Amphibia: Anura: Hylidae). *Zootaxa* 2407:28-50.

Jungfer K. H. 2014. Taxonomy and Systematics of Spiny-Backed Treefrogs, Genus *Osteocephalus* (Amphibia: Anura: Hylidae) [Tesis Doctoral]. Universität Koblenz-Landau. 275 pp.

Kalliola R., Puhakka M., y Danjoi W. 1993. *Amazonía* Peruana: Vegetación húmeda tropical en el llano sub andino. Proyecto Amazonía, Universidad de Turku (PAUT). Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Apartado Postal 4992, San Isidro, Lima, Perú.

Kathryn R.E., y Cannatella D.C. 2008. Three new species of leaf litter frogs from the upper Amazon forests: cryptic diversity within *Pristimantis "ockendeni"* (Anura: Strabomantidae) in Ecuador. *Zootaxa* 1784: 11-38

Köhler G., Hans-Helmut D., y Veselý M. 2012. A Contribution To the Knowledge of the Lizard Genus *Alopoglossus* (Squamata: Gymnophthalmidae). *Herpetol Monogr.* 26(1):173-88.

Lluch, J. 2002. La conservación de anfibios y reptiles: un problema real. *Rev. Esp. Herp.* 95-96.

Martínez J.L. 2018. *Podocnemis unifilis*. Pp. 483. En: SERFOR. Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. Lima. 532 pp.

Martínez J.L., y Véliz C. 2018. *Podocnemis expansa*. Pp. 481. En: SERFOR. Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. Lima. 532 pp.

- MINAGRI. 2014. Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre D. S. 4- 004-2014-AG. 68 pp.
- Miralles A., Rivas-Fuenmayor G. y Barrio-Amorós C.L. 2005. Taxonomy of the genus *Mabuya* (Reptilia, Squamata, Scincidae) in Venezuela. *Zoosystema*, 27(4):825-37.
- Miralles A., Barrio-Amorós C.L., Rivas G. y Chaparro-Auza J. C. 2006. Speciation in the «Várzea» flooded forest: a new *Mabuya* (Squamata, Scincidae) from Western Amazonia. *Zootaxa*. 1188:1-22.
- Miralles A., Chaparro J.C. y Harvey M. B. 2009. Three rare and enigmatic South American skinks. *Zootaxa*. 16 de febrero de 2009; 2012:47-68.
- Morrone J.J. 2007. Hacia una biogeografía evolutiva *Revista Chilena de Historia Natural*, 80(4): 509-520 pp.
- Mueses-Cisneros J.J., Cisneros-Heredia D.F., y Mcdiarmid R.W. 2012. A new Amazonian species of *Rhaebo* (Anura: Bufonidae) with comments on *Rhaebo glaberrimus* (Günther, 1869) and *Rhaebo guttatus* (Schneider, 1799). *Zootaxa*, 3447: 22–40 pp.
- Narvaes A. E. y Sanmartin-Villar I. 2016. *Leposoma perietale* (common root lizard) Mating. *Herpetological Review*, 47(4): 671
- Ortega-Andrade H. M. y Venegas P.J. 2014. A new synonym for *Pristimantis luscombei* (Duellman and Mendelson 1995) and the description of a new species of *Pristimantis* from the upper Amazon basin (Amphibia: Craugastoridae). *Zootaxa*, 3895 (1): 031-057. 28pp.
- Peloso P.L.V., Sturaro M.J., Forlani M.C., Gaucher P., Motta A.P. y Wheeler W.C. 2014. Systematics of *Chiasmocleis* and *Syncope*. *Bulletin of The American Museum of Natural History*. 386, 112 pp.
- Pérez-Peña P. E., Gagliardi-Urrutia G., Rojas O., Ríos E., Pizarro J. S., Medina I. P. 2017. *Anfibios del Centro de Investigaciones Allpahuayo, Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto – Perú*. Guía de Identificación de Bolsillo. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP. Grambs Corporación Gráfica S.A.C. 22pp.
- Venegas P. J. y Gagliardi-Urrutia G. 2013. Anfibios y Reptiles. En: Peru: *Ere-Campuya-Algodón*. Rapid Biological and Social Inventories Report 25. Pitman N., Ruelas-Inzunza E., Vriesendorp C., Stotz D.F., Wachter T., del Campo Á., Alvira D., Rodríguez-Grandez B., Smith R.C., Sáenz-Rodríguez A.R. y Soria-Ruiz P. (Edit.) The Field Museum, Chicago. Pg. 107 – 113.
- Rivera C. y Soini P. 2003. La herpetofauna de Allpahuayo-Mishana, Loreto, Perú. En *Lima, Peru: Resúmenes VI Congreso Latinoamericano de Herpetología*.

Rojas R.R. y Pérez Peña P.E. 2018. Evidencia preliminar del efecto borde en anfibios de la Reserva Nacional Pucacuro, al norte de la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 27(1): 55-67.

Rojas R.R., de Carvalho V.T., Ávila R.W., Farias I.P., Gordo M., y Hrbek T. 2015. Two new species of *Amazophrynella* (Amphibia: Anura: Bufonidae) from Loreto, Peru. *Zootaxa*. 3946(1):79-103.

Rojas R.R., Fouquet A., Ron S.R., Hernández-Ruz E.J., Melo-Sampaio P.R., Chaparro J.C., Vogt R. C., de Carvalho V.T., Cardoso-Pinheiro L., Avila R.W., Pires-Farias I., Gordo M. y Hrbek T. 2018. A Pan-Amazonian species delimitation: high species diversity within the genus *Amazophrynella* (Anura: Bufonidae). PeerJ6:e4941;DOI10.7717/peerj.4941

Ron S. R., Coloma, L. A., Frenkel, C. y Varela-Jaramillo, A. 2015. *Atelopus spumarius* En: AmphibiaWebEcuador. Version 2017.0. Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A., Ortiz, D. A. y Nicolalde, D. A. 2017. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Ron S.R., Frenkel C. y Coloma L.A. 2017. *Allobates insperatus* En: *AmphibiaWebEcuador*. Versión 2017.0. Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A., Ortiz, D. A. y Nicolalde, D. A. 2017. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Ron, S.R., Merino-Viteri, A. y Ortiz D.A. 2018. Anfibios de Ecuador. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica de Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb> fecha de acceso 3 de octubre, 2018.

Seaby R, M. H. y Henderson P. A. 2006. Species Diversity and Richness 4.0. Pisces Conservation Ltd, Lymington, England.

Seaby R. M. y Henderson P. A. 2007. Community Analysis Package. Versión 4.0. Pisces Conservation Ltd., Lymington, England.

SERFOR. 2018. Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), Lima., Perú. 532 pp.

SERNANP. 2012. Reserva Comunal Airo Pai. Plan Maestro. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Ministerio del Ambiente. 275pp.

Smith J. y Schwartz J. 2015. La deforestación en el Perú. WWF Perú. 6pp.

Tello-Martín S y García Dávila, C. 2015. Evaluación hidrobiológica de los ríos Arabela y Curaray. Cuenca del río Napo. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). Grafica Biblos. 145 pp.

Torres-Carvajal, O. Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2018. Reptiles del Ecuador. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión PDF descargada de: <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>. 440 pp.

Uetz P. y Hallermann J. 2018. Database Zoological Museum Hamburg (new species and updates). Web pages and scripting Jiri Hosek. <http://reptile-database.reptarium.cz/search>. Fecha de acceso: 10/07/2018

UICN. 2018. The UICN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Accesible en: <http://www.iucnredlist.org/> Fecha de acceso: 22/09/2018.

Valencia J.H. y Garzón K. 2011. Guía de Anfibios y Reptiles en ambientes cercanos a las Estaciones del OCP. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. 268 pp.

Vargas-Parra L., Varela A. 2007. Producción de hojarasca de un bosque de niebla en la reserva natural la planada (Nariño, Colombia). Universitas Scientiarum. *Revista de la Facultad de Ciencias* Edición especial I, 2(1): 35-49

Vitt L.J., Ávila-Pires T.C.S., Espósito M.C., Sartorius S.S., y Zani P.A. 2007. Ecology of *Alopoglossus angulatus* and *A. atriventris* (Squamata, Gymnophthalmidae) in western Amazonia. *Phyllomedusa*. 2007, 6(1):11-21.

Vitt L., Magnusson W. E., Ávila-Pires T.C.S. y Lima A. 2008. *Guía de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central = Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia*. Manaus. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus-Brasil. 180 pp.

Catenazzi A. y Bustamante M. 2007. Anfibios y Reptiles. En: Perú: Nanay, Mazán y Arabela. Vriesendorp, C., Álvarez J.A., Barbagelata N., Alverson W.S. y Moskovits D.K. (Eds.). Rapid Biological Inventories Report 18. The Field Museum, Chicago. 62-67 pp.

Yañez-Muñoz M. y Venegas P.J. 2008. Anfibios y Reptiles. En: Ecuador-Perú: Cuyabeno-Güepí. Alverson W. S., Vriesendorp C., Del Campo Á., Moskovits D. K., Stotz D. F., García D. M. y Borbor L. I. A. (Eds.). Rapid Biological and Social Inventories Report 20. The Field Museum, Chicago. 90-96 pp.

Young, B. E., Stuart S. N., Chanson J. S., Cox N. A. y Boucher T. M. 2004. *Joyas que Están Desapareciendo: El Estado de los Anfibios en el Nuevo Mundo*. NatureServe, Arlington, Virginia. 0-9711053-1-4. 60 pp.

ANEXOS

Listado de especies de anfibios y reptiles registrados al norte del departamento de Loreto.

| Especie | Nashiño | Aguarico | Cuyabeno-Guepi (Yañez-Muñoz y Venegas 2008) | Nanay-Mazan-Arabela (Catennazzi y Bustamante 2007) |
|--|---------|----------|---|--|
| AMPHIBIA | | | | |
| AROMOBATIDAE | | | | |
| <i>Allobates femoralis</i> | x | x | x | x |
| <i>Allobates insperatus</i> | x | | x | |
| <i>Allobates trilineatus</i> | | | | x |
| BUFONIDAE | | | | |
| <i>Amazophrynella aff. minutus</i> | | | x | x |
| <i>Amazophrynella siona</i> | | x | | |
| <i>Atelopus pulcher complex</i> | | | | x |
| <i>Atelopus spumarius</i> | | x | | |
| <i>Rhaebo glaberrinus</i> | | | | x |
| <i>Rhaebo guttatus</i> | x | | x | |
| <i>Rhinella sp.</i> | | | x | |
| <i>Rhinella ceratophrys</i> | x | | x | x |
| <i>Rhinella dapsilis</i> | x | x | x | |
| <i>Rhinella margaritifera</i> | x | x | x | x |
| <i>Rhinella marina</i> | | | x | x |
| <i>Rhinella proboscidea</i> | | x | | |
| <i>Rhinella roqueana</i> | x | | | |
| CENTROLENIDAE | | | | |
| <i>Teratohyla midas</i> | x | x | x | x |
| <i>Vitreorana ritae</i> | | | x | |
| CRAUGASTORIDAE | | | | |
| <i>Hypodactylus nigrovitatus</i> | | | | x |
| <i>Oreobates quixensis</i> | x | x | x | x |
| <i>Pristimantis (luscombei) miktos</i> | | | | x |
| <i>Pristimantis acuminatus</i> | | | x | |
| <i>Pristimantis altamazonicus</i> | | | x | x |
| <i>Pristimantis carvalhoi</i> | | x | | x |
| <i>Pristimantis cf. martiae</i> | | x | | |
| <i>Pristimantis conspicillatus</i> | | | x | x |
| <i>Pristimantis delius</i> | | | x | x |
| <i>Pristimantis lantanites</i> | | | x | x |
| <i>Pristimantis luscombei</i> | x | x | | |
| <i>Pristimantis malkini</i> | | | x | |
| <i>Pristimantis martiae</i> | | | | x |
| <i>Pristimantis ockendeni</i> | x | x | x | x |
| <i>Pristimantis peruvianus</i> | | x | x | x |

| Especie | Nashiño | Aguarico | Cuyabeno-Guepi (Yañez-Muñoz y Venegas 2008) | Nanay-Mazan-Arabela (Catennazzi y Bustamante 2007) |
|-------------------------------------|---------|----------|---|--|
| <i>Pristimantis variabilis</i> | | x | | x |
| <i>Strabomantis sulcatus</i> | | x | x | x |
| DENDROBATIDAE | | | | |
| <i>Ameerega bilinguis</i> | | x | x | |
| <i>Ameerega parvula</i> | x | | | |
| <i>Ranitomeya ventrimaculata</i> | x | | x | x |
| HYLIDAE | | | | |
| <i>Boana boans</i> | x | | x | x |
| <i>Boana calcarata</i> | | | x | x |
| <i>Boana cineracens</i> | | x | x | x |
| <i>Boana fasciata</i> | x | x | | |
| <i>Boana geographica</i> | x | | x | x |
| <i>Boana gr. fasciata</i> | | | x | |
| <i>Boana lanciformis</i> | x | | x | x |
| <i>Boana nympha</i> | | | x | x |
| <i>Dendropsophus brevifrons</i> | x | | | |
| <i>Dendropsophus gr. parviceps</i> | | | x | |
| <i>Dendropsophus leali</i> | | | | x |
| <i>Dendropsophus leucophyllatus</i> | | | x | |
| <i>Dendropsophus marmoratus</i> | | | x | x |
| <i>Dendropsophus rodhopeplus</i> | | | x | |
| <i>Dendropsophus triangulum</i> | | | x | x |
| <i>Nyctimantis rugiceps</i> | x | | x | |
| <i>Osteocephalus buckleyi</i> | x | | | |
| <i>Osteocephalus cabrerai</i> | | | x | x |
| <i>Osteocephalus deridens</i> | | | | x |
| <i>Osteocephalus fuscifacies</i> | x | | x | x |
| <i>Osteocephalus mutabor</i> | | x | | |
| <i>Osteocephalus planiceps</i> | x | x | x | x |
| <i>Osteocephalus taurinus</i> | x | | 2 | x |
| <i>Osteocephalus yasuni</i> | x | | x | |
| <i>Scarthila goinorum</i> | | | x | |
| <i>Scinax cruentommus</i> | | | x | x |
| <i>Scinax garbei</i> | x | | x | |
| <i>Scinax ruber</i> | | | x | |
| <i>Sphaenorhynchus carneus</i> | | | x | |
| <i>Tepuihyla tuberculosa</i> | | | x | |
| <i>Trachycephalus cunauaru</i> | | | x | x |

| Especie | Nashiño | Aguarico | Cuyabeno-Guepi (Yañez-Muñoz y Venegas 2008) | Nanay-Mazan-Arabela (Catennazzi y Bustamante 2007) |
|------------------------------------|---------|----------|---|--|
| <i>Trachycephalus typhonius</i> | x | x | | x |
| LEPTODACTYLIDAE | | | | |
| <i>Adenomera andreae</i> | x | x | x | x |
| <i>Adenomera hylaedactyla</i> | | | x | |
| <i>Edalorhina perezi</i> | | x | x | x |
| <i>Engystomops petersi</i> | x | x | x | x |
| <i>Leptodactylus discodactylus</i> | x | | x | x |
| <i>Leptodactylus knudseni</i> | | | x | |
| <i>Leptodactylus mystaceus</i> | | | x | |
| <i>Leptodactylus pentadactylus</i> | x | x | x | x |
| <i>Leptodactylus rhodomystax</i> | | | x | |
| <i>Leptodactylus wagneri</i> | x | | x | x |
| <i>Lothodytes lineatus</i> | | | x | |
| MICROHYLIDAE | | | | |
| <i>Chiasmocleis antenori</i> | | | x | |
| <i>Chiasmocleis carvalhoi</i> | | x | | |
| <i>Chiasmocleis tridactyla</i> | | | | x |
| <i>Chiasmocleis ventrimaculata</i> | x | | | |
| PHYLLOMEDUSIDAE | | | | |
| <i>Callimedusa atelopoides</i> | | | x | |
| <i>Callimedusa tomopterna</i> | | | x | |
| <i>Phyllomedusa tarsius</i> | | | x | |
| <i>Phyllomedusa vaillantii</i> | x | | x | x |
| PIPIDAE | | | | |
| <i>Pipa pipa</i> | x | | x | |
| <i>Bolitoglossa equatoriana</i> | | x | | |
| <i>Bolitoglossa peruviana</i> | | x | | x |
| REPTILIA | | | | |
| AMPHISBAENIDAE | | | | |
| <i>Amphisbaena alba</i> | | | x | |
| ALLIGATORIDAE | | | | |
| <i>Caiman crocodilus</i> | x | | x | x |
| <i>Melanosuchus niger</i> | | | x | |
| <i>Paleosuchus trigonatus</i> | | x | x | x |
| DACTYLOIDAE | | | | |
| <i>Anolis bombiceps</i> | | | | x |
| <i>Anolis fuscoauratus</i> | x | | x | x |
| <i>Anolis nitens</i> | | | x | |
| <i>Anolis ortonii</i> | | | x | |

| Especie | Nashiño | Aguarico | Cuyabeno-Guepi (Yañez-Muñoz y Venegas 2008) | Nanay-Mazan-Arabela (Catennazzi y Bustamante 2007) |
|-------------------------------------|---------|----------|---|--|
| <i>Anolis punctatus</i> | | | | x |
| <i>Anolis scypheus</i> | x | | | |
| <i>Anolis trachyderma</i> | | | x | x |
| <i>Anolis transversalis</i> | | | | x |
| GKKONIDAE | | | | |
| <i>Hemidactylus mabouia</i> | | | x | |
| GYMNOPHTALMIDAE | | | | |
| <i>Alopoglossus angulatus</i> | x | | | |
| <i>Alopoglossus atriventris</i> | x | x | x | x |
| <i>Alopoglossus copii</i> | | | x | |
| <i>Arthrosaura reticulata</i> | | | x | x |
| <i>Cercosaura argulus</i> | | x | x | x |
| <i>Cercosaura oshaughnessyi</i> | x | x | | |
| <i>Iphisa elegans</i> | | | x | |
| <i>Loxopholis parietalis</i> | x | | x | x |
| <i>Potamites ecleopus</i> | x | | x | x |
| <i>Ptychoglossus brevifrontalis</i> | | | x | |
| HOPLOCERCIDAE | | | | |
| <i>Enyalioides laticeps</i> | | x | x | x |
| IGUANIDAE | | | | |
| <i>Iguana iguana</i> | | | | x |
| PHYLLODACTYLIDAE | | | | |
| <i>Techadactylus solimoensis</i> | | | x | x |
| SCINCIDAE | | | | |
| <i>Copeoglossum nigropunctatum</i> | | | x | x |
| SPHAERODACTYLIDAE | | | | |
| <i>Gonatodes concinatus</i> | | | x | x |
| <i>Gonatodes humeralis</i> | | x | x | x |
| <i>Lepidoblepharis festae</i> | | | x | |
| <i>Pseudogonatodes guianensis</i> | x | | x | x |
| TEIIDAE | | | | |
| <i>Ameiva ameiva</i> | | | | x |
| <i>Kentropyx pelviceps</i> | | | x | x |
| <i>Tupinambis teguixin</i> | | | x | |
| TROPIDURIDAE | | | | |
| <i>Plica umbra</i> | | x | x | x |
| <i>Uracentron flaviceps</i> | | | | x |
| BOIDAE | | | | |
| <i>Corallus hortulanus</i> | x | x | x | x |

| Especie | Nashiño | Aguarico | Cuyabeno-Guepi (Yañez-Muñoz y Venegas 2008) | Nanay-Mazan-Arabela (Catennazzi y Bustamante 2007) |
|---------------------------------|-----------|-----------|---|--|
| <i>Epicrates cenchria</i> | | | x | |
| <i>Eunectes murinus</i> | | | x | x |
| COLUBRIDAE | | | | |
| <i>Atractus major</i> | | | x | |
| <i>Atractus snethlageae</i> | | | x | |
| <i>Clelia clelia</i> | | | x | |
| <i>Dendrophidion dendrophis</i> | | | | x |
| <i>Dipsas catesbyi</i> | x | | x | |
| <i>Drepanoides anomalus</i> | | | x | x |
| <i>Hydrops martii</i> | | | x | |
| <i>Imantodes cenchoa</i> | x | | x | x |
| <i>Leptodeira annulata</i> | | x | | x |
| <i>Leptophis ahaetulla</i> | | | | x |
| <i>Oxybelis fulgidus</i> | | | x | |
| <i>Oxyrhopus formosus</i> | | | x | |
| <i>Oxyrhopus melanogenys</i> | | x | x | |
| <i>Oxyrhopus petolarius</i> | | | x | |
| <i>Philodryas argentea</i> | x | | | x |
| <i>Siphlophis compressus</i> | | x | x | |
| <i>Xenodon rabdocephalus</i> | | x | | x |
| ELAPIDAE | | | | |
| <i>Micrurus filiformis</i> | | x | | |
| <i>Micrurus hemprichii</i> | | x | x | |
| <i>Micrurus langsdorffi</i> | | | | x |
| <i>Micrurus lemniscatus</i> | x | | x | x |
| <i>Micrurus surinamensis</i> | | | x | |
| VIPERIDAE | | | | |
| <i>Bothrocophias hyoprora</i> | x | x | x | |
| <i>Bothrops atrox</i> | x | x | x | x |
| CHELIDAE | | | | |
| <i>Chelus fimbriatus</i> | | | x | |
| <i>Platemys platycephala</i> | | | | x |
| <i>Mesoclemmys gibba</i> | x | | | |
| PODOCNEMIDAE | | | | |
| <i>Podocnemis expansa</i> | x | | | |
| <i>Podocnemis unifilis</i> | x | | x | |
| TESTUDINIDAE | | | | |
| <i>Chelonoidis denticulatus</i> | x | | x | x |
| Total | 54 | 44 | 115 | 86 |



AVES

Natalia C. Angulo Pérez, José A. Armas Silva, Dennis Gallardo y Juan Díaz Alván

RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de conocer la diversidad de aves y determinar el estado de conservación de los bosques de la cuenca del Aguarico y Nashiño. Se realizó capturas con redes de neblina y censos por transectos. El esfuerzo de 888.74 horas/red y 45 km de recorrido permitieron registrar 204 especies de aves, distribuidas en 18 órdenes y 41 familias. Se identificaron 197 especies en la cuenca baja Aguarico, 179 y 178 en la cuenca baja y media del Nashiño, estos sectores podrían ser categorizados en buen estado de conservación donde el 50% de las especies encontradas son altamente sensibles a hábitats degradados, el 34.3 % poseen una sensibilidad media y el 15.2 % tienen sensibilidad baja. Se amplía el rango de distribución de *Pernostola rufifrons* y *Platyrinchus saturatus* a 228 y 270 km hacia el norte, respectivamente. La cuenca del Aguarico y Nashiño posee una importante diversidad de aves que debe ser conservado debido a la gran cantidad de especies altamente sensibles a hábitats degradados y porque algunas especies se encuentran amenazadas a nivel nacional e internacional.

Palabras clave: Aves, Conservación, Diversidad, río Aguarico, río Nashiño

ABSTRACT

The present study was carried out in order to know the diversity of birds and determine the state of conservation of the forests of the Aguarico and Nashiño basins. Captures were made with mist nets and censuses by transects. The effort of 888.74 hours / network and 45 km travelled allowed registering 204 species of birds, distributed in 18 orders and 41 families. Our study identified 197 species in the lower basin Aguarico, 179 and 178 in the lower and middle basin of Nashiño, these sectors could be categorized in a good state of conservation where 50 % of the species found are highly sensitive to degraded habitats, 34.3 % have an average sensitivity and 15.2 % have low sensitivity. The range of distribution of *Pernostola rufifrons* and *Platyrinchus saturatus* is extended to 228 and 270 km to the north, respectively. The Aguarico and Nashiño watershed has an important diversity of birds that must be conserved due to the large number of highly sensitive species to degraded habitats and because some species are threatened nationally and internationally.

Keywords: Aguarico River, Birds, Conservation, Diversity, Nashiño River.

Angulo-Pérez N.C., Armas-Silva J.A., Gallardo D. y Díaz J. 2019. Aves. En: Biodiversidad en las cuencas del Napo y Curaray, Perú. Pérez-Peña P.E., Ramos-Rodríguez M.C., Díaz J., Zárate R. y Mejía K. (Eds.). Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana. Imprenta Luanos EIRL. 99-126 pp.

INTRODUCCIÓN

Los recursos naturales son patrimonio de todos los peruanos, quienes dependen de forma indirecta y directa para satisfacer sus necesidades. Por ello, el Estado está obligado a promover su conservación y uso sostenible porque son necesarios y fundamentales para la supervivencia del hombre (Ministerio del Ambiente 2014). Una forma de conservación es la creación de áreas naturales protegidas, que son espacios donde se puede conservar la diversidad biológica y demás valores asociados. La creación de estas áreas es considerada como un paso fundamental para la conservación de los recursos naturales, pues se encuentran gobernados por leyes que permiten el aprovechamiento tradicional o comercial, uso recreativo, investigación científica, mantenimiento de la cultura del poblador amazónico y preservación de sus tierras ancestrales. Es decir, todos los recursos naturales que son usados por el hombre sin perjudicar a las próximas generaciones (Primack *et al.* 2001).

La gestión de la conservación de la biodiversidad implica conocer sus características para mejorar la toma de decisiones en la conservación de lugares altamente diversos como aquella que se encuentran entre las cuencas del Aguarico y Nashiño. Las primeras noticias sobre las aves de la zona del Napo datan de las colectas de los hermanos Olalla en la boca del río Curaray a mediados de los años 1930 (Wiley 2010). La cuenca alta del Nanay, Mazan y Arabela, adyacentes al río Napo, fueron evaluadas de manera rápida y lograron registrar un total de 347 especies (Stotz y Díaz-Alván 2007). Al este del río Napo, un inventario llevado a cabo registró un total de 364 especies, algunas de ellas restringidas sólo al este del mencionado río (Stotz y Díaz-Alván 2010).

Las aves, al igual que los anfibios (Rojas y Perez-Peña 2018) y murciélagos (Ramos-Rodríguez *et al.*, 2018) son considerados como indicadores biológicos muy eficientes por su sensibilidad a cambios en su hábitat, pues con su presencia o ausencia pueden indicar la calidad ambiental en áreas naturales o urbanas (Londoño-Betancourth 2013). El interfluvio del Napo y Curaray en la frontera con el Ecuador, es una zona que recibió muy poca atención desde el punto de vista ornitológico, ante ello la elaboración de un inventario de la ornitofauna es de vital importancia para definir acciones efectivas de conservación o aprovechamiento racional, dando a conocer el estado actual del bosque en base a especies indicadoras.

El presente estudio se realizó con el objetivo de conocer la diversidad de especies de aves en la cuenca baja del Aguarico y cuenca baja y media del Nashiño, y determinar el estado de conservación del bosque, además de identificar especies de gran interés y las amenazas antropogénicas. Esta información contribuirá a la valoración del área por la importancia de las especies, además permitirán conocer el potencial de las especies que pueden ser manejadas con la finalidad de generar beneficios alimenticios y económicos a las comunidades locales.

COLECTA DE DATOS

Área de estudio

El estudio de la diversidad de aves se realizó en tres localidades ubicadas en la provincia de Maynas, al norte del departamento de Loreto, Perú. La primera localidad (Z1) estuvo ubicada en la cuenca baja del Aguarico, un afluente del río Napo dentro de la jurisdicción de la Reserva Comunal Airo Pai, y las otras dos zonas (Z2 y Z3) estuvieron ubicadas en la cuenca baja y media del Nashiño, afluente del río Curaray. La primera localidad se encuentra a mayor altitud (224m - 239m) y alberga mayormente bosques de colina baja, mientras que las dos restantes están en menor altitud (172m – 194m y 185m - 194m, respectivamente) y albergan diversos tipos de bosques conocidos como bosques de terraza alta así como pequeñas proporciones de palmerales de *Mauritia flexuosa* y bosques terrazas bajas.

Diseño de muestreo

La evaluación se realizó en tres zonas durante los meses de junio y julio de 2018. Se emplearon dos métodos estandarizados en el estudio de la ornitofauna amazónica: los transectos y redes de neblina. Se muestrearon tres transectos lineales en cada zona de estudio con al menos dos pseudoréplicas en cada unidad de muestreo. Se instalaron de cinco a ocho redes de neblina como unidad de muestreo. Se ubicaron dos unidades de muestreos en dos transectos por cada zona de estudio y se tuvo al menos dos pseudoréplicas. En total, se realizaron cinco días de evaluación en cada zona.

MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Transecto

Este método consistió en registrar a todas las especies, vistas o escuchadas a lo largo de un transecto lineal (Sutherland 2006), entre las 6:00 a 13:00 horas. Los transectos de 3 km fueron recorridos a una velocidad promedio de 1km/h. La identificación de las especies se realizó in situ mediante la observación de las características morfológicas y la comparación de sus vocalizaciones. Mediante este método se tuvo un esfuerzo de 15 km de recorridos en cada zona de estudio, sumando 45 km en toda la evaluación. Se registró la fecha, localidad, transecto, kilómetros recorridos, hora inicial y final, clima inicial y final, especie, número de individuos, distancia del ave al transecto (para calcular la densidad de aves de caza) y descripción del hábitat.

Captura con redes de neblina

La captura de aves de sotobosque fue realizada con 15 redes de neblina (Sutherland 2006) de 12 x 2.5 m en cada zona, teniendo un total de 11 unidades de muestreo, compuestas de cinco a ocho redes cada unidad de muestreo (Tabla 1). Las redes fueron abiertas desde las 06:00 hasta las 13:00 h con revisiones periódicas en cada hora. En la zona baja del río Aguarico se instalaron cinco unidades de muestreo, con un esfuerzo de 309.99 horas/red; en la zona baja del río Nashiño se instalaron cuatro unidades de muestreo con un esfuerzo de 298.75 horas/red y en la zona media del río Nashiño se instalaron dos unidades de muestreo con un esfuerzo de 280 horas/red.

Las unidades de muestreo tuvieron al menos 500 m de separación en el transecto y se instalaron a 50 m de la línea del transecto con una distancia entre redes de 5 - 10 m. Las aves capturadas fueron colocadas en bolsas de tela para luego ser identificadas, medidas, marcadas, fotografiadas y posteriormente liberadas. La identificación fue realizada con el libro "Aves de Perú" (Schulenberg *et al.* 2010), y la nomenclatura sigue a Remsen *et al.* (2018) y Plenge (2018). Las vocalizaciones utilizadas para la identificación, en su mayoría pertenecen al banco de sonidos de www.xeno-canto.org. Los gremios considerados fueron: carnívoro, carroñero, frugívoro, granívoro-frugívoro, insectívoro, insectívoro-carnívoro, insectívoro-frugívoro, nectarívoro, omnívoro y piscívoro (Castaño 2001, Salcedo 2006, Montalvo y Cáceres 2011, Gaviria 2017).

Cámaras trampa

Además de los dos métodos aplicados, también se tuvo en cuenta los datos de cámaras-trampa colocadas para la evaluación de mamíferos. Este método nos permitió registrar especies de aves de caza muy raras de observar, así como estimar el índice de abundancia en base a fotos/1000 horas cámara-trampa.

Tabla 1. Coordenadas de la ubicación de las redes de neblina en la zona de estudio.

| Zona | Código | Latitud | Longitud |
|-------------------------------|----------|--------------|---------------|
| Zona baja del río Aguarico | S1-T3-Z1 | 0°52'13.35"S | 75°12'28.37"O |
| | S2-T3-Z1 | 0°52'15.79"S | 75°12'11.25"O |
| | S3-T3-Z1 | 0°52'18.03"S | 75°11'55.00"O |
| | S1-T2-Z1 | 0°51'18.52"S | 75°12'46.99"O |
| | S2-T2-Z1 | 0°51'4.88"S | 75°12'30.07"O |
| Zona baja del río Nashiño | S1-T4-Z2 | 1°25'25.27"S | 75°15'23.58"O |
| | S2-T4-Z2 | 1°25'8.27"S | 75°15'34.97"O |
| | S1-T3-Z2 | 1°25'34.68"S | 75°15'56.62"O |
| | S2-T3-Z2 | 1°25'43.37"S | 75°16'4.72"O |
| Zona media del río Nashiño | S1-T3-Z3 | 1°15'56.59"S | 75°16'43.97"O |
| | S2-T3-Z3 | 1°16'8.45"S | 75°16'51.67"O |

Análisis de datos

La diversidad fue medida como riqueza, abundancia y dominancia. La riqueza observada fue el número de especies registradas mientras que la riqueza esperada se estimó con los estimadores paramétricos y no paramétricos (Chao 1, Chao 2, Jackknife 1 y 2, Bootstrap y Michaelis-Menten). La dominancia se determinó con el índice de Simpson. La abundancia fue medida con el índice de abundancia (redes de neblina: ind/100 horas-red y cámaras trampa: fotos/1000 horas cámara-trampa) y densidad (ind/km²). La similitud entre zonas tomó en consideración la altitud; el estado de conservación se determinó evaluando las especies sensibles a hábitat degradados (Stotz *et. al.* 1996), listado de especies amenazadas a nivel nacional (MINAGRI 2014), la lista roja de especies de la IUCN (2018) y la lista de especies CITES (2018). Se usó el software Species Diversity and Richness 4.1.2 (Seaby y Henderson 2006) y Community Analysis Package 4.0 (Seaby y Henderson 2007).

RESULTADOS

Diversidad

Los muestreos realizados en las tres zonas de estudio lograron registrar 204 especies de aves, distribuidas en 18 órdenes y 41 familias (Anexo 1). Las familias con mayor número de especies fueron *Thamnophilidae*, *Tyrannidae* y *Furnariidae*, con 34, 19 y 18 especies, respectivamente. La zona baja del río Aguarico fue el sector más diverso con 197 especies, seguida por la zona baja y media del río Nashiño con 179 y 178 especies, respectivamente.

Los muestreos por transectos registraron 195 especies de aves, distribuidas en 17 órdenes y 40 familias. El orden con mayor número de especies fue *Passeriformes* con 109 y las familias con mayor riqueza fueron *Thamnophilidae*, *Tyrannidae* y *Furnariidae* con 33, 18 y 15 especies, respectivamente. El muestreo con redes de neblina registró 52 especies de aves, distribuidas en siete órdenes y 15 familias. La riqueza esperada fue de 88 especies, lográndose capturar sólo el 58.9% del total de especies (Figura 1). El orden más representativo fue *Passeriformes* con 41 especies, y las familias con mayor riqueza fueron *Thamnophilidae*, *Furnariidae* y *Tyrannidae*, con 15, 10 y 8 especies, respectivamente. Las cámaras trampa registraron seis especies: el trompetero (*Psophia crepitans*), firirín (*Crypturellus cinereus*), pucacunga (*Penelope jacquacu*), montete (*Nothocrax urumutum*), paujil (*Mitu salvini*) y firirín (*Crypturellus variegatus*).

El gremio con mayor riqueza fue el insectívoro (119 especies), seguido por los frugívoros (37 especies) y nectarívoro (10 especies). De acuerdo al índice de dominancia de Simpson, las abundancias de las especies capturadas con redes de neblina fueron bastante homogéneas en las tres zonas de estudio. La zona media río del Nashiño presentó un valor de 0.90, seguido por la zona baja del río Nashiño y la zona baja del río Aguarico, con 0.92 y 0.93, respectivamente.

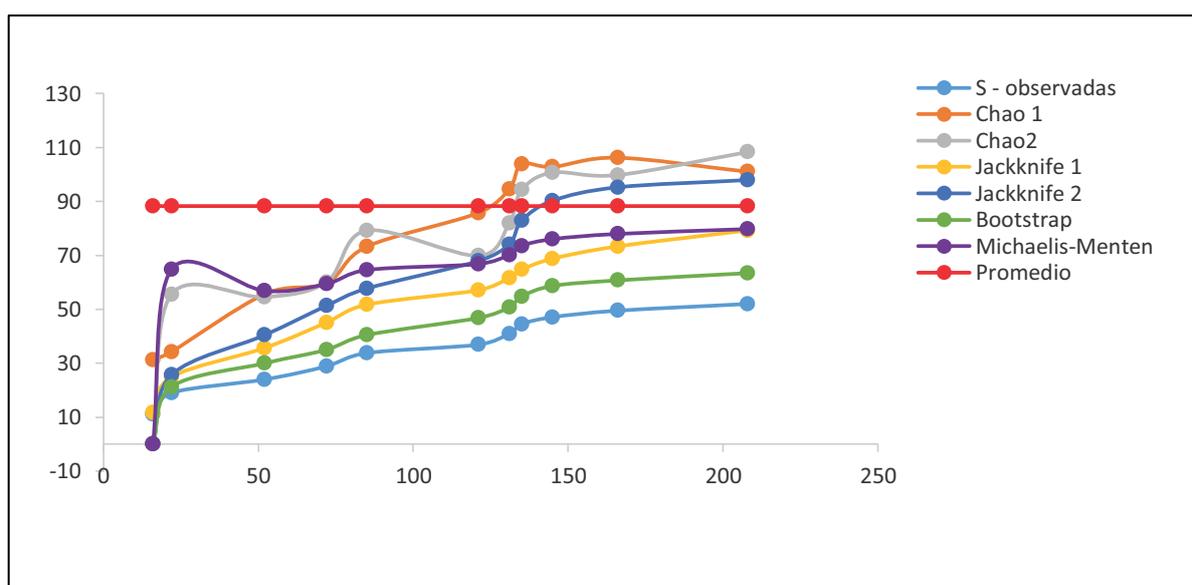


Figura 1. Riqueza observada y esperada de aves capturadas con redes de neblina.

Las comparaciones entre unidades de muestreo indicaron que la composición de especies cambia a diferentes altitudes. En altitudes más bajas hay dominancia de *Pipra filicauda*, *Glyphorynchus spirurus* y *Willisornis poecilinotus*, mientras que a mayor altitud dominan *Gymnopathys leucaspis* y *Dendrocincla merula*. Es decir, hay diferencias en la composición de especies desde terraza baja a colina baja (ANOSIM, $P=0.04$) (Figura 2).

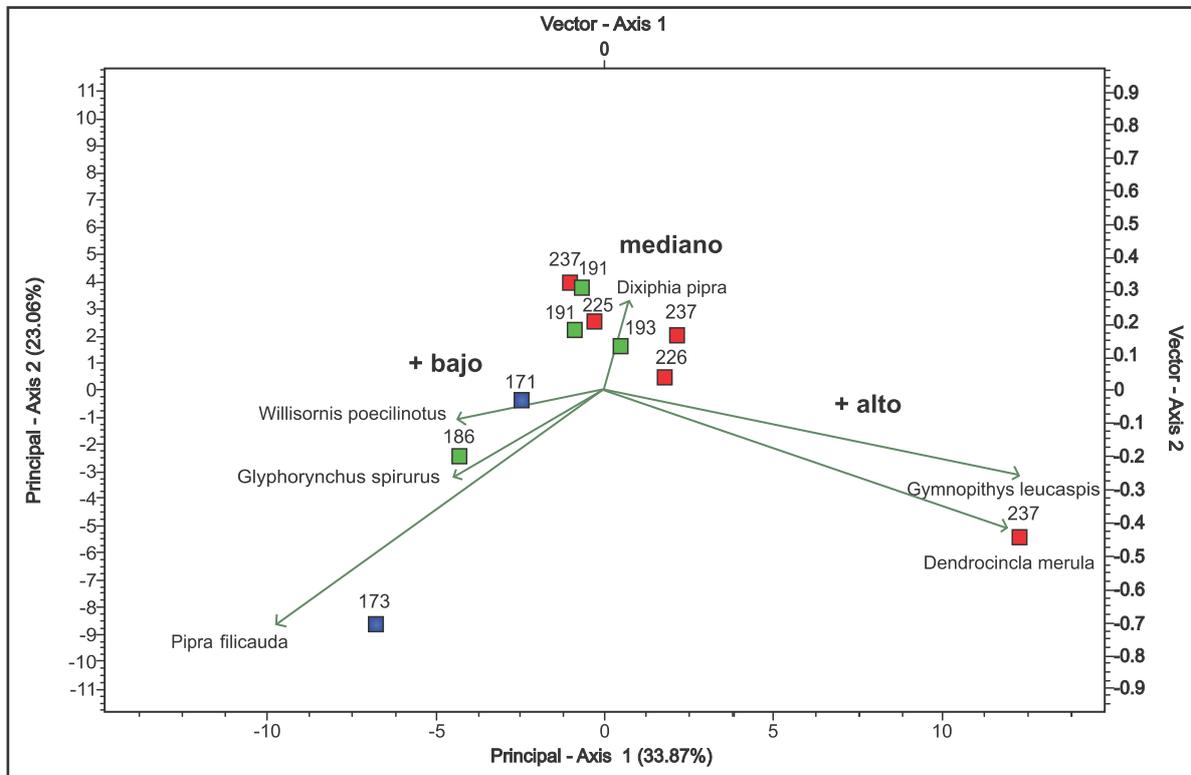


Figura 2. Relación de las especies dominantes de acuerdo a la altitud del hábitat.

Abundancia

Se logró capturar 208 individuos con redes de neblina en 888.74 horas/red, y las especies *Lepidothrix coronata* (2.40 ind/100 horas-red), *Glyphorynchus spirurus* (1.96 ind/100 horas-red) y *Pipra filicauda* (1.72 ind/100 horas-red) fueron las más abundantes en toda la evaluación. En la zona baja del río Aguarico se capturaron 85 individuos en 309.99 horas/red, donde *Lepidothrix coronata* (3.68 ind/100 horas-red), *Gymnopathys leucaspis* (3.29 ind/100 horas-red) y *Dixiphia pipra* (2.58 ind/100 horas-red) fueron las especies más abundantes. En la zona baja del río Nashiño se capturaron 60 individuos en 298.75 horas/red, y las más abundantes fueron: *Pipra filicauda* (3.78 ind/100 horas-red), *Willisornis poecilinotus* (1.76 ind/100 horas-red) y *Glyphorynchus spirurus* (1.70 ind/100 horas-red). En la zona media del río Nashiño se capturaron 63 individuos en 280 horas/red, y las especies más abundantes fueron: *Glyphorynchus spirurus* (4.16 ind/100 horas-red), *Willisornis poecilinotus* (2.58 ind/100 horas-red) y *Lepidothrix coronata* (2.44 ind/100 horas-red) (Anexo 2).

Estado de Conservación

De las 204 especies de aves registradas, 35 están en alguna categoría de amenaza. Dos especies están en situación vulnerable a nivel nacional (D.S N° 004-2014-MINAGRI): *Mitu salvini* y *Harpia harpyja*; tres especies en situación vulnerable a nivel internacional (IUCN) y 33 especies listadas en CITES, dos en

el Apéndice I y 31 en el Apéndice II (Tabla 2). Los grupos más representativos fueron los loros y guacamayos (Psittacidae) y colibrís (Trochilidae) con once y nueve especies.

