



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ciencias Biológicas**

**Escuela Profesional de Ciencias Biológicas**

**Composición y estado de conservación de los anfibios y  
reptiles en el Santuario Nacional de Tabaconas  
Namballe, Cajamarca**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Biólogo con mención en  
Zoología

**AUTOR**

Juan Carlos CUSI MARTINEZ

**ASESOR**

Blgo. Jesús Humberto CÓRDOVA SANTA GADEA

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Cusi, J. (2021). *Composición y estado de conservación de los anfibios y reptiles en el Santuario Nacional de Tabaconas Namballe, Cajamarca*. Tesis para optar el título de Biólogo con mención en Zoología. Escuela Profesional de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

---

## Hoja de metadatos complementarios

Código ORCID del autor	<a href="https://orcid.org/0000-0002-1388-8024">https://orcid.org/0000-0002-1388-8024</a>
DNI o pasaporte del autor	43424498
Código ORCID del asesor	<a href="https://orcid.org/0000-0002-5511-7260">https://orcid.org/0000-0002-5511-7260</a>
DNI o pasaporte del asesor	07723863
Grupo de investigación	—
Agencia financiadora	Reino Unido Rufford Small Grant for Nature Conservation (RSG) Rufford Small Grant 12427-1
Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación	Lugar: Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca, Perú Coordenadas geográficas: 05°02'30"-05°17'00" S, 79°23'00"-79°06'06" W
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2013-2015
Disciplinas OCDE	Zoología, Ornitología, Entomología, Ciencias biológicas del comportamiento <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.06.11">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.06.11</a>



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
(Universidad del Perú, Decana de América)

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ACTA DE SESIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGO CON MENCIÓN EN ZOOLOGÍA  
(MODALIDAD: SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS)**

Siendo las 17:00 horas del 21 de enero de 2021, en el Salón de Grados Virtual, mediante la herramienta MEET de Google con enlace <https://meet.google.com/ovi-kixr-cxw> , el jurado formado por los profesores que suscriben, se dio inicio a la sesión para optar al Título Profesional de Biólogo con mención en **Zoología** de **JUAN CARLOS CUSI MARTINEZ**.

Luego de dar lectura y conformidad al expediente N° **UNMSM-20200000267**, el titulando expuso su tesis: **“COMPOSICIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES EN EL SANTUARIO NACIONAL DE TABACONAS NAMBALLE, CAJAMARCA”**, y el Jurado efectuó las preguntas del caso calificando la exposición con la nota 20 , calificativo: **APROBADO CON MÁXIMOS HONORES**.

Finalmente, el expediente será enviado a la Escuela Profesional de Ciencias Biológicas y al Consejo de Facultad para que se apruebe otorgar el Título Profesional de Biólogo con mención en **Zoología** a **JUAN CARLOS CUSI MARTINEZ** y se eleve lo actuado al Rectorado para conferir el respectivo título, conforme a ley.

Siendo las 19:18 horas se levantó la sesión.

Ciudad Universitaria, 21 de enero de 2021.