Tabla 2. Especies de aves con algún grado de amenaza. VU: Vulnerable.

| Orden | Familia | Especie | 2014 - MINAGRI | UICN | CITES |
|-----------------|--------------|---------------------------------|----------------|------|-------|
| Accipitriformes | Accipitridae | <i>Harpia harpyja</i> | VU | | I |
| | | <i>Herpetotheres cachinnans</i> | | | II |
| | | <i>Spizaetus ornatus</i> | | | II |
| | | <i>Spizaetus tyrannus</i> | | | II |
| Apodiformes | Trochilidae | <i>Florisuga mellivora</i> | | | II |
| | | <i>Glaucis hirsutus</i> | | | II |
| | | <i>Heliodoxa schreibersii</i> | | | II |
| | | <i>Phaethornis bourcierii</i> | | | II |
| | | <i>Phaethornis hispidus</i> | | | II |
| | | <i>Phaethornis malaris</i> | | | II |
| | | <i>Phaethornis ruber</i> | | | II |
| | | <i>Thalurania furcata</i> | | | II |
| | | <i>Threnetes leucurus</i> | | | II |
| Columbiformes | Columbidae | <i>Patagioenas subvinacea</i> | | VU | |
| Falconiformes | Falconidae | <i>Daptrius ater</i> | | | II |
| | | <i>Ibycter americanus</i> | | | II |
| | | <i>Micrastur buckleyi</i> | | | II |
| | | <i>Micrastur mirandollei</i> | | | II |
| | | <i>Micrastur ruficollis</i> | | | II |
| Galliformes | Cracidae | <i>Mitu salvini</i> | VU | | |
| Piciformes | Ramphastidae | <i>Ramphastos tucanus</i> | | VU | II |
| | | <i>Ramphastos vitellinus</i> | | VU | II |
| Psittaciformes | Psittacidae | <i>Amazona farinosa</i> | | | II |
| | | <i>Amazona ochrocephala</i> | | | II |
| | | <i>Ara ararauna</i> | | | II |
| | | <i>Ara chloropterus</i> | | | II |
| | | <i>Ara macao</i> | | | I |
| | | <i>Aratinga weddellii</i> | | | II |
| | | <i>Brotogeris cyanoptera</i> | | | II |
| | | <i>Forpus modestus</i> | | | II |
| | | <i>Orthopsittaca manilatus</i> | | | II |
| | | <i>Pionites melanocephalus</i> | | | II |
| | | <i>Pionus menstruus</i> | | | II |
| Strigiformes | Strigidae | <i>Megascops choliba</i> | | | II |
| | | <i>Megascops watsonii</i> | | | II |

De acuerdo al listado de especies sensibles a hábitats degradados (Stotz *et al.* 1996), el área de estudio presentó 103 (50.5%) especies altamente sensibles, 70 (34.3%) fueron de sensibilidad media y 31 (15.2%) de sensibilidad baja, teniendo en cuenta el total de especies registradas. En cada zona de estudio, el 50% de las especies encontradas poseen una alta sensibilidad; la zona baja del río Aguarico (zona 1), que esta al interior de La Reserva Comunal Airo Pai, es la que parece estar en mejor estado de conservación por la mayor cantidad de especies con alta sensibilidad (Tabla 3, ver lámina de especies en la Figura 3).

Las especies más abundantes con sensibilidad alta en la zona baja del río Aguarico fueron *Dixiphia pipra* (2.39 ind/100 horas-red), *Dendrocincla merula* (2.18 ind/100 horas-red) y *Pithys albifrons* (2.11 ind/100 horas-red); en la zona baja del río Nashiño fueron *Dixiphia pipra* (1 ind/100 horas-red), *Pithys albifrons* (0.99 ind/100 horas-red) y *Thamnophilus schistaceus* (0.77 ind/100 horas-red), y en la zona media del río Nashiño (zona 3) fueron *Pithys albifrons* (1.77 ind/100 horas-red), *Myrmoborus myotherinus* (1.10 ind/100 horas-red) y *Thamnomanes ardesiacus* (1.10 ind/100 horas-red). Se capturaron sólo dos especies con baja sensibilidad a perturbaciones en sus hábitats, *Crypturellus undulatus* (0.07 ind/100 horas-red) y *Xiphorhynchus guttatus* (0.07 ind/100 horas-red) (Tabla 3).

Tabla 3. Riqueza según el grado de sensibilidad y abundancia de las especies más dominantes con el método de redes de neblina.

| Sensibilidad | Riqueza | | | | Especie abundantes | ind./100 horas-red | | | |
|--------------|---------|--------|--------|-------|---------------------------------|--------------------|--------|--------|-------|
| | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Total | | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Total |
| Alta | 99 | 91 | 90 | 103 | <i>Pithys albifrons</i> | 2.11 | 0.99 | 1.77 | 1.64 |
| | | | | | <i>Dixiphia pipra</i> | 2.39 | 1 | 0.72 | 1.58 |
| | | | | | <i>Dendrocincla merula</i> | 2.18 | 0.25 | 0.33 | 1.14 |
| | | | | | <i>Myrmoborus myotherinus</i> | 0.95 | 0 | 1.1 | 0.63 |
| | | | | | <i>Thamnomanes ardesiacus</i> | 0.27 | 0.5 | 1.1 | 0.51 |
| | | | | | <i>Thamnomanes caesius</i> | 0.27 | 0.5 | 0.77 | 0.44 |
| | | | | | <i>Thamnophilus schistaceus</i> | 0 | 0.77 | 0 | 0.28 |
| Media | 70 | 66 | 61 | 70 | <i>Lepidothrix coronata</i> | 3.68 | 0.77 | 2.44 | 2.4 |
| | | | | | <i>Glyphorhynchus spirurus</i> | 1.29 | 1.7 | 4.16 | 1.96 |
| | | | | | <i>Willisornis poecilinotus</i> | 1.5 | 1.76 | 2.58 | 1.79 |
| | | | | | <i>Pipra filicauda</i> | 0 | 3.78 | 1.91 | 1.72 |
| | | | | | <i>Gymnopithys leucaspis</i> | 3.29 | 0 | 0.33 | 1.56 |
| | | | | | <i>Geotrygon montana</i> | 1.71 | 0.25 | 0.77 | 1.01 |
| | | | | | <i>Xenops minutus</i> | 0.75 | 0 | 1.15 | 0.55 |
| | | | | | <i>Terenotriccus erythrurus</i> | 0 | 0.78 | 0 | 0.28 |
| Baja | 28 | 24 | 27 | 31 | <i>Crypturellus undulatus</i> | 0 | 0 | 0.77 | 0.07 |
| | | | | | <i>Xiphorhynchus guttatus</i> | 0 | 0 | 0.77 | 0.07 |

Aves de caza

Las aves de caza registradas mediante los transectos fueron paujil (*Mitu salvini*), pucacunga (*Penelope jacquacu*), pava de monte (*Pipile cumanensis*) y trompetero (*Psophia crepitans*). Esta última fue la especie con mayor densidad (2.68 ind/km²), mientras que *Pipile cumanensis* fue la especie menos densa (0.12 ind/km²). Seis especies de aves fueron registradas mediante el método de cámaras-trampa, donde *P. crepitans* fue la más abundante en toda la evaluación, con 0.71 fotos/1000 horas cámara-trampa, seguida por *Crypturellus cinereus* y *P. jacquacu*, con 0.50 y 0.40 fotos/ 100 horas cámara-trampa. *Crypturellus variegatus* fue la menos abundante con 0.10 fotos/1000 horas trampa-cámara (Tabla 4). El análisis global con ambos métodos indica que *P. crepitans*, *P. jacquacu* y *M. salvini* fueron las especies de caza más abundantes. De las tres, *M. salvini* esta más amenazada.

Tabla 4. Densidad e índice de abundancia de las aves de caza usando ambos métodos.

| Especies | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | TOTAL |
|--------------------------------|----------------------------------|--------|-----------------------|-------|
| | Densidad (ind./km ²) | | | |
| <i>Psophia crepitans</i> | 5.30 | 0.87 | 1.61 | 2.68 |
| <i>Penelope jacquacu</i> | 1.70 | 2.35 | 0.20 | 1.46 |
| <i>Mitu salvini</i> | 0.51 | 0.54 | 2.01 | 0.98 |
| <i>Pipile cumanensis</i> | 0.00 | 0.00 | 0.40 | 0.12 |
| | Índice de abundancia (fotos/1000 | | horas cámaras trampa) | |
| <i>Psophia crepitans</i> | 0.38 | 0.60 | 0.71 | 0.71 |
| <i>Crypturellus cinereus</i> | 1.13 | 0.00 | 0.50 | 0.50 |
| <i>Penelope jacquacu</i> | 0.00 | 1.21 | 0.00 | 0.40 |
| <i>Nothocrax urumutum</i> | 0.38 | 0.30 | 0.39 | 0.35 |
| <i>Mitu salvini</i> | 0.38 | 0.00 | 0.39 | 0.25 |
| <i>Crypturellus variegatus</i> | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.10 |

Especies raras

Attila citriniventris es considerada como una especie rara o poco común en el norte de la Amazonía y se distribuye hasta los 300 m de altitud (Schulenberg *et al.* 2010, Freile y Restall 2018), con una alta sensibilidad a perturbaciones en su hábitat (Stotz *et al.* 1996). Se tuvo tres registros auditivos de esta especie, uno en la zona baja del río Aguarico y dos en la zona baja del río Nashiño.

Campylorhamphus trochilirostris es una especie de sotobosque considerada rara o poco común, que se distribuye por debajo de 800 m de altitud hacia el norte y a 1700 m más al sur (Schulenberg *et al.* 2010) y posee una alta sensibilidad a perturbaciones (Stotz *et al.* 1996). Se tuvo siete registros auditivos de la especie, cuatro en la zona baja del río Nashiño y tres en la zona media del río Nashiño.

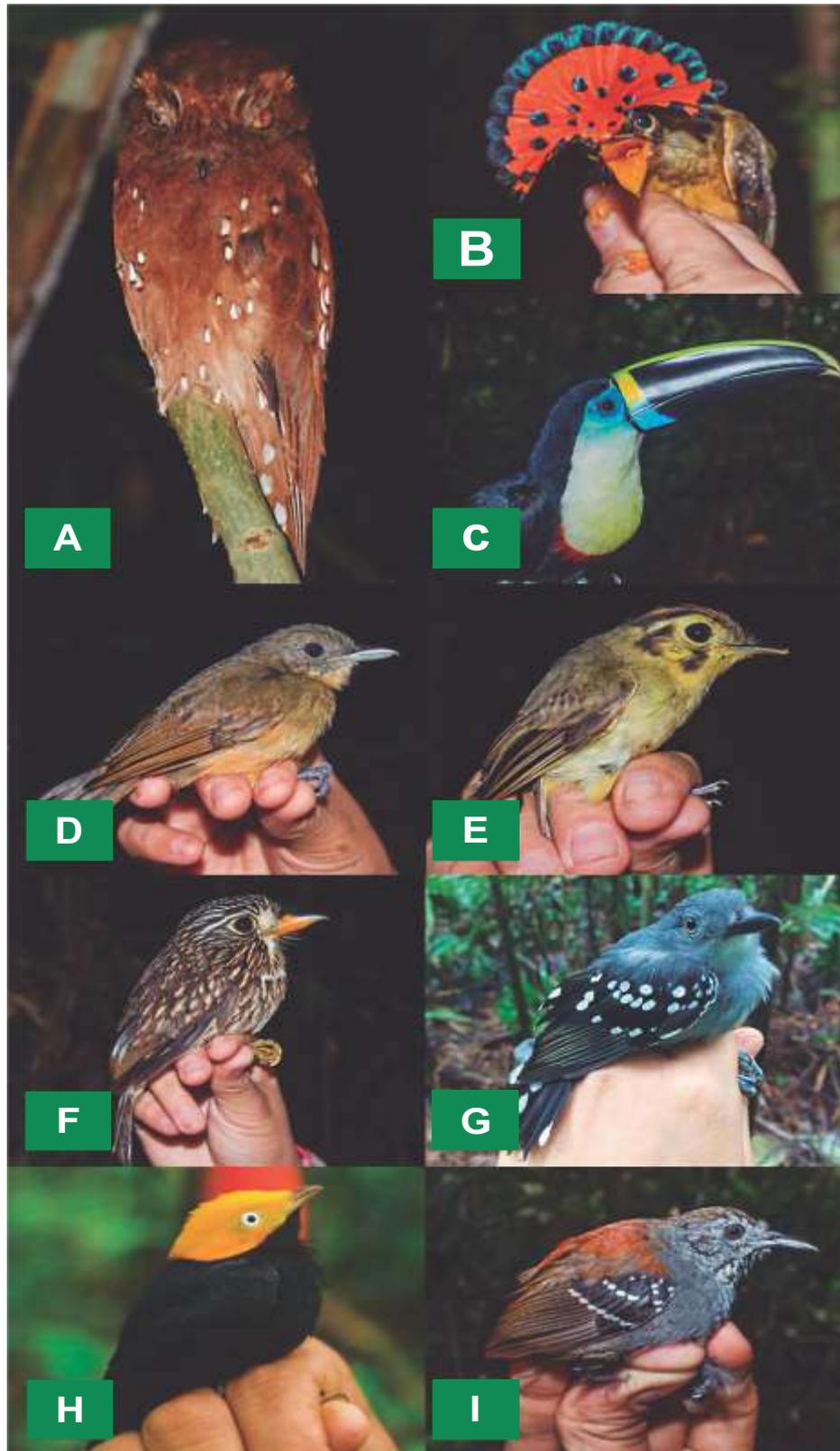


Figura 3. Especies de aves con alta sensibilidad a hábitats degradados: A) *Nyctibius bracteatus*, B) *Onychorhynchus coronatus* (macho), C) *Ramphastos vitellinus*, D) *Thamnomanes ardesiacus* (hembra), E) *Platyrinchus coronatus*, F) *Malacoptila fusca*, G) *Megastictus margaritatus*, H) *Ceratopiza erythrocephala*, I) *Epinecrophylla haematonota*.

Claravis pretiosa es conocida como la Tortolita azul y es considerada poco común en el oriente peruano por debajo de los 1300 m de altitud (Schulenberg *et al.* 2010), además tolera perturbaciones en su hábitat (Stotz *et al.* 1996). Se tuvo cinco registros auditivos de la especie en todo el estudio, dos en la zona baja del río Aguarico, dos en la zona baja del río Nashiño y dos en la zona media del río Nashiño. *Dacnis albiventris* es una especie rara o poco conocida que se encuentra ampliamente distribuida al noreste de la Amazonía (Schulenberg *et al.* 2010) y es una especie altamente sensible a perturbaciones en su hábitat (Stotz *et al.* 1996). Se tuvo siete registros visuales de la especie, cuatro en la zona baja del río Aguarico, uno en la zona baja y dos en la zona media del río Nashiño. *Epinecrophylla haematonota* es una especie poco común que se encuentra ampliamente distribuida en el norte de la Amazonía (Schulenberg *et al.* 2010) y es altamente sensible a cambios en su hábitat (Stotz *et al.* 1996). Sólo un individuo macho fue capturado con redes de neblina, en un bosque de colina baja de suelo arcilloso en la zona baja del río Aguarico

Epinecrophylla fjeldsaai es conocido como hormiguerito de dorso pardo, fue registrado sólo al norte del río Amazonas y al oeste del curso alto del río Napo (Schulenberg *et al.* 2010); considerado endémico en la Amazonía occidental, localizándose únicamente en Perú y Ecuador (Montalvo y Cáceres 2011), además es altamente sensible a perturbaciones en su hábitat (Stotz *et al.* 1996). Se tuvo 18 registros visuales de la especie en todo el estudio, con seis registros en cada zona de estudio. Actualmente la posición taxonómica de ambas especies a sido objeto de un amplio debate, y estudios recientes llegan a una conclusión de que *E. fjeldsaai* debe ser considerado como una subespecie de *E. haematonota* (Isler y Whitney 2018, Schmitt *et al.* 2017, Whitney *et al.* 2013). *Heliodoxa schreibersii* es rara en el interior de bosque húmedo en el norte de la Amazonía (Schulenberg *et al.* 2010), además es altamente sensible a cambios en su hábitat (Stotz *et al.* 1996). Se tuvo seis registros visuales de la especie en todo el estudio, con tres en la zona baja del río Aguarico, dos en la zona baja del río Nashiño y uno en la zona media del río Nashiño.

Heterocercus aurantiivertex es conocido como Saltarín de corona naranja y se encuentra restringido al noroeste de la Amazonía en Perú y Ecuador (Stotz y Díaz-Alván 2007), con una alta sensibilidad a hábitats degradados (Stotz *et al.* 1996). Se tuvo cuatro registros visuales de la especie en todo el estudio, dos en la zona baja del río Aguarico y uno en la zona media del río Nashiño. *Neopipo cinnamomea* es una especie rara y local de la Amazonía (Schulenberg *et al.* 2010), con una alta sensibilidad a alteraciones en su hábitat (Stotz *et al.* 1996). Se tuvo seis registros auditivos de la especie, tres en la zona baja del río Aguarico, dos en la zona baja y uno en la zona media del río Nashiño. *Nyctibius bracteatus* es una especie rara de sotobosque que se encuentra distribuido al norte de la Amazonía peruana (Schulenberg *et al.* 2010) y posee una alta sensibilidad a perturbaciones en su hábitat (Stotz *et al.* 1996). Se tuvo dos registros auditivos de la especie y un registro ocasional donde se tuvo la oportunidad de fotografiarla, en la zona media del río Nashiño.

Sciaphilax castanea es conocido como Hormiguero de Zimmer, es una especie poco común y local en el norte de la Amazonía hasta una altitud de 1350m (Schulenberg *et al.* 2010), con una sensibilidad media a perturbaciones (Stotz *et al.* 1996). Se tuvieron 16 registros visuales de la especie en todo el estudio, con cinco en la zona baja del río Aguarico, seis en la zona baja del río Nashiño y cinco en la zona media del río Nashiño.

Zebrilus undulatus, conocida como Garza Zebra, es una especie poco conocida y rara en la Amazonía que generalmente pasa desapercibida (Schulenberg *et al.* 2010) y posee una alta sensibilidad a perturbaciones en su hábitat (Stotz *et al.* 1996). Se tuvo dos registros visuales de la especie, una en la zona baja del río Aguarico y otra en la zona media del río Nashiño.

Especies con ampliación de rango de distribución

Se amplían las distribuciones de *Pernostola rufifrons* y *Platyrynchus saturatus* hacia la zona de estudio (Figura 4 y 5). Dos individuos hembras, una adulta y una juvenil de *Pernostola rufifrons* fueron capturadas en la zona baja del río Aguarico (0°52'14.90"S - 75°12'11.95"O), en un bosque colina baja con suelo arcilloso. Se amplía su distribución aproximadamente a 228 km hacia el norte. Por otro lado, un individuo de *Platyrynchus saturatus*, fue capturado en la zona baja del río Nashiño, (1°25'39.82"S - 75°15'55.20"O) en un bosque de terraza con suelo arcilloso, ampliándose su distribución aproximadamente a 270 km hacia el norte.



Figura 4. Especies con ampliación del rango de distribución: A) Individuo hembra juvenil de *Pernostola rufifrons*, B) Individuo hembra adulta de *Pernostola rufifrons*, C) Individuo de *Platyrynchus saturatus*, D) Parche rufo en la corona, que diferencia a *Platyrynchus saturatus* de las demás especies de su género.

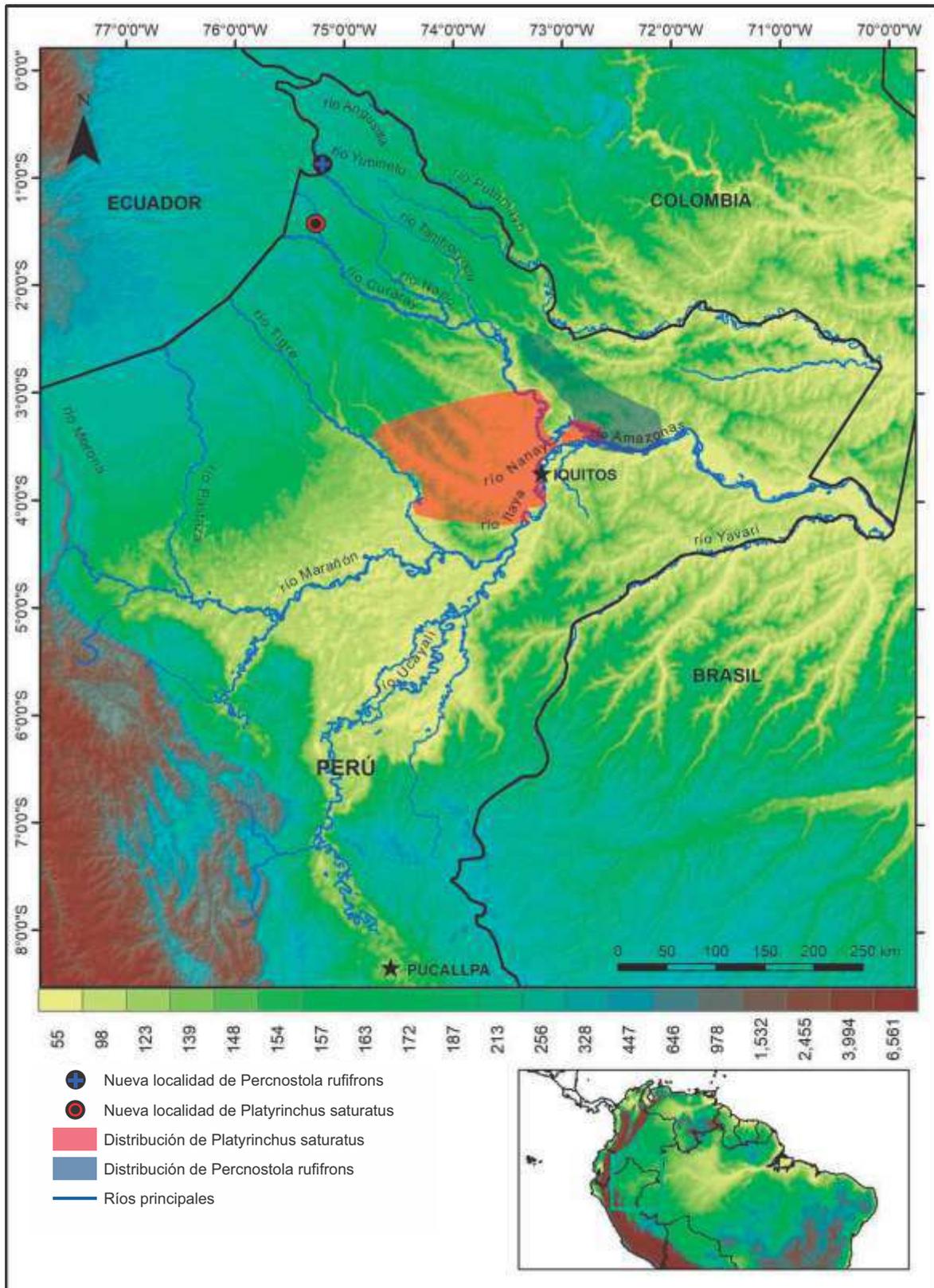


Figura 5. Área de distribución de *Percnostola ruffrons* y *Platyrrinchus saturatus*, y su ampliación de rango hacia la cuenca del río Aguarico y cuenca del río Nashiño, respectivamente.

Amenazas antropogénicas

En la zona baja y media del río Nashiño se observaron áreas deforestadas en proceso de regeneración. Estas áreas fueron causadas por la tala selectiva realizadas por los madereros locales. La tala selectiva de especies de importancia forestal perjudica a muchas especies de aves porque incrementan la caza de subsistencia de especies de importancia alimenticia como las pavas (Figura 6), paujiles y perdices. En la zona se observó captura de crías para mascotas, en especial especies del género *Brotogeris* y *Amazona*.

Una cacería intensa afectará directamente la composición de especies de aves aumentando la presencia de especies generalistas y disminuyendo las especies de interior del bosque. En este sentido, al incrementarse la cacería de las especies de caza, se afectaría la regeneración natural de los bosques, porque el grupo de los crácidos (paujiles y pavas) ayudan al mantenimiento y regeneración de los bosques tropicales a través de la dispersión de semillas (Brooks y Strahl 2000). Según las densidades estimadas de las especies de caza, la caza no es una amenaza de alto riesgo para las poblaciones de estas aves.



Figura 6. Especies de aves cazadas: A) paujil (*Mitu salvini*) y B) pava de monte (*Pipile cumanensis*).

DISCUSIÓN

El área de estudio alberga una alta riqueza ornitológica con 204 especies de aves y las familias con mayor riqueza fueron *Thamnophilidae*, *Tyrannidae* y *Furnaridae*. En un estudio realizado en Lagartococha, río que desemboca en el Aguarico, reportaron 262 especies, quienes además muestrearon ambientes fluviales como vegetación de orilla de ríos, cochas, playas y bosques de restingas y tuvieron alta riqueza de especies de las familias *Thamnophilidae*, *Tyrannidae* y *Furnaridae* (Naranjo *et al.* 2012). En el sector de Panguana del río Arabela se registraron 297 especies, incluyendo aquellas de bosques ribereños (Stotz y Díaz-Alván 2007). Montalvo y Cáceres (2011) registraron 205 especies en la cuenca media del río Tipitini, en el Parque Nacional Yasuni, en Ecuador.

A partir de los estudios anteriores, se puede inferir que en la zona de estudio se pudieron haber registrado un promedio de 254 especies aproximadamente, habiéndose registrado el 80% de esas especies durante el presente estudio. Además, la diferencia en el número de especies puede ser porque no se mostró ambientes fluviales como en los estudios mencionados. La composición de aves cambia a

diferentes altitudes. La zona baja del río Aguarico presentó la mayor riqueza con 197 especies quizá por estar ubicado a mayor altitud, la zona baja del río Nashiño presentó 179 y la zona media tuvo 178 especies, ambas estuvieron en menor altitud.

La riqueza de especies también se ve influenciado por el tipo de bosque que presentó cada zona de estudio. El hábitat de la zona baja de río Aguarico fue un bosque de colina baja, este tipo de bosque presenta una mayor riqueza de especies de plantas, según la evaluación de vegetación realizadas durante el inventario, el cual proporciona una adecuada cobertura vegetal y recursos alimenticios que sirven para la coexistencia de un mayor número de especies de aves (Ramírez-Albores 2006). Además hay una mayor dispersión de semillas dentro de este bosque (Cano y Stevenson 2009) que permite su autoregeneración. El gremio insectívoro presentó mayor riqueza de especies, donde la alta humedad (oscila de 85% a 100%), la densidad y la cobertura de la vegetación propician la aparición y el mantenimiento de insectos e invertebrados diversos, utilizados de alimento por las aves de este gremio (Naranjo y Chacón 1997, Ramírez-Albores 2006).

Las especies más capturadas con las redes de neblina fueron *Lepidothrix coronata*, *Glyphorynchus spirurus* y *Pipra filicauda*. La abundancia de *G. spirurus* se debe a que esta especie habita estratégicamente el sotobosque, donde se alimenta de insectos y artrópodos (Rodríguez 2011), además su éxito reproductivo explicaría su abundancia en los bosques (Blake y Loiselle 2012). La abundancia de *Lepidothrix coronata* y *Pipra filicauda* se debe a que son especies frugívoras del sotobosque donde forrajea alimentándose de frutos de arbustos, complementando su dieta con insectos y artrópodos (Blake y Loiselle 2002, Buitrón-Jurado 2008). El método de redes de neblina también influyó en la abundancia de estas especies, debido a que las redes fueron colocadas a nivel de sotobosque de 2 a 3m del suelo (Remsen y Good 1996).

De las especies registradas, diez fueron consideradas especies raras por su restringida distribución a parches de hábitat o por ser difíciles de observar o escuchar; estas especies fueron registradas en diversos tipos de bosque: bosque de colina baja, bosque de terraza alta y baja de suelo arcilloso, y bosque inundable de palmeras. *Attila citriniventris*, *Heterocercus aurantiivertex*, *Neopipo cinnamomea* y *Sciophilax castanea* son considerados como especialistas locales de bosques de arena blanca, es decir, son especies que parecen estar completamente restringida a este tipo de bosque pero sólo en parte de su rango (Álvarez *et al.* 2013), aunque en esta oportunidad estas especies fueron registradas en bosques de suelo arcilloso, éstas especies están restringidos a suelos pobres en nutrientes, característica de los suelos de la zona de estudio.

Claravis pretiosa y *Nyctibius bracteatus* son consideradas especialistas facultativos de bosques de arena blanca, aunque son comunes en este tipo de bosque, también pueden ser encontrados en otros hábitats, como en nuestro caso que fueron registrados en bosques de suelo arcilloso. El registro de *Campylorhamphus trochilirostris* es notable, pues es una especie rara a poco común presente en várzea o en bosques estacionalmente inundables (Schulenberg *et al.* 2010), también considerada rara en otras evaluaciones realizadas cercanas a la zona de estudio (Stotz y Díaz-Alván 2007). *Dacnis albiventris*, considerada como rara y poco conocida, es una especie presente en áreas con sustratos pobres en nutrientes como terrazas muy erosionadas de tierra firme (Schulenberg *et al.* 2010), por lo que su registro en la zona de estudio no esta fuera de lo esperado, pues cumple con las características del hábitat de esta especie.

Heliodoxa schreibersii, es una especie poco común, distribuida en parches y generalmente extendida por las laderas más bajas del bosque montano húmedo y por las tierras bajas amazónicas del norte del Perú (Díaz-Alván *et al.* 2017), por lo que su registro en la zona de estudio está dentro de su rango de distribución normal. *Epinecrophylla fjeldsaai*, posee un rango restringido al sur del río Napo y entre el río Tigre y la boca del río Curaray, mientras que *Epinecrophylla haematonota* reemplaza a esta especie hacia el sur y este (Stotz y Díaz-Alván 2007); el registro de ambas especies es notable por la dinámica de su distribución y además son indicadores de suelos pobres en nutrientes, característico de la zona de estudio. *Zebrilus undulatus*, garza poco conocida y rara, cuyo registro es notable porque normalmente es un ave muy discreta y pasa desapercibido, fue encontrado en zonas cercanas a quebradas al interior del bosque, hábitat característico donde puede ser encontrado esta especie (Schulenberg *et al.* 2010).

La densidad de las especies de caza se considerada en el rango de moderada presión de caza, como la estimada en *Mitu salvini* (0.976 ind/km²) y *Pipile cumanensis* (0.12 ind/km²) y con baja presión de caza como el estimado de *Psophia crepitans* (2.684 ind/km²) y *Penelope jacquacu* (1.46 ind/km²) (Barrio 2011). La variación de la densidad de estas especies de caza no se debe solamente de la presión de caza, sino que puede variar debido a los movimientos temporales que muestran a medida que se desplazan, influenciados por la disponibilidad de alimento o fluctuaciones estacionales en su hábitat (Kattan *et al.* 2016). La familia Cracidae tiene una gran importancia ecológica pues son dispersores de semillas y responsables del mantenimiento de los bosques, también son importantes como indicadores de presión de caza debido a que son especies muy preferidos por los cazadores (Strahl y Grajal 1991, Brooks y Strahl 2000). Debido a su importancia ecológica y como fuente proteica, la conservación de este grupo de aves es primordial para el aprovechamiento sostenible dentro de las áreas naturales protegidas (Strahl y Grajal 1991).

Mediante el análisis de las especies indicadoras, se determinó que las tres zonas de estudio se encuentran en un buen estado de conservación, pues del total de especies encontradas en cada zona el 50% de ellas son altamente sensibles a hábitats degradados. La zona baja del río Aguarico, se encuentra en mejor estado de conservación que las otras dos donde se observaron áreas deforestadas en recuperación, producto de la actividad de madereros ilegales, que generó un impacto negativo sobre el hábitat. La presencia de un gran porcentaje de especies con alta sensibilidad a hábitats perturbados permite determinar el estado de conservación del área, pues la pérdida o degradación de su hábitat natural, producidos por actividades como la deforestación o tala ilegal, pueden representar una gran amenaza para la supervivencia de aquellas especies con mayor sensibilidad, afectando la riqueza y abundancia de la ornitofauna (Vásquez-Pérez *et al.* 2009).

Las aves rapaces son un grupo importante que necesitan de grandes áreas para lograr su conservación efectiva, poseen amplios territorios de alimentación y bajas densidades por lo que puede emplearse como especies indicadoras de conservación (Rau 2014). Este es un caso práctico en donde se indica que las áreas pequeñas no pueden garantizar la conservación de estas especies claves, por lo que es necesario tener grandes áreas naturales protegidas que permitan conservar funcionalmente los recursos naturales, con beneficio para el ecosistema y el hombre. Por ejemplo, *Harpia hapyja* podría requerir de 1 a 10 millones de hectáreas para su supervivencia (Marquez *et al.* 2005), por ello una ampliación de la extensión de la Reserva Comunal Airo Pai garantizaría la supervivencia de poblaciones viables de esta especie, por lo que es necesario tener áreas protegidas de mayor tamaño en esta parte del país.

Pernostola rufifrons tiene un rango de distribución restringida en el Perú, es poco conocida en el noreste y está presente en el sotobosque denso y en bordes de bosque, incluyendo bosques de bajo porte en suelos arenosos (Schulenberg *et al.* 2010). Esta especie fue capturada en las redes de neblina en un bosque de colina baja de suelo arcilloso de suelo pobre; es también considerada como una especialista de bosque de suelos pobres (Stotz y Díaz-Alván 2010) y posee una alta sensibilidad a hábitats degradados (Stotz *et al.* 1996). *Platyrinchus saturatus* es una especie de bosques de suelo arenosos (irapayales y varillajes) (Schulenberg *et al.* 2010), se encontró en un bosque de terraza de suelo arcilloso. Al igual que *Pernostola rufifrons*, es considerada como una especialista de bosque de suelo pobres (Stotz y Díaz-Alván 2007).

La avifauna de la zona del Napo y Curaray es principalmente de bosque primario por lo que es necesario conservar estas extensas áreas para proteger esta muestra representativa de aves, siendo la deforestación la causa principal de pérdida de la biodiversidad que afecta de manera negativa la estructura y mantenimiento del ecosistema, pues reduce el hábitat de muchas especies de aves que pueden desaparecer de manera parcial o total (Aguilar *et al.* 2000). Muchas especies son altamente sensibles a cambios en su hábitat por lo que trabajar con las comunidades ribereñas sería muy importante para proteger el área y controlar la sobreexplotación de los recursos.

CONCLUSIONES

En la zona de estudio se registraron un total de 204 especies de aves distribuidas en 18 órdenes y 41 familias, con una riqueza de 197 especies en la zona baja del río Aguarico, 179 especies en la zona baja de río Nashiño y 178 especies en la zona media del río Nashiño, y se estimó 254 especies para la zona de estudio.

El estado de conservación del bosque puede ser categorizado como bueno, porque el 50% de las especies registradas son altamente sensibles a perturbaciones en su hábitat, mientras que el 34.3% poseen una sensibilidad media y el 15.2% posee una sensibilidad baja, aunque la zona baja del río Aguarico es la que posee un mejor estado de conservación que las demás zonas.

Muchas especies de gran interés fueron registradas durante el estudio, destacando el grupo de aves de caza que incluye a los crácidos, que son un grupo de aves de gran importancia ecológica y económica; el grupo de especies raras, cuyo registro durante el estudio fue importante, pues son especies que están restringidas a parches de hábitats o son difíciles de escuchar u observar.

La tala selectiva y caza pueden ser consideradas como las principales amenazas para la ornitofauna en la zona de estudio, pues se han observado áreas deforestadas en proceso de regeneración y algunas especies están siendo víctimas de una moderada presión de caza. Aunque su efecto no se considera de alto riesgo aún.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar C., Martínez E. y Arriaga L. 2000. Deforestación y fragmentación de ecosistemas: qué tan grave es el problema en México. *CONABIO. Biodiversitas*, 30:7-11.

Álvarez J., Metz M. y Fine P. 2013. Habitat Specialization by Birds in Western Amazonian White-sand Forests. *Biotropica*, 45(3): 365-372.

Barrio J. 2011. Hunting pressure on cracids (Cracidae: Aves) in forest concessions in Peru. *Revista Peruana de Biología*, 18(2): 225-230.

Blake J.G. y Loselle B.A. 2002. Manakins (Pipridae) in Second-Growth and Old-Growth Forests: Patterns of Habitat Use, Movement, and Survival. *The American Ornithologists' Union*, 119(1): 132-148.

Blake J.G. y Loiselle B.A. 2012. Temporal and spatial patterns in abundance of the Wedge-billed Woodcreeper (*Glyphorynchus spirurus*) in lowland Ecuador. *The Wilson Journal of Ornithology*, 124(3): 436-445.

Brooks D.M. y Strahl S.D. 2000. *Curassows, guans and chachalacas: Status survey and conservation action plan for Cracids 2000–2004*. IUCN/SSC Cracid Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 194 pp.

Cano A. y Stevenson P. 2009. Diversidad y composición florística de tres tipos de bosque en la Estación Biológica Caparú, Vaupés. *Revista Colombia Forestal*. 12: 63-80.

Castaño G.J. 2001. *Evaluación de la avifauna asociada a humedales costeros de la Guajira con fines de conservación*. Crónica Forestal y del Medio Ambiente. *Universidad Nacional de Colombia*, 16(1): 5-33.

CITES. 2018. *Lista de especies CITES*. Consultado el 18 de agosto de 2018. Website: <http://checklist.cites.org/#/es>.

Díaz-Alván J., Socolar J. B. y Álvarez J. 2017. *The avifauna of the rio Tigre basin, Northern Peru*. 28: 11-21.

Freile J. y Restall R. 2018. *Birds of Ecuador*. The electronic edition. Bloomsbury Publishing Plc. London, UK. 656 pp.

Gaviria J.L. 2017. *Efecto de borde y la composición de aves de sotobosque de terraza alta en la zona de Cococnilla – Reserva Nacional Pucacuro*. Tesis de pre-grado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos-Perú. 73 pp.

IUCN. 2018. *The IUCN Red List of Threatened Species*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Consultado el 18 de agosto de 2018. Website: <http://www.iucnredlist.org/>.

Isler M.L. y Whitney B.M. 2018. Reevaluation of the taxonomic positions of *Epinecrophylla fjeldsaii* (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae) and its geographic neighbors based on vocalizations. *The Wilson Journal of Ornithology*, 130(4): 1-7.

Kattan G.H., Muñoz M.C. y Kikuchi D.W. 2016. Populations densities of curassows, guans, and chachalacas (Cracidae): Effects of body size, habitat, season and hunting. *The Condor*, 118(1): 24-32.

Londoño-Betancourth J.C. 2013. Discusiones sobre la presencia de aves rapaces, aves migratorias y aves bajo algún grado de amenaza en la ciudad de Pereira, Risaralda. *Luna Azul*, 36: 134-164.

Marquez C., Bechard M., Gast F., Vanehas V.H. 2005. *Aves rapaces diurnas de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá D. C. – Colombia. 394 pp.

Ministerio del Ambiente. 2014. *La estrategia nacional de diversidad biológica al 2021 y su plan de acción 204-2018*. 1ra edición. Grafica 39 S.A.C., Lima-Perú. 114pp.

MINAGRI. 2014. *Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI: Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas*. El Peruano. 520497–520504.

Montalvo L.D. y Cáceres F. 2011. Aves. En: Fauna de Guiyero, Parque Nacional Yasuni. Albuja L. (Eds).. Ecofondo, Ecuador. 63-90 pp.

Naranjo L.G. y Chacón P. 1997. Diversidad de insectos y aves insectívoras de sotobosque en hábitats perturbados de la selva lluviosa tropical. *Caldasia*, 507-520 pp.

Naranjo L.G., Salinas L., Quinteros K., Chiu A., Chota S., Talerio G., Tangoy H, Chimbo D., Macanilla D. y Gómez L. 2012. *Caracterización ornitológica del complejo lagunar Lagartococha*. En: Usma, J.S., C. Ortega P., S. Valenzuela, J. Deza & J. Rivas (Eds.). Diversidad biológica y cultural del Corredor Trinacional de áreas protegidas La Paya - Cuyabeno - Güeppí Sekime. Colombia - Ecuador - Perú. WWF. Bogotá D.C., Colombia. 290-308 pp.

Plenge M. 2018. *Lista de las aves del Perú*. Unión Ornitológica del Perú. 41 pp.

Primack R., Rozzi R. y Feinsinger. 2001. *Establecimiento de áreas protegidas*. En: *Fundamentos de conservación biológica: Perspectivas latinoamericanas*. Primack, R.; Rozzi, R.; Feinsinger, P.; Dirzo, R.; Massardo, F. (Eds).. 1ra edición. Fondo de Cultura Económica, México. 449-473 pp.

Ramírez-Albores J.E. 2006. Variación en la composición de comunidades de aves en la Reserva de la Biosfera Montes Azules y áreas adyacentes, Chiapas, Mexico. *Biota Neotropica*, 6(2): 1-19.

Ramos-Rodríguez M.C. 2018. Murciélagos indicadores de hábitats perturbados en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Perú. *Folia Amazónica*, 27(1): 31-46.

Rau J. 2014. *Papel ecológico de las aves rapaces: del mito a su conocimiento y conservación en Chile*. Departamento de Ciencias Biológicas y Biodiversidad, Universidad de Los Lagos, Campus Osorno, Chile. 38pp.

Remsen J.V. Jr. y Good D.A. 1996. *Misuse of Data from Miss-Net Captures to Assess Relative Abundance in Birds Populations*. University of California Press on behalf of The American Ornithologists' Union. 113(2): 381-398.

Remsen J.V. Jr., Areta J.I., Cadena C.D., Claramunt S., Jaramillo A., Pacheco J.F., Pérez-Emán J., Robbins M.B., Stiles F.G., Stotz D.F. y Zimmer K.J. 2018. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. Consultado el 04 de agosto de 2018. Website: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>.

Rodríguez A.M. 2011. Comunidades de aves de sotobosque en bosques sobre suelo de arena blanca y suelo arcilloso, en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto-Perú. *Tesis de pre-grado*, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos-Perú. 73 pp.

Rojas R.R. y Pérez-Peña P.E. 2018. Evidencia preliminar del efecto borde en anfibios de la Reserva Nacional Pucacuro, al norte de la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 27(1): 55-67.

Salcedo M. 2006. *Inventario preliminar de las aves del Orinoco, Venezuela*. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales. 164: 57-78.

Schulenberg T.S., Stotz D.F., Lane D.F., O'Neill J.P., y Parker III T.A. 2010. *Aves de Perú*. Serie Biodiversidad Corbidi, 01. 660 pp.

Schmitt F., Sané R., Thibault M. y Vásquez G. 2017. New locality for White-masked Antbird *Pithys castaneus* and other avian range extension for dpto. Loreto, Perú. *Cotinga*, 39 (2017): 2-11.

Seaby R.M. y Henderson P.A. 2006. *Species Diversity and Richness 4.1.2*. Pisces Conservation Ltd., Lymington, UK.

Seaby R.M. y Henderson P.A. 2007. *Community Analysis Package 4.0*. Pisces Conservation Ltd., Lymington, UK.

Stotz D.F., Fitzpatrick J.W., Parker III T.A. y Moskovits D.K. 1996. *Neotropical birds: Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago and London. 483 pp.

Stotz D.F. y Díaz-Aván, J. 2007. *Aves/Birds*. En: *Perú: Nanay-Mazán-Arabela*. Vriesendorp, C.; Álvarez, J.; Barbagelata, N.; Alverson, W.; Moskovits, D. (Eds.). Rapid Biological Inventories Report 18. The Field Museum, Chicago. 67-225 pp.

Stotz D.F y Díaz-Alván J. 2010. Aves. En: *Peru: Maijuna*. Gilmore M. P, Vriesendorp W.S., Alverson W.S., del Campo A., von May R., López Wong C. y Ríos Ochoa S. (Eds). Rapid Biological and Social Inventories. Report 22. . The Field Museum, Chicago. 81–90 pp.

Strahl D.S. y Grajal A. 1991. Conservation of large avian frugivores and the management of Neotropical protected areas. *Oryx*, 25(1): 50-55.

Sutherland W.J. 2006. *Ecological census techniques: a handbook*. Cambridge University Press. Cambridge –UK. 450 pp.

Vásquez-Pérez J.R., Enríquez P.L. y Rangel-Salazar J.L. 2009. Diversidad de aves rapaces diurnas en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 80: 203-209.

Whitney B.M., Isler M.L. Bravo G.A, Aristiábal N., Schunck F., Silveira L.F. y Piacentini V.Q. 2013. A new species of *Epinecrophylla* antwren from the Aripuanã-Machado interfluvium in central Amazonian Brazil with revision of the “stipple-throated antwren” complex. En: del Hoyo, J., Elliot, A., Sargatal, J. & Christie, D. A. (eds.) *Handbook of the birds of the world*. Special volume. New species and global index. Barcelona. Lynx Edicions. 263-267.

Wiley R.H. 2010. Alfonso Olalla and his family: The Ornithological Exploration of Amazonian Peru. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 343: 1-68

ANEXOS

Anexo 1. Riqueza total de aves con su respectivo gremio alimenticio, donde CARN: Carnívoro, CARR: Carroñero, FRUG: Frugívoro, GRAN-FRUG: Granívoro-Frugívoro, INSE: Insectívoro, INSE-CARN: Insectívoro-Carnívoro, INSE-FRUG: Insectívoro-Frugívoro, NECT: Nectarívoro, OMNI: Omnívoro, PISC: Piscívoro.

| Orden | Familia | Especie | Gremio | |
|-----------------|--------------|---------------------------------|----------------------------|------|
| Accipitriformes | Accipitridae | <i>Harpia harpyja</i> | CARN | |
| | | <i>Herpetotheres cachinnans</i> | CARN | |
| | | <i>Spizaetus ornatus</i> | CARN | |
| | | <i>Spizaetus tyrannus</i> | CARN | |
| Apodiformes | Trochilidae | <i>Florisuga mellivora</i> | NECT | |
| | | <i>Glaucis hirsutus</i> | NECT | |
| | | <i>Heliodoxa schreibersii</i> | NECT | |
| | | <i>Phaethornis bourcierii</i> | NECT | |
| | | <i>Phaethornis hispidus</i> | NECT | |
| | | <i>Phaethornis malaris</i> | NECT | |
| | | <i>Phaethornis ruber</i> | NECT | |
| | | <i>Thalurania furcata</i> | NECT | |
| | | <i>Threnetes leucurus</i> | NECT | |
| Cathartiformes | Cathartidae | <i>Cathartes aura</i> | CARR | |
| | | <i>Sarcoramphus papa</i> | CARR | |
| Columbiformes | Columbidae | <i>Claravis pretiosa</i> | GRAN-FRUG | |
| | | <i>Geotrygon montana</i> | GRAN-FRUG | |
| | | <i>Patagioenas plumbea</i> | GRAN-FRUG | |
| | | <i>Patagioenas subvinacea</i> | GRAN-FRUG | |
| Coraciiformes | Momotidae | <i>Baryphthengus martii</i> | INSE | |
| | | <i>Momotus momota</i> | INSE | |
| Cuculiformes | Cuculidae | <i>Dromococcyx phasianellus</i> | INSE | |
| | | <i>Piaya cayana</i> | INSE | |
| | | <i>Piaya melanogaster</i> | INSE | |
| Falconiformes | Falconidae | <i>Daptrius ater</i> | OMNI | |
| | | <i>Ibycter americanus</i> | INSE | |
| | | <i>Micrastur buckleyi</i> | CARN | |
| | | <i>Micrastur mirandollei</i> | CARN | |
| | | <i>Micrastur ruficollis</i> | CARN | |
| Galbuliformes | Bucconidae | <i>Malacoptila fusca</i> | INSE | |
| | | <i>Monasa morphoeus</i> | INSE | |
| | | <i>Monasa nigrifrons</i> | INSE | |
| | | <i>Nonnula brunnea</i> | INSE | |
| | | <i>Notharchus hyperrhynchus</i> | INSE | |
| | Galbulidae | Galbulidae | <i>Galbula albirostris</i> | INSE |
| | | | <i>Galbula dea</i> | INSE |

| Orden | Familia | Especie | Gremio |
|--------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|
| | | <i>Jacamerops aureus</i> | INSE |
| Galliformes | Cracidae | <i>Mitu salvini</i> | FRUG |
| | | <i>Nothocrax urumutum</i> | FRUG |
| | | <i>Penelope jacquacu</i> | FRUG |
| | | <i>Pipile cumanensis</i> | FRUG |
| | | Odontophoridae | <i>Odontophorus gujanensis</i> |
| Gruiformes | Psophiidae | <i>Psophia crepitans</i> | OMNI |
| | Rallidae | <i>Anurolimnas castaneiceps</i> | INSE |
| Nyctibiiformes | Nyctibiidae | <i>Nyctibius bracteatus</i> | INSE |
| | | <i>Nyctibius griseus</i> | INSE |
| Passeriformes | Cardinalidae | <i>Cyanoloxia cyanoides</i> | FRUG |
| | Conopophagidae | <i>Conopophaga aurita</i> | INSE |
| | | <i>Conopophaga peruviana</i> | INSE |
| | Corvidae | <i>Cyanocorax violaceus</i> | OMNI |
| | Cotingidae | <i>Lipaugus vociferans</i> | INSE |
| | | <i>Querula purpurata</i> | FRUG |
| | Formicariidae | <i>Chamaeza nobilis</i> | INSE |
| | | <i>Formicarius analis</i> | INSE |
| | | <i>Formicarius colma</i> | INSE |
| | Fringillidae | <i>Euphonia laniirostris</i> | FRUG |
| | | <i>Euphonia minuta</i> | FRUG |
| | | <i>Euphonia rufiventris</i> | FRUG |
| | | <i>Euphonia xanthogaster</i> | FRUG |
| | Furnariidae | <i>Ancistrops strigilatus</i> | INSE |
| | | <i>Automolus infuscatus</i> | INSE |
| | | <i>Automolus ochrolaemus</i> | INSE |
| | | <i>Automolus subulatus</i> | INSE |
| | | <i>Campylorhamphus trochilirostris</i> | INSE |
| | | <i>Certhiasomus stictolaemus</i> | INSE |
| | | <i>Deconychura longicauda</i> | INSE |
| | | <i>Dendrocincla fuliginosa</i> | INSE |
| | | <i>Dendrocincla merula</i> | INSE |
| | | <i>Dendrocolaptes certhia</i> | INSE |
| | | <i>Glyphorhynchus spirurus</i> | INSE |
| | | <i>Nasica longirostris</i> | INSE |
| | | <i>Philydor erythrocercum</i> | INSE |
| | | <i>Xenops minutus</i> | INSE |
| | | <i>Xiphorhynchus elegans</i> | INSE |
| | | <i>Xiphorhynchus guttatus</i> | INSE |
| | <i>Xiphorhynchus obsoletus</i> | INSE | |
| <i>Xiphorhynchus ocellatus</i> | INSE | | |
| Grallariidae | <i>Myrmothera campanisona</i> | INSE | |
| Icteridae | <i>Cacicus cela</i> | OMNI | |

| Orden | Familia | Especie | Gremio |
|-------|----------------|------------------------------------|-----------|
| | | <i>Psarocolius angustifrons</i> | OMNI |
| | | <i>Psarocolius decumanus</i> | OMNI |
| | Parulidae | <i>Myiothlypis fulvicauda</i> | INSE |
| | Pipridae | <i>Ceratopipra erythrocephala</i> | FRUG |
| | | <i>Chiroxiphia pareola</i> | FRUG |
| | | <i>Dixiphia pipra</i> | FRUG |
| | | <i>Heterocercus aurantiivertex</i> | INSE-FRUG |
| | | <i>Lepidothrix coronata</i> | FRUG |
| | | <i>Machaeropterus regulus</i> | FRUG |
| | | <i>Pipra filicauda</i> | FRUG |
| | | <i>Tyranneutes stolzmanni</i> | INSE-FRUG |
| | Poliophtilidae | <i>Ramphocaenus melanurus</i> | INSE |
| | Rhinocryptidae | <i>Liosceles thoracicus</i> | INSE |
| | Thamnophilidae | <i>Akletos melanoceps</i> | INSE |
| | | <i>Cercomacra cinerascens</i> | INSE |
| | | <i>Cymbilaimus lineatus</i> | INSE |
| | | <i>Epinecrophylla erythrura</i> | INSE |
| | | <i>Epinecrophylla fjeldsaaei</i> | INSE |
| | | <i>Epinecrophylla haematonota</i> | INSE |
| | | <i>Frederickena unduliger</i> | INSE |
| | | <i>Gymnopithys leucaspis</i> | INSE |
| | | <i>Hafferia fortis</i> | INSE |
| | | <i>Hylophylax naevius</i> | INSE |
| | | <i>Hypocnemis hypoxantha</i> | INSE |
| | | <i>Hypocnemis peruviana</i> | INSE |
| | | <i>Hypocnemoides melanopogon</i> | INSE |
| | | <i>Isleria hauxwelli</i> | INSE |
| | | <i>Megastictus margaritatus</i> | INSE |
| | | <i>Myrmelastes hyperythrus</i> | INSE |
| | | <i>Myrmoborus myotherinus</i> | INSE |
| | | <i>Myrmophylax atrothorax</i> | INSE |
| | | <i>Myrmotherula axillaris</i> | INSE |
| | | <i>Myrmotherula brachyura</i> | INSE |
| | | <i>Myrmotherula ignota</i> | INSE |
| | | <i>Myrmotherula longipennis</i> | INSE |
| | | <i>Myrmotherula menetriesii</i> | INSE |
| | | <i>Oneillornis lunulatus</i> | INSE |
| | | <i>Percnostola rufifrons</i> | INSE |
| | | <i>Pithys albifrons</i> | INSE |
| | | <i>Rhegmatorhina melanosticta</i> | INSE |
| | | <i>Sciaphylax castanea</i> | INSE |
| | | <i>Sclateria naevia</i> | INSE |
| | | <i>Thamnomanes ardesiacus</i> | INSE |

| Orden | Familia | Especie | Gremio |
|----------------|---------------|---------------------------------|-----------|
| | | <i>Thamnomanes caesius</i> | INSE |
| | | <i>Thamnophilus murinus</i> | INSE |
| | | <i>Thamnophilus schistaceus</i> | INSE |
| | | <i>Willisornis poecilinotus</i> | INSE |
| | Thraupidae | <i>Cyanerpes cyaneus</i> | NECT |
| | | <i>Dacnis albiventris</i> | INSE-FRUG |
| | | <i>Dacnis cayana</i> | INSE-FRUG |
| | | <i>Saltator grossus</i> | OMNI |
| | | <i>Tachyphonus surinamus</i> | INSE |
| | | <i>Tangara chilensis</i> | FRUG |
| | | <i>Tangara mexicana</i> | FRUG |
| | | <i>Tangara schrankii</i> | FRUG |
| | | <i>Tangara velia</i> | FRUG |
| | Tityridae | <i>Schiffornis turdina</i> | INSE |
| | Troglodytidae | <i>Cantorchilus leucotis</i> | INSE |
| | | <i>Cyphorhinus arada</i> | INSE-FRUG |
| | | <i>Microcerculus marginatus</i> | INSE |
| | | <i>Pheugopedius coraya</i> | INSE |
| | Tyrannidae | <i>Attila cinnamomeus</i> | INSE |
| | | <i>Attila citriniventris</i> | INSE |
| | | <i>Attila spadiceus</i> | INSE |
| | | <i>Cnipodectes subbrunneus</i> | INSE |
| | | <i>Corythopsis torquatus</i> | INSE |
| | | <i>Hemitriccus zosterops</i> | INSE |
| | | <i>Lophotriccus vitiosus</i> | INSE |
| | | <i>Mionectes oleagineus</i> | FRUG |
| | | <i>Myiarchus ferox</i> | INSE |
| | | <i>Myiobius atricaudus</i> | INSE |
| | | <i>Myiobius barbatus</i> | INSE |
| | | <i>Neopipo cinnamomea</i> | INSE |
| | | <i>Onychorhynchus coronatus</i> | INSE |
| | | <i>Platyrrinchus coronatus</i> | INSE |
| | | <i>Platyrrinchus saturatus</i> | INSE |
| | | <i>Ramphotrigon ruficauda</i> | INSE-FRUG |
| | | <i>Rhynchocyclus olivaceus</i> | INSE |
| | | <i>Rhytipterna simplex</i> | INSE-FRUG |
| | | <i>Terenotriccus erythrurus</i> | INSE |
| | Vireonidae | <i>Tunchiornis ochraceiceps</i> | INSE |
| Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Tigrisoma lineatum</i> | PISC |
| | | <i>Zebrilus undulatus</i> | PISC |
| Piciformes | Capitonidae | <i>Capito auratus</i> | INSE |
| | | <i>Capito aurovirens</i> | INSE |
| | | <i>Eubucco richardsoni</i> | INSE |

| Orden | Familia | Especie | Gremio |
|----------------|--------------|---------------------------------|-----------|
| | Picidae | <i>Campephilus melanoleucos</i> | INSE |
| | | <i>Campephilus rubricollis</i> | INSE |
| | | <i>Celeus elegans</i> | INSE |
| | | <i>Celeus flavus</i> | INSE |
| | | <i>Celeus grammicus</i> | INSE |
| | | <i>Dryocopus lineatus</i> | INSE |
| | | <i>Melanerpes cruentatus</i> | INSE |
| | | <i>Piculus flavigula</i> | INSE |
| | | <i>Dryobates affinis</i> | INSE |
| | | <i>Dryobates passerinus</i> | INSE |
| | Ramphastidae | <i>Pteroglossus azara</i> | FRUG |
| | | <i>Pteroglossus castanotis</i> | FRUG |
| | | <i>Ramphastos tucanus</i> | FRUG |
| | | <i>Ramphastos vitellinus</i> | FRUG |
| | | <i>Selenidera reinwardtii</i> | FRUG |
| Psittaciformes | Psittacidae | <i>Amazona farinosa</i> | FRUG |
| | | <i>Amazona ochrocephala</i> | FRUG |
| | | <i>Ara ararauna</i> | FRUG |
| | | <i>Ara chloropterus</i> | FRUG |
| | | <i>Ara macao</i> | FRUG |
| | | <i>Aratinga weddellii</i> | FRUG |
| | | <i>Brotogeris cyanoptera</i> | FRUG |
| | | <i>Forpus modestus</i> | FRUG |
| | | <i>Orthopsittaca manilatus</i> | FRUG |
| | | <i>Pionites melanocephalus</i> | FRUG |
| | | <i>Pionus menstruus</i> | FRUG |
| Strigiformes | Strigidae | <i>Megascops choliba</i> | INSE-CARN |
| | | <i>Megascops watsonii</i> | INSE-CARN |
| Tinamiformes | Tinamidae | <i>Crypturellus bartletti</i> | GRAN-FRUG |
| | | <i>Crypturellus soui</i> | GRAN-FRUG |
| | | <i>Crypturellus undulatus</i> | GRAN-FRUG |
| | | <i>Crypturellus variegatus</i> | GRAN-FRUG |
| | | <i>Tinamus guttatus</i> | GRAN-FRUG |
| | | <i>Tinamus major</i> | GRAN-FRUG |
| Trogoniformes | Trogonidae | <i>Pharomachrus pavoninus</i> | INSE |
| | | <i>Trogon collaris</i> | INSE |
| | | <i>Trogon melanurus</i> | INSE |
| | | <i>Trogon ramonianus</i> | INSE |
| | | <i>Trogon viridis</i> | INSE |

Anexo 2. Índice de abundancia (ind/100 horas-red) de las especies capturadas con redes de neblina.

| Especies | Zona baja del río Aguarico (309.99 horas-red) | | Zona baja del río Nashiño (298.75 horas-red) | | Zona media del río Nashiño (280 horas-red) | | Total general (888.74 horas-red) |
|-----------------------------------|---|------------|--|------------|--|-----------|--|
| | Media | Rango | Media | Rango | Media | Rango | |
| Trochilidae | | | | | | | |
| <i>Phaethornis hispidus</i> | 0.42 | 0.00-2.08 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.19 |
| <i>Phaethornis malaris</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.12 |
| <i>Thalurania furcata</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.12 |
| <i>Threnetes leucurus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.50 | 0.00-1.99 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.18 |
| Columbidae | | | | | | | |
| <i>Geotrygon montana</i> | 1.71 | 0.00-2.73 | 0.25 | 0.00-0.98 | 0.77 | 0.00-1.53 | 1.01 |
| Falconidae | | | | | | | |
| <i>Micrastur ruficollis</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.38 | 0.00-0.77 | 0.07 |
| Bucconidae | | | | | | | |
| <i>Malacoptila fusca</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.33 | 0.00-0.67 | 0.06 |
| <i>Notharchus hyperrhynchus</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.12 |
| Galbulidae | | | | | | | |
| <i>Galbula albirostris</i> | 0.55 | 0.00-2.73 | 0.28 | 0.00-1.12 | 0.38 | 0.00-0.77 | 0.42 |
| Cardinalidae | | | | | | | |
| <i>Cyanoloxia cyanooides</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.49 | 0.00-1.96 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.18 |
| Furnariidae | | | | | | | |
| <i>Ancistrops strigilatus</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.12 |
| <i>Automolus infuscatus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.38 | 0.00-0.77 | 0.07 |
| <i>Certhiasomus stictolaemus</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.12 |
| <i>Deconychura longicauda</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.12 |
| <i>Dendrocincla merula</i> | 2.18 | 0.00-10.91 | 0.25 | 0.00-0.98 | 0.33 | 0.00-0.67 | 1.14 |
| <i>Glyphorhynchus spirurus</i> | 1.29 | 0.00-2.38 | 1.70 | 0.00-3.92 | 4.16 | 0.67-7.65 | 1.96 |
| <i>Philydor erythrocercum</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.12 |
| <i>Xenops minutus</i> | 0.75 | 0.00-2.38 | 0.00 | 0.00-0.00 | 1.15 | 0.00-2.30 | 0.55 |
| <i>Xiphorhynchus elegans</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.25 | 0.00-0.98 | 0.38 | 0.00-0.77 | 0.16 |
| <i>Xiphorhynchus guttatus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.38 | 0.00-0.77 | 0.07 |
| Pipridae | | | | | | | |
| <i>Ceratopipra erythrocephala</i> | 0.42 | 0.00-2.08 | 0.44 | 0.00-1.74 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.35 |
| <i>Dixiphia pipra</i> | 2.39 | 0.00-7.14 | 1.00 | 0.00-3.99 | 0.72 | 0.67-0.77 | 1.58 |
| <i>Lepidothrix coronata</i> | 3.68 | 0.00-6.82 | 0.77 | 0.00-1.96 | 2.44 | 1.53-3.35 | 2.40 |
| <i>Pipra filicauda</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 3.78 | 0.00-11.76 | 1.91 | 0.00-3.83 | 1.72 |
| Thamnophilidae | | | | | | | |
| <i>Akletos melanoceps</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.25 | 0.00-0.98 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.09 |
| <i>Cercomacra cinerascens</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.12 |
| <i>Epinecrophylla haematonota</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.12 |
| <i>Gymnophithys leucaspis</i> | 3.29 | 0.00-9.55 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.33 | 0.00-0.67 | 1.56 |

| Especies | Zona baja del río Aguarico (309.99 horas-red) | | Zona baja del río Nashiño (298.75 horas-red) | | Zona media del río Nashiño (280 horas-red) | | Total general (888.74 horas-red) |
|---------------------------------|---|-----------|--|-----------|--|-----------|--|
| | Media | Rango | Media | Rango | Media | Rango | |
| <i>Hafferia fortis</i> | 0.55 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.25 |
| <i>Hylophylax naevius</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.12 |
| <i>Megastictus margaritatus</i> | 0.48 | 0.00-2.38 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.22 |
| <i>Myrmoborus myotherinus</i> | 0.95 | 0.00-4.76 | 0.00 | 0.00-0.00 | 1.10 | 0.67-1.53 | 0.63 |
| <i>Oneillornis lunulatus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.25 | 0.00-0.98 | 0.67 | 0.00-1.34 | 0.21 |
| <i>Percnostola rufifrons</i> | 0.55 | 0.00-2.73 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.25 |
| <i>Pithys albifrons</i> | 2.11 | 0.00-5.45 | 0.99 | 0.00-1.99 | 1.77 | 1.53-2.01 | 1.64 |
| <i>Thamnomanes ardesiacus</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.50 | 0.00-1.99 | 1.10 | 0.67-1.53 | 0.51 |
| <i>Thamnomanes caesius</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.50 | 0.00-1.99 | 0.77 | 0.00-1.53 | 0.44 |
| <i>Thamnophilus schistaceus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.77 | 0.00-1.96 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.28 |
| <i>Willisornis poecilinotus</i> | 1.50 | 0.00-4.76 | 1.76 | 0.00-3.92 | 2.58 | 1.34-3.83 | 1.79 |
| Thraupidae | | | | | | | |
| <i>Saltator grossus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.25 | 0.00-0.98 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.09 |
| Tityridae | | | | | | | |
| <i>Schiffornis turdina</i> | 0.48 | 0.00-2.38 | 0.50 | 0.00-1.99 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.40 |
| Tyrannidae | | | | | | | |
| <i>Cnipodectes subbrunneus</i> | 0.27 | 0.00-1.36 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.12 |
| <i>Mionectes oleagineus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.44 | 0.00-1.74 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.16 |
| <i>Myiobius barbatus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.44 | 0.00-1.74 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.16 |
| <i>Onychorhynchus coronatus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.25 | 0.00-0.98 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.09 |
| <i>Platyrrinchus coronatus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.28 | 0.00-1.12 | 0.33 | 0.00-0.67 | 0.16 |
| <i>Platyrrinchus saturatus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.50 | 0.00-1.99 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.18 |
| <i>Ramphotrigon ruficauda</i> | 0.48 | 0.00-2.38 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.22 |
| <i>Terenotriccus erythrurus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.78 | 0.00-1.99 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.28 |
| Vireonidae | | | | | | | |
| <i>Tunchiornis ochraceiceps</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.25 | 0.00-0.98 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.09 |
| Ramphastidae | | | | | | | |
| <i>Ramphastos vitellinus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.33 | 0.00-0.67 | 0.06 |
| Tinamidae | | | | | | | |
| <i>Crypturellus undulatus</i> | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.00 | 0.00-0.00 | 0.38 | 0.00-0.77 | 0.07 |



MAMÍFEROS

Pedro E. Pérez-Peña, Claudio Bardales-Alvites, María Claudia Ramos-Rodríguez, Oscar E. Alcántara-Vásquez, Gary W. Acho-Zevallos y Lisseth E. Lavajos

RESUMEN

El conocimiento de la diversidad y estado poblacional de los mamíferos es vital para proponer medidas de conservación en lugares altamente biodiversos como la cuenca del Napo. Esto nos motivó a estimar la diversidad y abundancia, además de evaluar el estado de conservación mediante avistamientos en transectos, registros de huellas, vocalizaciones y cámaras trampa. Recorrimos 512 km y obtuvimos 10080 horas de cámara trampa entre junio y julio de 2018. Identificamos 35 especies de mamíferos y las especies más avistadas fueron *Lagothrix lagotricha lagotricha*, *Lagothrix lagotricha poeppigii*, *Leontocebus tripartitus* y *Saimiri macrodon*; aquellas con mayor registros de huellas fueron *Tapirus terrestris*, *Pecari tajacu* y *Mazama nemorivaga* y las más captadas en cámaras trampa fueron *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca* y *Dasyopus novemcinctus*. La margen izquierda del Napo tuvo más *L. l. lagotricha*, mientras que la margen derecha tuvo más *L. l. poeppigii* y *L. tripartitus*. Las abundancias de ungulados y primates grandes indicaron el buen estado de conservación de la zona. *L. tripartitus* tiene distribución restringida y no se encuentra ninguna área protegida del Perú, por lo tanto, es necesario crear una área protegida o ampliar la Reserva Comunal Airo Pai para asegurar la supervivencia de esta especie de primate y conservar poblaciones saludables de *L. lagotricha*, *T. pecari*, *P. tajacu* y *T. terrestris*.

Palabras claves: Amazonía peruana, Conservación, Curaray, Diversidad, Napo.

ABSTRACT

The knowledge of the diversity and population status of mammals is vital to propose conservation measures in highly biodiverse places such as the Napo basin. This motivated us to estimate diversity and abundance, in addition to assessing the state of conservation through sightings in transects, fingerprints, vocalizations and camera traps. A total of 512 km were traveled and 10080 camera trap hours were taken between June and July 2018. We identified 35 species of mammals and the most sighted species were *Lagothrix lagotricha lagotricha*, *Lagothrix lagotricha poeppigii*, *Leontocebus tripartitus* and *Saimiri macrodon*, those with the highest records of footprints were *Tapirus terrestris*, *Pecari tajacu* and *Mazama nemorivaga* and the species most captured in camera trap were *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca* and *Dasyopus novemcinctus*. The left bank of Napo had more *L. l. lagotricha*, while the right margin had more *L. l. poeppigii* and *L. tripartitus*. The abundance of ungulates and large primates indicates the good state of conservation of the area. *L. tripartitus* has restricted distribution and is not in any protected area of Peru, therefore, it is necessary to create a protected area or expand the Airo Pai Communal Reserve to ensure the survival of this species and conserve healthy populations of *L. lagotricha*, *T. pecari*, *P. tajacu* and *T. terrestris*.

Keywords: Peruvian Amazon, Conservation, Curaray, Diversity, Napo.

Pérez-Peña P.E., Bardales Alvites C., Ramos-Rodríguez M.C., Alcántara-Vásquez O., Acho-Zevallos G. y Lavajos L.E. 2019. Mamíferos. En: Biodiversidad en las cuencas del Napo y Curaray, Perú. Pérez-Peña P.E., Ramos-Rodríguez M.C., Díaz J., Zárate R. y Mejía K. (Eds.). Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana. Imprenta Luanos EIRL. 128-151 pp.

INTRODUCCIÓN

En la llanura amazónica peruana se ha registrado 292 especies de mamíferos que representa el 57.5% del total en el Perú (Pacheco *et al.* 2009). Diversos sectores de la Amazonía aún se mantienen en buen estado de conservación con poblaciones saludables de fauna silvestre. Sin embargo, otras zonas están siendo impactadas por actividades antropogénicas ocasionando desapariciones de especies de gran tamaño (García 2002, Pérez-Peña *et al.* 2018), que indudablemente genera preocupación en la conservación de zonas altamente biodiversas y susceptibles a cambios de uso del suelo.

La cuenca del Napo, ubicada al norte del departamento de Loreto, no sólo es considerada como un centro de riqueza mundial de especies (Dinerstein *et al.* 1995) sino también de comunidades indígenas (Mayor y Bodmer 2009), quienes hacen uso de esta biodiversidad en territorios de libre disponibilidad del Estado que necesita una seguridad jurídica para su conservación. Los esfuerzos orientados a conservar los bosques amazónicos deben basarse en investigaciones del estado actual de la fauna silvestre con la finalidad de proteger o aprovechar sosteniblemente, especialmente en las regiones amenazadas con alta riqueza y singularidad biológica.

Dentro de esta particular biodiversidad, los mamíferos son un grupo de importancia ecológica, socioeconómica y cultural. Los mamíferos cumplen funciones ecológicas vitales como dispersión de semillas de numerosas especies vegetales, por ejemplo el mono choro (*Lagothrix lagotricha*) puede dispersar hasta 112 especies de plantas (Stevenson 2000) y los pichicos (*Saguinus mystax* y *Leontocebus nigrifrons*) hasta 88 especies (Knogge y Heymann 2003). Los pecaríes influyen en la supervivencia, reclutamiento y distribución de las plantas (Altrichter *et al.* 2011), son considerados los arquitectos del bosque.

Los mamíferos son fundamentales para las comunidades nativas amazónicas no sólo porque constituyen una de las principales fuentes proteicas y generan ingresos económicos producto de la venta de carne de monte y pieles (Fang *et al.* 2008), sino también porque forman parte de la medicina natural (Alves *et al.* 2013) y ayudan al buen vivir (Rodríguez-Ríos y García-Paez 2016). No obstante, estos beneficios son afectados por la sobre-caza, agricultura migratoria y tala indiscriminada, que en conjunto aceleran la reducción y desaparición de animales que conllevan a la degradación del ecosistema (Michalski y Peres 2005, Aquino *et al.* 2014a y b, Pérez-Peña *et al.* 2018) y a la pobreza integral de las comunidades nativas.

A pesar de la gran relevancia de la cuenca del Napo existen escasos estudios de mamíferos (Aquino *et al.* 2005, Aquino *et al.* 2016, Aquino *et al.* 2014 a y b, Rylands *et al.* 2011) que ayuden a generar los instrumentos de gestión de uso sostenible. Ante este deficiente conocimiento y necesidad de conservar esta zona se generó información sobre la diversidad, abundancia y estado de conservación de los mamíferos, así como las amenazas a las poblaciones naturales. Estos resultados permitirán crear espacios de conservación y elaborar planes de aprovechamiento sostenible que beneficiarán a las comunidades nativas y a la conservación de esta importante zona de la Amazonía peruana.

COLECTA DE DATOS

Área de estudio

El área de estudio está situada al norte del departamento de Loreto en la Ecorregión Napo y comprende mayormente bosque de colina baja y en menor proporción bosque de terraza alta y baja, y bosque inundable de palmeras (MINAM 2015). Las zonas de muestreos se ubicaron en la cuenca alta del Napo; una zona estuvo en el curso bajo del río Aguarico, afluente del río Napo, y dos zonas en el curso bajo y medio del río Nashiño, afluente del río Curaray, que a su vez desemboca en el río Napo (Figura 1).

Diseño de estudio

El muestreo se realizó a finales de la temporada de creciente, entre junio y julio de 2018. Se abrieron 12 transectos de 2.5 - 5 km de longitud (Figura 1) y se recorrió un total de 512 km (Tabla 1). Cada zona tuvo cuatro transectos y siguieron una orientación radial y estuvieron separados sistemáticamente al menos 1 km para abarcar mayor área y evitar pseudoréplicas y conseguir independencia en las unidades de muestreos. En las zonas 1, 2 y 3 se recorrieron 184, 172.6 y 155.6 km, y se obtuvieron 10080 horas de cámaras trampa.

Tabla 1. Coordenadas y esfuerzo de muestreo en los transectos de las zonas de estudio

| Transecto | Aguarico (Zona 1) | | Nashiño bajo (Zona 2) | | Nashiño medio (Zona 3) | |
|-----------|-------------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------------|--------------|
| | Inicio | Final | Inicio | Final | Inicio | Final |
| T1 | 0°51'26.2"S | 0°48'45.2"S | 1°24'52.1"S | 1°24'32.4"S | 1°15'03.8"S | 1°13'13.7"S |
| | 75°13'15.7"O | 75°13'11.9"O | 75°14'54.9"O | 75°14'18.1"O | 75°15'57.8"O | 75°14'01.4"O |
| | 50 km | | 25.6 km | | 50 km | |
| T2 | 0°51'37.1"S | 0°49'26.8"S | 1°26'30.1"S | 1°25'35.5"S | 1°15'35.6"S | 1°17'15.9"S |
| | 75°12'52.3"O | 75°11'10.6"O | 75°14'42.4"O | 75°12'57.2"O | 75°15'57.6"O | 75°13'50.5"O |
| | 50 km | | 37 km | | 36 km | |
| T3 | 0°52'14.9"S | 0°52'16.8"S | 1°25'34.8"S | 1°27'11.1"S | 1°15'39.4"S | 1°17'53.4"S |
| | 75°12'44.4"O | 75°10'01.8"O | 75°15'42.1"O | 75°17'02.7"O | 75°16'35.7"O | 75°17'40.1"O |
| | 50 km | | 50 km | | 29.6 km | |
| T4 | 0°52'29.8"S | 0°54'15.2"S | 1°25'38.1"S | 1°23'14.2"S | 1°15'04.0"S | 1°14'42.5"S |
| | 75°13'05.4"O | 75°11'07.3"O | 75°15'20.1"O | 75°16'12.2"O | 75°16'44.8"O | 75°19'10.7"O |
| | 34 km | | 60 km | | 40 km | |

MÉTODOS

Transectos

Se registraron animales de forma directa e indirecta (huellas y vocalización) desde las 7:00 hasta las 16:00 h, a una velocidad de 1km/45min en caminatas de ida y vuelta, con media hora de descanso antes de continuar con el muestreo de regreso. En cada avistamiento se anotó la especie, número de individuos, distancia perpendicular, distancia en el transecto, hábitat y hora, mientras que en los registros de huellas y vocalizaciones se anotaron la especie y ubicación en el transecto.

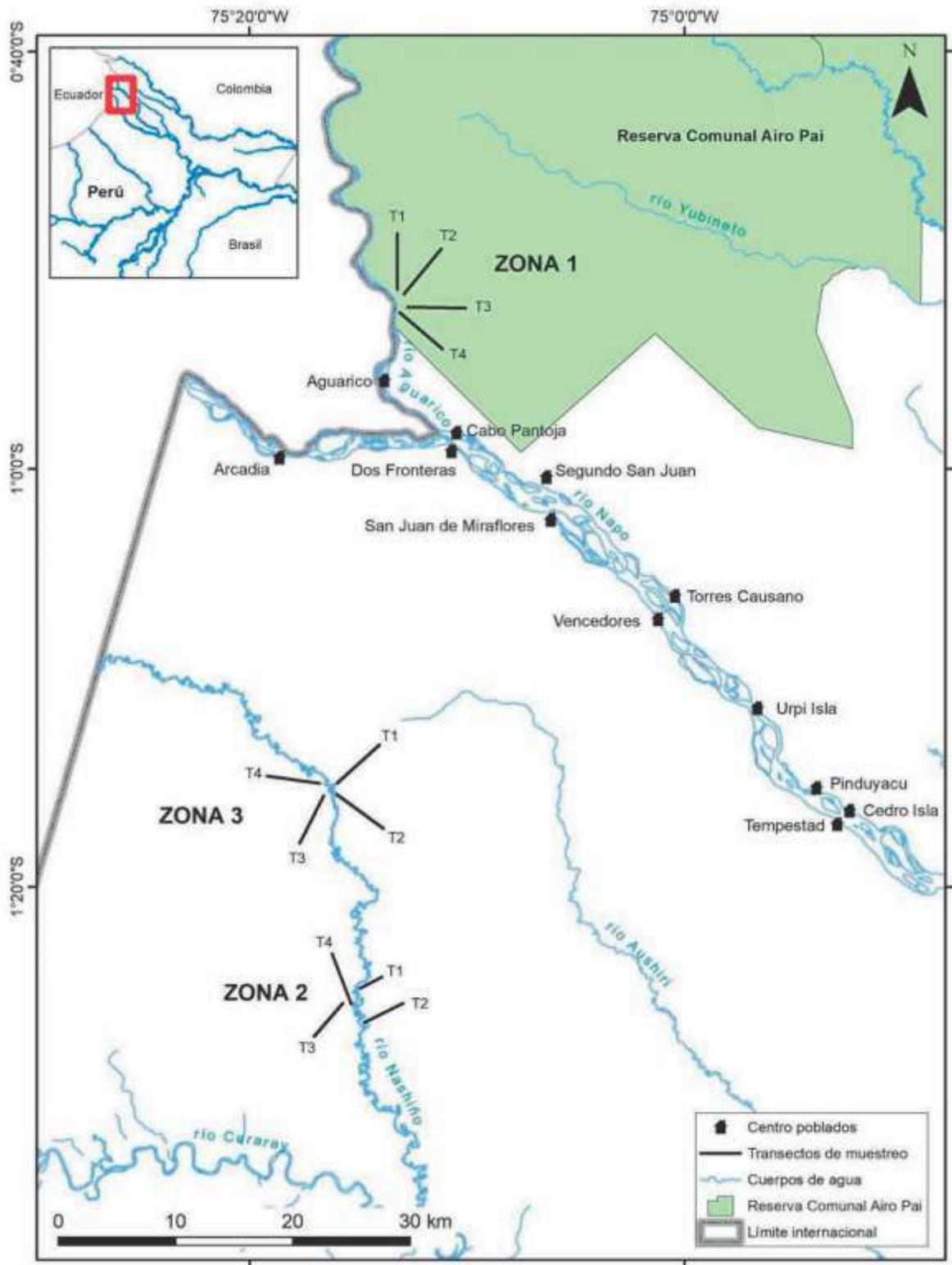


Figura 1. Ubicación de los transectos en las tres zonas de muestreo en la cuenca alta del Napo.

Conteo de madrigueras

Este método fue exclusivo para majas (*Cuniculus paca*), especie arisca y difícil de observar que vive en madrigueras. El método consistió en contar madrigueras activas (Beck-King *et al.* 1999) en una franja de 10 m a cada lado del transecto. Se anotó la distancia perpendicular, distancia en el transecto, número de orificios de la madriguera y hábitat.

Trampas-cámara

Este método fue importante para la detección de especies crípticas y de difícil registro con los métodos antes mencionados. Para ello, en los transectos de cada zona se establecieron 28 estaciones separadas cada 1 km. En cada estación se instaló una trampa-cámara marca Bushnell Trophy CAM HD, programada en modo híbrido para capturar tres fotos y video de 25 s, con intervalo de 1 minuto entre eventos y nivel de sensibilidad media. Fijamos cada trampa-cámara a una altura aproximada de 40 cm en lugares con indicios de animales (camino, comederos, madrigueras, colpas y huellas). Las cámaras estuvieron activas las 24 horas durante cinco días en cada una de las zonas de muestreo.

Análisis

La diversidad se analizó mediante la riqueza observada y esperada, abundancia de especies y similitud de localidades. La riqueza observada fue el número de especies registradas y se utilizó el análisis de rarefacción para comparar entre métodos usados teniendo como medida al número de registros. Se utilizó el índice de Chao 1 para estimar la riqueza esperada. El análisis de similitud de métodos se realizó con el índice de similitud de Morisita de doble vía, uniformizando los registros de especies como eventos. La identificación de especies con mayor variabilidad en las unidades de muestreo se realizó con la ayuda del Análisis de Componentes Principales (ACP) con matriz de covarianza, y para probar diferencias entre las localidades se utilizó el Análisis de Similitud (ANOSIM) con el índice Bray Curtis sugiriendo diferencia significativa cuando $P < 0.05$. Estos análisis fueron realizados con el programa PAST 3.17 (Hammer *et al.* 2001) y Community Analysis Package 4.0 (Henderson y Seaby 2007).

La estimación de la densidad fue con Distance y ancho fijo (Burnham *et al.* 1980), cuya ecuación es la siguiente: $D = n/2WL$, donde: D es Densidad, n el número de animales avistados dentro del ancho fijo, 2 es la constante que indica ambos lados del transecto. L es el recorrido total (km) y W es el ancho fijo o efectivo (km). Las distancias de ancho fijo o efectivo para cada una de las especies fueron obtenidas de Pérez-Peña *et al.* (2012 y 2018). La densidad de *Cuniculus paca* se estimó con la ecuación de Beck-King *et al.* (1999): $(N^\circ \text{ de madrigueras} / 3.5) / (\text{longitud de transecto} \times 2 \times \text{ancho fijo})$. El índice de abundancia fue estimado usando el número de individuos avistados por kilómetros recorrido (ind./km), huellas por kilómetros recorrido (huella/km) y fotos por 1000 horas trampas-cámara (fotos/1000horas trampa-cámara).

El estado de conservación se evaluó mediante el análisis de la abundancia de especies indicadoras, además se revisó el listado de especies amenazadas del Perú (MINAGRI 2014), la lista roja de especies amenazadas de la UICN (2018) y la lista de especies CITES (2017).

RESULTADOS

Riqueza de especies

La aplicación de los métodos de transectos (avistamientos, huellas, vocalización) y cámaras trampa permitieron registrar 35 especies de mamíferos mayores, que representa el 95% de las especies esperadas. Los avistamientos lograron registrar 22 especies (59% del total esperado), las huellas registraron 20 especies (54%) y las cámaras trampa solamente 17 especies (46%). La combinación de estos métodos es ideal para lograr el mayor número de registro de mamíferos en menor tiempo (Figura 2). En todas las zonas se registraron 23 especies. Algunas especies debido a su rango de distribución estuvieron restringidas a alguna margen del río Napo. Los primates restringidos a la zona 1, margen izquierdo del río Napo, fueron el mono choro gris (*Lagothrix lagothrix lagothricha*), pichico (*Leontocebus nigricollis graellsii*), huapo negro (*Phitecia hirsuta*) y tocón negro (*Cheracebus lucifer*) mientras que en las zonas 2 y 3, margen derecho del río Napo, fueron la maquisapa (*Ateles belzebuth*), mono choro marrón (*Lagothrix lagothrix poeppigii*), pichico dorado (*Leontocebus tripartitus*) y tocón colorado (*Plecturocebus discolor*) (Tabla 2).

Nuestro estudio no registró al mono negro (*Sapajus macrocephalus*) en ninguna margen del río Napo. El 46% (n=16) de las especies fueron registradas en ambos lados con diferentes métodos, por ejemplo las especies avistadas fueron el fraile (*Saimiri macrodon*), mono blanco (*Cebus yuracus*), mono coto (*Alouatta seniculus*) y sajino (*Pecari tajacu*); siete fueron registradas mediante huellas como la carachupa (*Dasybus novemcinctus*), añuje (*Dasyprocta fuliginosa*), majas (*Cuniculus paca*), sachavaca (*Tapirus terrestris*), huangana (*Tayassu pecari*), venado rojo (*Mazama americana*) y venado gris (*Mazama nemorivaga*); y diez especies fueron registradas mediante cámaras trampa, estas fueron *D. novemcinctus*, *D. fuliginosa*, *M. pratti*, *C. paca*, perro de orejas corta (*Atelocynius microtis*), achuni (*Nasua nasua*), *T. terrestris*, *P. tajacu*, *M. americana* y *M. nemorivaga* (Tabla 2). Es posible que otras especies también estén en ambos lados, pero sus características raras, crípticas y ariscas no permitieron sus registros.

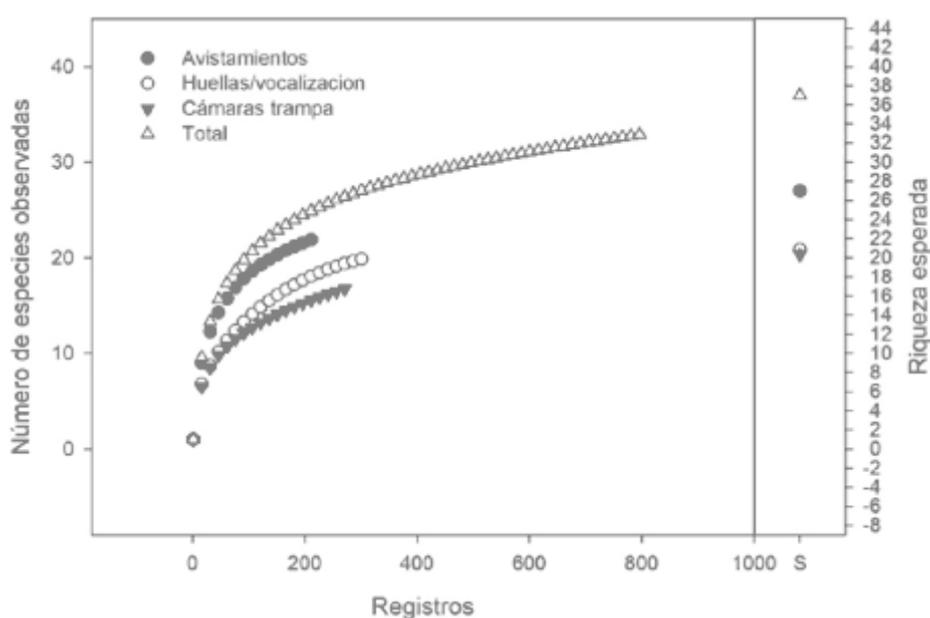


Figura 2. Número de especies observadas y especies esperadas de mamíferos (Chao1).