**Dr. CESAR AGUILAR PUNTRIANO**  
(PRESIDENTE)

**Blgo. JESUS CORDOVA SANTA GADEA**  
(ASESOR)



---

**Blgo. CARLOS MENDOZA VALDERRAMA**  
**(MIEMBRO)**



---

**Mg. IRBIN LLANQUI ARGOLLO**  
**(MIEMBRO)**

## AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Douglas Cotrina por el Permiso de Colecta y las facilidades de acceso al Santuario Nacional Tabaconas Namballe, a los guardaparques (Alexander Ramírez, Evelio Lozada, Hoover Campos, Segundo Neyra, Euler Ocupa, Felix Guerrero), a los voluntarios (Kremylda Tocto y Yamir Tenorio) y guías locales (Adriano Correa, Wilmer García, Ariel Ocupa) por su apoyo en los trabajos de campo. A la fundación Rufford Small Grant for Nature Conservation (RSG) y a la ONG Pro-Fauna Silvesre, Ayacucho por proveer el financiamiento para el desarrollo de los trabajos de campo. Al PhD. Vance Vredenburg de Department of Biology, San Francisco State University por su colaboración y apoyo en los análisis moleculares de detección del hongo quitridio; al PhD. Rudolf von May de University of Michigan Museum of Zoology por su apoyo en los análisis genéticos para la confirmación molecular de determinadas especies y por impulsarme en el desarrollo de diversos estudios herpetológicos; al PhD. César Aguilar por sus valiosos comentarios y por ser un mentor en mis estudios sobre la herpetofauna; al Blgo. MSc. (c) Jesús H. Córdova de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por su constante asesoría e incansable apoyo en diversas proyectos y publicaciones; al PhD. Edgar Lehr de Illinois Wesleyan University, al PhD. Jiri Moravec de National Museum Prague, al PhD. Adriano O. Maciel del Museu Paraense Emilio Goeldi y a la PhD. Tiffany Doan de State College of Florida por su amable colaboración y apoyo en las identificaciones taxonómicas de grupos complejos. Al Blgo. MSc. (c) Jesús Córdova y Ph.D. César Aguilar del departamento de Herpetología, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos por proveerme el acceso a la colección herpetológica. A la Blga. Nanente Vega del departamento de Florística, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos por su valiosa contribución en la identificación y descripción de los hábitats. A mis apreciados y queridos amigos que participaron en mi estudio como co-investigadores durante los trabajos de campo: Francis Vargas, Victor Vargas y Diego Olivera. A mis compañeros del departamento de Herpetología (Claudia Torres, Daniel Rodriguez, César Ramírez, Juan Carlos Jordán, Alfredo Guzmán, Andres Ticona) por sus enseñanzas durante mi formación como herpetólogo. Finalmente, a todos aquellos amigos, colegas y familiares que con sus palabras de aliento lograron involucrarme cada vez más en la investigación sobre la herpetofauna de Perú.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Angela Martinez y Flabio Cusi,  
por el inmenso amor que me han brindado  
y su constante apoyo.

## CONTENIDO

	Pag.
LISTA DE TABLAS	vi
LISTA DE ANEXOS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	4
3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	7
3.1. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	7
3.1.1. OBJETIVO GENERAL	7
3.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3.2. HIPÓTESIS DE TRABAJO	8
4. MATERIALES Y MÉTODOS	9
4.1. ÁREA DE ESTUDIO	9
4.2. MATERIALES DE CAMPO Y DE LABORATORIO	11
4.3. MÉTODOS DE MUESTREO	13
4.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESPECÍMENES	14
4.5. RIQUEZA DE ESPECIES	15
4.6. ABUNDANCIA RELATIVA	16
4.7. USO DE MICROHÁBITATS	17

4.8. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES	18
4.9. ESTADO DE CONSERVACIÓN	19
5. RESULTADOS	20
5.1. TRABAJOS DE CAMPO	20
5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS HÁBITATS	22
5.3. RIQUEZA DE ESPECIES	25
5.4. CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES	28
5.5. ABUNDANCIA DE ESPECIES	31
5.6. USO DE MICROHÁBITATS	33
5.7. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES	35
5.8. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y ENDEMISMO	40
5.9. SUMARIO DE ESPECIES	44
5.9.1. CLASE AMPHIBIA	44
5.9.2. CLASE REPTILIA	58
6. DISCUSIÓN	64
7. CONCLUSIONES	70
8. RECOMENDACIONES	71
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
10. ANEXOS	88

## LISTA DE TABLAS

	Pag.
<b>Tabla 1.</b> Categorías y escalas de las tasas de encuentro de los individuos por 100 horas de muestreo. Tomado de Angulo <i>et al.</i> (2006).	17
<b>Tabla 2.</b> Expediciones, épocas y sectores evaluados en las colectas de anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.	20
<b>Tabla 3.</b> Sectores de muestreo en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.	21
<b>Tabla 4.</b> Tipos de hábitats de los sectores de muestreo en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.	23
<b>Tabla 5.</b> Riqueza de anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.	25
<b>Tabla 6.</b> Riqueza y abundancia de las especies de anfibios y reptiles por sectores de muestreo evaluados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.	27
<b>Tabla 7.</b> Ajuste de los modelos de acumulación de especies de la herpetofauna en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. $R^2$ = Coeficiente de determinación.	28
<b>Tabla 8.</b> Maximum likelihood estimates (MLE) de los modelos de acumulación de especies.	29
<b>Tabla 9.</b> Riqueza herpetológica estimada por los métodos no paramétricos.	30
<b>Tabla 10.</b> Especie, esfuerzo de muestreo, abundancia total, tasa de encuentro y escala ordinal de abundancia de los anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.	32
<b>Tabla 11.</b> Categorías de conservación y endemismo de las especies de anfibios y reptiles registradas en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. En siglas, DD: Datos Insuficientes, LC: Preocupación Menor, NT: Casi amenazado, VU: Vulnerable, EN: En Peligro.	43