Los avistamientos y vocalizaciones fueron más similares y lograron registrar 16 especies, mientras que las cámaras trampa y huellas, muy similares entre sí, registraron 20 especies. Los primates fueron registrados mayormente por avistamientos en transectos, aunque *Alouatta seniculus* fue mayormente registrado por medio de su vocalización. Los grandes roedores como *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca* y *Myoprocta pratti* fueron mayormente captados con las cámaras trampa. Los ungulados como *Tapirus terrestris*, *Pecari tajacu* y *Mazama nemorivaga* fueron mayormente registrados mediante sus huellas. El edentado *Dasyus novemcinctus* fue registrado exitosamente mediante huellas y cámaras trampa (Figura 3).

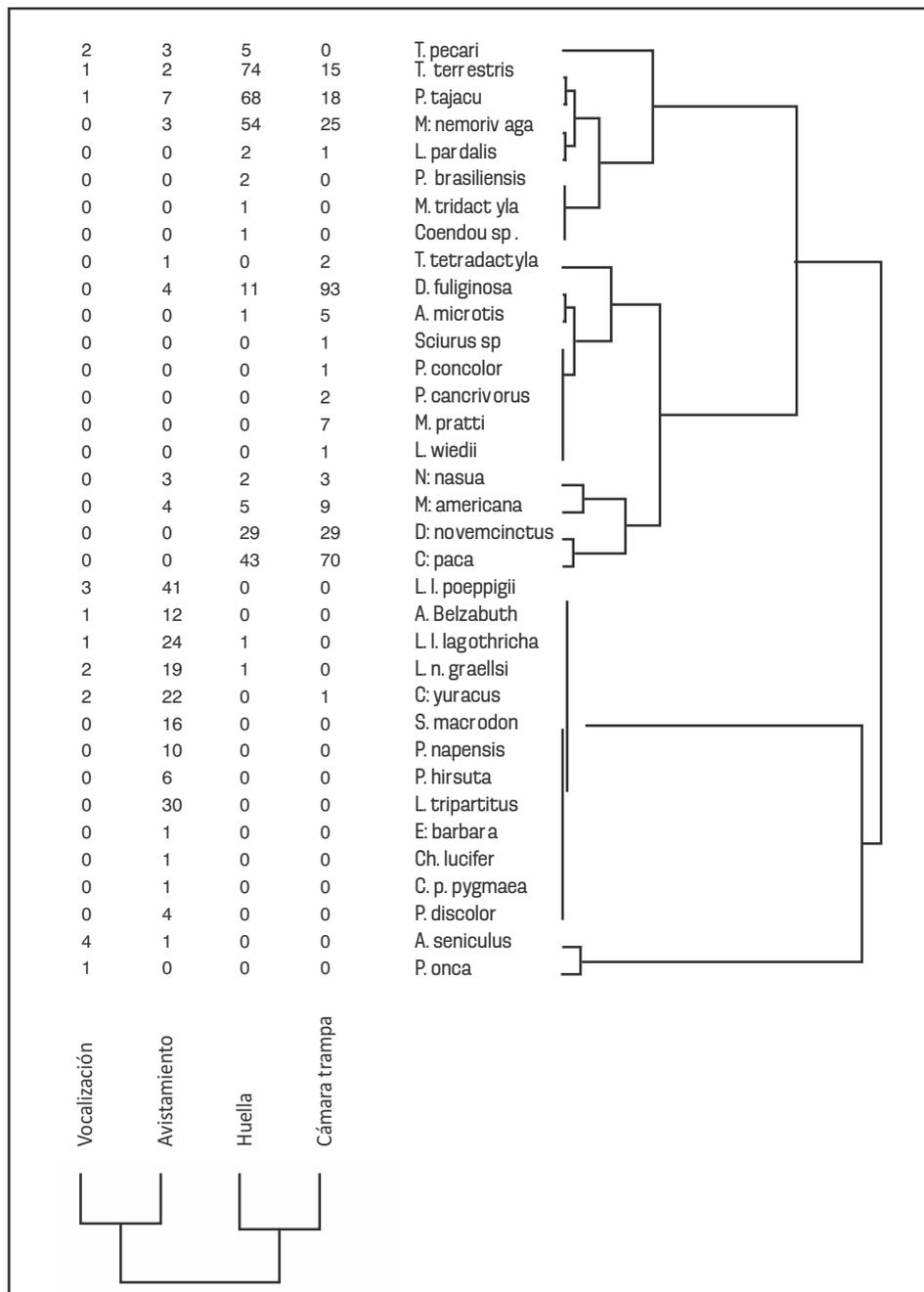


Figura 3. Análisis de similitud de métodos de muestreos usando el índice Morisita de doble vía. Los datos de huellas con un sólo evento son aquellos registros de olor o restos alimenticios.

Tabla 2. Composición de especies de mamíferos y tipo de registro por zonas de muestreo. A: Avistamiento, V: Vocalización, H: Huella, CT: Cámara trampa

| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | ZONAS DE MUESTREO | | |
|--------------------------|-----------------------|--|---------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | | Zona 1 Aguarico bajo | Zona 2 Nashño bajo | Zona 3 Nashño medio |
| Cingulata | Dasypodidae | <i>Dasyopus novemcinctus</i> | Carachupa | H, CT | H, CT | H, CT |
| Pilosa | Myrmecophagidae | <i>Myrmecophaga trydactyla</i> | Oso hormiguero | H | ---- | ---- |
| | | <i>Tamandua tetradactyla</i> | Shihui | A | ---- | A, CT |
| Primates | Callitrichidae | <i>Cebuella p. pygmaea</i> | Leoncito | A | ---- | ---- |
| | | <i>Leontocebus nigricollis graellsii</i> | Pichico común | A, V | ---- | ---- |
| | | <i>Leontocebus tripartitus</i> | Pichico dorado | ---- | A | A |
| | Cebidae | <i>Saimiri macrodon</i> | Fraile | A | A | A |
| | | <i>Cebus yuracus</i> | Mono blanco | A, CT | A | A, V |
| | Pitheciidae | <i>Plecturocebus discolor</i> | Tocón colorado | ---- | A | A |
| | | <i>Cheracebus lucifer</i> | Tocón negro | A | ---- | ---- |
| | | <i>Pithecia hirsuta</i> | Huapo negro | A | ---- | ---- |
| | | <i>Pithecia napensis</i> | Huapo negro | ---- | A | A |
| | Atelidae | <i>Alouatta seniculus</i> | Mono coto | V | A, V | ---- |
| | | <i>Ateles belzebuth</i> | Maquisapa | ---- | A, V | A |
| | | <i>Lagothrix l. lagothricha</i> | Mono choro común | A, V | ---- | ---- |
| | | <i>Lagothrix l. poeppigii</i> | Mono choro lanudo | ---- | A, V | A, V |
| | Rodentia | Erethizontidae | <i>Coendou spp.</i> | Erizo | ---- | H |
| Sciuridae | | <i>Sciurus spp.</i> | Ardilla | ---- | ---- | CT |
| Dasyproctidae | | <i>Dasyprocta fuliginosa</i> | Añuje | H, CT | A, H, CT | H, CT |
| | | <i>Myoprocta pratti</i> | Punchana | CT | ---- | CT |
| Cuniculidae | <i>Cuniculus paca</i> | Majas | H, CT | H, CT | H, CT | |
| Carnivora | Felidae | <i>Leopardus pardalis</i> | Tigrillo | CT | H | H |
| | | <i>Leopardus wiedii</i> | Huamburushu | ---- | ---- | CT |
| | | <i>Panthera onca</i> | Jaguar | V | ---- | ---- |
| | | <i>Puma concolor</i> | Puma | ---- | CT | ---- |
| | Canidae | <i>Atelocynus microtis</i> | Perro de monte | CT | CT | H |
| | Mustelidae | <i>Eira barbara</i> | Manco | ---- | A | ---- |
| | | <i>Pteronura brasiliensis</i> | Lobo de río | ---- | H | ---- |
| | Procyonidae | <i>Nasua nasua</i> | Achuni | A, CT | H | A, H, CT |
| | | <i>Procyon cancrivorus</i> | Mapache | ---- | ---- | TC |
| | Perissodactyla | Tapiridae | <i>Tapirus terrestris</i> | Sachavaca | H, V, CT | H, CT |
| Cetartiodactyla | Tayassuidae | <i>Pecari tajacu</i> | Sajino | A, V, CT | A, V, H, TC | A, H, CT |
| | | <i>Tayassu pecari</i> | Huangana | H | A, V, H | H |
| | Cervidae | <i>Mazama americana</i> | Venado colorado | H, CT | A, H, CT | A, H, CT |
| | | <i>Mazama nemorivaga</i> | Venado cenizo | H, CT | A, CT | H |
| Total de especies | | | | 23 | 23 | 23 |

Abundancia

Esta parte de la Amazonía peruana presenta altas densidades de mamíferos mayores. De acuerdo a los avistamientos, los primates *L. l. lagotricha*, *L. l. poeppigii*, *Leontocebus tripartitus* y *Saimiri macrodon* tuvieron las densidades más altas con 37.97 ± 9.62 ind./km² (\pm CV%), 27.82 ± 27.24 ind./km², 12.54 ± 29.72 ind./km² y 12.22 ± 29.52 ind./km² respectivamente, estas mismas especies tuvieron los más grandes tamaños de grupos con 15, 22, 6 y 15 individuos. Mientras que las especies con densidades más bajas fueron *Cheracebus lucifer* y *Tamandua tetradactyla* con 0.18 ind./km² y 0.05 ind./km² (Tabla 3). El método de huellas indicó que *T. terrestris*, *P. tajacu* y *M. nemorivaga* también fueron especies abundantes con 0.14, 0.13 y 0.11 huellas/km. Las cámaras trampa indicaron que *D. fuliginosa*, *C. paca*, *D. novemcinctus*, *P. tajacu* y *T. terrestris* fueron especies abundantes con 6.42, 4.32, 2.92, 1.63 y 1.28 fotos/1000 horas cámaras trampa (Tabla 4).

En la zona 1, las especies más abundantes fueron *L. l. lagotricha* y *S. macrodon* con 37.97 ± 32.10 (CV %) y 27.82 ± 27.24 ind./km². *M. nemorivaga* y *T. terrestris* presentaron 0.10 huellas/km y *P. tajacu* tuvo 0.08 huellas/km. *D. fuliginosa*, *P. tajacu*, *C. paca* tuvieron 6.01, 1.50 y 1.13 fotos/1000 horas. En la zona 2 las especies con mayor abundancia fueron de *L. l. poeppigii* y *L. tripartitus* con 22.21 ± 39.86 y 10.73 ± 27.14 ind./km² (\pm CV %). *P. tajacu*, *M. nemorivaga* y *T. terrestris* presentaron 0.18, 0.13, 0.13 huellas/km. *D. fuliginosa*, *C. paca*, *D. novemcinctus* tuvieron 6.54, 5.74 y 2.11 fotos/1000 horas trampa-cámara respectivamente. En la zona 3 las más abundantes fueron de *L. l. poeppigii* y *S. macrodon* con 33.56 ± 69.55 y 26.88 ± 36.36 ind./km². *T. terrestris*, *P. tajacu* y *M. nemorivaga* tuvieron 0.22, 0.14 y 0.09 huellas/km respectivamente. *D. fuliginosa*, *C. paca* y *D. novemcinctus* presentaron 6.56, 5.40 y 5.02 fotos/1000 horas trampa-cámara.

De todas las especies abundantes, la especie que corre mayor peligro por tener su área de distribución restringida es *L. tripartitus*. Las demás especies tienen áreas de distribución mucho más amplia. La abundancia de las especies de caza como *C. paca*, *P. tajacu*, *M. nemorivaga*, *D. fuliginosa* además de indicar buen estado de conservación indica también que esta zona tiene reducida la actividad de cacería, es decir es una zona que aún mantiene su carácter natural. Por tal motivo su conservación es muy importante por tener especies con área restringida y de importancia económica para las comunidades indígenas asentadas en la cuenca del Napo.

La variabilidad de las especies por zonas se explica al 75.29% en dos componentes principales. El Componente Principal 1 explica la variabilidad en un 49.22%, donde las especies más importantes que explicaron esta variabilidad fueron *L. l. lagotricha* (-0.71), *L. l. poeppigii* (0.52), *L. n. graellsii* (-0.29) y *L. tripartitus* (0.32). Mientras que el Componente Principal 2 explica el 26.07% y las especies que ayudaron explicar esta variabilidad fueron *T. pecari* (-0.78), *L. l. poeppigii* (0.40), *L. l. lagotricha* (0.31) y *C. yuracus* (0.25). Las comunidades de mamíferos de las tres zonas de evaluación fueron diferentes (ANOSIM=0.71, P=0.001). La zona 1 se caracterizó por la abundancia de *L. l. lagotricha*, mientras que las zonas 2 y 3 por la abundancia de *Lagothrix l. poeppigii* y *Leontocebus tripartitus*.

Tabla 3. Densidad total y por zonas de muestreo en la cuenca del Putumayo. El asterisco (*) en las especies indica que fue estimado con DISTANCE, dos asteriscos (**) usando conteo de madrigueras. Las densidades de las demás especies fueron estimadas con ancho fijo. Tres asteriscos (***) indican que la densidad de *T. pecari* fue obtenida mediante ancho fijo, pero el número y tamaño promedio de grupo tomó en consideración otros métodos. N indica el número de avistamientos.

| Especie | N | Densidad total (5122 km) | | | Densidad por zonas | | |
|-----------------------------------|----|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | | Ind./km ² (CI), CV % | Grupo/km ² (CI), CV % | Tamaño de grupo (CI), CV % | Zona 1 (184 km) | Zona 2 (172.6 km) | Zona 3 (155.6 km) |
| <i>Lagothrix l. lagothricha</i> * | 24 | 37.97 (17.42-82.77) 32.10% | 2.56 (1.09-6.02) 27.31% | 14.79 (10.45-20.91) 16.87% | 37.97 (17.42-82.77) 32.10% | --- | --- |
| <i>Lagothrix l. poeppigii</i> * | 41 | 27.82 (16.17-47.86) 27.24% | 2.75 (1.73-4.35) 22.20% | 9.34 (7.50-11.63) 10.89% | --- | 22.21 (9.08-54.35) 39.86% | 33.56 (18.03-69.55) 69.55% |
| <i>Cebus yuracus</i> * | 22 | 9.50 (5.16-17.49) 30.46% | 0.96 (0.56-1.64) 25.36% | 11.05 (8.44-14.45) 12.98% | 8.37 (2.77-25.27) 50.75% | 6.19 (2.01-19.01) 52.32% | 12.58 (2.46-64.29) 63.86% |
| <i>Leontocebus n. graellsii</i> * | 19 | 11.92 (7.88-18.02) 19.66% | 2.17 (1.50-3.14) 11.57% | 5.47 (3.92- 7.62) 15.89% | 11.92 (7.88-18.02) 19.66% | --- | --- |
| <i>Leontocebus tripartitus</i> * | 29 | 17.18 (10.34-28.57) 25.39% | 2.77 (1.72-4.46) 23.42% | 6.4 (5.38-7.60) 8.43% | --- | 13.74 (8.71-21.67) 22.83% | 21.58 (11.81-39.43) 28.23% |
| <i>Saimiri macrodon</i> * | 16 | 12.22 (6.81-21.94) 29.52% | 0.62 (0.39-0.98) 22.47% | 15.25 (10.63-21.87) 17.04% | 13.80 (3.82-49.82) 53.03% | 4.13 (1.69-10.06) 36.99% | 26.88 (12.53-57.64) 36.36% |
| <i>Alouatta seniculus</i> | 1 | 0.1 | 0.05 | 2 | 0.00 | 0.29 | 0.00 |
| <i>Ateles belzebuth</i> | 12 | 2.44 | 0.59 | 4.17 | 0.00 | 4.06 | 3.53 |
| <i>Pithecia hirsuta</i> | 6 | 0.64 | 0.21 | 3 | 1.77 | --- | --- |
| <i>Pithecia napensis</i> | 9 | 1.15 | 0.38 | 3 | --- | 1.76 | 1.82 |
| <i>Plecturocebus discolor</i> | 4 | 0.65 | 0.26 | 2.5 | --- | 1.54 | 0.43 |
| <i>Cheracebus lucifer</i> | 1 | 0.07 | 0.07 | 2 | 0.18 | --- | --- |
| <i>Cebuella p. pygmaea</i> | 1 | 0.2 | 0.07 | 3 | 0.54 | 0 | 0 |
| <i>Dasyprocta fuliginosa</i> | 4 | 0.29 | 0.2 | 1.5 | 0.00 | 0.87 | 0.00 |
| <i>Cuniculus paca</i> ** | 32 | 8.27 | | | 7.86 | 9.64 | 7.52 |
| <i>Mazama americana</i> | 3 | 0.15 | 0.15 | 1 | 0.00 | 0.14 | 0.32 |
| <i>Mazama nemorivaga</i> | 3 | 0.15 | 0.15 | 1 | 0.00 | 0.43 | 0.00 |
| <i>Pecari tajacu</i> | 7 | 1.37 | 0.34 | 4 | 1.09 | 2.75 | 0.16 |
| <i>Tayassu pecari</i> *** | 4 | 2.28 | 0.07 | 35-90 | 0.00 | 6.76 | 0.00 |
| <i>Tapirus terrestris</i> | 2 | 2.28 | 0.07 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.32 |
| <i>Nasua nasua</i> | 3 | 0.29 | 0.15 | 2 | 0.54 | 0.00 | 0.32 |
| <i>Tamandua tetradactyla</i> | 1 | 0.05 | 0.05 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.16 |

Tabla 4. Índice de abundancia de mamíferos mediante registros de huellas y cámaras trampa en cada una de las zonas de muestreo.

| Especie | huellas/km | | | TOTAL | fotos/1000 horas cámaras trampa | | | TOTAL |
|------------------------------|------------|--------|--------|-------|---------------------------------|--------|--------|-------|
| | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | |
| <i>Atelocynus microtis</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.38 | 0.91 | 0.00 | 0.47 |
| <i>Cebus yuracus</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.12 |
| <i>Cuniculus paca</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 1.50 | 5.74 | 5.40 | 4.32 |
| <i>Dasyprocta fuliginosa</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 6.01 | 6.64 | 6.56 | 6.42 |
| <i>Dasybus novemcinctus</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 1.13 | 2.72 | 5.02 | 2.92 |
| <i>Leopardus pardalis</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.12 |
| <i>Leopardus wiedii</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.00 | 0.00 | 0.39 | 0.12 |
| <i>Mazama americana</i> | 0.02 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0.38 | 1.21 | 1.16 | 0.93 |
| <i>Mazama nemorivaga</i> | 0.1 | 0.13 | 0.09 | 0.11 | 0.75 | 2.11 | 0.00 | 1.05 |
| <i>Myoprocta pratti</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.38 | 0.00 | 0.77 | 0.35 |
| <i>Nasua nasua</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.38 | 0.00 | 0.77 | 0.35 |
| <i>Pecari tajacu</i> | 0.08 | 0.18 | 0.14 | 0.13 | 1.88 | 1.81 | 1.16 | 1.63 |
| <i>Procyon cancrivorus</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.00 | 0.00 | 0.39 | 0.12 |
| <i>Puma concolor</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 0.12 |
| <i>Sciurus spp.</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.00 | 0.00 | 0.39 | 0.12 |
| <i>Tamandua tetradactyla</i> | ---- | ---- | ---- | ---- | 0.00 | 0.00 | 0.39 | 0.12 |
| <i>Tapirus terrestris</i> | 0.1 | 0.13 | 0.22 | 0.14 | 1.13 | 1.21 | 1.54 | 1.28 |
| <i>Tayassu pecari</i> | 0 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | ---- | ---- | ---- | ---- |

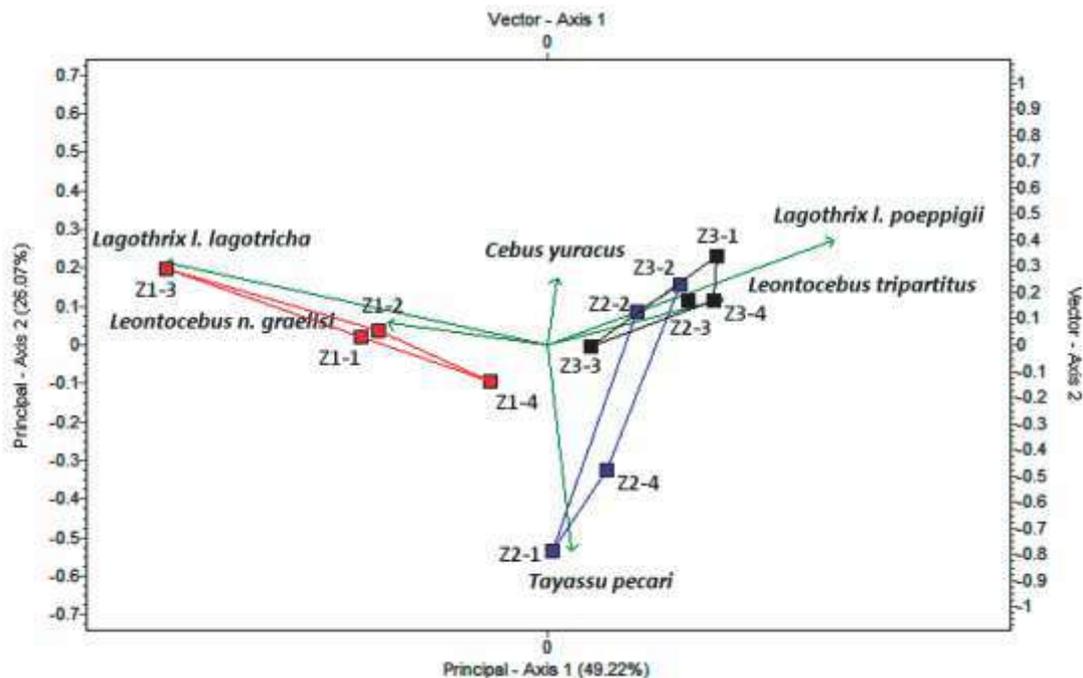


Figura 4. Análisis de componentes principales de la matriz de covarianza en la abundancia de mamíferos entre las tres zonas de evaluación y su comparación usando ANOSIM.

Estado de conservación

De las 35 especies registradas, 22 (62.8 %) están dentro de alguna categoría de amenaza. Tres especies se encuentran listadas En Peligro (EP) y cinco como Vulnerables (VU) en la legislación nacional, es decir ocho especies están amenazadas a nivel nacional. Dos especies estuvieron en EP y cinco como VU en la lista roja de la UICN, es decir siete especies están amenazadas a nivel internacional. Finalmente, 22 especies están listadas en CITES, 17 en el apéndice II y cinco en el apéndice I (Tabla 8).

Las densidades de *L. l. poeppigi* y *L. l. lagotricha*, especies indicadoras de bosques perturbados por su sensibilidad a la caza, fueron altas en comparación a otras localidades de Loreto (Figura 5); nuestros estimados corresponden a lugares con poca amenaza antropogénica. Pérez-Peña *et al.* (2018b) sugieren que la densidad de *L. l. poeppigi* en zonas con ninguna o poca amenaza antropogénica oscila entre 26 y 55 ind./km², y en nuestra zona de estudio osciló entre 22.21 y 33.56 ind./km², indicando que se encuentra en el rango poblacional de una zona con poca amenaza antropogénica. Asimismo, la densidad de huangana (*Tayassu pecari*) fue 6.76 ind./km² y es alta a nivel de la Amazonía peruana (Figura 6). En los cursos medio y alto del Pucacuro, lugar con programa de manejo y poca amenaza, la densidad de *T. pecari* oscila entre 3.23 y 6.43 ind./km² (Pérez-Peña *et al.* 2017). Es decir, las abundancias de ambas especies indican que la zona está en buen estado de conservación.

Tabla 8. Estado de conservación de mamíferos de acuerdo con la lista de especies amenazadas

| Orden | Especie | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | UICN | CITES |
|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|-------|
| Pilosa | <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | Vulnerable | Vulnerable | II |
| Primates | <i>Cebuella p. pygmaea</i> | | | II |
| | <i>Leontocebus n. graellsii</i> | | | II |
| | <i>Leontocebus tripartitus</i> | Vulnerable | | II |
| | <i>Saimiri macrodon</i> | | | II |
| | <i>Cebus yuracus</i> | | | II |
| | <i>Plecturocebus discolor</i> | | | II |
| | <i>Cheracebus lucifer</i> | Vulnerable | | II |
| | <i>Pithecia hirsuta</i> | | | II |
| | <i>Pithecia napensis</i> | | | II |
| | <i>Alouatta seniculus</i> | Vulnerable | | II |
| | <i>Ateles belzebuth</i> | En Peligro | En Peligro | II |
| | <i>Lagothrix l. lagotricha</i> | En Peligro | Vulnerable | II |
| <i>Lagothrix l. poeppigii</i> | Vulnerable | Vulnerable | II | |
| Carnivora | <i>Leopardus pardalis</i> | | | I |
| | <i>Leopardus wiedii</i> | | | I |
| | <i>Panthera onca</i> | | | I |
| | <i>Puma concolor</i> | | | I |
| | <i>Pteronura brasiliensis</i> | En Peligro | En Peligro | I |
| Perissodactyla | <i>Tapirus terrestris</i> | | Vulnerable | II |
| Cetartiodactyla | <i>Pecari tajacu</i> | | | II |
| | <i>Tayassu pecari</i> | | Vulnerable | II |

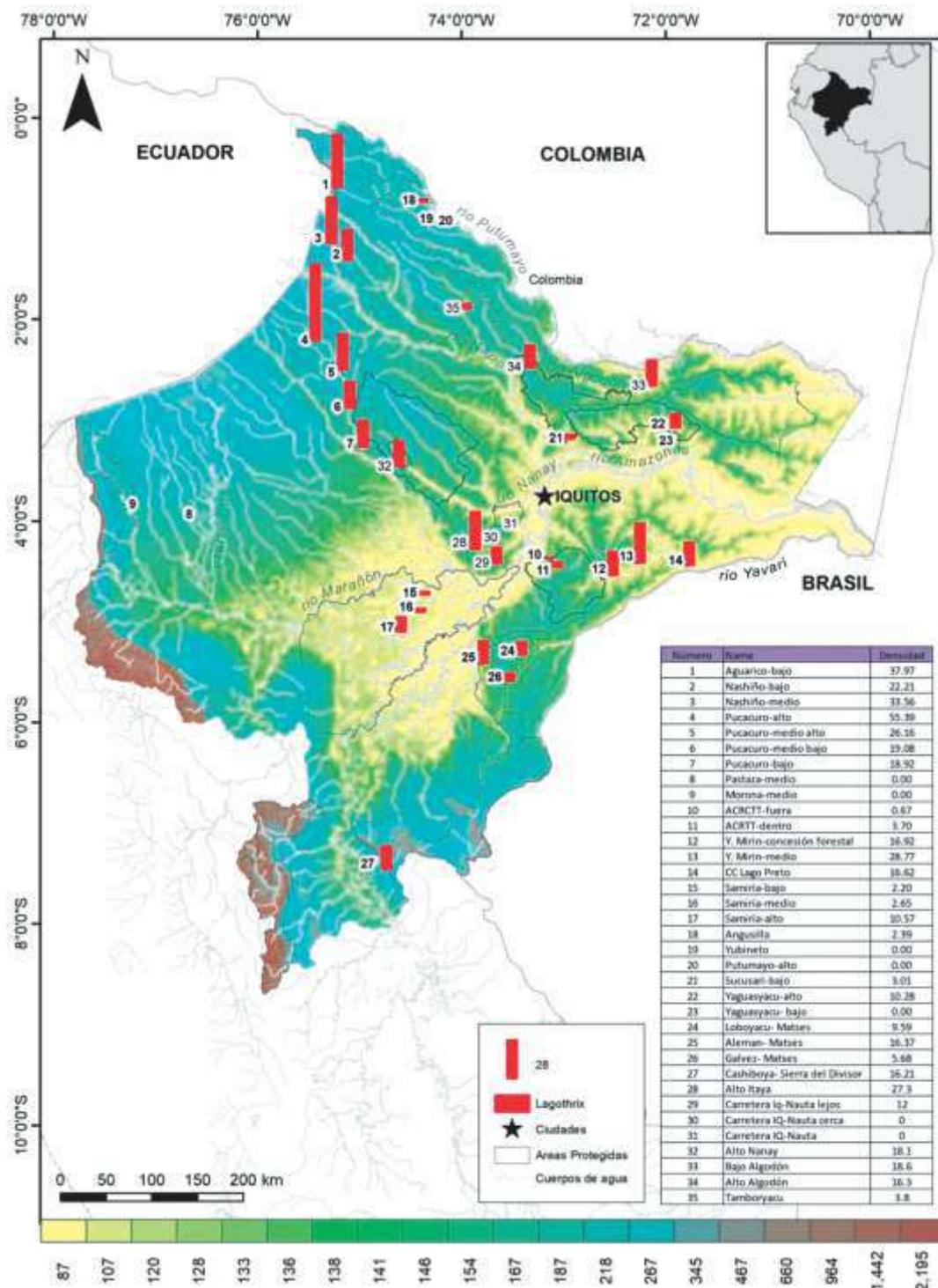


Figura 5. Densidad (ind./km²) del mono choro (*Lagothrix lagotricha poeppigii* y *L. l. lagotricha*) en Loreto. Las localidades 1, 18-23, 33-35 corresponden a *L. l. lagotricha*. Nótese que las localidades 1, 2, 3 y 4 presentan altas densidades, es decir es la zona donde aún se encuentran poblaciones saludables. Fuente: localidades 1-3 (presente estudio), 4-17 Pérez-Peña *et al.* (2018), 18-21,23 y27 (datos sin publicar de Pedro Pérez-Peña, Mark Bowler y Miguel Antúnez), 22 (Puertas *et al.* 2017), 24-26 (Recalculado de Torres Oyarce *et al.* 2017), 28 (Aquino *et al.* 2008), 29-31 (Aquino *et al.* 2014c), 32 (Aquino *et al.* 2015) y 33-35 (Aquino *et al.* 2007).

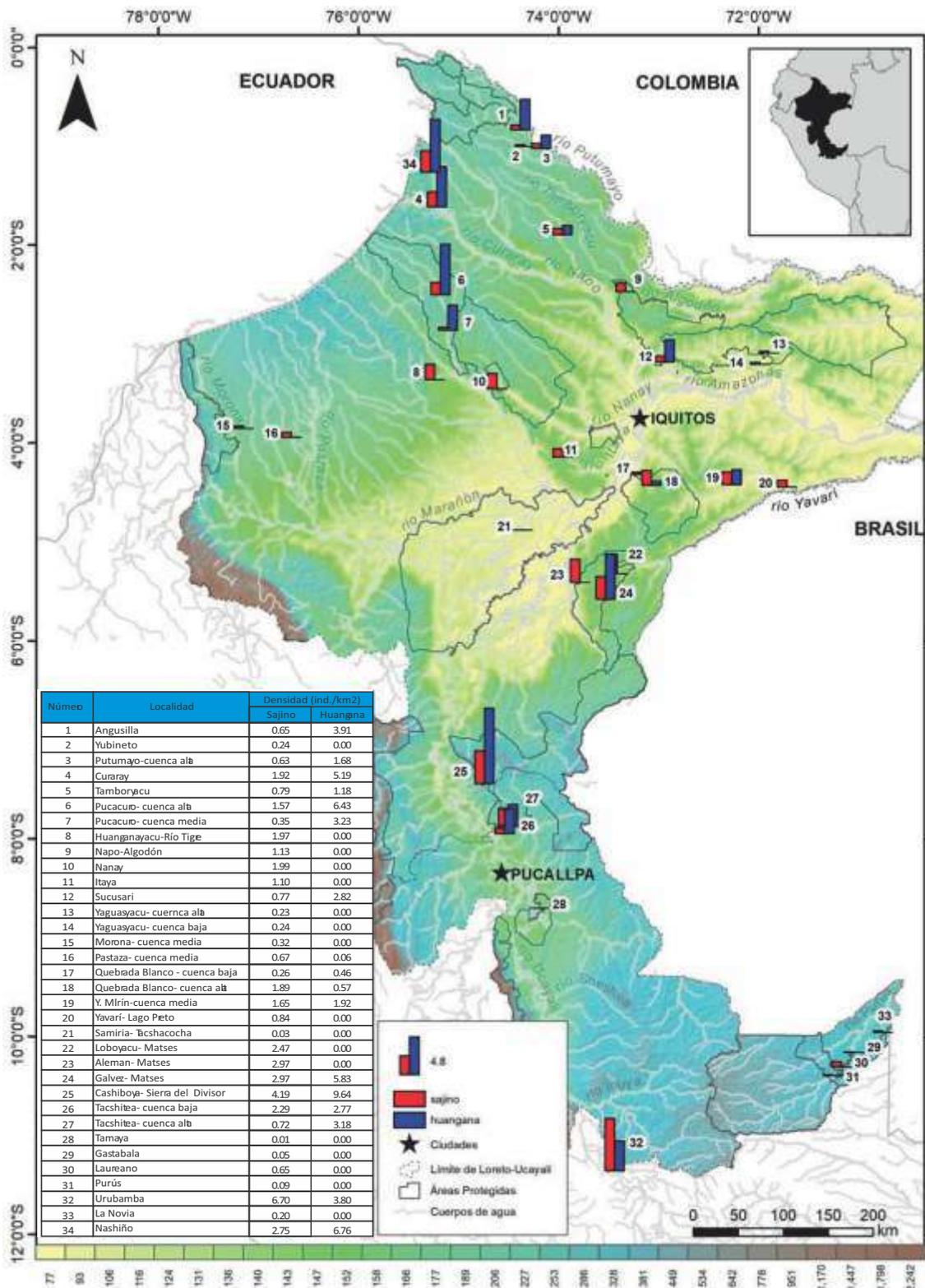


Figura 6. Densidad (ind./km²) de sajino (*Pecari tajacu*) y huangana (*Tayassu pecari*) en la Amazonía peruana. Nótese que las localidades 4, 6 y 34 (Río Curaray y Alto Pucacuro) presentan altas densidades de *T. pecari*, es decir es la zona donde aún se encuentran poblaciones saludables. Adaptado de Pérez-Peña et al. (2017).

Amenazas antropogénicas

En la zona 1 se registraron pocas señales de cacería. En las zonas 2 y 3 se observaron muchos rastros antiguos de tala selectiva, principalmente en especies de gran valor comercial como el tornillo (*Cedrelinga cateliformis*) y cedro (*Cedrela odorata*). Estas actividades constituyen una amenaza que repercute sobre las poblaciones de fauna silvestre, ya que trae consigo la cacería indiscriminada especialmente de especies muy apreciadas por su tamaño como los primates mayores y ungulados. Afortunadamente la situación actual para las zonas 2 y 3 ha cambiado gracias a la organización de los pobladores de la cuenca alta del Curaray, quienes a su vez han solicitado alguna estrategia de conservación que garantice la disponibilidad de sus recursos naturales para esta y las próximas generaciones.

Registros notables

El registro más notable por su endemismo y abundancia fue de *Leontocebus tripartitus*, un primate pequeño presente en territorio peruano y ecuatoriano. Parece que prefiere las partes más altas en la Amazonía baja peruana (Figura 6). De acuerdo a nuestros resultados es la especie más abundante con distribución restringida entre los ríos Napo y Curaray de la Amazonía peruana (Figura 7 y 8). La mayoría de las veces fue observado en bosques de altura en el estrato medio formando grupos de hasta 12 individuos. A pesar de su gran importancia no se encuentra protegido en ninguna área protegida del Perú, sea nacional, regional o privada. Actualmente se depende de las acciones de conservación del Parque Nacional Yasuní en Ecuador para garantizar la supervivencia de esta especie. Es por ello, que se sugiere la creación de alguna área protegida en su pequeña área de distribución para avalar su supervivencia en nuestra Amazonía peruana. La Reserva Comunal Aito Pai es la más cercana al área de distribución, por ello se considera como alternativa su ampliación hasta el río Curaray con la finalidad de salvaguardar sus poblaciones.



Figura 7. Pichico dorado *Leontocebus tripartitus*, especie amenazada restringida al Napo y Curaray.

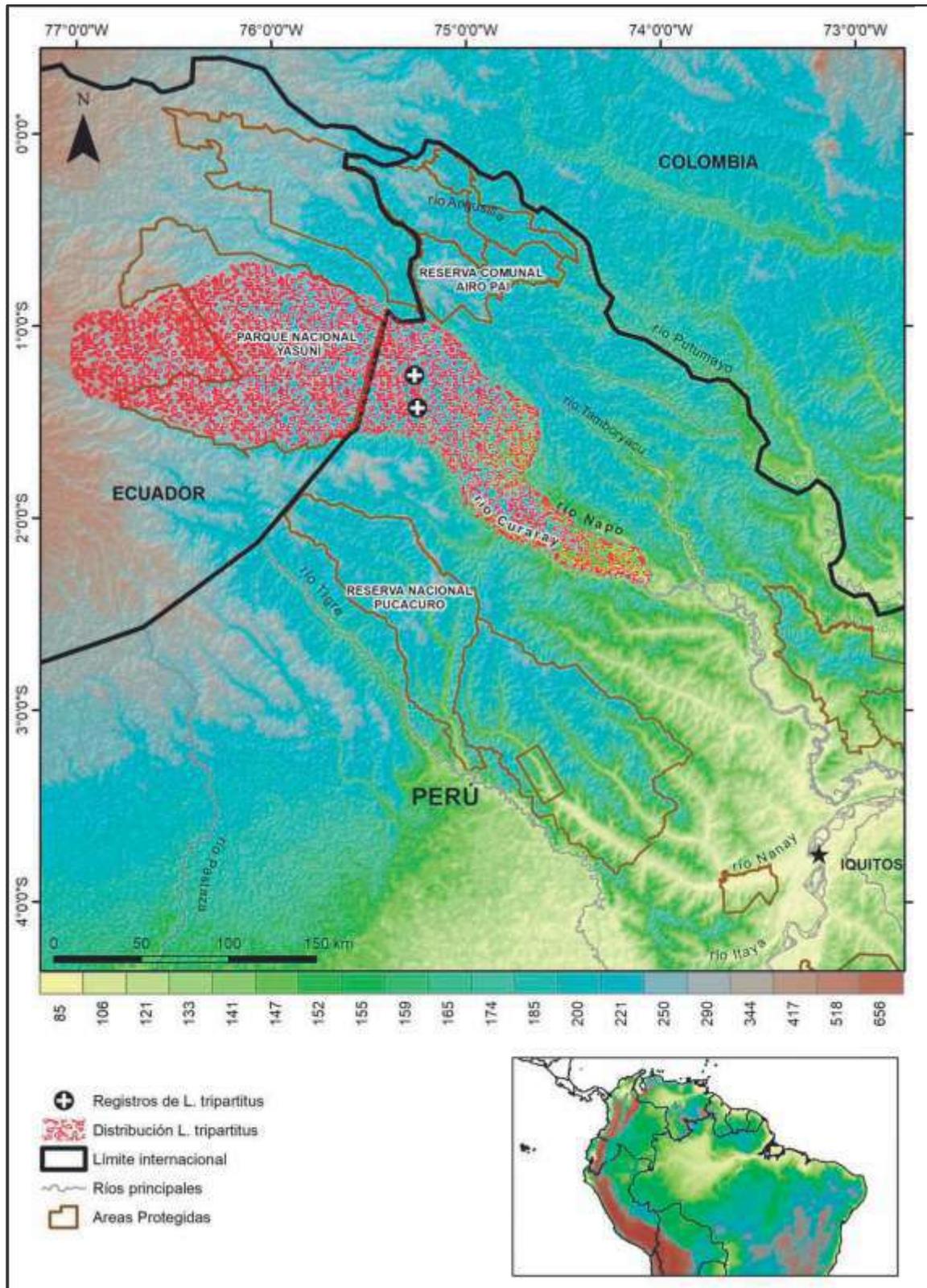


Figura 8. Distribución de *Leontocebus tripartitus* ubicado en el interfluvio de los ríos Napo y Curaray. Círculos con cruz simbolizan los registros. Nótese que la distribución de la especie no está en ninguna área protegida del Perú, sólo está en el Parque Nacional Yasuní del Ecuador.

DISCUSIÓN

La Ecorregión del Napo es considerada como una de las regiones con mayor biodiversidad del mundo (Dinerstein *et al.* 1995, Bass *et al.* 2010). Muestra de ello son las 35 especies de mamíferos no voladores registrados entre los ríos Nanay-Mazán-Arabela (Bravo 2007), 46 especies entre los ríos Napo-Putumayo (Bravo y Borman 2008), complementariamente nuestro estudio en la cuenca alta de los ríos Napo y Curaray registró 35 especies de mamíferos mayores. El éxito de encuentro del 95 % de las especies esperadas en la zona se debió a la aplicación de varios métodos, siendo los avistamientos, huellas, vocalización y cámaras trampa una buena combinación para registrar la mayor cantidad de especies. Nuestros registros de especies pueden incrementarse con evaluaciones en la temporada de máxima creciente y vaciante de los ríos.

Bowler *et al.* (2017) evaluaron mamíferos arborícolas en la cuenca baja del río Napo y emplearon 3147 días de cámaras trampa y recorrieron 2014 km en transectos. Lograron registrar 18 especies mediante cámaras trampa y 11 especies mediante transectos lineales, resaltaron la eficiencia del método de cámaras trampa. Nuestro recorrido de 512 km en transectos logró registrar 16 especies de mamíferos arborícolas, mucho más que el estudio antes mencionado, y en menos tiempo. Quizá la cuenca baja del Napo este más impactado y albergue menor cantidad de especies arborícolas. Silveira *et al.* (2003) evaluaron mamíferos medianos y grandes en un ecosistema de pastizal en Brasil, mediante huellas, cámaras trampa y transectos, y lograron registrar 19, 17 y 16 especies; sugiriendo que el método de registro de huellas es muy importante para estudios de riqueza. Nuestro estudio registró 11 especies y fue muy importante para los ungulados. Fragoso *et al.* (2016) también resaltó la importancia del método de huellas para estudios de abundancias de ungulados o de animales de caza mientras que los avistamientos pueden ser importantes para especies de no caza, como primates.

Nuestro estudio obtuvo mayores registros de *C. paca* mediante cámaras trampa, sin embargo los cálculos de densidad fueron realizados a partir de los registros de las madrigueras. El Bizri *et al.* (2016) recomienda usar perros adiestrados en estudios de abundancia de *Cuniculus paca*, por brindar estimados más exactos que los métodos académicos, sin embargo los perros domésticos son una potencial amenaza para 188 especies silvestres a nivel mundial y ya lograron extinguir 11 especies de vertebrados (Doherty *et al.* 2017). Aunque algunas especies vulnerables a la sobre-caza como la huangana *T. pecari* y primates pudieran sobrellevar este problema, porque los perros no son efectivos en su cacería (Koster 2008). Es importante que la búsqueda de exactitud en los estimados de la población, mediante la aplicación de diversos métodos, no afecte a las poblaciones silvestres.