## LISTA DE FIGURAS

	Pag.
<b>Figura 1.</b> Mapa del Santuario Nacional Tabaconas Namballe, indicado en rojo. Elaborado por Juan C. Cusi.	10
<b>Figura 2.</b> Puntos de muestreo en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. Se muestra la ubicación de los puntos de muestreo (triángulos blancos, P1-P13) y los tres puestos de control (símbolos negros). Elaborado por Juan C. Cusi.	22
<b>Figura 3.</b> Riqueza de anfibios y reptiles por familias en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.	26
<b>Figura 4.</b> Riqueza de los anfibios y reptiles por familias según los sectores de muestreo evaluados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.	27
<b>Figura 5.</b> Modelos de acumulación de especies de la herpetofauna en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca. (horas/hombre)	29
<b>Figura 6.</b> Curvas de acumulación de los estimadores no paramétricos de la herpetofauna en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.	30
<b>Figura 7.</b> Abundancia relativa de los anfibios y reptiles a lo largo de la gradiente elevacional según los sectores de muestreo evaluados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.	33
<b>Figura 8.</b> Microhábitats de los anfibios y reptiles dentro del área de estudio. Los microhábitats incluyeron: (A) sobre hojarasca; (B) sobre vegetación en hojas; (C) sobre musgos; (D) dentro de bromelia; (E) sobre tronco; (F) bajo suelo.	35
<b>Figura 9.</b> Uso de mircohábitats de los anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca. Los microhábitats son: H, sobre hojarasca; V, sobre vegetación en hojas	

o ramas de arbustos y helechos; M, bajo o sobre musgos; B, sobre o dentro de bromelia; T, bajo o sobre tronco; G, entre grietas de rocas; S, bajo suelo; C, dentro de cuerpo de agua. 35

**Figura 10.** Distribución elevacional de las 27 especies de anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca. En asterisco (\*) se muestran los reptiles. 37

**Figura 11.** Relación entre la riqueza de especies y la altitud en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. 38

**Figura 12.** Relación entre la abundancia de especies y la altitud en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. 38

**Figura 13.** Análisis de Correspondencia Canónica mostrando la estructura de las asociaciones de especies de anfibios y reptiles para cada hábitat estudiado en el el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. BP = Bosque premontano, BN = Bosque de neblina, BE = Bosque enano, P = Páramo. 39

**Figura 14.** Anfibios y reptiles amenazados del Santuario Nacional Tabaconas Namballe según la Lista Roja de la IUCN y legislación nacional del Ministerio de Agricultura, SERFOR. En siglas, DD: Datos Insuficientes, LC: Preocupación Menor, NT: Casi Amenazado, VU: Vulnerable, EN: En Peligro. 41

**Figura 15.** Anfibios y reptiles endémicos del Santuario Nacional Tabaconas Namballe, regional y binacional (Perú y Ecuador). 42

## LISTA DE ANEXOS

	Pag.
<b>Anexo 1.</b> Ficha de colecta de datos.	88
<b>Anexo 2.</b> Constancia de depósito de los especímenes depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).	89
<b>Anexo 3.</b> Lista de especímenes de anfibios y reptiles depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).	92
<b>Anexo 4.</b> Hábitats estudiados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca. Bosques de neblina (A), matorral montano (B) y páramos (C) del sector Tabaconas; bosques de neblina (D) y bosques enanos (E) del sector Miraflores (D); bosques pre-montano (F), bosques de neblina (G) y bosques enanos (H) del sector Pueblo Libre.	99
<b>Anexo 5.</b> Lista de las especies de anfibios y reptiles registradas en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, se muestra la abundancia por especie en cada uno de los sectores de muestreo.	100
<b>Anexo 6.</b> Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk del número de especies y la abundancia de anfibios y reptiles en cada habitat del Santuario Nacional Tabaconas Namballe.	101
<b>Anexo 7.</b> Estadísticos de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.	101
<b>Anexo 8.</b> Distribución de la riqueza y abundancia de las especies de anfibios y reptiles según los hábitats estudiados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.	102
<b>Anexo 9.</b> Vista lateral (A) y ventral (B) del cuerpo de <i>Bolitoglossa</i> sp. nov. Vista dorsal del cuerpo (C) y vista lateral de la cabeza (D) de <i>Caecilia crassisquama</i> . Vista lateral (E) y ventral (F) del cuerpo de <i>Rhinella</i> cf. <i>poepigii</i> .	103