Las especies más abundantes en las zonas evaluadas fueron *L. l. lagotricha* y *L. l. poeppigii*, especies de bosques en buen estado de conservación. Los movimientos de esta especie ocurren según la disponibilidad alimento, invierte el 24% de su energía en locomoción, el 36% en reposo, el 36% en alimentación y el 4% en otras actividades (Stevenson *et al.* 1994). Su dieta es ampliamente flexible, lo que no ocurre con otras especies grandes como *Ateles belzebuth* (Di Fiore 2004, Aquino y Bodmer 2004, Dew 2005). La abundancia de *Lagothrix* se debe a la productividad de bosque, presencia de plantas del género *Inga* spp. (Fabaceae) y especies de las familias Moraceae y Sapotacea (Stevenson 2014). Las actividades antropogénicas como la sobrecaza, deforestación y expansión demográfica son amenazas no sólo para estos primates (Pérez Peña *et al.* 2018) sino para la fauna silvestre en general. La presencia de los *Ateles* fue muy importante porque son muy sensibles a la presencia humana (Rimbach *et al.* 2013); *A. belzebuth* se encuentra en densidades muy bajas en gran parte de su área de distribución (Pérez Peña *et al.* 2018), y en lugares con presiones busca refugios en áreas protegidas (Aquino *et al.* 2000, Aquino y Bodmer 2006, Ramos-Fernández y Wallace 2008, Aquino *et al.* 2012b).

Una análisis reciente de las poblaciones de *T. pecari* de Mesoamérica indica que el 17 % de su población tiene tendencia poblacional estable o a incrementarse, mientras que el 70 % esta con tendencia a disminuir. Por tal razón, sugieren que esta drástica reducción debe considerarse para mover de la categoría Vulnerable a En Peligro (Reyna-Hurtado *et al.* 2017). Nuestro estudio logró encontrar 4 grupos de *T. pecari*, el grupo más numeroso fue de 90 individuos y el más pequeño fue de 35 individuos, todos en la cuenca del Nashiño. *T. pecari* fue muy importante en la cuenca del Nashiño, quizá por el bosque inundable, a diferencia del Aguarico que fue mayormente bosque de tierra firme. La densidad obtenida fue una de las más altas obtenidas en la Amazonía peruana, además los lugares con abundante *Tayassu pecari* también puede tener abundante *Pecari tajacu* (Pérez-Peña *et al.* 2017), por ello se cree que la Amazonía norte de Loreto es la zona fuente de pecaríes y por lo tanto necesita urgentemente una área que garantice su supervivencia (Pérez-Peña *et al.* 2017).

La abundancia de *Cuniculus paca* fue mayor a la obtenida en el Área de Conservación Regional Ampiyacu-Apayacu (Puertas *et al.* 2017) pero menor a la Reserva Nacional Pucacuro (Pérez-Peña *et al.* 2016). Esta especie es más abundante cerca de cuerpos de agua, y en lugares con caza sostenible (Aquino *et al.* 2009) así como en lugares con alta densidad de árboles (Jax *et al.* 2015). La especie *T. terrestris* fue el ungulado con mayor abundancia en huellas, superando a *P. tajacu* y *T. pecari*; esta especie es sensible a la cacería por su baja tasa reproductiva (Tapia *et al.* 2011) y está desaparecida en muchos lugares de la Amazonía peruana. La abundancia de esta especie en el área de estudio nos estaría confirmando también el buen estado de conservación de la zona. Según el registro con cámaras trampa se evidenció que *D. fuliginosa* y *C. paca* fueron las especies más fotorregistradas en las zonas de evaluación. La abundancia de estas especies se debe a su alta tasa reproductiva, amplia disponibilidad, adaptabilidad de recursos alimenticios, así como a la baja presión o ausencia de cacería (Bonilla-Morales *et al.* 2013, Martínez-Ceceñas *et al.* 2018). Por ello, recomendamos para futuros estudios de evaluaciones de roedores como *D. fuliginosa* y *C. paca* implementar este método de muestreo.

El pichico dorado (*Leontocebus tripartitus*) está restringido al interfluvio Napo y Curaray (Rylands *et al.* 2011) y puede estar en bosque inundable y de tierra firme (Marsh 2004). Durante los censos observamos dos grupos de 12 individuos cada uno, siendo éste el primer reporte con este tamaño de grupo. Aquino *et al.* (2005) mencionan que la formación de grupos mayores a 10 individuos podría ocurrir por la unión de dos grupos y estimaron 13.5 ind./km² en el río Aushiri, cuenca media del Curaray. Nuestros estimados de 13.74 y 21.58 ind./km² indican que hay lugares con mayor densidad. En el Parque Nacional Yasuní, en la Amazonía ecuatoriana, se estimaron densidades entre 11.39 y 21.19 ind./km² (Suárez *et al.* 2012). No obstante, hay proyectos de desarrollo que ponen en riesgo a este importante parque ecuatoriano; Las construcciones de carreteras realizadas por las empresas petroleras al interior del parque es un grave problema, por ello recomiendan para estas actividades además de la creación de áreas protegidas adyacentes en el lado peruano (Bass *et al.* 2010) para garantizar no sólo la supervivencia de esta especie amenazada, sino también las poblaciones saludables de pecaríes, muy diezmado en Mesoamérica (Reyna-Hurtado *et al.* 2017), así como las poblaciones de ambas subespecies de *Lagothrix lagotricha*.

En definitiva, este estudio demuestra que las cuencas Napo- Curaray albergan poblaciones saludables de *L. l. poepigii*, *L. l. lagotricha*, *P. tajacu*, *T. pecari*, *T. terrestris*, especies desaparecidas en otras zonas debido a actividades antrópicas, Esta zona es principalmente el único lugar donde vive *L. tripartitus* en territorio peruano, siendo de extrema urgencia la creación de alguna categoría de área protegida o ampliación de la Reserva Comunal Airo Pai. Finalmente, es fundamental traspasar las fronteras geopolíticas para lograr la implementación funcional de las estrategias conservación a un nivel macrorregional en la Amazonía peruana.

CONCLUSIÓN

Se registró un total de 35 especies de mamíferos, perteneciente a 7 órdenes, 17 familias y 30 géneros. Los más abundante de la zona 1 fueron los primates *L. l. lagotricha* y *S. macrodon*, en la zona 2 fueron *L. l. poeppigii* y *Leontocebus tripartitus*, mientras que en la zona 3 fueron *L. l. poeppigii* y *Saimiri macrodon*. Se sugiere el uso de varios métodos para tener una visión más general de la abundancia de los mamíferos. Se registraron 22 especies categorizadas como amenazadas, entre ellas a *L. l. lagotricha*, *A. belzebuth* y *Pteronura brasiliensis*, especies que se encuentran En Peligro (PE) según la legislación nacional. *Leontocebus tripartitus* está restringido a este interfluvio del Napo y Curaray, zona donde además se tiene densidades altas de *T. pecari* y *Lagothrix*, consideradas las más altas en comparación con otros lugares de la Amazonía peruana. Estas especies están diezmadas en gran parte de sus rangos de distribución.

Dada la existencia del Parque Nacional Yasuní en el lado ecuatoriano, es importante crear un área protegida o ampliar a la Reserva Comunal Airo Pai que ayude a mitigar las amenazas antropogénicas para garantizar la supervivencia del pichico dorado (*L. tripartitus*), las poblaciones saludables de *T. pecari* y *Lagothrix*, y en general la muestra representativa de la mastofauna de la Ecorregion Napo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altrichter M., Taber A., Beck H., Reyna-Hurtado R., Lizarraga L., Keuroghlian A., y Sanderson E. W. 2011. Range-wide declines of a key Neotropical ecosystem architect, the Near Threatened white-lipped peccary *Tayassu pecari*. *Oryx*, 46(1): 87-98.

Alves, R.R.N., Rosa I.L., Albuquerque U.P., Cunningham A.B. 2013. Medicine from the wild: an overview of the use and trade of animal products in traditional medicines. En: *Animals in traditional folk medicine*. Alves, R. R. N; Rosa, I. L. (Eds). Springer Berlin Heidelberg . 25-42 pp.

Aquino R., Bodmer R.E. y Pezo E. 2000. Evaluación de primates en la cuenca del río Pucacuro. En: *La Primatología en el Perú, Vol. II*. Espinoza J., San Martín F. y Montoya E. (eds) Lima, Perú. Pp. 92 - 100.

Aquino R. y Bodmer R.E. 2004. Plantas útiles en la alimentación de primates en la cuenca del río Samiria, Amazonía peruana. *Neotropical Primates*, 12 (1): 1–5.

Aquino R., Ique C. y Gálvez H. 2005. Reconocimiento preliminar de la densidad y estructura poblacional de *Saguinus tripartitus* Milne-Eduards en la Amazonía peruana. *Revista Peruana de Biología*, 12(3): 435-440.

Aquino R. y Bodmer R.E. 2006. Distribución y abundancia de *Ateles belzebuth* E. Geoffroy y *Ateles chamek* Humboldt (Cebidae: Primates) en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Perú. *Revista Peruana de Biología*. 13(1): 103-106.

Aquino R., Pacheco T., y Vásquez M. 2007. Evaluación y valorización económica de la fauna silvestre en el río Algodón, Amazonía peruana. *Revista peruana de Biología*, 14(2): 187-192.

Aquino R., Terrones W., Navarro R., Terrones C., y Cornejo F.M. 2008. Caza y estado de conservación de primates en la cuenca del río Itaya, Loreto, Perú. *Revista peruana de biología*, 15(2): 33-40.

Aquino R., Gil D., y Pezo, E. 2009. Aspectos ecológicos y sostenibilidad de la caza del majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Itaya, Amazonía peruana. *Revista peruana de biología*, 16(1): 67-72.

Aquino R., Cornejo F., Pezo E. y Heymann E. 2012b. Distribution and abundance of white-fronted spider monkeys, *Ateles belzebuth* (Atelidae), and threats to their survival in Peruvian Amazonía. *Folia Primatológica*. 84: 1-10.

Aquino R., López L., García G. y Charpentier E. 2014a. Densidad de ungulados en bosques de baja y alta presión de caza en el nororiente de la Amazonía peruana. *Ciencia Amazónica*. 4(2):128-137.

Aquino R., Charpentier E. y García G. 2014c. Diversidad y abundancia de primates en hábitats del área de influencia de la carretera Iquitos–Nauta, Amazonía Peruana. *Ciencia Amazónica* (Iquitos), 4(1): 3-12.

Aquino R., López L., García G. y Heymann E.W. 2014b. Diversity, abundance and habitats of the primates in the Río Curaray Basin, Peruvian Amazonia. *Primate Conservation*. (28): 1-8.

Aquino R., López L., García G., Arévalo I., y Charpentier E. 2015. Situación actual de primates en bosques de alta perturbación del nororiente de la Amazonía peruana. *Ciencia Amazónica* (Iquitos), 5(1): 50-60.

Aquino R., Cornejo F., Cortez L., Encarnación F., Marsh L., Mittermeir R., Rylands A. y Vermeer J. 2015. Primates del Perú: Guía de identificación de bolsillo. Mittermeir R. y Rylands A. (eds). IUCN SSC Grupo Especialista en Primates. 22 pp.

Aquino R., López L., Arevalo I. y Daza J. 2016. Diversidad y abundancia de primates y sus amenazas en el interfluvio de los ríos Napo y Putumayo, Amazonía Peruana. *Revista Peruana de Biología*. 23(3): 243-252.

Bass M.S., Finer M., Jenkins C.N., Kreft H., Cisneros-Heredia D.F., McCracken S.F., Pitman N.C.A., English P.H., Swing K., Villa G., Di Fiore A., Voigt C.C y Kunz T.H. 2010. Global conservation significance of Ecuador's Yasuni National Park. *PLoS One*. 5(1): e8767.

Beck-King H., Von Helversen O. y Beck-King R. 1999. Home range, population density, and food resources of *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: A study using alternative methods. *Biotropica*. 31(4): 675-68.

Bowler M.T., Tobler M.W., Endress B.A., Gilmore M.P., y Anderson, M.J. 2017. Estimating mammalian species richness and occupancy in tropical forest canopies with arboreal camera traps. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 3(3), 146-157.

Bonilla-Morales M., Rodríguez J. y Murillo R. 2013. Biología de la lapa (*Cuniculus paca*): una perspectiva para la zootecnia. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*. 8(1): 129-142.

Bravo A. 2007. Mamíferos. En: Perú: Nanay, Mazán, Arabela. *Rapid Biological Inventories Report 18*, Vriesendorp C., Álvarez J.A., Barbagelata N., Alverson W.S. y Moskovits D.K. (Eds.), The Field Museum, Chicago. 73-78 pp.

Bravo A. y Borman R. 2008. Mamíferos. En: Ecuador-Perú: Cuyabeno-Güepí. *Rapid Biological and Social Inventories Report 20*, Alverson W.S., Vriesendorp C., Del Campo A., Moskovits D.K., Stotz D.F., García M. y Borbor L.A. (Eds.), The Field Museum, Chicago. 105-111 pp.

Burnham K.P., Anderson D.R. y Laake J.L. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs*, 72: 202 pp.

CITES. 2017. Checklist of Cites Species. Website: Consultado el 14 de agosto de 2018. <https://www.cites.org/esp/app/appendices.php>.

Dew J.L. 2005. Foraging, food choice, and food processing by sympatric ripe-fruit specialists: *Lagothrix lagotricha poeppigii* and *Ateles belzebuth belzebuth*. *International Journal of Primatology*. 26(5): 1107-1135.

Dinerstein E., Olson D.M., Graham D.J., Webster A.L., Primm S. A., Bookbinder M. P. y Ledec G. 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. WWF - World Bank, Washington DC. 127 pp.

Di Fiore A. 2004. Diet and feeding ecology of woolly monkeys in a western Amazonian Rain Forest. *International Journal of Primatology*. 25(4): 767-801.

Doherty T.S., Dickman C.R., Glen A.S., Newsome T. M., Nimmo D.G., Ritchie E.G., Vanak A. y Wirsing A.J. 2017. The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biological Conservation*, 210: 56-59.

El Bizri H., Araújo L.W., Araújo W.D., Maranhão L., y Valsecchi J. 2016. Turning the game around for conservation: using traditional hunting knowledge to improve the capture efficiency of Amazon lowland pacas. *Wildlife Biology*, 22(1): 1-6.

Fang T.G., Bodmer R.E., Puertas P.E., Mayor-Aparicio P., Pérez-Peña P., Acero R., y Hayman D.T.S. 2008. *Certificación de pieles de pecaríes en la Amazonía peruana*. Wust Ediciones. Gráfica Biblos S.A. 203 pp.

Fragoso J. M., Levi T., Oliveira L. F., Luzar J. B., Overman H., Read J. M., y Silvius K. M. 2016. Line transect surveys underdetect terrestrial mammals: Implications for the sustainability of subsistence hunting. *PLoS one*, 11(4), e0152659.

García R. 2002. *Biología de la conservación: conceptos y prácticas*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo, Heredia, Costa Rica. 166 pp.

Hammer R., Harper D.A.T. y Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis—Palaeontol. *Electron*. 4: 9pp.

Henderson P.A. y Seaby R.M.H. 2007. *Community analysis package 4.0*. Pisces Conservation Ltd, Lymington, UK.

IUCN. 2017. IUCN Red List of Threatened Species. Website: <http://www.iucnredlist.org>. Consultado el 10 de agosto de 2018.

Jax E., S. Marín, A. Rodríguez-Ferraro y E. Isasi-Catalá 2015. Habitat use and relative abundance of the Spotted Paca *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766) (Rodentia: Cuniculidae) and the Red-rumped Agouti *Dasyprocta leporina* (Linnaeus, 1758) (Rodentia: Dasyproctidae) in Guatopo National Park, Venezuela. *Journal of Threatened Taxa* 7(1):6739–6749.

Knogge C., y Heymann E.W. 2003. Seed dispersal by sympatric tamarins, *Saguinus mystax* and *Saguinus fuscicollis*: diversity and characteristics of plant species. *Folia Primatologica*, 74(1): 33-47.

Koster J. 2008. The impact of hunting with dogs on wildlife harvests in the Bosawas Reserve, Nicaragua. *Environmental Conservation*, 35(3): 211-220.

Martínez-Ceceñas Y., Naranjo E., Hénaut Y. y Carrillo-Reyes A. 2018. Ecología alimentaria del tepezcuintle (*Cuniculus paca*) en áreas conservadas y transformadas de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 89: 507-515.

Marsh L. K. 2004. Primate species at the Tiputini Biodiversity Station, Ecuador. *Neotropical Primates*, 12(2): 75-78.

Mayor P. y Bodmer R.E. 2009. Pueblos indígenas de la Amazonía peruana. CETA, Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía. 339 pp.

Michalski F., y Peres C. A. 2005. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biological Conservation*, 124(3): 383-396.

MINAGRI. 2014. Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI.

MINAM. 2015. Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Tpsal SAC. Lima-Perú. 105 pp.

Pacheco V., Cadenillas R, Salas E., Tello C., y Zeballos H. 2009. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 16(1): 5–32.

Pérez-Peña P.E., Ruck L., Riveros M.S. y Rojas G. 2012. Evaluación del conocimiento indígena Kichwa como herramienta de monitoreo en la abundancia de animales de caza. *Folia Amazónica*, 21(1): 115-127.

Pérez-Peña P.E., Gónzales-Tanchiva C. y Trigo-Pinedo M. 2016. Evaluación del plan de manejo de animales de caza en la Reserva Nacional Pucacuro. *Folia Amazónica*, 25(1): 1-16.

Pérez-Peña P.E., Riveros M. S., Mayor P., Ramos-Rodríguez M. C., Aquino R., *et al.* 2017. Estado poblacional del sajino *Pecari tajacu* y huangana *Tayassu pecari* en la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 26(2):103-120.

Pérez-Peña P.E., Mayor P., Riveros M.S., Antúnez M., Bowler M., Ruck L., Puertas P.E. y Bodmer R.E. 2018. Impacto de factores antropogénicos en la abundancia de primates al norte de la Amazonía peruana. En: *La primatología en Latinoamérica 2. Tomo II Costa Rica-Venezuela*, Urbani B., Kowalewski M., Cunha R.G.T., de la Torre S. y Cortés-Ortiz L. (eds.). Ediciones IVIC. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Caracas, Venezuela. 597-610 pp.

Puertas P.E., Pinedo A., Soplín S., Antúnez M., López L., Caro J., Chicaje L., Panduro R., Vásquez R. y Flores J.L. 2017. Evaluación poblacional y uso sostenible de animales de caza por comunidades indígenas en el Área de Conservación Regional Ampiyacu-Apayacu, noreste de la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*. 26(1): 37-50.

Ramos-Fernández G. y Wallace R. 2008. Spider monkey conservation in the twenty-first century: recognizing risks and opportunities. En: *Spider monkeys: Behavior, ecology and evolution of the genus Ateles*. Christina J. Campbell (Eds.). New York. 351-376 pp.

Reyna-Hurtado R., Radachowsky J., Mcloughlin L., Thornton D., Moreira-Ramirez J.F. et al. 2017. White lipped peccary in Mesomerica: Status, threats and conservation actions. *Suiforms Soudings*. Newsletter of the IUCN/SSC Wild Pig, Peccary and Hippo Specialist Groups. 15(2): 31-35

Rimbach R., Link, A., Heistermann M., Gómez-Posada C., Galvis, N., y Heymann E. W. 2013. Effects of logging, hunting, and forest fragment size on physiological stress levels of two sympatric ateline primates in Colombia. *Conservation Physiology*, 1(1): 1-11

Rodríguez-Ríos E., y García-Paez B. 2016. Economic, Ecological, and Social Valuing of the *Cuniculus paca* Under the Ecuadorian Model of Good Living (“Buen vivir”). En: *Selected Papers from the Asia Conference on Economics & Business Research*. Soh S. (Ed.). Springer, Singapore. 127-138 pp.

Rylands A., Matauschek C., Aquino R., Encarnación F., Heymann E., de la Torre S. y Mittermeier R. 2011. The range of the golden-mantle tamarin, *Saguinus tripartitus* (Milne Edwards, 1878): Distributions and sympatry of four tamarin species in Colombia, Ecuador, and northern Peru. *Primates*, 52: 25-39

Santos-Moreno A. y Pérez-Irineo G. 2013. Abundancia de tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y relación de su presencia con la de competidores y depredadores en una selva tropical. *Theyra*, 4(1): 89-98

Silveira L., Jacomo A. T., y Diniz-Filho, J. A. F. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*, 114(3): 351-355.

Stevenson P.R., Quinones M.J. y Ahumada J.A. 1994. Ecological strategies of woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*) at Tinigua National Park, Colombia. *American Journal of Primatology*, 32(2): 123-140.

Stevenson P. R. 2000. Seed dispersal by woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*) at Tinigua National Park, Colombia: dispersal distance, germination rates, and dispersal quantity. *American Journal of Primatology*, 50(4): 275-289.

Stevenson P. 2014. Potential determinants of the abundance of woolly monkeys in Neotropical Forests. En: *The woolly monkey: Behavior, ecology, systematics and captive research*. Defler T. y Stevenson P. (Eds.), New York. 207-226 pp.

Suárez E., Zapata-Ríos G., Utreras V., Strindberg S., y Vargas J. 2013. Controlling access to oil roads protects forest cover, but not wildlife communities: a case study from the rainforest of Yasuní Biosphere Reserve (Ecuador). *Animal Conservation*, 16(3): 265-274.

Tapia A., Nogales F., Tapia M., Zapata G. y Tirira D. 2011. Tapirus terrestres. En: *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. 2a. edición, Tirira D. (ed.), Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito, Ecuador. 140-141 pp.

Torres-Oyarce L., Bardales-Alvites C., Tirado-Herrera E. y Antúnez-Correa M. 2017. Estado de las poblaciones de mamíferos en la Reserva Nacional Matsés, al noreste de la Amazonía Peruana. *Folia Amazónica*. 26(2).

UICN. 2018. UICN Red List of threatened species. Website. www.iucnredlist.org. Consultado el 15 de setiembre del 2018.

Voss R. y Emmons L. 1996. *Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: A preliminary assessment*. American Museum of Natural History. New York, EE.UU. 230 pp.



CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL

Cecilia Núñez Pérez, Margarita Del Águila Villacorta, Manuel Martín Brañas, Juan José Palacios Vega, Tatiana Jarama Arévalo, José A. Urresty Aspajo, Jesse MacArthur y Diana Guerra Ruiz

RESUMEN

Los resultados del inventario biológico y social contribuyen al proceso iniciado por las comunidades indígenas del alto Napo para solicitar la ampliación de la Reserva Comunal Airo Pai. Con el inventario social se ha buscado interpretar las dinámicas sociales, culturales, económicas y ambientales en la zona, esclarecer el vínculo existente entre las comunidades y su entorno, sobre todo con los recursos naturales del territorio comunal y del área que involucra la propuesta de ampliación; identificar fortalezas, prácticas y conocimientos propios de la cultura indígena del alto Napo que hayan favorecido la adaptación y la subsistencia en esta zona fronteriza y diversa del país. El carácter del estudio es principalmente etnográfico, que incluye el desarrollo de entrevistas estructuradas y semiestructuradas a nivel individual y grupal, así como talleres para elaboración colectiva de mapas de usos. El estudio nos revela la estrecha dependencia de las comunidades con los recursos del bosque y del río, no sólo de lo que existe en sus territorios comunales, sino también de aquellos recursos que proporciona el área que se tiene contemplada para la propuesta de ampliación, ya que por su colindancia y el grado de conservación son la mejor garantía para la disponibilidad de los recursos.

Palabras clave: Alto Napo, Conservación, Inventario social, Kichwa, Recursos naturales.

ABSTRACT

The results of this biological and social inventory contribute to a process that was initiated by the indigenous communities of the Upper Napo River to apply for the enlargement of the Airo Pai Community Reserve. The objectives of the social inventory were: to interpret the social, cultural, economic, and environmental dynamics of the area; to clarify the existing relationship of the community with its surroundings, especially with the biodiversity found within the community territory and within the area that is being proposed for the enlargement; and to identify strengths, practices, and specific knowledge of the indigenous culture in the Upper Napo region that support adaptation and livelihoods in this diverse border region of the country. The study followed a qualitative and ethnographic approach, which included structured and semi-structured interviews to individuals and groups, as well as participatory mapping workshops. The study revealed the strong reliance of the community on forest resources, which were found not only within the limits of their current territory, but also in the wider area that is being considered in the enlargement proposal. Due to its proximity and the degree of conservation, this wider area is easily accessible and sustains people's livelihoods as well.

Keywords: Upper Napo, Conservation, Social inventory, Kichwa, Natural resources

Núñez-Pérez C., Del Águila-Villacorta M., Martín-Brañas M., Palacios-Vega J.J., Jarama-Arévalo T., Urresty-Aspajo J.A., MacArthur J. y Guerra-Ruiz D. 2018. Caracterización Sociocultural En: Biodiversidad en las cuencas del Napo y Curaray, Perú. Pérez-Peña P.E., Ramos-Rodríguez M.C., Díaz J., Zárate R. y Mejía K. (Eds.). Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana. Editorial Luanos E.I.R.L. 152-204 pp.

INTRODUCCIÓN

La Reserva Comunal Airo Pai se encuentra ubicada en la selva norte del Perú, en el distrito, Teniente Manuel Clavero, en la provincia de Putumayo, departamento de Loreto. La reserva integra las cuencas de los ríos Napo y Putumayo, fue creada en el año 2012 mediante Decreto Supremo, con el objetivo de conservar las muestras únicas y representativas de la diversidad biológica y cultural presentes en la zona. Con una extensión de 247,887.59 ha, presenta una gran diversidad biológica, tanto de flora como de fauna silvestre. Forma parte de los territorios tradicionales de los pueblos airo pai y kichwa, albergando sitios tradicionales de caza y pesca, así como lugares sagrados con un gran significado espiritual para estos pueblos.

Si bien, la creación de la reserva comunal contó con la aprobación de las comunidades indígenas y de las organizaciones indígenas locales y nacionales, hoy en día las expectativas para conservar los recursos biológicos y culturales son mayores, debido a las amenazas que la población percibe en los territorios que colindan con las comunidades. Es por este motivo que las comunidades asentadas en la zona han mostrado interés en desarrollar una serie de acciones para lograr la ampliación de la Reserva Comunal Airo Pai, con el fin de extender el área para la conservación de las especies de flora y fauna, protegiendo, así mismo, los espacios tradicionales de los pueblos indígenas presentes en este territorio. Cabe destacar que la zona en mención está identificada como sitio prioritario para la conservación por el Gobierno regional de Loreto mediante la ordenanza N°025-2016. Con la ampliación de la Reserva Comunal Airo Pai se pretende conectar la cuenca alta del río Napo con la cuenca alta del río Curaray, a través de un corredor biocultural que garantizará la calidad y disponibilidad de los recursos naturales en las comunidades que colindan con el área, tanto de aquellas ubicadas en la ribera del río Napo como de aquellas ubicadas en el río Curaray. La ampliación garantizará también el derecho de los pueblos en aislamiento voluntario, posiblemente de ascendencia záparo, presentes en los territorios fronterizos de Perú y Ecuador, en las zonas interfluviales de los ríos Curaray, Napo y Arabela.

El inventario biológico y social pretende contribuir al pedido de ampliación, brindando el sustento técnico y la evidencia científica, siguiendo el ejemplo del inventario Cuyabeno-Güepi (Alverson *et al.* 2008) que contribuyó al establecimiento de esta reserva como también del Parque Nacional Güepi – Sekime y la Reserva Comunal Huimeki entre los ríos Napo y Putumayo, en el área fronteriza de Ecuador, Perú y Colombia. En ese sentido, el objetivo principal del inventario social es la interpretación de las dinámicas sociales, culturales, económicas y ambientales existentes en la zona. Así mismo, pretende esclarecer el vínculo entre las comunidades con el área propuesta, a través de la identificación de las prácticas y conocimientos propios de las culturas indígenas del alto Napo. Por último, identificar y analizar las fortalezas y amenazas percibidas por las comunidades visitadas, lo que permitirá desarrollar estrategias de conservación que logren el compromiso decidido de comuneros. El inventario biológico y social de la cuenca alta del río Napo – Curaray en su conjunto, no sólo servirá de sustento técnico para la incidencia política, sino también para el empoderamiento de las comunidades, brindándoles información veraz que les permitirá defender sus recursos y territorios frente a cualquier amenaza.

MÉTODOS

Área de estudio

El inventario social tiene como principal escenario el río Napo, una corriente de agua que nace en las faldas del volcán Cotopaxi, en el Ecuador, a unos 5900 metros sobre el nivel del mar. Sus aguas recorren 1130 kilómetros hasta su desembocadura en el gran río Amazonas, 463 kilómetros por territorio ecuatoriano y 667 kilómetros por territorio peruano. Su afluente principal es el río Curaray, que desemboca en el Napo cerca del centro poblado de Santa Clotilde, capital del distrito del Napo (Martín et al., 2015). El río Curaray marca la línea divisoria entre la cuenca alta y las cuencas media y baja del Napo. En toda la cuenca habitan unos 33000 pobladores, distribuidos aproximadamente en 200 comunidades (Calcina y Hidalgo 2014). En el marco de este estudio se visitaron cinco comunidades: Dos Fronteras, San Juan de Miraflores, Vencedores, Torres Causana y Tempestad. El principal criterio para la elección de estas comunidades fue su ubicación, al colindar cada una de ellas con el territorio propuesto para la ampliación de la Reserva Comunal Airo Pai. (Tabla 1).

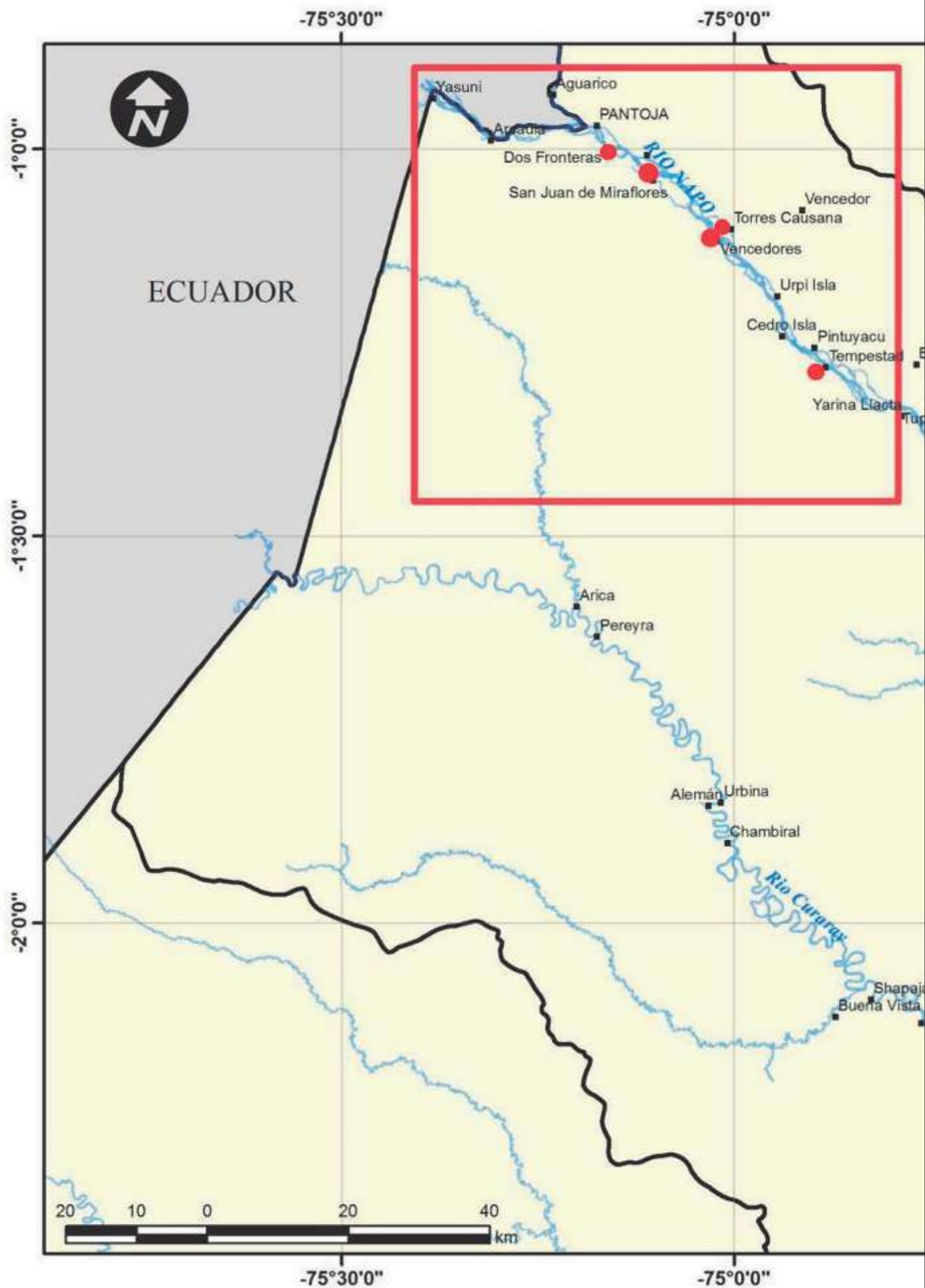
Tabla 1. Coordenadas de las comunidades visitadas en la cuenca del río Napo

| Comunidad | Coordenadas geográficas | |
|------------------------|-------------------------|-------------|
| | Latitud | Longitud |
| Dos Fronteras | -0.986278° | -75.178718° |
| San Juan de Miraflores | -1.282244° | -74.883871° |
| Torres Causana | -1.040972° | -75.103248° |
| Vencedores | -1.100686° | -75.007083° |
| Tempestad | -1.119332° | -75.021788° |

Métodos para levantamiento de información

El proceso de colecta de datos se llevó a cabo del 19 de junio al 9 de julio del 2018, con un tiempo de permanencia de entre tres a cuatro días por comunidad. El equipo de investigadores estuvo conformado por profesionales vinculados a las ciencias sociales y a las ciencias biológicas, hecho que permitió que el proceso se desarrolle con un enfoque de trabajo multidisciplinario. Previamente el equipo de profesionales de la ONG CEDIA visitó la zona para realizar la solicitud de consentimiento previo libre e informado a las comunidades, mediante una asamblea general. Las técnicas e instrumentos se basaron en métodos cualitativos y cuantitativos, en algunos casos utilizando instrumentos (ficha de la economía familiar) validados en inventarios rápidos biológicos y sociales.

Figura 1. Mapa de ubicación de las comunidades estudiadas en la cuenca del río Napo





Taller comunal: como espacio oficial de intercambio de información, ha permitido organizar el trabajo de investigación con el acuerdo y compromiso de autoridades y comuneros. En total se desarrollaron cinco talleres comunales (uno por comunidad) estructurados en dos etapas de trabajo: 1. Intercambio de información; con una duración aproximada de 30 minutos, se informó sobre el objetivo e importancia del inventario, se resolvieron preguntas de las autoridades y comuneros. Así mismo, se planificaron el resto de las actividades de recojo de información. 2. Elaboración del mapa de uso de recursos; se conformaron 03 grupos de trabajo (grupo hombres, grupo mujeres, grupo mixto) con el objetivo de identificar y analizar las formas en la que los comuneros y comuneras utilizan el espacio, identifican ecosistemas y acceden a los recursos en el ámbito de su territorio y, sobre todo, cómo se vinculan con el territorio del área de la propuesta de ampliación. El nivel de participación en cada taller ha sido alto, considerando la dispersión de las viviendas en la mayoría de las comunidades. En Dos Fronteras participaron 28 personas (13 mujeres y 15 hombres), en San Juan de Miraflores 17 personas (04 mujeres y 13 hombres), en Vencedores 24 personas (12 mujeres y 12 hombres), en Torres Causana 22 personas (12 mujeres y 10 hombres) y en Tempestad participaron 36 personas (16 mujeres y 20 hombres).

Grupos focales: es una técnica que permite agrupar en un mismo espacio de conversación a personas que comparten ciertas características o perfiles socioculturales, con intereses comunes y que pertenecen, por lo general, a sectores que son difícilmente escuchados en espacios convencionales de participación dentro de la comunidad, como es el caso de las mujeres y los jóvenes. Para lograr los objetivos del inventario, se planificaron cuatro grupos focales en cada comunidad (autoridades, mujeres, jóvenes, grupo mixto de personas). En algunos casos, no fue posible cumplir con las reuniones con grupos mixtos y de jóvenes, debido a la dispersión de las viviendas, la poca disponibilidad de tiempo y por compromisos asumidos con antelación (campeonatos y actividades agrícolas). Las reuniones, por lo general, tuvieron una duración de dos horas, en las que en promedio participaron siete personas.

Entrevista estructurada de usos y conocimientos sobre fauna y flora: se desarrolló un cuestionario de 44 preguntas destinadas a conocer el uso, percepciones de abundancia y distribución de las especies de fauna silvestre, maderables y otros productos del bosque, los conocimientos del entorno que facilitan su acceso a los recursos naturales, así como sus percepciones de cambio y su opinión sobre la importancia que tiene el cuidado de los recursos naturales. Se realizaron 77 entrevistas (10 Dos Fronteras, 16 Miraflores, 13 Vencedores, 18 Torres Causana y 20 Tempestad) que representan del 50% del total de las familias de cada comunidad. El proceso se enriqueció con el uso de mapas del territorio en A3, a fin de dinamizar la entrevista y conocer las formas de movilidad social. También se usaron imágenes para el ejercicio del consenso cultural sobre la abundancia y distribución de la fauna silvestre. El 100% de los entrevistados fueron hombres, debido al tipo de información requerida, que, por lo general, no es manejada en detalle por las mujeres. No obstante, durante el desarrollo de las entrevistas estuvieron presentes representantes femeninas de las familias, quienes complementaron algunas de las respuestas.

Entrevista semi estructurada a sabios/sabias: se realizaron 10 entrevistas a sabias y sabios, además de una entrevista grupal a 3 ancianos (Torres Causana), con la finalidad de conocer, comprender e interpretar los conocimientos ancestrales propios de su cultura, así como aspectos históricos de sus respectivas comunidades.

Entrevista individual informal: se realizaron alrededor de 30 entrevistas informales dirigidas a distintos actores, tanto hombres como mujeres miembros de la comunidad, así como a representantes de diferentes entidades que actúan en la zona (maestros, funcionarios y promotores de diversos programas estatales, militares y promotores de empresas).

Ficha de economía familiar: en total, se aplicaron 30 fichas (2 Dos fronteras, 6 Miraflores, 8 Torres Causana, 6 Vencedores, 8 Tempestad). Este instrumento permite cuantificar la economía de una familia promedio, identificando la diferencia o “brecha” existente entre la suma de los recursos familiares mensuales y la suma de los gastos mensuales. La actividad ha permitido calcular el ahorro que proporciona el bosque a la familia que vive y depende de él, en concordancia con las necesidades primarias que requiere.

Visitas y acompañamiento en actividades cotidianas: se participó en algunas actividades cotidianas, acompañando a grupos familiares a las zonas de trabajo (chacra, pesca). Así mismo, se realizaron acompañamiento en las labores que desarrollan dentro de la comunidad (mingas, faenas comunales) y en el ámbito familiar (preparación de masato y alimento de consumo diario) y otras actividades que fueron identificadas en el ejercicio de elaboración de los mapas de usos.

Análisis

Las entrevistas a sabios y sabias, así como las entrevistas informales y las reuniones con grupos focales, fueron registradas con grabador de audio, realizándose un proceso de transcripción con el programa Express Scribe, reproductor de audios para trabajos de transcripción etnográfica que ha facilitado la transcripción de más de 42 horas de entrevistas. Se desarrolló un resumen por entrevista, indicando la temática abordada, generando citas e interpretaciones importantes. La información puntual recopilada sobre los usos de recursos del territorio en las comunidades a través de mapas parlantes en formato de papel impreso se representó en formato digital, utilizando el programa de Sistemas de Información Geográfica (SIG) ArcGIS. Se escaneó o fotografió el mapa parlante, almacenándolo después en formato digital de imagen (jpg). Seguidamente se procedió a ubicar las referencias de coordenadas y realizar la georreferenciación, llevando la imagen del mapa parlante a su verdadera posición, dándole una referencia espacial en el Sistema de referencia WGS 84 y Sistema de Proyección Cartográfico UTM Zona 18 Sur.

Se generó una base de datos cartográfica conformada por archivos shapefile de tipo puntos y líneas, que representan los tipos de uso del territorio, así como las trochas y la red hídrica respectivamente, la particularidad del formato shapefile es que almacena tanto la geometría como los atributos de los tipos de uso.

Se diseñaron los mapas actualizados de uso por comunidad, aplicando técnicas de cartografía digital, para lo cual se puso especial énfasis en la representatividad a través de la semiología gráfica de la información cartográfica mediante el uso de simbología adecuada. Del mismo modo, CEDIA como parte de su intervención en el marco del proyecto "Ampliación de la Reserva Comunal Airo Pai para la protección y conservación sostenible del complejo de ANP'S del Gueppi", viene generando, desde el año 2016, una serie de documentos que proveen información valiosa sobre el alto Napo. Esta información fue revisada y tomada como referente de información sobre la zona.



Figura 2. Hombres y mujeres participantes del taller de elaboración de mapas de uso de recursos en la comunidad de Dos Fronteras (arriba). Grupo focal con mujeres en la comunidad de Tempestad (centro izquierda). Taller comunal en la comunidad de Torres Causana (centro derecha). Autoridades de la comunidad de Vencedores después de su participación en el grupo focal (abajo izquierda). Visitando las zonas de caza en la comunidad de San Juan de Miraflores (abajo derecha).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ETNOHISTORIA

Las misiones y los pueblos del Napo

Fueron los cronistas del siglo XVI los primeros que relataron los viajes exploratorios al río Napo. Sin duda alguna, la crónica más conocida es la de Fray Gaspar de Carvajal, misionero dominico que acompañó en 1541 a Gonzalo Pizarro y que inmortalizó el descubrimiento para occidente del gran río Amazonas. Su relato se convierte en el primer registro escrito sobre la diversidad biológica y cultural presente en el Napo (Martín *et al.* 2015). La hazaña de Orellana proporcionó a occidente una ruta comercial que comunicaba las tierras bajas amazónicas con las zonas andinas ecuatorianas, pero además, motivó una serie de fábulas e historias sobre las míticas riquezas ocultas en las selvas vírgenes, el Dorado o el famoso país de la canela. El río Napo se convirtió entonces en la principal vía para iniciar la exploración de la selva baja, la evangelización de las naciones que habitaban en sus territorios, el control político y el expolio final de los recursos (Martín *et al.* 2015).

Algunas expediciones se llevaron a cabo por motivos estratégicos y no tenían otro objetivo que el de explorar y afianzar la presencia de la colonia en los territorios usurpados. Como ejemplo más conocido de este tipo de expediciones tenemos la del militar portugués Pedro Teixeira, que partió de Belem do Pará el 25 de julio de 1637 y llegó a Quito ocho meses después, sin mayor dificultad y generando por ello cierto recelo en las autoridades virreinales españolas. Por aquel entonces, Portugal formaba parte de la unión dinástica que componía la monarquía hispánica. Las relaciones entre la corona y sus súbditos portugueses nunca habían sido buenas y cualquier emprendimiento de este tipo era visto como un peligro, tanto para los asentamientos urbanos de la cordillera andina como para los ricos yacimientos de oro y plata que regentaba la corona.

La hazaña de Teixeira lo convirtió en el primer europeo que navegó los ríos Amazonas y Napo en sentido contrario al viaje realizado por Orellana. A su retorno, en 1639, siguiendo la ruta original, fue acompañado por el jesuita Cristóbal de Acuña, enviado especial de la corona española y del Consejo de Indias. Su misión principal era la de informarse de las naciones que habitaban esos territorios y relatar, de forma pormenorizada, sus aventuras. También, como no, informar sobre las zonas geoestratégicas y realizar el primer acercamiento geopolítico de la corona española a una zona que pronto entraría en disputa.

Según las crónicas de los misioneros, así como los trabajos de investigación realizados posteriormente (Medina 1933, Gil 1954, D`ans 1976, Mercier 1985, Santos 1992), el río Napo estaba poblado por un número importante de pueblos que conformaban un rico mosaico cultural a lo largo de su curso. Entre ellos, el pueblo omagua, era, sin duda, el más numeroso e influyente a la llegada de los primeros europeos. Controlaba territorios tan distantes entre sí como el alto Napo y la cuenca media del río Amazonas, área en la que se concentraba el mayor número de población omagua. Su patrón de asentamiento era tan amplio que dominaban las zonas periódicamente inundables de grandes ríos como el Napo, Amazonas y Ucayali, como los suelos de tierra firme, incluso las cejas de selva existentes en la cuenca alta del Napo, en su confluencia con el río Coca, en los territorios que hoy pertenecen al Ecuador.

En la confluencia del río Napo con el Aguarico, existían también grupos humanos de ascendencia tucano, que pusieron fuerte resistencia a su conquista y evangelización. Es muy probable que estos pueblos, denominados por los primeros misioneros que visitaron la zona como “encabellados”, sean los antecesores de las poblaciones Airo Pai (1) que actualmente habitan en la frontera del Perú con Ecuador, en los territorios bañados por el río Putumayo (Casanova 1999).

Los pueblos de ascendencia tupí y tucano, poseían una organización social compleja y una fuerte presencia en la cuenca alta del Napo. Pero existían otros de menor tamaño e influencia que también estaban asentados en los territorios bañados por este río. Según las crónicas escritas en el siglo XVI, XVII y XVIII, en la zona habitaban los pueblos gae, semigae, pariana, senseguaje, oyo, canelo, coronado, aushiri, quijos, payaguas, cotos, anguteros, icahuates, avijira, rumos, yumbo, murato y otros pueblos pertenecientes al tronco záparo. El río Napo y su enorme amalgama cultural constituían una zona geográfica estratégica para el intercambio comercial, tanto para los poderosos pueblos ubicados en las riberas del río, como para los pueblos más pequeños ubicados a lo largo o entre los afluentes del Napo. También, como no, para los pueblos asentados en los Andes septentrionales, que intercambiaban textiles, joyas o productos agrícolas por canela, venenos, plantas medicinales, tintes, animales silvestres y otros productos amazónicos.

La llegada de los primeros misioneros a la zona y la fundación de las primeras reducciones franciscanas y jesuitas, paradójicamente impactó de manera más profunda sobre los pueblos que estaban asentados en la ribera del Napo, con una organización social más compleja. La exposición directa al contacto y las dificultades para lograr un rápido desplazamiento y reagrupación, los hizo más vulnerables al impacto directo de la evangelización, acelerando su completa desaparición, forzando su desplazamiento geográfico o diluyéndolos en la nueva identidad construida en las múltiples reducciones que acabarían salpicando toda la cuenca del Napo.

Esta hipótesis se sustenta en las evidencias históricas de la presencia de pequeños pueblos como los semigae, los oas, los gae o los aushiris, que a principios del siglo XX seguían habitando las zonas interfluviales del río Napo y sus afluentes (Chirif y Mora 1976). Se refuerza hoy en día con la presencia del pueblo arabela, descendiente directo de los oas o gae que poblaron las zonas interfluviales de la cuenca del Napo y el alto Curaray. Su condición de pueblos asentados en terrenos interfluviales, no ligados directamente a un río como el Napo, los dotó de una cierta capacidad de movilidad y reagrupamiento que les permitió establecer una resistencia frente a las incursiones militares, evangelizadoras o extractivas.

Una de las primeras reducciones de la que tenemos noticia es la de San Diego de los Encabellados, fundada por los franciscanos de Quito en 1636, en los territorios de los “encabellados”, en el río Aguarico. Debido a una rebelión interna, los misioneros franciscanos tuvieron que abandonarla a los pocos meses (Cuesta 1989). En 1703, el padre jesuita Matías Lazo, fundó la reducción de San Matías, en los territorios del pueblo payahua (3). A esta le seguirían las reducciones de Reina de los Ángeles de Payahua, fundada el año 1721 por el Padre Luis Coronado y San Javier de los Icahuates, fundada en 1726 por el Padre Diego Gutiérrez. Estas reducciones estaban ubicadas en los territorios adyacentes a las quebradas Orabueya (ramal de la quebrada Yanayacu) y Buecoiya (actual río Tacsha Curaray), en la cuenca baja del río Napo (Velasco 1841, Chantre y Herrera 1901, Bellier 1991).

Las reducciones jesuitas en la cuenca alta del Napo se instalan a partir del año 1733, con la fundación de la reducción de San José de Guayoya por el Padre Leonardo Deubler y marca el punto de partida de la evangelización intensiva de toda la cuenca alta del río Napo y del río Aguarico. A esta reducción seguirían las de San Bartolomé de Neocoya (1734), San Pedro Apostol del Aguarico (1734), San Juan Nepomuceno de Tiputini (1738), San Miguel de Ciecoya (1738), Ángeles de Guarda de Payahuas (1742), San Estanislao de Yairaza (1742), El Corazón de Jesús de Yasho (1742), Santa Teresa de Jesús de Puequeya (1742), Santa María de Guayoya (1742), San Juan Bautista de Paratoas (1742), Tirirí de los Encabellados (1752) y otras.

El intenso trabajo de evangelización de los jesuitas fue continuado, tras su expulsión en 1767, por los franciscanos de Quito y, posteriormente, por los franciscanos del colegio de misiones de Ocopa. En menos de cien años de evangelización, la mayoría de integrantes de los pueblos asentados en los territorios bañados por el Napo adoptaron la lengua quechua. Multitud de conocimientos tradicionales propios de cada uno de estos pueblos desaparecieron o se asimilaron en la nueva identidad Kichwaruna o Napuruna (4), borrando la diversidad y complejidad de visiones particulares que existían antes de la llegada de los europeos a la zona y dibujando el escenario social y cultural que contemplamos hoy en día.

Posiblemente, la lengua quechua ya era conocida por muchos de los pueblos asimilados, debido a los intercambios comerciales con otros pueblos de los Andes septentrionales. El uso de esta lengua, antes de la llegada de los españoles, favoreció notablemente las transacciones comerciales en todo el Napo, pero se convirtió, después de la conquista, en la primera herramienta evangelizadora utilizada por jesuitas y franciscanos para romper la resistencia de los pueblos del Napo. La presencia misionera modificó la estructura sociocultural en la zona, abriendo paso a los subsiguientes procesos de aculturación en toda la cuenca.

Procesos extractivos: perpetuando las relaciones de poder en el Napo

La decadencia de las misiones alivió un poco la presión evangelizadora ejercida sobre los pueblos que habitaban la cuenca del Napo (5), pero también liberó la mano de obra indígena administrada por los misioneros, disminuyendo, además, las interferencias que estos ejercían sobre las actividades extractivas (Barclay 1998, Bellier 1991). Después de la independencia, el Perú asumiría el control militar, administrativo y eclesiástico en toda la cuenca del Napo. Paradójicamente los abusos contra los indígenas irían en aumento y la figura del misionero o del párroco, como sustituto del misionero, sería desplazada rápidamente por la del visitador o gobernador, dependientes ambos de las autoridades políticas peruanas.

Los patrones, firmemente asentados en toda la cuenca del Napo a principios del siglo XIX, empezaron a transferir, con el aval de las nuevas autoridades políticas, mano de obra indígena para su ocupación en las diferentes haciendas o fundos existentes, dinamizando la actividad extractiva y profundizando aún más la crisis cultural en toda la cuenca. En la zona prosperaron numerosos fundos dedicados sobre todo a la extracción de cinchona o cascarilla (6) *Cinchona* sp., zarzaparrilla (7) *Smilax officinalis*, pita (8) *Aechmea* sp. y oro. La extracción de estos productos se desarrolló de manera ininterrumpida durante todo el siglo XIX. La estructura extractiva desplegada durante las primeras décadas de este siglo generó una serie de dinámicas económicas y comerciales que allanaron el camino para que, al finalizar el siglo, la actividad extractiva del caucho pudiera establecerse ampliamente en toda la cuenca del Napo (Barclay 1998).

Antes de que el boom de las gomas se produjera, la extracción del caucho era marginal en toda la cuenca, realizándose de manera complementaria a la extracción de cinchona o cascarilla. El aumento de la

demanda de caucho y el alza de su precio en los mercados internacionales, provocó que la mayoría de los fundos que se dedicaban a la extracción de la cinchona, se dedicaran exclusivamente a la extracción del caucho. El fundo, como unidad básica productiva, se convirtió en el centro de producción y despacho de la goma, siendo el mismo patrón el encargado de colocar la mercancía en Iquitos o venderla a los representantes de las empresas comerciales que llegaban en las lanchas de vapor a los puertos habilitados para tal fin. Solo algunas empresas comerciales, como Marius y Levi (9) y la Casa Israel (10), con sede en la ciudad de Iquitos, instalaron sucursales en la cuenca alta del río Napo. La amplia vía de transporte proporcionada por el Napo facilitaba la llegada de los barcos de vapor y, por lo tanto, no se justificaba la instalación de grandes centros de acopio o centros administrativos de gestión en la zona.

Los patrones solicitaban crédito a las empresas comerciales, pero a su vez, los concedían a pequeños extractores, mestizos o indígenas. El crédito se basaba en un endeudamiento similar al establecido con la mano de obra indígena y permitía unas ganancias considerables para los patrones. En algunos casos los indígenas eran transferidos como moneda de cambio en las transacciones comerciales existentes entre patrones. Si bien, los actos violentos contra los pueblos indígenas en el Napo no fueron tan generalizados y despiadados como los cometidos en el Putumayo, el maltrato físico existió, siendo habitual también el sistema de reclutamiento basado en el endeudamiento (Muratorio 1998). Aquellos pueblos que se negaban a entrar en la rueda comercial del caucho fueron objeto de correrías por parte de los caucheros, siendo autorizadas, la mayoría de las veces, por las autoridades políticas y militares de la época (Muratorio 1998).

En la segunda década del siglo XX los precios del caucho cayeron y muchos fundos tuvieron que reciclarse y diversificar de nuevo sus actividades (Barclay 1993). A la explotación del caucho seguiría la explotación de diversos recursos naturales existentes en los territorios bañados por el Napo (barbasco, achioté, algodón, palo de rosa, tagua, balata, leche caspi, pieles, etc.). Esta dinámica extractiva mantuvo la estructura básica heredada de la explotación del caucho, es decir, se realizó siempre a través de diferentes booms extractivos, primando siempre el interés por una especie, buscando el mayor beneficio en el menor tiempo y con el mínimo esfuerzo económico posible.

Muchos de los indígenas movilizados desde el alto Napo durante el boom del caucho nunca volvieron a sus territorios originarios. En algunos casos, cuando el patrón fallecía o extinguía el fundo por propia iniciativa, los peones indígenas mantenían el asentamiento, aumentando su población y fundando una comunidad. Por lo que sabemos, muchos indígenas empleados en fundos del bajo y medio Napo provenían de la cuenca alta del río y del Putumayo. Los pobladores Mai Huna, pueblo perteneciente a la misma familia lingüística que los Airo Pai (Tucano), ubicado hoy en la cuenca baja del Napo, por ejemplo, fueron trasladados desde el alto Napo, el Aguarico, el Putumayo y el Algodón a principios del siglo XX (Bellier 1991). Se conoce también que indígenas quechua hablantes del alto Napo fueron trasladados como mano de obra hasta el río Las Piedras, en el actual departamento de Madre de Dios (Rummenhoeller 2003).

Durante la segunda mitad del siglo XX, el boom del petróleo llegó a la Amazonía peruana. En la cuenca del Napo la presencia de empresas petroleras se hizo efectiva a partir de la década de 1990, limitándose los contratos estatales a dos lotes petroleros, el lote 39 y el lote 67, ubicados en las cuencas de los ríos Curaray y Arabela, afluentes del Napo. El Lote 39, concesionado en 1999 a la empresa Barret, fue operado a partir del 2001 por la empresa Repsol. Las denuncias de varias organizaciones internacionales sobre las violaciones a los derechos de los pueblos indígenas ubicados en el área (11), forzó, el año 2014,

su cesión a la empresa Perenco. Por su parte, el lote 67 fue concesionado en 1998 a la empresa Barret. El año 2010 fue transferido totalmente para su operación a la empresa Perenco. Se encuentra en fase de explotación, pero hasta la fecha no inicia la fase de producción.

Paradójicamente, los impactos ambientales sufridos por las comunidades asentadas en la ribera del Napo no fueron causados por estos lotes petroleros. El año 2013 se produjo un derrame de petróleo en el oleoducto transecuatoriano, provocando que grandes cantidades de petróleo cruzaran la frontera y afectaran directamente a las comunidades indígenas kichwa ubicadas en la cuenca alta del río Napo, contaminando el agua del río, las playas y las tierras de cultivo ubicadas en las zonas aluviales.



Figura 3. Don Benjamín Hualinga y parte de su familia. Es uno de los comuneros más antiguos de la comunidad de Tempestad.

LAS COMUNIDADES, HOY EN DÍA

Características generales de la población

En la cuenca alta del río Napo habitan alrededor de 8 mil personas, distribuidas en 40 comunidades, 38 de ellas, se ubican en el curso del mismo río Napo y 02 comunidades en la quebrada Santa María (CEDIA, 2016). Jurisdiccionalmente están ubicadas en dos distritos: Napo (15 comunidades) y Torres Causana (26 comunidades). La comunidad que alberga el mayor número de población es Monterrico (1400 habitantes) y la de menor número es Camunguy (8 habitantes). La base social es indígena, conformada mayoritariamente por integrantes del pueblo kichwa, cuya lengua pertenece a la familia lingüística Quechua. La comunidad de Vencedor-Huajoya está reconocida como comunidad del pueblo secoya, cuya lengua pertenece a la familia lingüística Tucano. Por otro lado, Cabo Pantoja, capital del distrito de Torres Causana, se autodefine como comunidad campesina, por lo que será reconocida y titulada como tal (Tabla Nº 2). Al interior de las comunidades hay un determinado número de habitantes que no se identifican con algún pueblo indígena, por ejemplo, el 30 % de personas que han sido entrevistadas indicaron no pertenecer a ningún pueblo indígena.

Aunque se ha observado un mayor uso del castellano entre las comunidades visitadas, existe un cierto nivel de bilingüismo (kichwa y castellano) donde prima el castellano, estando el kichwa reducido principalmente al ámbito íntimo y/o doméstico; esta dinámica se observó con mayor frecuencia en las comunidades de Tempestad y Miraflores, en donde los principales hablantes del kichwa son las personas adultas; donde también existen espacios de ámbito público (reuniones de faenas comunales y/o asambleas) allí la lengua originaria es usada para proteger la información y también como muestra de respeto hacia los o las comuneras que no manejan muy bien el castellano. Por otro lado, en la comunidad de Dos Fronteras se ha notado un claro interés por recuperar la lengua kichwa, proceso que se promueve desde la escuela y es motivado por las autoridades comunales.

Se considera que existe un moderado grado de pérdida de uso de la lengua kichwa que no sufre un deterioro mayor debido a que existe un bajo nivel de movilidad social geográfica. El desplazamiento de la población nacida en esta zona es mínimo, por ejemplo, entre las personas entrevistadas encontramos que la mayoría (78 %) han nacido en las comunidades donde actualmente viven, en algunos casos, el desplazamiento ha sido o es periódico o se realiza por temporadas, y está asociado a actividades productivas o académicas. El caso de Dos fronteras es particular, pues contrariamente a lo que se ha dicho, la mayoría de entrevistados (80 %) proviene de comunidades vecinas, siendo una comunidad joven, conformada hace 6 años.

Si bien, la integración de la población mestiza proveniente de otras ciudades y otras regiones representa una amenaza al mantenimiento de la lengua, ésta aún no es significativa, pero si no se toman las medidas adecuadas, en un futuro puede ser la primera causa de la pérdida de la lengua kichwa. Actualmente, la principal amenaza para la lengua kichwa radica en los factores que influyen en la ruptura e interrupción de la transmisión intergeneracional de conocimientos. Mientras solo sean los más adultos los que se comuniquen en kichwa y las escuelas bilingües no otorguen las herramientas necesarias para difundir y revalorar la lengua y los conocimientos entre los más jóvenes, el kichwa estará en peligro constante.

Desde la fundación de las comunidades -a partir de la creación de su respectiva escuela primaria, considerando, que previamente algunos fundos luego de la salida de los patrones se convirtieron en asentamientos indígenas- la mayoría de pobladores ha tenido la oportunidad de estudiar y acceder a un nivel básico de instrucción. Por ejemplo, del total entrevistados (77), 26 afirmaron haber terminado el nivel de educación primaria y 24 personas mencionaron no haber concluido la primaria. En lo que respecta al nivel secundario, el acceso es aún mucho más complicado, debido a que no en todas las comunidades se cuenta con ese servicio. Solo siete (7) entrevistados terminaron la secundaria y 16 la dejaron inconclusa. En conclusión, la mayoría de la población tiene algún nivel de instrucción adquirido en el ámbito de las comunidades. Actualmente, el número de personas que logran terminar o acceder a los estudios de nivel secundario ha aumentado. Esto se debe en gran parte, al cumplimiento del compromiso de los hogares para poder acceder al incentivo monetario proporcionado por el Programa Juntos. Como requisito de afiliación, las familias se comprometen a que sus hijos e hijas asistan a las escuelas que imparten la educación secundaria en la zona. Como las escuelas de educación secundaria, por lo general, están fuera de las comunidades (Pantoja, Monterrico) los jóvenes tienen que abandonar periódicamente sus comunidades.

Territorios Comunales

La mayoría de comunidades (26) titularon sus territorios entre mediados de los 70 hasta principios de los 90. Luego han sido muy pocas las que lograron titularse, debido principalmente a factores económicos o

administrativos. Desde el 2016, en el marco del proyecto que viene desarrollando en el alto Napo, CEDIA ha realizado un sin número de esfuerzos para ayudar en el saneamiento físico legal de las comunidades (Tabla Nº 2). Hasta la fecha se ha logrado el reconocimiento de una comunidad (Vencedores) y la titulación de dos comunidades (Urpi Isla y Dos Fronteras).

En los últimos 20 años el patrón de asentamiento y ocupación del territorio, ha seguido una tendencia a la superposición. Es así, que a lo largo de la cuenca alta nos encontramos con comunidades nativas reconocidas, que están ocupando territorio de comunidades mucho más antiguas, tales son los caso de Monteverde que está dentro del territorio de la comunidad Quechuas de San Fernando; Nuevo Holanda, ubicada en territorio de Rumitumi; Bandeja Isla en el territorio de San Carlos; Nueva Cajamarca está en una Isla, como anexo de Sunullacta; Aushiri como anexo de la comunidad de Campo Serio; Humandi Bula, anexo de Monterrico; Samula Bula está dentro del territorio de la comunidad Camunguy, controlado por la comunidad Monterrico; Cedro Isla ubicada en territorio de Tempestad; Urpi Isla ubicada en Pinduyacu, controlado por Tempestad; Segundo San Juan controlado por San Juan de Miraflores (CEDIA,2016). Tal parece que esta superposición no ha generado mayores conflictos entre las comunidades, al menos, no en el caso de las comunidades visitadas como Tempestad o San Juan de Miraflores, porque forman parte de acuerdos comunales, y que responden a intereses y/o estrategias para garantizar el acceso a más recursos naturales (ver Anexo).

A diferencia de los casos descritos anteriormente, esta tendencia de superposición está generando preocupación en las autoridades y habitantes de la comunidad de Dos Fronteras, debido a que un grupo de cinco familias Secoyas están viviendo en parte del territorio comunal, éstas familias proceden de varias zonas (Santa María, Putumayo, Aguarico y de algunas zonas del Ecuador) han llegado de a pocos y en menos de un año llegaron a conformar un asentamiento comunal denominado Paikenampe. Apelando al análisis del derecho consuetudinario, se reconoce que históricamente el alto Napo ha sido territorio ancestral de varios pueblos indígenas, entre ellos los airo pai o secoya. Sin embargo, en el contexto actual este derecho se superpone a un derecho adquirido que difícilmente se podría quebrantar. La comunidad de Paikenampe hizo gestiones (con la ayuda de ONG`s ecuatorianas) para buscar su reconocimiento y titulación, sin lograrlo, debido a su superposición con el territorio de Dos Fronteras. Se tiene información que las familias de este asentamiento se dedican a la caza de animales silvestres y tala de especies maderables en grandes cantidades para ser comercializados principalmente en el Ecuador, hecho que es reconocido como una gran amenaza a la riqueza de los recursos por las autoridades y comuneros de Dos Fronteras y el cual es necesario encontrarle una solución.

Actualmente, y a raíz de los procesos de titulación apoyado por CEDIA, han surgido pequeños conflictos por linderos entre algunas comunidades (Vencedores y San Juan de Miraflores) que serán necesarias solucionar con mucho diálogo y entendimiento.

Infraestructura comunal y servicios públicos

Las comunidades visitadas están asentadas a lo largo del río Napo. Su estructura interna se compone de un número significativo de viviendas o unidades domésticas ubicadas de manera dispersa a lo largo del territorio comunal, principalmente en las orillas del río y de algunas quebradas (Miraflores y Dos Fronteras), de un núcleo comunal bastante dinámico que alberga además de viviendas, los centros de servicios públicos, como escuelas, puesto de salud (Tempestad y Torres Causana), oficina de registro público (Tempestad) e infraestructuras de uso colectivo como el local comunal, maloca y canchas de fútbol; así como los pastizales de administración comunal (Tempestad, Vencedores y Miraflores) o particular (Dos Fronteras), entre otros.

Los principales servicios públicos de carácter permanente son las escuelas y los puestos de salud. La mayoría de las familias acceden a servicios de salud brindados en Pantoja, en Tempestad y en Torres Causana, según la ubicación y jurisdicción a la que pertenecen las comunidades visitadas. Por lo general, los centros de salud no abastecen la demanda de atención médica y/o dotación de medicinas, se constata que los centros de salud de Tempestad y Torres Causana solo tiene un técnico en enfermería. Solo algunas familias con mayor capacidad adquisitiva o con un mayor esfuerzo buscan atenderse en el hospital de Nuevo Rocafuerte, en Ecuador.

En todas las comunidades visitadas existen escuelas de nivel primario y por lo general trabajan bajo el sistema EIB (escuelas interculturales bilingües) En Dos fronteras la escuela funciona como anexo de la escuela ubicada en la comunidad de San Juan de Miraflores. En Tempestad se reporta la existencia de un colegio secundario, la misma que no cuenta con infraestructura óptima. La mayoría de familias de las otras comunidades estudiadas llevan a sus hijos a los colegios de Pantoja y Monterrico (Angoteros). Podría ser la causa de la poca presencia de adolescentes y jóvenes durante nuestra visita a las comunidades. En Monterrico se brinda una educación secundaria bilingüe en modalidad de internado.

Por otro lado, en Tempestad hay una oficina de registro público. La policía y la sede de la municipalidad están en la localidad de Pantoja como capital del distrito de Torres Causana. La Plataforma Itinerante de Acción Social (PIAS), está presente en el Alto Napo, su punto de atención es la comunidad de Vencedores; se trata de una plataforma (buque de la marina) que tiene como objetivo acercar los servicios del Estado a las poblaciones vulnerables de la Amazonía. A través de esta plataforma los pobladores de las comunidades acceden a diversos servicios del Estado como: Salud, RENIEC, Banco de la Nación, Educación y programas sociales y de protección como Qali Warma, Cuna Más, Pensión 65, Juntos, entre otros. El PIAS, como es conocido llega a la zona cada 2 meses.

El PIAS permite a las diversas instituciones públicas y Programas Sociales del Estado reforzar sus acciones y tener presencia efectiva en la zona, así como contribuir a mejorar la calidad de vida de las comunidades indígenas de la Amazonía. En estos espacios, algunos ministerios, como el Ministerio de Cultura, y de la Mujer atienden a la población con asesorías, capacitaciones o campañas específicas.

Organización, participación y gestión comunal

Los pueblos indígenas han mantenido su propio sistema de organización durante siglos. Por lo general, la representación de la comunidad fue asumida por la persona más anciana, “rukukuna”, considerada también como la más sabia dentro de los grupos o clanes familiares. Los pueblos indígenas del alto Napo no han sido la excepción a este tipo de sistema, sin embargo, sufrieron cambios, originados por los diferentes procesos sociopolíticos y económicos acaecidos desde la colonia, dando paso al surgimiento de diversos grupos dominantes, que ejercieron su poder entre la población y el territorio por muchos años. Con el paso del tiempo, los pueblos recuperaron su autonomía. Al consolidarse como comunidades indígenas, resurgieron de nuevo las autoridades tradicionales, conocidas como “Wuaynaru”, jefe de la comunidad y “Mamacuna”, jefa de la comunidad. Con el reconocimiento jurídico como comunidades nativas adquirieron su estructura política actual, encabezada por la Asamblea General, máximo órgano de decisión que está presidida por una Junta Directiva dirigida por el APU (máxima autoridad representativa) Vice-Apu, Secretario, Tesorero y Vocal. La Junta Directiva debería estar inscrita en Registros Públicos, pero en muchos casos las comunidades no pueden asumir los gastos que este trámite administrativo requiere.

En la Asamblea General participan con voz y voto los hombres y las mujeres mayores de 18 años, con derecho a elegir y ser elegidos, así como con la obligación de cumplir los acuerdos. La omisión de los acuerdos conlleva una sanción que va desde el trabajo doble comunitario, al pago de una multa de entre cinco a diez soles por falta cometida. Este mecanismo eleva el nivel de cumplimiento de los acuerdos. La estructura política de las comunidades facilita su participación en los espacios de negociación y/o toma de decisiones organizados por el Estado (gobierno local). Un ejemplo de esto son los procesos del presupuesto participativo, que año tras año movilizan a las autoridades comunales para decidir el porcentaje de gasto del presupuesto municipal que será destinado a las comunidades rurales en el ámbito productivo, educativo y cultural.

Desafortunadamente, la enorme carga burocrática para agilizar las propuestas, convierte a las municipalidades en depositarias de una enorme pila de proyectos que esperaran años para poder ser ejecutados. Los presupuestos participativos no han sabido capitalizar el entusiasmo y la confianza de las comunidades en la gestión de sus gobiernos locales, tal es así que muchos líderes y autoridades comunales deciden no participar en estos procesos y, en algunas ocasiones, desisten, incluso, de realizar gestiones o trámites hasta que asuma el cargo una nueva gestión municipal. Un ejemplo del quiebre permanente de las relaciones entre comunidades y municipio son las obras inconclusas que encontramos en Torres Causana (local comunal) y en Vencedores (servicios de saneamiento básico) o los proyectos solicitados hace varios años, pero que siguen esperando su aprobación definitiva, como la construcción de la vereda peatonal solicitada en tres ocasiones por la comunidad de Miraflores y no resuelta hasta el momento.

El presupuesto participativo es el único espacio permanente en el que participan las autoridades comunales y se genera un cierto diálogo con el Estado. Otros espacios de participación son también muy importantes en las comunidades, tal es el caso de las reuniones o talleres promovidos por la iglesia católica a través de la congregación y sus animadores, siendo uno de los pocos espacios que ha propiciado la integración y participación de grupos vulnerables como son las mujeres y los jóvenes. Los animadores cristianos agrupan a mujeres de diversas comunidades del Napo para abordar el tema de la violencia y las estrategias para minimizarla. Del mismo modo, a través del PIAS se capacita y organiza a grupos de mujeres para trabajar temas de violencia, así como también revalorar las prácticas y saberes tradicionales (Miraflores).

Por otro lado, la Organización Kichuaruna – Wangurina del Alto Napo (ORKIWAN), realiza reuniones periódicas de organización con las comunidades que forman parte de sus bases. El apoyo de ORKIWAN a las comunidades es importante, atendiendo diversas demandas de información y solucionando problemas que las afectan directamente en la medida de sus posibilidades.

Presencia de programas y proyectos de desarrollo

En el alto Napo como en otras cuencas de la Amazonía, se han desarrollado proyectos que han tenido como fin dotar de servicios de agua y saneamiento en las comunidades, proyectos generalmente promovidos y financiados por FONCODES; en Torres Causana y Tempestad se encuentran restos de estas iniciativas que han sido instalada a mediados de los 90 pero que lamentablemente no han funcionado como se esperaba. Actualmente FONCODES sigue presente en la cuenca, pero esta vez promoviendo el desarrollo de proyectos productivos como, por ejemplo: crianza de animales, bio-huertos, instalación de cocinas mejoradas entre otras iniciativas con bajo impacto en la calidad de vida de las comunidades.

Desde el 2017, el Proyecto Especial de Desarrollo Integral de la Cuenca del Putumayo (PEDICP), viene desarrollando actividades en la cuenca del alto Napo en el marco de un proyecto que busca promover el cultivo del cacao y la implementación de piscigranjas con una proyección inicial de tres años de intervención. La modalidad de participación de los pobladores es a título personal, los interesados deben acercarse a las oficinas del PEDICP. En la comunidad de Tempestad, por ejemplo, el PEDICP trabaja directamente con 14 productores.

En las comunidades visitadas existen beneficiarios de los diferentes programas estatales de apoyo, como el Programa Nacional de Apoyo Directo a los más Pobres - Juntos o el Programa Nacional de Asistencia Solidaria - Pensión 65. Así mismo, las escuelas se benefician del Programa Nacional de Alimentación Familiar - Qali Warma y el Programa Nacional Cuna Más dirigido a madres y niños menores de tres años.

Por otro lado, en las comunidades se destaca y valora la presencia de CEDIA (organización no gubernamental peruana) que viene cumpliendo un rol muy importante en el fortalecimiento de la gobernanza ambiental en la zona. Se percibe que a partir de los procesos de reflexión y fortalecimiento organizacional que viene desarrollando en la zona del alto Napo, las autoridades y organizaciones de las comunidades se encuentran mucho más motivadas para impulsar procesos de protección del territorio y de los recursos naturales. Esta motivación está fundamentada en dos temas tangibles que CEDIA viene abordando para consolidar la autonomía y la gobernanza; por un lado, financia y acompaña gestiones para lograr el saneamiento físico legal de los territorios comunales y por otro, asesora y genera los espacios para la elaboración y viabilidad de planes de vida, tal y como lo reconocen algunas autoridades: “Porque elaboramos nuestro plan de vida y ahí hemos puesto todo eso lo que queremos, porque nuestro plan de vida estará para 10 años hasta el 2027 y hasta ahí queremos lograr todo lo que estamos pensando...” (Entrevistado masculino, autoridad comunal, 41 años).

El plan de vida, hoy por hoy, es un instrumento de gestión y planificación a nivel comunitario, que ha sido considerado de interés por el gobierno regional mediante OR N°018-2018-GRL_CR y declarado anteriormente por el Ministerio de cultura mediante RM N° 103-2016-MC como una herramienta de planificación colectiva; ambos documentos buscan articular los planes de vida comunal con el sistema estatal de planificación y gestión. Convirtiéndose en una oportunidad que en el futuro permitirá que las comunidades del alto napo articulen sus planes de vida y puedan ser mucho más viables.

Conocimientos tradicionales, economía y uso de recursos naturales

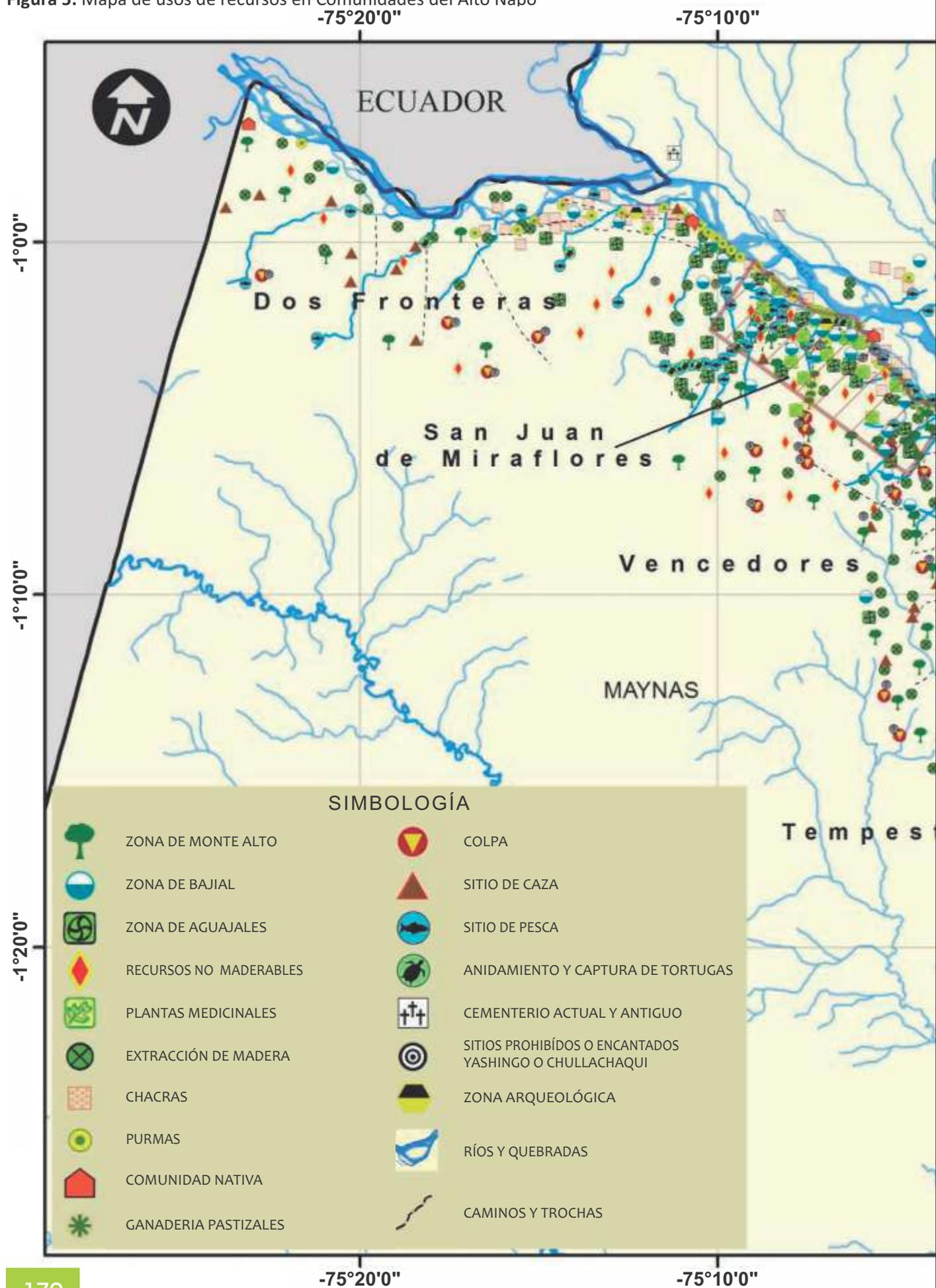
Los pueblos indígenas de la Amazonía han desarrollado un extenso conocimiento ecológico sobre su entorno. Los hombres y mujeres kichwa del alto Napo dan muestra de ello en el día a día. Los mapas de uso y los resultados de las entrevistas nos hablan de lo mucho que conocen y las distintas formas de cómo interactúan con el bosque, accediendo a diversos beneficios que influyen en el desarrollo de su economía, una economía que por sus características se desarrolla de una manera tradicional. En las comunidades utilizan recursos naturales de por lo menos cuatro ecosistemas diferentes (bajial, aguajal, restingas, monte alto). Cada ecosistema provee de recursos que son importantes para la vida cotidiana (alimento, vivienda, salud), para el intercambio comercial y para sus prácticas socioculturales.

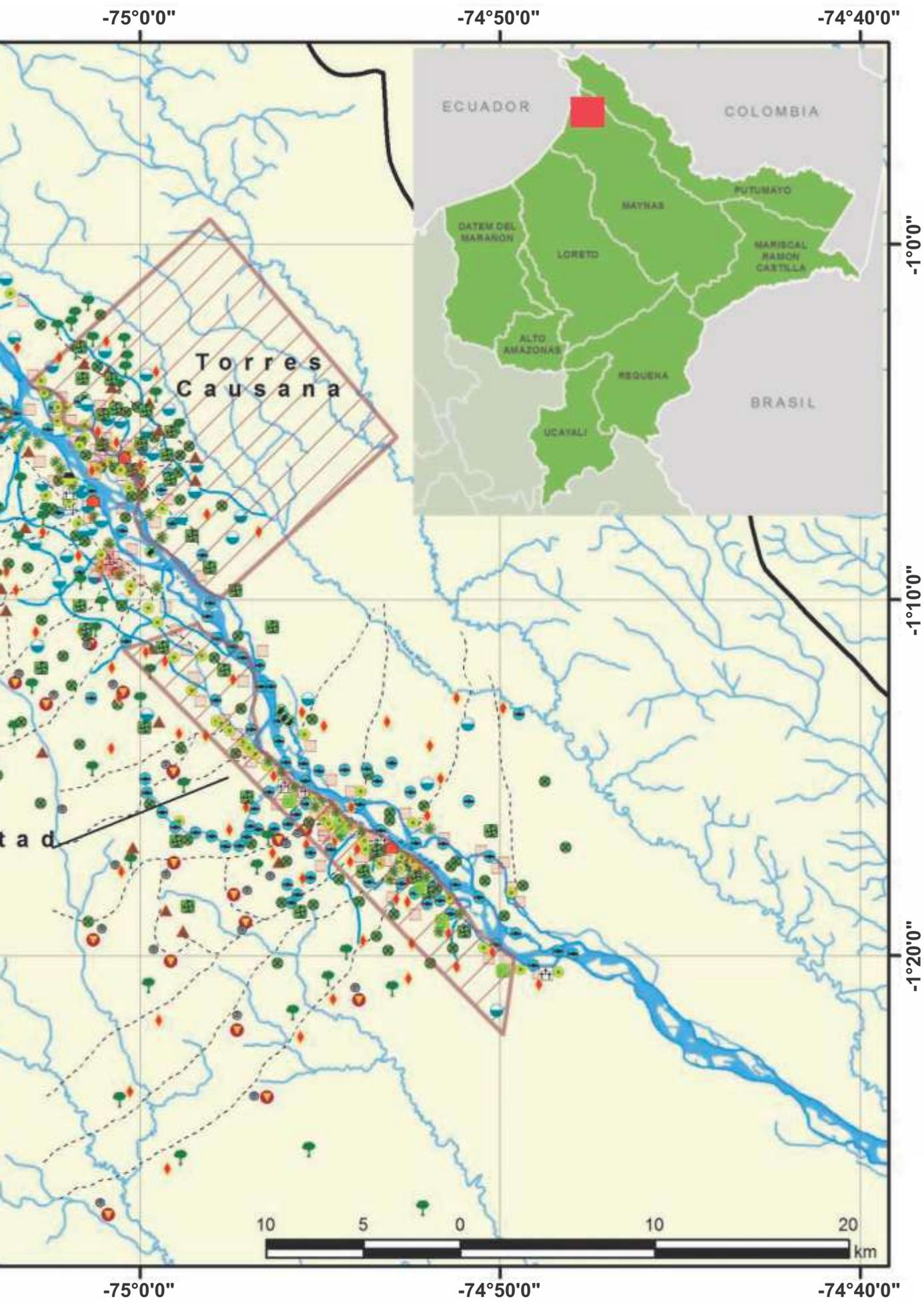
En los ecosistemas de aguajales predomina la palmera de aguaje *Mauritia flexuosa*, cuya fruta atrae un sin número de especies de monos y roedores, convirtiéndose en un lugar idóneo para la caza. Los bajaies son ecosistemas temporalmente inundados, proporcionan materiales para la construcción de viviendas, sobre todo para el armazón de los techos y cuando sube el nivel del agua se convierten en uno de los sitios favoritos para la pesca. La restinga es un tipo de ecosistema que se caracteriza por suelos de tierra firme libres de inundaciones estacionales. En las restingas se instalan las chacras y se siembran los cultivos que garantizan la seguridad alimentaria en las comunidades. En el monte alto, por lo general, también se encuentran zonas de caza y zonas donde se extraen especies maderables y otros recursos, como el ungurahui *Oenocarpus bataua*. Los saberes ancestrales y conocimientos sobre los recursos hidrobiológicos y los ecosistemas acuáticos son también muy importantes en las comunidades visitadas.



Figura 4. El aguaje es la fruta de palmera preferida por los amazónicos y en el alto Napo prolifera en los ecosistemas inundables que rodean los territorios de las comunidades.

Figura 5. Mapa de usos de recursos en Comunidades del Alto Napo





APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS DEL BOSQUE

Caza de animales silvestres

La caza de animales silvestres se realiza en tierra firme, bosque inundable y aguajales, también en las restingas o en las orillas de los ríos. Las especies que más se cazaron en lo que va del año 2018 han sido (en orden de mención) el motelo (*Chelonoidis denticulatus*), huangana (*Tayassu pecari*), majás (*Cuniculus paca*), añuje (*Dasyprocta fuliginosa*), pava (*Pipile cumanensis*), choro (*Lagothrix*), carachupa (*Dasypus novemcinctus*), pucacunga (*Penelope jacquacu*), taricaya (*Podocnemis unifilis*) y sajino (*Pecari tajacu*). La disponibilidad de estos animales depende de la época del año, los niveles del agua y las condiciones climáticas.

Algunas especies son muy importantes para la alimentación familiar, otras lo son para la venta (Tabla 3). Hay especies que son destinadas indistintamente a la venta o al autoconsumo, como el majás, el sajino y la huangana. Otras son importantes solo para el consumo familiar, como el mono coto, la perdiz y el añuje.

Tabla 3 Fauna silvestre más importante para venta y alimentación

| Fauna de importancia para la comercialización | Fauna de importancia para el consumo doméstico familiar |
|---|---|
| 1. Huangana <i>Tayassu pecari</i> | 1. Majás <i>Cuniculus paca</i> |
| 2. Sajino <i>Pecari tajacu</i> | 2. Sajino <i>Pecari tajacu</i> |
| 3. Majas <i>Cuniculus paca</i> | 3. Huangana <i>Tayassu pecari</i> |
| 4. Venado <i>Mazama americana</i> | 4. Mono choro <i>Lagothrix poeppigii</i> |
| 5. Mono choro <i>Lagothrix poeppigii</i> | 5. Mono coto <i>Alouatta seniculus</i> |
| 6. Carachupa <i>Dasypus novemcinctus</i> | 6. Pava <i>Pipile cumanensis</i> |
| 7. Pucacunga <i>Penelope jacquacu</i> | 7. Añuje <i>Dasyprocta fuliginosa</i> |
| 8. Ronsoco <i>Hydrochoreus hydrochaeris</i> | 8. Perdiz <i>Tinamus major</i> |

Cuando la caza se realiza con fines comerciales, la faena puede ocupar de dos o tres días en promedio. Cuanto mayor sea el tiempo invertido, mayor será la cantidad de kilos de carne obtenida, aumentando, por tanto, los ingresos económicos que provienen de su venta. Cuando la caza se realiza con fines de autoconsumo, la faena se reduce considerablemente, ocupando de seis horas a un día entero. En las entrevistas se pudo constatar que todavía prevalece una percepción de abundancia en la zona, a pesar de que algunos pobladores afirmaron tener que caminar más tiempo para completar su faena favorablemente. Cada familia en promedio aprovecha unos 98.33 kg de carne al mes, dato que incluye aquella carne destinada tanto para el autoconsumo como para la venta.