**Anexo 10.** Vista dorsolateral (A) y ventral (B) del cuerpo de *Pristimantis aquilonaris*. Vista lateral (C) y ventral (D) del cuerpo de *Pristimantis bellator*. Vista dorsolateral (E) y ventral (F) del cuerpo de *Pristimantis bustamante*. 104

**Anexo 11.** Vista dorsolateral (A) y lateral (B) del cuerpo de *Pristimantis cajamarcensis*. Vista lateral (C) y ventral (D) del cuerpo de *Pristimantis galdi*. Vista dorsal (E) y ventral (F) del cuerpo de *Pristimantis percnopterus*. 105

**Anexo 12.** Vista lateral (A) y ventral (B) del cuerpo de *Pristimantis schultei*. Vista lateral (C) y ventral (D) del cuerpo de *Pristimantis sternothylax*. Vista dorsolateral (E) y ventral (F) del cuerpo de *Lynchiuss oblitus*. 106

**Anexo 13.** Vista lateral (A) y ventral (B) del cuerpo de *Lynchiuss parkeri*. Vista lateral (C) y ventral (D) del cuerpo de *Centrolene buckleyi*. Vista lateral (E) y ventral (F) del cuerpo del renacuajo de *Gastrotheca* sp. nov. 107

**Anexo 14.** Vista dorsolateral (A) y ventral (B) del cuerpo de *Pholidobolus ulisesi*. Vista dorsal (C) y ventral (D) del cuerpo de *Pseudogonatodes barbouri*. Vista lateral (E) y ventral (F) del cuerpo de *Stenocercus* sp. nov. 108

**Anexo 15.** Vista dorsolateral (A) y ventral (B) del cuerpo de *Erythrolamprus epinephelus*. Vista dorsal (C) y ventral (D) del cuerpo de *Chironius monticola*. 109

**Anexo 16.** Lista de especies de anfibios y reptiles registradas en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca. En la columna izquierda se muestra las especies de estudios previos y en la columna derecha las especies presentadas en esta investigación. Las especies incrementadas para la herpetofauna del SNTN están marcados con un asterisco (\*). 110

**Anexo 17.** Número acumulado de especies de anfibios y reptiles registradas en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca, en relación con los años que se publicaron los estudios previos en esta área natural. 111

## RESUMEN

El Santuario Nacional Tabaconas Namballe (SNTN) es un área natural ubicada en el departamento de Cajamarca que abarca 295 km<sup>2</sup> y protege los ecosistemas de bosques montanos y páramos altoandinos en el norte de Perú. A pesar de su reconocida importancia biológica, esta área ha recibido poca atención a lo largo de los años. Este estudio es uno de los mayores esfuerzos para conocer la riqueza de los anfibios y reptiles en el SNTN, y tiene como objetivos: evaluar la composición, abundancia y distribución de la herpetofauna local, y proveer información sobre el estado de conservación de las especies en el SNTN. Se empleó el método estandarizado de muestreo *Búsquedas por Encuentros Visuales* [VES] a lo largo de un gradiente elevacional entre 1390 y 3519 m.s.n.m. Se registró un total de 21 especies de anfibios de las familias Plethodontidae (1), Caeciliidae (1), Bufonidae (1), Craugastoridae (16), Centrolenidae (1) y Hemiphractidae (1). Además se registró cinco especies de reptiles de las familias Gymnophthalmidae (1), Sphaerodactylidae (1), Tropiduridae (1) y Colubridae (2). Las curvas de acumulación de especies mostraron que están alejadas de la asíntota, lo que revela una subestimación de la riqueza de la herpetofauna. Los anfibios más abundantes fueron *Pristimantis aquilonaris* y *P. percnopterus*, destacando como especies raras a *Centrolene buckleyi*, *Gastrotheca* sp. nov. y *Pristimantis* sp4. Se reporta tres especies de anfibios amenazados (*Lynchius parkeri*, *Pristimantis schultei* y *Centrolene buckleyi*) según la Lista Roja de la IUCN y la legislación nacional; así mismo se señala la existencia de tres especies nuevas (*Bolitoglossa* sp. nov., *Gastrotheca* sp. nov., *Stenocercus* sp. nov.), cinco especies no determinadas de *Pristimantis* y ocho nuevos registros para el SNTN. Comparaciones de la composición de anfibios y reptiles en los sectores de muestreo y las formaciones vegetales revelaron que ciertas especies poseen distribuciones elevacionales relativamente estrechas. Finalmente, esta investigación muestra que los estudios biológicos en el SNTN son esenciales para la conservación de los anfibios y reptiles en la Cordillera Oriental de los Andes al norte de Perú, frontera con Ecuador.