La caza de fauna silvestre en el alto Napo se desarrolla en cualquier periodo del año (vaciente y creciente), pero la actividad es más frecuente y productiva en la época de vaciante de los ríos, debido a que los caminos de acceso a las zonas de caza y a las colpas están totalmente secos y los animales se acercan a las quebradas y ríos en busca de agua y alimento. Algunas personas mencionan cazar mejor en época de creciente, debido a que los animales están mejor alimentados y se agrupan en las restingas que existen en las diversas zonas de las comunidades, ya que el acceso a ellas es mucho más rápido, al utilizar canoas y botes que acortan los tiempos notablemente.

Los lugares más comunes donde se realiza la caza, son las colpas, en el ejercicio de elaboración de mapas de uso de recursos, en las cinco comunidades se han identificado un sin número de colpas ubicadas principalmente en las zonas de altura. También existen zonas que son compartidos, en ocasiones entre las comunidades. Por ejemplo, las comunidades de Torres Causana y Vencedores comparten las inmediaciones de la quebrada Motelillo; esta última y la comunidad de Tempestad comparten las inmediaciones de la quebrada Wiririma. El uso de la escopeta es generalizado, usando en algunas ocasiones la trampa armadillo. El uso de armas de caza como la pucuna o el arco y la flecha es poco común, aunque algunas personas afirmaron usarlas en determinadas ocasiones.

La gente del alto Napo valora también las pieles de animales como las de huangana, el sajino y el tigrillo, que son vendidas esporádicamente a lancheros y/o comerciantes que visitan la zona. Las plumas de aves como la pava, el huacamayo, el trompetero, el paujil, la pucacunga, el montete, la perdiz, la pinsha o el loro, son usadas para la elaboración de exóticos abanicos artesanales o utilizadas en rituales mágico religiosos de sanación.

Uso de especies maderables

En la cuenca del río Napo existe una amplia historia entorno a actividades de extracción de recursos maderables, procesos que han puesto en peligro la permanencia de especies importantes. Actualmente, la capirona *Decorticans* o (*Calycophyllum spruceanum*) y la requia (*Guarea spp*) son especies altamente valoradas dentro de las comunidades, y sirven tanto para la comercialización como para la construcción de viviendas, locales, apreciándose de abundante en la zona. Existen otras especies con mucha demanda para la venta en los mercados locales y regionales, como el cedro (*Cedrela odorata*), el tornillo (*Cedrelinga cateniformis*), la cumala (*Iryarthera tessmannii*), la moena (*Licaria canella*), la lupuna (*Chorisia integrifolia*) y el marupa *Simarouba amara* (Tabla 4). No obstante, muchas de ellas son escasas, siendo esta una percepción generalizada en la mayoría de comunidades visitadas.

Las zonas de extracción de especies maderables varían dependiendo de la comunidad, sin embargo, se puede determinar que las zonas preferidas de extracción están muy cerca a los linderos que colindan con el área de la propuesta de ampliación (Figura 2), zonas donde aún se pueden encontrar especies como el cedro, el marupa, el tornillo, entre otras. Las islas y las orillas juegan un rol preponderante, ya que son las zonas donde se extraen especies como la requia y la capirona. El periodo en el que se extraen más recursos maderables es durante la creciente de los ríos, debido a que los procesos de extracción y transporte de la madera son mucho más sencillos. En el periodo de vaciante los pobladores trabajan la madera en los mismos lugares de extracción, sacándola inmediatamente si la zona de extracción se encuentra en una isla o cerca al río o esperando la creciente para sacar la madera en trozas o ya aserrada. La herramienta más usada por los pobladores sigue siendo el hacha, seguida de la motosierra.

Tabla 4: Especies maderables utilizadas por las comunidades locales.

| ESPECIES MADERABLES QUE UTILIZAN EN LAS COMUNIDADES | | | |
|---|---|------------------|-------------------------------|
| Nº | Nombre Científico | Nombre común | Kichwa |
| 1 | <i>Chorisia integrifolia</i> | Lupuna | Samuna |
| 2 | <i>Decorticans o Calycophyllum spruceanum</i> | Capirona | Yantacaspi |
| 3 | <i>Guarea spp.</i> | Requia | Tocota |
| 4 | <i>Swietenia macrophylla</i> | Caoba | Kaoba |
| 5 | <i>Himatanthus sucuuba</i> | Bellaco caspi | Bellaco kaspi / Chamburu yura |
| 6 | <i>Cedrela odorata</i> | Cedro | Kanuwa yura/Challwa kaspi |
| 7 | <i>Tomasaguasuma ulmifolia</i> | Bolaina negra | Yana bulayna |
| 8 | <i>Simarouba amara</i> | Marupá | Marupa |
| 9 | <i>Iryarthera tessmannii</i> | Cumala | Huapa yura |
| 10 | <i>Tomasaguasuma crinita</i> | Bolaina Blanca | Yura bulayna |
| 11 | <i>Brosimun rubescens</i> | Pali sangre | Yawaru kaspi |
| 12 | <i>Trema micran</i> | Atadijo | Atadijo |
| 13 | s/i | Cedrillo | Killokaspi |
| 14 | <i>Cedrelinga cateniformis</i> | Tornillo | Wayrakaspi |
| 15 | <i>Copaifera offiánalis</i> | Copaiba | Kupayba |
| 16 | <i>Licaria canella</i> | Moena | Kanuwa yura |
| 17 | <i>Manilkara bidentata</i> | Quinilla | Kinilla |
| 18 | <i>Parkia spp.</i> | Pashaco amarillo | Killu pashaku |
| 19 | <i>Carapa guianensis</i> | Andiroba | Antiruba |
| 20 | <i>Protium</i> | Copal | Kupal |
| 21 | <i>Tabebuia incana</i> | Tahuari | Tahuari |
| 22 | <i>Pseudolmedia SP.</i> | Chinicua | Chinikuru kaspi |
| 23 | <i>Ficus insipida</i> | Ojé | Ila |
| 24 | <i>Brosimun potabile</i> | Tamamuri | Pinsha wayu |
| 25 | <i>Guatteria sp.</i> | Tortuga | Yawati kaspi |
| 26 | <i>Xylopia benthamii</i> | Pinsha callo | Pinsha kallu |
| 27 | <i>Senefeldera inclinata</i> | Kerosén Caspi | Kirusin kaspi |
| 28 | <i>Minquartia guianensis Aubl.</i> | Huacapú | Shunku |
| 29 | <i>Guatteria sp.</i> | Carahuaca | Kara yura |
| 30 | <i>Pouteria sp.</i> | Caimitillo | Awiyu kaspi |
| 31 | <i>Maquira coriácea</i> | Capinurí | Kapinuri |
| 32 | <i>Apuleia leiocarpa</i> | Anacaspi | Ana kaspi |
| 33 | <i>Myroxylon balsamun</i> | Estoraque | Estoraque |
| 34 | S/i | Arenilla | Laya kaspi |
| 35 | <i>Dipteryx sp.</i> | Shihuahuaco | Anka kaspi |
| 36 | <i>Aspidosperma sp.</i> | Remo caspi | Kawina anku |
| 37 | <i>Couma macrocarpa</i> | Leche caspi | Leche kaspi |
| 38 | s/i | Choropacay | Churu kaspi |
| 39 | <i>Tachigali sp.</i> | Tangarana | Tuksi añanku kaspi |
| 40 | <i>Hymenaea courbaril</i> | Azucar huayo | Asucar wayu |
| 41 | <i>Swartzia polyphylla</i> | Cumaceba | kumasiba |
| 42 | <i>Sterculia sp.</i> | Huarmacaspi | Hurmakaspi |
| 43 | <i>Parkia sp.</i> | Pashaco Blanco | Yura pashaku |
| 44 | <i>Ceiba samauma</i> | Huimba | Wimpa |
| 45 | s/i | Chuncho | chuncho |
| 46 | <i>Ocotea sp.</i> | Itauua | Itauua |
| 47 | <i>Ocotea sp</i> | Moena de Altura | Kanuwa yura |
| 48 | s/i | Pinsha vara | Pinsha vara |
| 49 | <i>Pouteria sp.</i> | Caimito | Awiyu |

Aunque la extracción de madera tuvo su auge hace muchos años atrás, las comunidades siguen desafiando la amenaza de la destrucción de sus bosques, enfrentándose en muchas ocasiones a extractores ilegales que depredan las especies forestales más valiosas. En algunas ocasiones, las comunidades se han organizado para incautar las trozas de madera que los ilegales talaron sin autorización. La extracción de madera ha ocasionado problemas y deudas a varias comunidades del alto Napo (San Juan de Miraflores, Dos Fronteras). Algunas comunidades han sido sancionadas por OSINFOR con multas económicas importantes, teniendo que adecuarse a un plan de pago de la deuda que ha conllevado también la asunción de compromisos de reforestación y la demarcación de áreas restringidas para el uso forestal en la zona. En muchos casos estos problemas legales son causados por empresas extractoras que engañan a las comunidades con la promesa de rápidos y cuantiosos beneficios económicos (12).

Usos e importancia de palmeras y lianas

Las palmeras son de suma importancia para las poblaciones amazónicas y sería inconcebible pensar en la vida de una comunidad sin la existencia de esta singular familia vegetal (Martín y Mass 2011), que junto a las especies de lianas juega un papel importante en su vida diaria, estando ligada de manera muy estrecha a ellas, tanto material como espiritualmente.

En la cuenca alta del río Napo abundan las palmeras de aguaje (*Maurita flexuosa*), unguahui (*Oenocarpus bataua*), huasaí (*Euterpe precatoria*) y pijuayo (*Bactris gasipaes*). Estas palmeras son muy populares por sus frutos, que son aprovechados tanto para el consumo familiar y en muy poca escala para la venta en los mercados locales y transfronterizos. La palmera de huasaí es además aprovechada para extraer la chonta, un producto que es valioso para la alimentación en las comunidades, sobre todo en fechas especiales como semana santa, y también para ser comercializado en los mercados locales. La demanda existente para los frutos y la chonta de huasaí, está impactando en sus poblaciones naturales, ya que, por lo general, los pobladores cortan las palmeras femeninas para cosechar sus frutos. Para obtener la chonta también es preciso cortar la palmera. Hoy en día las poblaciones de estas especies de palmeras se están alejando de las comunidades, complicando la cosecha de frutos y chonta e impactando negativamente en la economía de las familias. Pocas son las iniciativas de manejo de las palmeras amazónicas en la zona, por lo general, solo unas pocas familias son conscientes del problema y están iniciando actividades de manejo e implementando técnicas no destructivas para la cosecha de los frutos.

Otras palmeras utilizadas en las comunidades del Napo son la shapaja (*Attalea* sp), la chambira (*Astrocaryum chambira*), la yarina (*Phytelephas tenuiculis*) y el huicungo (*Astrocaryum macrocalix*), que son utilizadas para el techado de las infraestructuras comunales y la elaboración de objetos tradicionales. La mayoría de viviendas en las comunidades kichwa ubicadas en la cuenca alta del Napo están techadas con shapaja. Las hojas jóvenes de la chambira y el huicungo son utilizadas en la fabricación de objetos, las de chambira para la fabricación de bolsas y hamacas, las de huicungo para la fabricación de sombreros y abanicos. Los frutos de la yarina son usados para realizar tallados artesanales, para alimento y sus hojas son usadas esporádicamente para el techado de algunas infraestructuras comunales.

Las comunidades también hacen uso habitual de lianas amazónicas como el huambé (*Philodendron* sp) y el tamshi (*Thoracocarpus bissectus*). Por lo general, estas especies de lianas son usadas para la fabricación de cestas y escobas, presentes en las tareas cotidianas de la comunidad. El impacto sobre las

poblaciones de estas especies vegetales no es muy significativo, no obstante, en comunidades como Torres Causana las poblaciones de tamshi se han reducido considerablemente, debido a que no han realizado un manejo adecuado de la especie. Los tejedores de esta comunidad se trasladan a otras zonas donde sigue abundando el recurso.

| N° | Uso de las Palmeras, Bejuocos y lianas | | |
|----|---|--------------|--|
| | Nombre científico | Nombre común | Usos |
| 1 | <i>Phylodendron</i> sp. | Huambé | Fibra para tejer cestos y canastos |
| 2 | <i>Thoratocarpus bissectus</i> , <i>Heteropsis</i> sp. | Tamshi | Fibra para tejer cestos, canastos y sogas para amarrar palos |
| 3 | <i>Astrocaryum jauari</i> | Huiririma | Soga para tejer |
| 4 | <i>Mauritia flexuosa</i> | Aguaje | Fruta para alimento |
| 5 | <i>Oenocarpus bataua</i> | Ungurahui | Fruta para alimento |
| 6 | <i>Astrocaryum chambira</i> | Chambira | Cogollo para fabricación de shicras y fruta para alimento |
| 7 | <i>Astrocaryum macrocalix</i> | Huicungo | Fibra para hacer abanicos |
| 8 | <i>Attalea</i> sp. | Shapaja | Paño de hojas para las viviendas |
| 9 | <i>Euterpe precatoria</i> | Huasaí | Fabricación de objetos y fruta para alimento, medicinal |
| 10 | <i>Phytelephas tenuiculis</i> | Yarina | Paños de hoja para las viviendas y fruta para alimento |
| 11 | <i>Bactris gasipaes</i> | Pijuayo | Fruta para alimento |
| 12 | <i>Socratea exorrhiza</i> | Pona | Piso de las viviendas |
| 13 | <i>Lepidocaryum tenue</i> | Irapay | Paño de hoja para las viviendas |
| 14 | <i>Attalea</i> sp. | Shebón | Paño de hoja para las viviendas |



Figura 6. La fauna silvestre forma parte de la dieta alimenticia de las familias en el alto Napo convirtiéndose en uno de sus principales fuentes de proteína (arriba). En muchas comunidades amazónicas cada vez hay menos personas que fabrican sus propios objetos como canoa o remo, en el alto napo esta práctica sigue vigente, gracias a los recursos que aún poseen en sus territorios (abajo izquierda). En el alto Napo, los hombres de mayor edad son expertos en el tejido con fibra de tamshi y huambe. El Sr. Aladino Noteno, tejedor de la comunidad de Vencedores, tejiendo algunas cestas que pronto irá a vender a Pantoja y a Rocafuerte, en el Ecuador (abajo derecha).

Uso de especies vegetales y animales para el cuidado de la salud

Para hablar del cuidado de la salud dentro de las comunidades indígenas tenemos que referirnos a los conocimientos atesorados sobre las propiedades medicinales de diversas especies vegetales y animales. En las comunidades visitadas, la mayoría de entrevistados (70%) afirmó haber utilizado al menos una planta medicinal en lo que va del año 2018. El resto de personas entrevistadas indicaron varios motivos por los que no hicieron uso de alguna especie. Unos pocos señalaron no haberlas necesitado, otros señalaron no conocer sobre su uso o tener como preferencia la atención en el puesto de salud o en el PIAS.

Se registraron 66 especies vegetales (ver anexo) utilizadas por las personas habitualmente. La mayoría de ellas están asociadas al tratamiento de heridas, cortes, dolores musculares o resfríos; otras son mucho más especializadas y sirven para el tratamiento de la malaria, las enfermedades ginecológicas, los cólicos o los dolores en los órganos internos como el hígado, riñones y estómago. Del mismo modo, existe un grupo de plantas que además sirven y están destinadas al cuidado y protección espiritual del cuerpo, tanto plantas para eliminar la mala suerte, el mal de ojo, el mal aire, como plantas que te hacen experto en alguna actividad específica (mejor cazador, pescador, etc.).

Entre las plantas más utilizadas están el sacha ajo, el chuchuhuasi, la mucura, el clavohuasca, la uña de gato y la malva. El sacha ajo es una de las plantas más utilizadas por las comunidades para el tratamiento de muchas dolencias, así como para el acompañamiento en múltiples rituales, es convidado a los niños para que sean buenos cazadores y pescadores, por lo general, su ingesta va acompañada de ikaros y de un sistema de dieta riguroso “... *Así, nos bañaban cuando éramos niñitos, ya jovencito en tierna edad nos hacían bañar con ajo sacha; cocinaban ajo sacha, ayahuasca y chiri sanango, su hoja cocinaban y eso nos hacían bañar a media noche llevando al monte [...] teníamos que dietar, no comer ají, caliente, ni acercarse a la cocina, eso era la dieta de nosotros... para cazar, tanto para anzuelear, tanto para ir al monte, así encontrábamos animales. Un cuerpo libre*” (Sabio entrevistado, 55 años)

Los pobladores del alto Napo también utilizan diferentes partes de animales para el tratamiento de algunas dolencias, también para romper el hechizo o cutipado (13) de algún animal. Por ejemplo, con el humo de la quema del cuerno del venado soplan a los niños cuando se enferman. De igual manera hacen con los dientes de los monos choro, coto, machin o huapo. En algunas ocasiones diferentes huesos de animales son guardados en la vivienda para ser utilizados en los rituales de sanación. En varias viviendas encontramos huesos de tigrillo, boa, gavilán, motelo, matamata o carachupa, así como picos de huacamayo y tucán.

Aprovechamiento del río, quebradas y cochas

Debido a las características geográficas de la cuenca alta del Napo, en los territorios comunales existen pocas cochas de gran importancia, pero sí abundantes quebradas y pozas que se forman en las playas o cerca a la orilla de los ríos. La pesca se convierte, junto con la caza, en una actividad muy importante en la zona. Se ha identificado el uso de por lo menos 43 especies acuáticas (Tabla 7), de las cuales los peces de consumo más comunes en la zona son el fasaco (*Hoplias malabaricus*), el boquichico (*Prochilodus nigricans*), la lisa (*Schizodon fasciatus*), la llambina (*Potamorhina altamazonica*), la palometa (*Mylossoma duriventris*), la sardina (*Triporthus angulatus*), la carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) y la ractacara (*Curimatella meyeri*). Difícilmente se capturan grandes bagres como el saltón (*Bachyplatystoma filamentosum*), el dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*) o el cunchimama (*Zungaro zungaro*), debido a que se requiere de herramientas adecuadas (calandra) para realizar este tipo de pesca.

Los peces como la arahuana (*Osteoglossum bicirrhosum*) y el paiche (*Arapaima gingas*), por lo general, son atrapados en los ríos o quebradas que se encuentran dentro de los límites de la Reserva Comunal Airo pai. El paco (*Piaractus brachypomus*), la gamitana (*Colossoma macropomun*) y el tucunare (*Cichla monoculus*), son pocas veces pescados, debido también a que son poco frecuentes o como también se trata de una pesca especializada que toma su tiempo y depende de la disponibilidad de herramientas adecuadas para su pesca.

Las familias consumen alrededor de 100Kg de pescado al mes, saliendo a pescar entre dos a tres veces por semana y destinando gran parte del recurso al consumo familiar. Las especies preferidas para la venta son el boquichico, la palometa, el sábalo, la lisa, la carachama, el fasaco, la doncella y el acarahuazu. La venta suele realizarse en la propia comunidad o en comunidades aledañas. Las especies preferidas para el consumo familiar son la carachama, la palometa, el boquichico, el fasaco, la lisa, la sardina, el shiruy y el shuyo. No encontramos diferencias notables entre los peces destinados a la venta y aquellos destinados al consumo familiar, debido sobre todo a que las poblaciones de peces en el Napo aún se encuentran en condiciones saludables (IIAP, 2015).

La mayoría de personas entrevistadas afirman que la pesca es más productiva durante el periodo de vaciante, temporada en la que los peces salen de las tahuampas, donde fueron a engordar y reproducirse. Las pozas y quebradas se secan, por lo que es más fácil pescar con flecha, arpón y tarrafa. Algunas personas pescan también en la época de creciente, utilizando trampas que son instaladas en las tahuampas y quebradas. Tanto en creciente como en vaciante la pesca proporciona beneficios a las comunidades del Napo.

Algunas de las comunidades visitadas comparten las mismas zonas de pesca. Por ejemplo, Vencedores y Tempestad pescan en la quebrada Huiririma y Torres Causana y Miraflores pescan en el río Yanayacu. Los pobladores de Dos fronteras visitan la laguna Lagarto cocha y el río Aguarico, ubicado en el límite de la Reserva Comunal Airo Pai. Las herramientas de pesca más utilizadas son la trampa o malla, el anzuelo, la tarrafa, el arpón y la flecha.

Tabla 7. Peces y otras especies acuáticas (Fuente: IIAP, 2018)

| PECES Y OTRAS ESPECIES ACUÁTICAS | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------|
| Nº | Nombre científico | Nombre común | Nombre Kichwa |
| 1 | <i>Prochilodus lineatus</i> | Sábalo | Hantya |
| 2 | <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> | Doncella | Dunsilla |
| 3 | <i>Mylossoma duriventris</i> | Palometa | Palmita |
| 4 | <i>Hoplias malabaricus</i> | Fasaco | Pashin |
| 5 | <i>Prochilodus nigricans</i> | Boquichico | Bukichiku |
| 6 | <i>Apistogramma cacatuoides</i> | Bujurqui | Umuruku |
| 7 | <i>Hoplerethinus unitaeniatus</i> | Shuyo | Shuyu |
| 8 | <i>Piaractus brachypomus</i> | Paco | Paku |
| 9 | <i>Caiman crocodilus</i> | Lagarto blanco | Shipati |
| 10 | <i>Chelus fimbriata</i> | Matamata | Matamata |
| 11 | <i>Pseudorinelepis genibarbis</i> | Carachama | Karachama |
| 12 | <i>Schizodon fasciatus</i> | Lisa | Lisan |
| 13 | <i>Triportheus angulatus</i> | Sardina | Chinlus |
| 14 | <i>Brochis splendens</i> | Shiruy | Shiruri |

| PECES Y OTRAS ESPECIES ACUÁTICAS | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------|
| Nº | Nombre científico | Nombre común | Nombre Kichwa |
| 15 | <i>Macrobrachium amazonicum</i> | Gamarón de río | <i>Bimbi</i> |
| 16 | <i>Semaprochilodus insignis</i> | Yaraqui | <i>Yaraki</i> |
| 17 | <i>Trachelyopterus galeatus</i> | Novia | <i>Nuvia</i> |
| 18 | <i>Sorubim lima</i> | Shiripira | <i>Chiripira</i> |
| 19 | <i>s/i</i> | Catopa | <i>Katupa</i> |
| 20 | <i>Potamorhina altamazonica</i> | Llambina | <i>Yawarachi</i> |
| 21 | <i>Curimatella meyeri</i> | Ractacara | <i>Kimukimu</i> |
| 22 | <i>Pygocentrus nattereri</i> | Paña | <i>Piraña</i> |
| 23 | <i>Cichla monoculus</i> | Tucunaré | <i>Tukushu</i> |
| 24 | <i>Oxydoras niger</i> | Turushuqui | <i>Turushuki</i> |
| 25 | <i>Pimelodus blochii</i> | Cunchi | <i>Digamu</i> |
| 26 | <i>Calophysus macropterus</i> | Mota | <i>Muta</i> |
| 27 | <i>Astronotus ocellatus</i> | Acarahuazú | <i>Akarawasu</i> |
| 28 | <i>Brachyplatystoma vaillantii</i> | Manitoa | <i>Manituwa</i> |
| 29 | <i>Crenicichla Johanna</i> | Añashua | <i>Añushuwa</i> |
| 30 | <i>Plagioscion squamosissimus</i> | Corvina | <i>Gurvina</i> |
| 31 | <i>Potamorhina latior</i> | Yahuarachi | <i>Yawarachi</i> |
| 32 | <i>Leiarius marmoratus</i> | Achara | <i>Achara</i> |
| 33 | <i>Hypophthalmus edentatus</i> | Maparate | <i>Maparati</i> |
| 34 | <i>Pterodoras granulosus</i> | Cahuara | <i>Kawara</i> |
| 35 | <i>Brachyplatystoma juruense</i> | Zúngaro Alianza | <i>Inchi bakri</i> |
| 36 | <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> | Dorado | <i>Dorado</i> |
| 37 | <i>Bachyplatystoma filamentosum</i> | Saltón | <i>Saltón</i> |
| 38 | <i>Colossoma macropomun</i> | Gamitana | <i>Gamitana</i> |
| 39 | <i>Arapaima gingas</i> | Paiche | <i>Paiche</i> |
| 40 | <i>Osteoglossum bicirrhosum</i> | Arahuana | <i>Arawana</i> |
| 41 | <i>Myleus rubripinnis</i> | Curuhuara | <i>Kuruwara</i> |
| 42 | <i>Roeboides myersii</i> | Dentón | <i>Dentón</i> |
| 43 | <i>Agamyxis albomaculatus</i> | Rego Rego | <i>Guiruguru</i> |
| 44 | <i>Zungaro zungaro</i> | Cunchimama | |

La chacra y la ayuda mutua

La chacra es la unidad de producción más importante, a la que tanto hombres como mujeres dedican bastante tiempo de trabajo. Para aprovechar al máximo los tipos de suelo, las familias suelen utilizar las islas (14) existentes en el río Napo para sembrar productos de corto periodo vegetativo, debido a que estas zonas soportan la inundación periódica de los ríos. En el estudio se reporta la siembra de por lo menos 12 cultivos diferentes, tales como el arroz (*Oriza sativa*) L., trigo (*Coix lacrima jobi*), Chiclayo (*Vigna unguiculata*), Ají (*Capsicum spp*), Frejol (*Phaseolus vulgaris*), yuca (*Manihot esculenta Crantz*), pepino (*Cucumis sativus*) L. tomate (*Solanum lycopersicum*), sandía (*Citrullus lanatus*), ají dulce (*Capsicum chinense*), caigua (*Cyclanthera pedata*), maíz (*Zea mays*). Del mismo modo, en las restingas de altura, mantienen una diversidad de cultivos que producen anualmente bajo el sistema de roza y quema, que por lo general, es utilizada como máximo durante tres años, dejando posteriormente los terrenos como purma (chacra abandonada) por un periodo de 8 a 10 años, antes de volver a cultivar. Se reporta un número aproximado de 32 cultivos: diversas variedades de plátano (*Musa paradisiaca*), variedades de yuca (*Manihot esculenta Crantz*), caña *Saccharum officinarum*, piña (*Ananas comosus*), naranja (*Citrus sinensis*), camote (*Ipomoea batatas*), entre otros (Tabla 8)

Un elemento fundamental que da vida a la economía tradicional es la particular organización para el trabajo, conocida como minga, trabajo colectivo que no solo se hace en la chacra, sino también en las actividades relacionadas a la construcción de viviendas, recolección de frutas, entre otras. Las familias organizan las mingas para preparar las chacras de acuerdo a la zona de producción. El trabajo en la minga se clasifica de acuerdo a los roles de género, siendo los hombres quienes se encargan de los trabajos que demandan mayor esfuerzo físico. Para preparar la chacra, primero se procede a la roza, práctica que consiste en el corte de las hierbas, arbustos y algunos árboles pequeños presentes en el área. Posteriormente se realiza la tumba de los árboles grandes. Finalmente, tras una espera que puede variar de 15 días a un mes (hasta secar los palos), se procede a la quema. Al concluir el proceso de preparación de la chacra, las mujeres son las responsables de su mantenimiento. Los roles que cumplen el hombre y la mujer se conciben en un ambiente de iteración, donde muchas de las labores productivas están asociadas a la mujer que asume la responsabilidad plena cuando el hombre se ausenta. La producción de alimentos en el pueblo kichwa recae casi en su totalidad en la mujer.

Tabla 8. Variedades cultivadas en chacras kichwa (Fuente: IIAP, 2018)

| VARIEDAD CULTIVADA EN LAS CHACRAS | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| N° | Nombre Científico | Nombre común | Kichwua |
| 1 | <i>Manihot esculenta Crantz</i> | Yuca | <i>Lumu</i> |
| 2 | <i>Musa paradisiaca</i> | Plátano | <i>Palanta</i> |
| 3 | <i>Musa paradisiaca</i> | Guineo | <i>Palanta</i> |
| 4 | <i>Musa paradisiaca</i> | Sapucho | <i>Pilpita</i> |
| 5 | <i>Musa Paradisiaca</i> | Platano manzana | <i>Muchupalanta</i> |
| 6 | <i>Cucumis sativus L.</i> | Pepino | <i>Puwatsaiya / Pipinu wayu</i> |
| 7 | <i>Saccharum officinarum L.</i> | Caña | <i>Wiru</i> |
| 8 | <i>Ananas comosus</i> | Piña | <i>Chiwilla</i> |
| 9 | <i>Solanum lycopersicum</i> | Tomáte | <i>Tumati</i> |
| 10 | <i>Matsumura y Nakai</i> | Sandía | <i>Waska wayu</i> |
| 11 | <i>Ipomoea batatas</i> | Camote | <i>Kumalu</i> |
| 12 | <i>Capsicum chinense</i> | Ají dulce | <i>Miski uchú</i> |
| 13 | <i>Cyclanthera pedata</i> | Caihua | <i>Kaywa</i> |
| 14 | <i>Citrus sinensis</i> | Naranja | <i>Laranja</i> |
| 15 | <i>Bactris gasipaes</i> | Pijuayo | <i>Chunda</i> |
| 16 | <i>Zea mays</i> | Maíz | <i>Sara</i> |
| 17 | <i>Dioscorea trifida</i> | Sachapapa | <i>Sacha papa</i> |
| 18 | <i>Citrus reticulata</i> | Mandarina | <i>Tanshirina</i> |
| 19 | <i>Oriza sativa L.</i> | Arróz | <i>Kiwa muyu</i> |
| 20 | <i>Mangifera indica</i> | Mangua | <i>Mishki mankuwa</i> |
| 21 | <i>Averrhoa carambola L.</i> | Carambola | <i>Karabula</i> |
| 22 | <i>Coix lacrima jobi</i> | Trigo regional | <i>Triku</i> |
| 23 | <i>Citrus sp</i> | Lima | <i>Lima wayu</i> |
| 24 | <i>vigna unguiculata</i> | Chiclayo | <i>Purutu</i> |
| 25 | <i>Capsicum spp</i> | Ají | <i>Uchú</i> |
| 26 | <i>Arachys hipogaea</i> | Maní | <i>Inchik</i> |

| VARIEDAD CULTIVADA EN LAS CHACRAS | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------------------|
| N° | Nombre Científico | Nombre común | Kichwua |
| 27 | <i>Carica papaya</i> | Papaya | <i>Papaya</i> |
| 28 | <i>Cocos nucifera</i> | Coco | <i>Kuku wayu</i> |
| 29 | <i>Artocarpus altilis</i> | Pandisho | <i>Parawa</i> |
| 30 | <i>Citrus limon</i> | Limón | <i>Limun</i> |
| 31 | <i>Syzygium malaccense</i> | Mamey | <i>Mamiy</i> |
| 32 | <i>Cucurbita máxima</i> | Zapallo | <i>Sapallu</i> |
| 33 | <i>Eryngium foetidum</i> | Culantrillo | <i>Sacha kulantru</i> |
| 34 | <i>Inga edulis</i> | Guaba | <i>Pakay</i> |
| 35 | <i>Phaseolus vulgaris</i> | Frejol | <i>Purutu</i> |
| 37 | <i>Spondias dulcis parkinson</i> | Taperiba | <i>Tapiriba</i> |

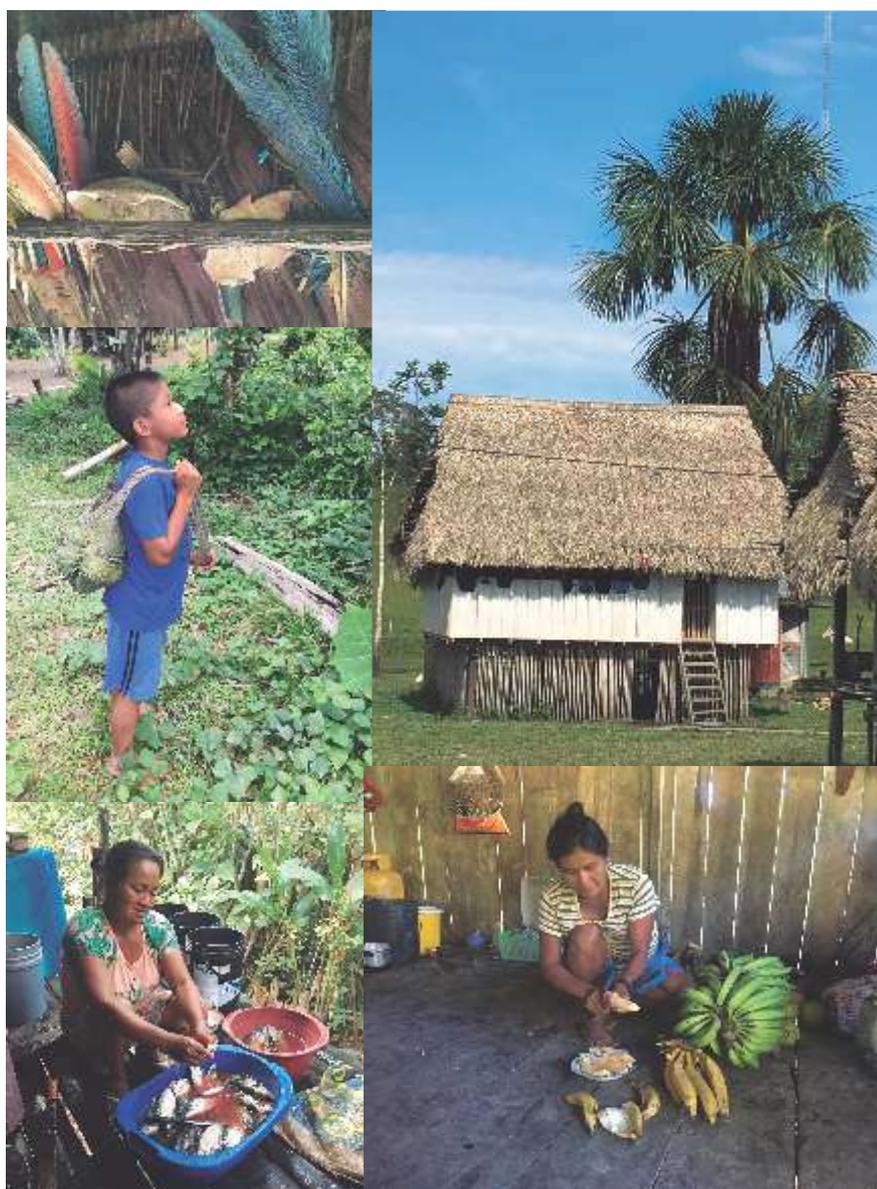


Figura 7. En cada techo de cocina se aprecia diversas partes y restos de animales con la finalidad de proteger a sus pequeños hijos del “cutipo” por haber matado y/o comido al animal (arriba izquierda). En

las comunidades del alto Napo utilizan principalmente la hoja de la shapaja (*Atalea*) como techo de viviendas (arriba derecha). Los niños son el presente y el futuro, tienen que aprender y no perder su vínculo con el bosque, de ellos depende la conservación de los bosques y su cultura (centro izquierda). En el río Napo, el pescado junto a la carne son la principal fuente de proteína y nutrientes (abajo izquierda). Junto a la yuca, el plátano es uno de los principales cultivos que sirve de alimento y de ingresos económicos a las familias en el alto Napo (abajo derecha).

Calendario ecológico productivo

Las comunidades amazónicas desarrollan sus actividades de acuerdo a los ciclos del agua. Durante la época de creciente las aguas inundan los bosques, enriqueciendo las tahuampas y permitiendo que los peces se alimenten y se reproduzcan, por lo general, este periodo ocurre entre los meses de febrero a mayo. La época de vaciante, cuando las aguas se retiran del bosque, ocurre de enero a julio. Teniendo en cuenta la variabilidad en el nivel de las aguas, podemos elaborar un calendario que nos permita visualizar las actividades que las comunidades desarrollan mensualmente, enmarcándolas en los ciclos que dan vida a la gran Amazonía.

La época de vaciante determina la preparación de los suelos para la siembra. Las comunidades del Napo rozan sus chacras en el mes de junio, como paso previo a la siembra del maíz, la yuca, el pepino, la sandía, el ají dulce y el tomate, que se realiza en el mes de agosto. La cosecha de estos productos se llevará a cabo en noviembre. En las playas, que empiezan a aflorar de manera incipiente, se siembra arroz y maní, iniciándose el aprovechamiento de los primeros huevos de charapa y taricaya que desovan en ellas a partir de agosto, extendiéndose la actividad hasta diciembre, mes en el que se realiza el último desove de las tortugas charapas. Los meses de junio, julio y agosto marcan la temporada de cosecha del aguaje. Los aguajales en estos meses son más accesibles y las palmeras femeninas proporcionan sus frutos. La pesca se incrementa en cochas y quebradas durante la época de vaciante, entre octubre y noviembre diferentes especies de peces, como la carachama, el boquichico y la palometa, abundan en estos cuerpos de agua. El mes de noviembre marca la época en la que la guaba regala sus frutos. Durante los meses de diciembre y enero, los pobladores centran sus actividades en los terrenos de altura, preparando las chacras y sembrando algunas especies de plátano y yuca, también siembran maíz.

La época de creciente se inicia con la cosecha del pijuayo y continúa con la siembra de variedades de plátano y yuca en los suelos de altura. Es una época en la que se extrae madera de los bosques para la fabricación de canoas e infraestructuras comunales. De marzo a mayo se intensifica la caza de animales de monte, como la huangana, el sajino, el maás o el venado, realizada en las restingas altas donde no llega el agua de la inundación. La pesca en las tahuampas también es una actividad que realiza la mayoría de la población durante los meses de marzo y abril. La campaña de invierno finaliza con el último sembrío del invierno en los suelos de altura, a la espera de que las aguas empiecen a retirarse y como sustento hasta que las chacras en los suelos de bajal produzcan adecuadamente.

Calendario ecológico en la cuenca alta del río Napo

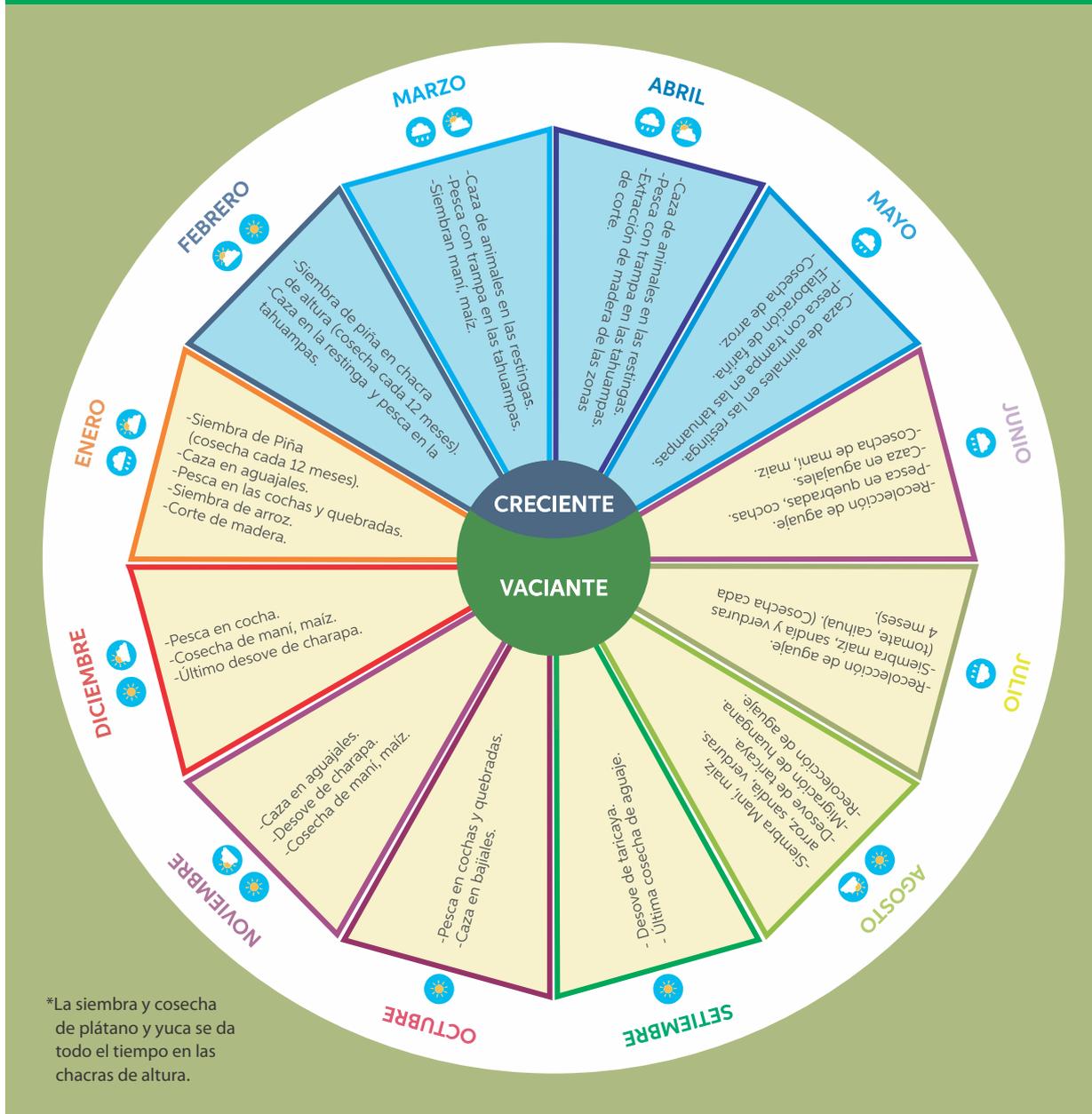


Figura 8. Calendario ecológico en la cuenca alta del río Napo

Dinámicas económicas familiares

Las comunidades visitadas se mantienen sobre la base de una economía tradicional que funciona en total armonía con el bosque. Del promedio de los resultados de las fichas económicas familiares se tiene que el bosque, el río y la chacra aportan un 92 % a la economía familiar para la satisfacción de necesidades de alimentación, en un 7 % satisfacen las necesidades de salud proveyendo especies para el tratamiento de dolencias y/o otros temas relacionados al cuidado del cuerpo y en 1% las necesidades de construcción de las viviendas. La economía tradicional se complementa con la economía de mercado, permitiendo esta última satisfacer aquellas necesidades que no se pueden obtener ni del bosque, ni del río ni de la chacra. Aun así, el bosque y la chacra siguen siendo fundamentales en los procesos de intercambio monetario, ya que los ingresos obtenidos provienen de la diversidad de actividades que las familias desarrollan, ya sea con la venta de frutos de temporada (aguaje, ungurahui, entre otros), carne, pescado, entre otros, así como la venta de productos de la chacra como el plátano, la yuca, las hortalizas y otros.

En el territorio comunal también se desarrollan otras actividades que proporcionan ingresos y alimento, tales como la crianza de animales menores (gallina, pato), cerdos, ganadería a pequeña escala y sin asistencia técnica. Los principales lugares de venta de sus productos son las lanchas y los centros poblados más grandes como Pantoja (Perú) y Rocafuerte (Ecuador). También tienen la ayuda económica de los programas sociales del estado como Juntos y pensión 65.

El 45 % de los ingresos generados son utilizados en la compra de artículos de limpieza, herramientas, artefactos, ropas, entre otros, el 30% de los ingresos son usados en la educación de los hijos, el 35% es utilizado en la compra de alimentos industrializados y el 1% en el mantenimiento de las estructuras de las viviendas.

En general, la economía familiar en las comunidades visitadas está siendo subsidiada por el bosque casi en su totalidad. El 72 % de la economía está cubierto directamente por el bosque y el 28 % por la economía de mercado. Por lo general, la economía de mercado se sustenta en la comercialización de los productos de la chacra, el bosque y, en menor medida, la crianza de animales. Este dato, sin duda, determina la importancia del bosque para las familias, por lo que es necesario procurar su cuidado y manejo sostenible.



Figura 9. La mujer kichwa es ejemplo de lucha y su rol en la comunidad y en su familia es de importancia para lograr el bienestar de la comunidad (arriba). Niños y niñas de Dos Fronteras en el recreo escolar (abajo).

Fortalezas de las comunidades

Las fortalezas sociales y culturales funcionan como indicadores visibles (Field Museum, 2014) de las capacidades que tienen las comunidades para ejercer autonomía y gobernanza sobre sus territorios. Las comunidades del alto Napo tienen grandes fortalezas que, sin duda, les ha permitido hacer uso del territorio y de los recursos de manera coherente y en armonía con sus valores sociales, culturales económicos, éticos y políticos, que son la base para el bienestar y la protección frente al empobrecimiento inducido por la sociedad nacional y sus dinámicas globales (Acosta, 2016).

La vida en las comunidades, es buena o muy buena a percepción de la mayoría de comuneras y comuneros entrevistados (77%). Se identificaron y clasificaron las fortalezas de las comunidades a partir de las respuestas a la pregunta del porqué consideran que se vive bien de las cuales se desprendieron cuatro fortalezas que se podrían considerar como los pilares que garantizan la permanencia de las comunidades en la zona del alto napo.

1. Comunidades organizadas. Se valora la responsabilidad de las autoridades, las formas efectivas de organización y cumplimiento de los acuerdos.
2. Disponibilidad de recursos naturales. Disponer de la diversidad de recursos es algo que se valora mucho en cada una de las comunidades, porque garantiza la seguridad alimentaria de las familias, al contar con los recursos necesarios para la alimentación (carne, frutas, cultivos), principal fuente de proteínas y nutrientes, base de una vida saludable. Así como el acceso a otros recursos que constituyen fuentes importantes que dinamizan la economía monetaria.
3. Prácticas socioculturales vigentes. Los conocimientos que se mantienen vigentes en las comunidades son aquellos que están vinculados con los recursos del bosque. Estos se perpetúan a través de las prácticas socioculturales orientadas a la fabricación de herramientas, utensilios y demás artefactos (escobas, cestas, canastas, canoas, remos, abanicos etc.). Son importantes también los saberes sobre el mantenimiento de la salud que son transmitidos de generación en generación y, tanto hombres como mujeres, asumen un rol importante en este proceso. Del mismo modo se reconoce la vigencia de costumbres como la minga, y la celebración de pedida de mano y el matrimonio kichwa.
4. Buenas relaciones sociales. Las buenas relaciones sociales se desarrollan en dos niveles. El nivel familiar o nivel privado y el nivel comunal, que se expresa claramente en la ayuda mutua, en la preocupación por el otro, materializándose, por ejemplo, en la participación en las mingas, trabajos comunales o trabajos colaborativos específicos con los pobladores. Este nivel comunal garantiza una vida saludable y un ambiente tranquilo, garantiza que las personas puedan vivir alegres y las familias unidas.

Existe también un porcentaje de la población entrevistada (23%) que perciben de otro modo la vida en la comunidad, percepciones que son válidas, en el sentido de que las comunidades desde sus propias dinámicas están enfrentadas constantemente a situaciones de riesgo, amenazas que ponen en peligro sus estructuras básicas de convivencia, sus valores y sus recursos naturales como, por ejemplo:

- Poca presencia del Estado. Evidenciado en servicios públicos deficientes (salud, educación) o inexistentes (comunicación, energía eléctrica).
- Envidia e infundios dentro de las comunidades. Que generalmente ocurre entre grupos familiares o entre sectores de la comunidad (los de arriba los de abajo).
- Conflictos dentro (Torres Causana) y entre comunidades (Vencedores y Miraflores o Dos Fronteras y Paikenampe).
- Tomados acuerdos concretos para el control y vigilancia de los recursos de la zona frente a las diversas amenazas que las comunidades han identificado, dichas amenazas están vinculadas a actividades de hidrocarburos y extracción de madera en el territorio que colinda con las comunidades entre los ríos Napo y Curaray (Figura 4).

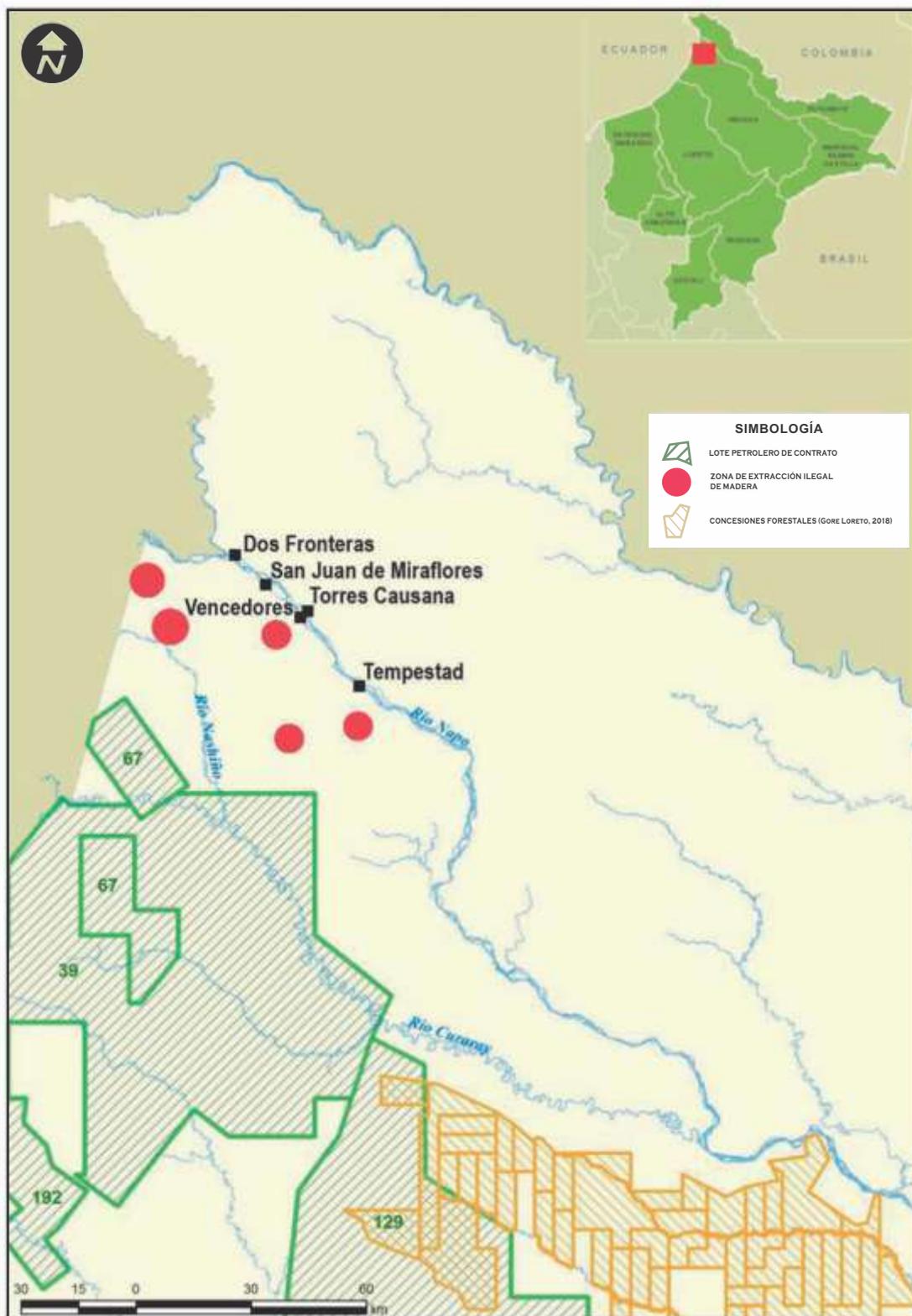


Figura 10. Mapa de presiones y amenazas identificadas en la cuenca alta del río Napo.



Figura 11. Los niños y niñas de Tempestad volviendo de la escuela.

Visión de las comunidades del alto Napo

“... que también pues los hijos de este pueblo salgan ya profesionales en diferentes carreras [...] que nuestra educación también pues, a lo que está ahora de aquí a 10 años sea mucho más súper ... porque eso es la base para que también nuestros niños puedan responder fuera de acá, porque si estamos con ese tipo de educación que estamos contando ahora creo que no vamos a lograr nada, [...] es la base para poder pensar de aquí a 10 años tener un futuro mejor, con personas que tengan capacidad de manejar ordenadamente un pueblo...”(Grupo focal autoridades de Vencedores, Entrevistado, 38 años)

Las visiones de futuro en el Alto Napo son diversas y todas son respetables. Existen diferentes percepciones, distintas visiones cargadas de sueños individuales, también anhelos y aspiraciones que buscan el bienestar colectivo. Al ser consultados hombres, mujeres y jóvenes sobre sus percepciones de futuro en un mediano y largo plazo, todos desearon una comunidad unida y mejor organizada, con autoridades y líderes comunales responsables, con atención de sus gobiernos locales. La mayoría de las comunidades visitadas dan cuenta de experiencias negativas con alguna de las gestiones de los gobiernos locales. Aun así, creen en su rol como ente promotor del bienestar en las comunidades.

Los pobladores conocen muy bien las exigencias de los gobiernos locales para hacerles partícipes de programas de saneamiento, electrificación, agua y otros. Es por este motivo que muchos pobladores expresaron la necesidad de aumento de población o que los comuneros que viven de manera dispersa por el territorio se junten y vivan en el núcleo comunal, ya que este es uno de los requisitos para acceder a este tipo de proyectos de desarrollo. Esta es, sin duda, una de las debilidades de la política pública, ya que no tiene en cuenta la realidad rural para la adecuación de los programas de desarrollo y acceso de los servicios en la región amazónica, alentando permanentemente la urbanización de las comunidades rurales, desvalorando los modos de vida rural, rompiendo el vínculo con su entorno natural y destruyendo cualquier nexo con su pasado cultural. En el Napo, como en cualquier otra cuenca de la Amazonía, hay que volver a repensar lo rural, elaborar estrategias sostenibles que permitan diversificar el desarrollo, adecuarlo a las dinámicas culturales y a las necesidades reales de las comunidades.

La percepción que tienen las mujeres sobre su futuro, por lo general, está vinculada al deseo del bienestar familiar, al acceso a una educación de calidad e identidad, expresada en el dominio de la lengua materna y el fortalecimiento de los valores tradicionales. Muchas mujeres quieren que sus hijos estudien su nivel secundario en la comunidad de Monterrico (Angoteros), donde pueden profundizar en el estudio de su lengua y su cultura. Le otorgan mucha importancia a la salud suya y de sus hijos, a la salud materna y al acceso a servicios de agua segura. El deseo de vivir en armonía en el hogar, principalmente con el esposo o pareja, es otro anhelo de las mujeres del alto Napo.

Por otro lado, las aspiraciones de las nuevas generaciones están relacionadas a la mejora de oportunidades para estudiar y acceder a una profesión. Aspiran a vivir en una comunidad más confortable, bonita, ordenada, con pistas peatonales y con energía eléctrica que les provea de entretenimiento. Una visión de futuro muy influenciada externamente y que gana terreno a la visión sostenible del desarrollo propio basado en los valores culturales del pueblo kichwa.

La mayoría de pobladores entrevistados coincide en que la unidad no solo debería ser dirigencial, sino debería trascender a otros niveles en la comunidad. La indiferencia de los jóvenes frente a los asuntos comunales y su falta de participación es un problema percibido por las generaciones de los más adultos. Las comunidades quieren romper con la percepción heredada de abandono, están seguros que es posible mejorar su vida. Para ello tienen como referente a las comunidades del Ecuador, que, en su opinión, cuentan con muchos beneficios, con servicios estatales de calidad, con acompañamiento permanente del Estado.

Tienen la plena conciencia de que solos no podrán hacerlo, que falta mayor capacitación “... recibir una capacitación en la forma de vivencia, de cómo más podemos hacer por delante, nosotros hasta ahí nomás, cultivamos en nuestras fechas comunales, hacemos acuerdos para limpiar nuestro pasto y de ahí no avanzamos más, porque no hay más quién nos de la mano para que nos diga ya no esto sí, no esto, pongamos acá esto para surgir más, quien viene, nadie, nosotros solamente, ancestralmente nuestros papás libraban el sector de la escuela, el pueblo, antes no había ganadería en el pueblo, ahora que tenemos, eso es nuestra ruta señorita, no hay más qué hacer, para qué decir que sí, hay aspiraciones pero no hay quien nos oriente más...” (Grupo focal autoridades Vencedores, Entrevistado, 46 años)

Percepciones y estrategias para la conservación

Las autoridades y pobladores de las comunidades visitadas afirman que hoy están mejor organizadas, por lo que encuentran cierta motivación a la hora de trabajar por el cuidado de sus recursos naturales. En las entrevistas desarrolladas sobre el uso de los recursos, la totalidad de los entrevistados afirmó estar interesado en participar en los procesos y/o espacios diseñados para tomar decisiones y acuerdos que vayan en beneficio de la protección del bosque y sus recursos naturales. En los espacios de diálogo con los diversos sectores de la población también se recogió el mismo sentir. La mayoría de la población coincide, por ejemplo, en cuidar los recursos existentes en los territorios aledaños que coincidentemente comprende el área propuesta para la ampliación, una zona en la que se han identificado amenazas importantes para la flora y la fauna. El principal motivo aducido para la conservación de los recursos es su permanencia y disponibilidad para las nuevas generaciones.

Si bien, ninguna comunidad ha suscrito directamente algún documento que les comprometa al manejo y cuidado de los recursos naturales, de manera indirecta han desarrollado diferentes estrategias y/o mecanismos que favorecen la protección de estos recursos. En este sentido, han iniciado la

administración de determinados territorios bajo la modalidad de título de propiedad comunal, un mecanismo que ha permitido titular un determinado territorio para protegerlo de los madereros, tal es el caso de Tempestad, que administra el territorio comunal de Pintuyacu, donde habitan algunas familias con la misión de cuidar el territorio y sus recursos. Por otro lado, existe un acuerdo tácito en las comunidades para respetar y valorar las colpas naturales que existen en los territorios comunales, principalmente en las zonas de altura colindantes con el área propuesta para la ampliación de la Reserva Comunal Airo Pai.

En torno a estas colpas se teje la creencia sobre la existencia de la madre de la colpa, creencia que evidencia un sistema de control cultural que permite la protección de un espacio natural tan vulnerable a la presión de la caza. *“Ahí no puedes hacerle jugar, broma, no se ríe en la colpa... se rabia su madre, si has jugado en la colpa eso no demora, primerito va a sonar el trueno, tun, un poquito fuerte, de ahí va a venir lluvia y viento, puede matarte” (Grupo focal mixto, Dos Fronteras, entrevistado, 41 años)*. Así mismo, se ha prohibido el uso de barbasco (Aunque se encuentra legalmente prohibida por la legislación peruana) *“porque cualquier quebrada que vamos le matábamos todos esos peces que están chiquitos, puro grande le juntaban está prohibido eso, porque de aquí a 10 años mis hijos que van a comer, por eso hay que cuidar los animales de esta zona” (Entrevistado, 45 años)*.

Las comunidades conocen las potencialidades del área que colinda con los territorios comunales de Dos Fronteras, San Juan de Miraflores, Vencedores y Tempestad. Saben de la importancia de declarar área de conservación con la figura de ampliación de la Reserva Comunal Airo Pa. Conocen también que si no se consigue ésta figura de conservación, los territorios podrían ser concesionados en cualquier momento, siendo esto una amenaza que pone en peligro la abundancia de los recursos. Las comunidades dialogan sobre las formas de organización y los actores con los que pueden trabajar. El SERNANP se constituye como el actor principal que les puede ayudar a cuidar y proteger sus recursos.

Si bien, son muy pocas las personas que han llegado hasta los territorios propuestos para la ampliación. Los pobladores perciben que se trata de bosques espesos, colinosos, llenos de animales, por eso tienen interés en organizarse para su protección, *“claro, pensando en otros cazadores, en otros extractores. En caso sí ese territorio se llega a proteger también se protegería de las empresas petroleras por ejemplo” (Grupo focal de mujeres, Tempestad, entrevistada, 48 años)*

A la pregunta de cuál sería el rol de las comunidades en todo el proceso para la conservación de los recursos, la mayoría de entrevistados respondieron que tendrían un papel importante en la vigilancia organizada, lo que evidencia un cierto conocimiento del trabajo desarrollado por comunidades rurales en otras áreas naturales protegidas. *“En grupos, formar grupos, para hacer nuestra caminata de vigilancia, porque de repente nosotros ya estamos acá y las empresas ya están allá y cuando nosotros nos vamos a dar cuenta ya ellos van a estar concesionados y qué vamos a hacer ahí nosotros” (Grupo focal de jóvenes, Vencedores, entrevistado, 29 años)*

CONCLUSIONES

Las aceleradas dinámicas de cambio identificadas dentro de las comunidades están generando algunos problemas relacionados con la gestión y conservación de los recursos naturales. Estas dinámicas de cambio son plenamente percibidas por la población y están generando una preocupación real por el cuidado de los recursos naturales, su gestión sostenible y la importancia que tiene la identidad y los valores propios para conseguirlo. La revalorización de la lengua y la recuperación de algunas prácticas socioculturales vinculadas a los ecosistemas naturales es una prueba de ello.

Las comunidades del alto Napo siguen manteniendo una economía tradicional basada en el aprovechamiento de los recursos naturales, lo que ha permitido mantener un cierto equilibrio con el entorno natural. Este aspecto es relevante, ya que hoy en día las comunidades ubicadas en la cuenca alta del Napo siguen disponiendo de una gran diversidad de recursos, algunos de los cuales son escasos en otras partes de la Amazonía. La percepción de que las amenazas están aumentando, favorece la organización comunal para el cuidado de los recursos, pero las comunidades son conscientes de que perderán la batalla si no consiguen el establecimiento de nuevas figuras de protección en la zona, ya que únicamente con los títulos de propiedad no lo conseguirán. La economía de las familias dentro de las comunidades no sólo se expresa a través de la disponibilidad de dinero, también, de manera directa, a través de la satisfacción de necesidades básicas como la alimentación, la vivienda y la salud. Sin los beneficios que ofrecen el bosque, el río, la chacra y la ayuda mutua sería imposible satisfacer plenamente sus necesidades.

Un tema a tener en cuenta y que puede convertirse en un modelo para otras comunidades y pueblos, es la participación activa de las mujeres en las decisiones políticas dentro de su comunidad, asumiendo roles que antes solo correspondían a los hombres. La creación de espacios continuos para fomentar y favorecer su participación directa en las actividades de manejo y vigilancia de las áreas protegidas, así como en el liderazgo dentro de las organizaciones indígenas del alto Napo, es muy importante y debe recibir el apoyo de instituciones públicas o privadas que aprovechen la iniciativa y fortalezcan el protagonismo de la mujer indígena en la esfera pública de las comunidades.

Las autoridades y comuneros en general consideran importante la creación de estrategias de conservación acordes con la realidad y las necesidades de la zona. Una prioridad fundamental, por ejemplo, es crear mecanismos de protección para el territorio propuesto para la ampliación de la Reserva Comunal Airo Pai, una zona geográfica con alta vulnerabilidad a la extracción de fauna silvestre y especies maderables, vital para la sostenibilidad de las comunidades y el equilibrio ecológico en el alto Napo. Dicho sea de paso, la zona en mención está considerado como sitio prioritario para la conservación por el gobierno regional de Loreto, hecho que reforzaría a futuro la propuesta de ampliación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta L.E. 2016. Los indicadores de bienestar humano: propuesta para el monitoreo de los modos de vida y territorios de los pueblos indígenas. Elementos y aportes para su definición y medición. Amazonía colombiana. Instituto de Investigaciones Científicas, SINCHI. Leticia, Amazonas. 40 pp.

Barclay F. 1993. La evolución del espacio rural en la Amazonía nororiental del Perú. En: *Amazonía: escenarios y conflictos*, Ruíz, L (coord.),. CEDIME/ILDIS/FLACSO/Abya Yala. Quito 95-146 pp.

Barclay F. 1998. Sociedad y economía en el espacio cauchero ecuatoriano de la cuenca del Río Napo, 1870-1930. En: *Fronteras, colonización y mano de obra indígena en la Amazonia Andina (Siglos XIX-XX)*, García, P (ed.),. PUCP; Lima. 127-238 pp.

Bellier I. 1991. El temblor y la luna: ensayo sobre las relaciones entre las mujeres y los hombres mai huna. Abya Yala. Quito; pp. 50.

Casanova J. 1999. La misión jesuita entre los Aido Pai (Secoya) del río Napo y del río Putumayo en los siglos XVI al XVIII, y su relación con los asentamientos indígenas. En: *Un reino en la frontera: las misiones jesuitas en la América colonial*, Negro, S y Marzal, M (eds), PUC / Abya- Yala. Lima. 209-220 pp.

Chantre y Herrera J. 1901. Historias de las Misiones de la Compañía de Jesús en el Marañón español. Imprenta de A. Avrial. Madrid. 779 pp.

Chirif A;., Mora C. 1976. *Atlas de comunidades nativas*. Dirección General de Organizaciones Rurales. Lima. 264 pp.

Cuesta M. 1989. Los exploradores franciscanos Domingo de Briera y Laureano de la Cruz. En: *Actas del III Congreso Internac sobre los franciscanos en el nuevo mundo (siglo XVII)*,. Deimos. Madrid. 1166 pp

D`ans A.M. 1976. Estudio de comunidades nativas. ONU-INP. Iquitos.

Alaka Wali A., Pariona M., Torres T., Ramírez D. y Sandoval A. . 2008. Comunidades humanas visitadas: Fortalezas sociales y uso de recursos. En: Ecuador, Perú: Cuyabeno-Güepí. Alverson

W.S., C. Vriesendorp, Á. del Campo, D.K. Moskovits, D.F. Stotz, M. García D. y I.A. Borbor I. (Eds).Informe /Report No. 20. Field Museum, Chicago. 111-149 pp.

Field Museum. 2014. Guía para Inventario de Caracterización Social. Field Museum, Chicago. 10 pp.

Gil L. 1954. Descubrimiento del Marañón. Escuela de Estudios Hispanoamericanos. Sevilla. 389 pp.

Martín M.,; Mass W. 2011. Palmeras nativas: conservación y manejo en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Cuenca baja del río Marañón. AECID/MINAM. Iquitos. 93 pp.

Martín, M; García, A; Vargas, G. 2015. Cultura y aprovechamiento de los recursos naturales en los ríos Arabela, Curaray y Napo. En: *Evaluación hidrobiológica en los ríos Arabela y Curaray*, Tello, S y García, C (eds),. IIAP, Iquitos. 137-145 pp.

Medina E. 1933. Monografía sobre el descubrimiento del río Amazonas, sus primeros navegantes y las tribus que habitaban en sus riberas y cercanías, 1540-1640. Imprenta Nacional. Bogota; 146 pp.

Mercier J.M. 1985. Tradiciones lingüísticas del alto Napo. AMAZONIA PERUANA, 12, Lima.

Muratorio B. 1998. Rucuyaya Alonso y la historia social y económica del Alto Napo – 1850-1950. Abya Yala. Quito. 139 pp.

Rummenhoeller K. 2003. Los santarrosinos (kichwaruna) en el departamento de Madre de Dios: apuntes sobre su desarrollo histórico”. En: *Los pueblos indígenas de Madre de Dios*, Huertas, B y García, A (eds),. FENAMAD, IWGIA, Lima. 156-164 pp.

Santos F. 1992. Etnohistoria de la Alta Amazonía. Abya-Yala. Quito. 305 pp.

Velasco J. 1841. Historia del reino de Quito en la América Meridional. Tomo II. Imprenta del Gobierno. Quito. 212 pp.

- (1) También conocidos como secoya. El término siecoya significa “río pintado de líneas de color arco iris”, río asociado al origen de la rama de descendencia de este pueblo. MINCUL. <http://bdpi.cultura.gob.pe/node/>
- (2) La orden pionera en la cuenca alta del río Napo fue la franciscana, con sede en Quito. Los franciscanos fueron los primeros que visitaron la confluencia del río Aguarico con el Napo, pero sus intentos de conseguir una permanencia prolongada fueron siempre fallidos. A partir del siglo XVIII, son los jesuitas los que aumentan fuertemente su presencia en toda la cuenca alta, siendo los primeros que consiguen una permanencia más prolongada de sus reducciones.
- (3) El éxito alcanzado por los jesuitas en la cuenca baja del Napo fue, sin duda, un perfecto aliciente para iniciar la expansión jesuítica en toda la cuenca del Napo.
- (4) “Gente kichwa”, “gente del Napo”.
- (5) Recordar que del año 1703 al 1768 los jesuitas establecieron 27 reducciones en el Napo. En 1776, solo quedaban tres misiones (Bellier, 1991).
- (6) Especie vegetal perteneciente a la familia Rubiaceae. Varias especies del género fueron explotadas para la extracción del alcaloide conocido como quinina, elemento utilizado para la elaboración de medicamentos antimaláricos. El desarrollo de medicamentos sintéticos mucho más efectivos supuso el final de la extracción de cinchona en los trópicos.
- (7) Especie vegetal perteneciente a la familia Smilacaceae. Fue muy popular en Europa como remedio contra la sífilis y la malaria.
- (8) Especie vegetal de la familia de las Bromelias. De sus hojas se extraen fibras muy resistentes usadas para la elaboración de tejidos.
- (9) La empresa Marius y Levi operó con una sucursal en el río Aguarico, usando peones de los pueblos indígenas siona y secoya (Barclay, 1998).
- (10) Una de las casas comerciales más estables de la época. Su propietario, Víctor Israel, era un judío proveniente de Malta (Barclay, 1998).

- (11) Sobre todo, de población indígena no contactada, posiblemente de los pueblos Arabela, Huaorani y Taushiro, presentes en los territorios fronterizos de Perú y Ecuador, en las zonas interfluviales de los ríos Curaray, Napo y Arabela.
- (12) Durante el trabajo de investigación, la empresa triplayera TRIMASA estuvo visitando las comunidades del alto Napo con la finalidad de realizar un diagnóstico sobre los recursos maderables en las comunidades, sobre todo lupuna *Chorisia integrifolia* y capinuri *Maquira coriácea*. Entre los beneficios ofrecidos a los pobladores estaba el pago de 250 a 300 soles por árbol de lupuna y de 50 soles por árbol de capinuri, además de otros beneficios como el apoyo en los títulos de propiedad comunal y bienes de consumo. Al no encontrar las especies indicadas, la empresa se retiró de la zona.
- (13) El término cutipar hace referencia a la transferencia de ciertos atributos físicos, hábitos o comportamientos de animales o vegetales a los seres humanos, por lo general, recién nacidos o niños. Los atributos transmitidos van en contra de valores tradicionales y percepciones culturales como la belleza, la pulcritud, el prestigio y otros. La cutipa tiene sentido en las sociedades indígenas que entienden la existencia de dos planos de la realidad, uno visible y el otro invisible. En el plano invisible los animales y las plantas llevan una vida social e interactúan con el mundo visible y con los seres humanos a través de una serie de reglas o normas que si son incumplidas pueden tener efectos negativos. La cutipa se produce cuando estas reglas se incumplen y se rompe el orden natural de las cosas.
- (14) Extensiones de tierra rodeadas de agua generalmente con vegetación arbórea o arbustiva, inundables en épocas de creciente. Por la vegetación que en ellas se ha desarrollado, presentan una relativa estabilidad por lo que algunas son utilizadas por los ribereños para establecer cultivos temporales.

Tabla 2. Comunidades de la cuenca alta del río Napo (Fuente: CEDIA, 2016 – Padrón CCNN Tempestad 2018)

| Nº | Distrito | Río | Comunidad | Nº Familias | Población | Reconocimiento | Titulación | Observación |
|----|----------------|------|--------------------------|-------------|-----------|------------------------|-------------------------|--|
| 1 | Napo | Napo | Pucayacu | 30 | 150 | 202-89-AG-UNA-XXII-L | R.M.0057-91-AG-DGRA-AR | |
| 2 | Napo | Napo | Quechuas de San Fernando | 23 | 115 | 111-75-OAE-ORAMS-V | R.D.3896-76-DGRA-AR | |
| 3 | Napo | Napo | Monteverde | 30 | 180 | | | Dentro del territorio de la comunidad Quechuas de San Fernando |
| 4 | Napo | Napo | Nuevo Defensor | 22 | 110 | 125-94-CTAR-DRA | R.D.303-94-CTAR-DRA | |
| 5 | Napo | Napo | Rumitumi | 72 | 340 | 138-75-OAE-ORAMS-V | R.D.3984-76-DGRA-AR | |
| 6 | Napo | Napo | Nueva Holanda | 10 | 60 | R.D.010-2009-GRL-DRA-L | | Ubicada en territorio de Rumitumi |
| 7 | Napo | Napo | San Carlos | 26 | 130 | 282-78-ORDL-DRAG | R.M.1637-79-AA-DGRA-AR | |
| 8 | Napo | Napo | Bandeja Isla | 15 | 230 | R.D.009-09-GRL-DRA-L | | Anexo de San Carlos |
| 9 | Napo | Napo | San Fernando | 20 | 100 | 142-75-OAE-ORAMS-V | R.D.4302-76-AA-DGRA-AR | |
| 10 | Napo | Napo | Santa Victoria | 40 | 200 | | R.D.004-2014-GRL-DRA-L | |
| 11 | Napo | Napo | Sumac Allpa | 24 | 120 | 140-89-AG-UNA-XXII-L | R.D.0058-91-AG-DGRA | |
| 12 | Napo | Napo | Sunullacta | 14 | 70 | 138-89-AG-UNA-XXII-L | R.M.0598-91-AG-DGRA | |
| 13 | Napo | Napo | Nueva Cajamarca | 8 | 36 | R.D.015-09-GRL-DRA-L | | En una Isla, Anexo de Sunullacta |
| 14 | Torres Causana | Napo | Campo Serio | 110 | 680 | 139-75-OAE-ORAMS-V | R.D.1265-76-DGRA-AR | |
| 15 | Napo | Napo | Aushiri | 60 | 400 | | | Anexo de la comunidad de Campo serio |
| 16 | Torres Causana | Napo | Chingana | 17 | 110 | 280-78-ORDL-DRAG | R.M.0129-80-AA-DGRA-AR | |
| 17 | Torres Causana | Napo | Yarina Llacta | 40 | 193 | 275-78-ORDL-DRAG | R.M.0075-80-AA-DGRA-AR | |
| 18 | Torres Causana | Napo | Ingano Llacta | 46 | 180 | 277-78-ORDL-DRAG | R.M.076-80-AA-DGRA-AR | |
| 19 | Torres Causana | Napo | Loroyacu | 17 | 96 | | R.M.0596-91-AG-DGRA-AR | |
| 20 | Torres Causana | Napo | Camunguy | 3 | 8 | 273-78-ORDL-DRAG | R.M.0124-80-AA-DGRA-AR | |
| 21 | Torres Causana | Napo | Monterrico* | 220 | 1400 | 141-75-OAE-ORAMS-V | R.M.01640-79-AA-DGRA-AR | |
| 22 | Torres Causana | Napo | Humandi Bula | 40 | 300 | R.D.123-2005-GRL-DRA- | | Anexo de Monterrico |

| Nº | Distrito | Río | Comunidad | Nº Familias | Población | Reconocimiento | Titulación | Observación |
|--|----------------|------------------|------------------------|-------------|-----------|--------------------------|--------------------------|--|
| 23 | Torres Causana | Napo | Samula Bula | 35 | 171 | | | Dentro del territorio de la comunidad Camunguy, Controlado por la comunidad Monterrico |
| 24 | Torres Causana | Napo | Paula cocha | 15 | 95 | 177-88-AG-UNA-XXII-L | R.M.0599-91-AG-DGRA-AR | |
| 25 | Torres Causana | Napo | Pinduyacu | 4 | 10 | | R.M.0592-91-AG-DGRA-AR | |
| 26 | Torres Causana | Napo | Puerto Elvira | 76 | 380 | 137-75-OAE-ORAMS-V | R.D.3983-76-DGRA-AR | |
| 27 | Torres Causana | Napo | San Juan de Miraflores | 32 | 165 | 180-75-OAE-ORAMS-V | R.D.116-78-DGRA-AR | |
| 28 | Torres Causana | Napo | Santa María | 74 | 374 | 274-78-ORDL-DRAG | R.M.0080-80-AA-DGRA-AR | |
| 29 | Torres Causana | Napo | Segundo San Juan | 4 | 10 | | R.S.012-92-GRL-SRAPE-DRR | Controlado por San Juan de Miraflores |
| 30 | Torres Causana | Napo | Tempestad | 42 | 225 | 181-75-OAE-ORAMS-V | R.D.4648-76-DGRA-AR | |
| 31 | Napo | Napo | Urpi Isla | 18 | 100 | R.D.120- 2005-GRL-DRA-L | R.D.015-2018-GRL-DRA-L | Ubicado en Pinduyacu, administrado por Tempestad |
| 32 | Torres Causana | Napo | Cedro Isla | 7 | 32 | R.D.119- 2005-GRL-DRA- L | | Ubicado en Tempestad |
| 33 | Torres Causana | Napo | Torres Causana | 40 | 220 | 352-89-AG-UNA-XXII-L | R.M.0591-91-AG-DGRA-AR | |
| 34 | Torres Causana | Napo | Tupac Amaru | 17 | 15 | | R.M.0063-91-AG-DGRA-AR | |
| 35 | Torres Causana | Napo | Puerto Aurora | 24 | 160 | 178-75-OAE-ORAMS-V | R.D.1270-76-DGRA-AR | |
| 36 | Torres Causana | Qda. Santa María | Vencedores** | 50 | 380 | 064-75-OAE-ORAMS-V | R.D.4211-75-DGRA-AR | |
| 37 | Torres Causana | Qda. Santa María | Estirón de Santa María | 18 | 78 | 314-89-AG-UNA-XXII-L | R.S.013-92-GRL-SRAPE-DRR | |
| 38 | Torres Causana | Napo | Vencedores | 33 | 167 | R.D082-2018-GRL-DRA-L | En proceso | |
| 39 | Torres Causana | Napo | Dos Fronteras | 10 | 44 | R.D.595-2016-GRL-DRA-L | R.D-014-2018-GRL-DRA-L | |
| 40 | Torres Causana | Napo | Cabo Pantoja*** | 95 | 450 | | | |
| TOTAL | | | | 1481 | 8284 | | | |
| <p>*Mayormente conocida como Angotero. **Comunidad Nativa del pueblo Secoya. ***Capital del distrito Torres Causana.</p> | | | | | | | | |

Tabla 6: Especies vegetales de mayor uso (Fuente: IIAP, 2018)

| N° | Nombre científico | Nombre común | Kichwa | Parte | Uso |
|----|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--|
| 1 | <i>Maytenus macrocarpa</i> | Chuchuhuashi | | Corteza | Cicatrizante; frío; dolor de cabeza y de estómago; regulador de la sangre; anemia; diarrea; vientre de la mujer; vigorosidad |
| | | | | Raíz | Operaciones, fracturas |
| 2 | <i>Brunfelsia grandiflora</i> | Chiric sanango | <i>Chiric sanango</i> | Hoja | Gripe; protección del cuerpo; dolor de estómago |
| 3 | <i>Euterpe precatoria</i> | Huasá | <i>Wasawi</i> | Raíz | Hígado; infección urinaria; malaria; hepatitis |
| 4 | <i>Malachra alceifolia</i> | Malva | <i>Malpa</i> | Hoja | Limpieza del riñón; fiebre; hígado; estómago |
| 5 | <i>Petiveria alicea</i> | Mucura | <i>Asna panka / Kunitsu</i> | Hoja | Gripe; malestar del cuerpo |
| | | | | Cogollo | Tos |
| 6 | <i>Mansoa alliaceae</i> | Sacha ajo | <i>Ajus sacha</i> | Tallo | Gripe; tos; cólico estomacal |
| | | | | Corteza | Dolores musculares |
| | | | | Hoja | Malaria; gripe |
| | | | | Raíz o papa | Protección del cuerpo; saladera; malestar de la gripe; susto |
| 7 | <i>Alternanthera mexicana</i> | Lancetilla | | Hoja | Dolor de cabeza; hígado |
| 8 | <i>Brugmansia suaveolens</i> | Toé | <i>Puka wantu</i> | Hoja | Para saber andar en el monte; dolor |
| 9 | <i>Tynanthus panurensis</i> | Clavo huasca | | Corteza | Dolor de estómago; dolor de cabeza; dolores musculares |
| | | | | Fibra | Otorga mayor fuerza |
| | | | | Raíz | Resfrío |
| 10 | <i>Tagetes erecta</i> | Rosa sisa | <i>Rosasisa</i> | Flor | Fiebre |
| | | | | Hoja | Mal aire |
| 11 | <i>Spondias mombin</i> | Ubos | <i>Yawati wayu</i> | Corteza | Cicatrizante para cortes ; cesárea |
| | | | | Resinas | Heridas |
| 12 | <i>Phoradendron crassifolium</i> | Suelda con suelda | <i>Wata ishpa</i> | Cogollo | Operaciones; fracturas |
| | | | | Hoja | Heridas |
| 13 | <i>Nicotiana tabacum</i> | Tabaco | <i>Tawaku</i> | Hoja | Gripe; susto |
| 14 | <i>Ficus sp.</i> | Renaquillo / Matapalo | | Resina, Corteza | Hernias |
| | | | | Palito, bejuco | Operaciones; fracturas |
| 15 | <i>Bixa Orellana</i> | Achiote | <i>Manturu</i> | Hoja | Fiebre; malaria |
| | | | | Cogollo | Vesícula |
| 16 | <i>Inga edulis</i> | Guaba | <i>Pakay</i> | Corteza | Vientre de la mujer; bronquitis |
| 17 | s/i | Paichecalio | | Hoja | Cortes; infecciones |
| 18 | <i>Hymenaea curbaril L.</i> | Azúcar huayo | | Corteza | Frío, diarrea |

| N° | Nombre científico | Nombre común | Kichwa | Parte | Uso |
|----|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------|--|
| 19 | <i>Cedrelinga catenaeformis</i> | Huayracaspi | <i>Wayrakaspi</i> | Resina | Heridas; para quebradura; hernia |
| 20 | <i>Citrus medica</i> | Toronja | <i>Wakra limun</i> | Fruta | Diarrea; uta |
| 21 | <i>Citrus limón</i> | Limón | <i>Limun</i> | Fruta | Diarrea |
| 22 | <i>Ficus insipida</i> | Ojé | <i>Ila</i> | Resina | Limpiar el estómago; parásitos |
| 23 | <i>Uncaria tomentosa</i> | Uña de gato | | Corteza | Reumatismo |
| | | | | Soga, fibra | Dolor de riñón |
| | | | | Raíz | Operaciones; fracturas |
| | | | | Tallo | Cáncer |
| 24 | <i>Banisteriopsis caapi</i> | Ayahuasca | <i>Ayawaska</i> | Soga | Purga |
| 25 | <i>Mangifera indica</i> | Mangua | <i>Mishki mankuwa</i> | Corteza | Cicatrizante |
| 26 | <i>Dieffenbachia sp.</i> | Patiquina | | Hoja | Curar mal de gente; saladera |
| 27 | <i>Eryngium foetidum</i> | <i>Sacha Culantro</i> | <i>Sacha kulanturu</i> | Hoja | <i>Calambres; cólicos</i> |
| | | | | Cepas de la raíz | Malaria |
| | | | | Resina | Siso-Comezones |
| 28 | <i>Casia reticulata</i> | Retama | <i>Mankuachupa sisa</i> | Hoja | Hepatitis; malaria |
| 29 | <i>Croton lechleri</i> | Sangre de grado | <i>Puka pimuso</i> | Resina | Hemorragias; heridas, cicatrizante; comezons |
| 30 | <i>Cucumis sativus</i> | Pepino | <i>Pipinu wayu</i> | Fruta | Hígado |
| 31 | <i>s/i</i> | Mullohuayo | | Hoja | Mal aire |
| 32 | <i>Artocarpus altilis</i> | Pandisho | <i>Paparawa</i> | Resina | Tumores |
| 33 | <i>Grandifolia</i> | Motelo sanango | | Raíz | Anemia; reumatismo |
| 34 | <i>Cyperus sp.</i> | Piripiri | | Raíz | Dolor de riñón |
| 35 | <i>S/i</i> | Sisopanga | | Hoja | Carachas; comezons |
| 36 | <i>s/i</i> | Avispapajo | | Hoja | Angochupo |
| 37 | <i>s/i</i> | Ortiga | | Hoja | Dolor |
| 38 | <i>s/i</i> | Amaru caspi | | Hoja | Operación; fractura |
| 39 | <i>s/i</i> | Paña paju | | Hoja | Dolor de muela |
| 40 | <i>s/i</i> | Huando | | Tallo y hojas | Saladera |
| 41 | <i>s/i</i> | Munamisaju | | Hoja | Dolor de muela |
| 42 | <i>s/i</i> | Picuroyuyo | | Papa | Diarrea |
| 43 | <i>s/i</i> | Venado Sacha | | Soga, fibra | Rihui (Herpes) |
| 44 | <i>s/i</i> | Sabalo panga | | Hoja | Dolor de muela |
| 45 | <i>s/i</i> | Mal vientre | | Hoja | Tratar el susto |
| 46 | <i>Gossypium barbadense</i> | Algodón | <i>Alkurun</i> | Semilla, hoja | Diurético; herida; fiebre |
| 47 | <i>Cymbopogon citratus</i> | Yierba luisa | | Hoja | Problemas renales |
| 48 | <i>Chenopodium ambrosioides</i> | Paico | | Tallo, hoja | Cólico; heridas; hemorroides |
| 49 | <i>Lippia alba</i> | Pampa orégano | | Hoja | Cólico; dolor menstrual |
| 50 | <i>Himatanthus sucuuba</i> | Bellaco caspi | <i>Bellaco kaspi</i> | Resina | Quebradura de huesos |
| 51 | <i>Jatropha gossypifolia</i> | Piñón rojo | | Resina | Caracha |
| 52 | <i>Zingiber officinale</i> | Ajengibre | <i>Ajimbro</i> | Papa, raíz | Reumatismo; resfrío; cólicos; infección |
| 53 | <i>Verbena littoralis</i> | Verbena | <i>Pirpina</i> | Hoja | Fiebre interior; gripe |

| N° | Nombre científico | Nombre común | Kichwa | Parte | Uso |
|----|-----------------------------|--------------------|--------|-----------------|-----------------------|
| 54 | <i>Triplaris americana</i> | Tangarana colorado | | Corteza | Hepatitis; angochupo |
| 55 | <i>Brosimum acutifolium</i> | Mururé | | Corteza | Reumatismo |
| 56 | <i>Costus scaber</i> | Sacha huiro | | Hoja | Tos |
| 57 | s/i | Sapohuasca | | Corteza | Resfrío; cólico |
| 58 | s/i | Caballu caspi | | Corteza | Protección del cuerpo |
| 59 | s/i | Pañapanga | | Hoja | Heridas |
| 60 | s/i | Secta | | Corteza | Frio; dolor de cabeza |
| 61 | s/i | Mardi negro | | Hoja, corteza | Brujería |
| 62 | s/i | Mal aire Panga | | Hoja | Para tratar el susto |
| 63 | s/i | Curopa | | Corteza, Resina | Cortes (cicatrizante) |
| 64 | s/i | Shapingohuasca | | Corteza | Dolor de estómago |
| 65 | s/i | Isulina | | Hoja | Diabetes |
| 66 | s/i | Puratqui panga | | Hoja | Dolor de muela |