**Palabras Claves:** Herpetofauna, bosques montanos, páramos, riqueza, abundancia, Cajamarca.

## ABSTRACT

The Tabaconas Namballe National Sanctuary (TNNS) is a natural area located in Cajamarca region that covers 295 km<sup>2</sup> and protects the ecosystems of montane forests and Andean paramos in northern Peru. In spite of the high biological importance, this area has received little attention over the years. This study is one of the major efforts to know the richness of amphibians and reptiles in the TNNS. The objectives of this study are: to evaluate the composition, abundance and distribution of the local herpetofauna, and to provide information on the conservation status of the species in the SNTN. The standardized sampling method was Visual Encounter Survey [VES] along an elevational gradient between 1390 and 3519 m a.s.l. A total of 21 amphibians of the families Plethodontidae (1), Caeciliidae (1), Bufonidae (1), Craugastoridae (16), Centrolenidae (1) and Hemiphractidae (1) were recorded. Furthermore, five reptiles of the families Gymnophthalmidae (1), Sphaerodactylidae (1), Tropiduridae (1) and Colubridae (2) were recorded. The accumulation curves showed that we are far from the asymptote, which reveals the underestimation of the species richness. Most abundant amphibians were *Pristimantis aquilonaris* and *P. percnopterus*, standing out *Centrolene buckleyi*, *Gastrotheca* sp. nov. and *Pristimantis* sp4 as rare species. We recorded three threatened amphibians species (*Lynchius parkeri*, *Pristimantis schultei* and *Centrolene buckleyi*) according to the IUCN Red List and national legislation; likewise, we pointed out the existence of three new species (*Bolitoglossa* sp. nov., *Gastrotheca* sp. nov., *Stenocercus* sp. nov.), five undetermined species of *Pristimantis* and eight new records for the SNTN. Composition comparisons of the amphibians and reptiles in the sampling sectors and vegetation formations revealed that certain species possess relatively narrow altitudinal distributions. Finally, this research shows that biological studies in the SNTN are essential for the conservation of amphibians and reptiles in Eastern Cordillera of the Andes in northern Peru, bordering Ecuador.

**Key words:** Herpetofauna, montane forests, paramos, richness, abundance, Cajamarca.

## 1. INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica o biodiversidad se define como la variabilidad de los organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y acuáticos; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas (CBD 1992). La mayor parte de la biodiversidad en el mundo se encuentra concentrada en los trópicos (Gaston 2000). Los Andes tropicales albergan el mayor número de especies endémicas de plantas y animales, además de ser una de las zonas más diversas y amenazadas del mundo (Myers *et al.* 2000, Swenson *et al.* 2012). Históricamente, esta región fue aislada de las tierras bajas por el levantamiento de la Cordillera de los Andes, lo cual creó un complejo mosaico de altas montañas y profundos valles interandinos de hábitats únicos, gradientes elevacionales y barreras biogeográficas, que impulsaron la especiación de la biota y resultó en altas concentraciones de aves, mamíferos y plantas endémicas (Swenson *et al.* 2012, Herzog *et al.* 2012). La Cordillera es reconocida como una cadena montañosa de gran importancia geográfica, climática y biológica en Sudamérica con más de 7500 km de longitud desde 11 °N a 23 °S, alcanzando altitudes superiores a los 6000 m y conteniendo numerosas zonas de vida. Desde el sur de Colombia (Nudo de Pasto) y atravesando Ecuador, los Andes forman dos cordilleras: la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental, dan lugar a una serie de valles interandinos por encima de los 2000 m. Al sur de Ecuador y norte de Perú, los Andes se vuelven menos elevados alrededor de la confluencia del río Chinchipe con los ríos Marañón y Huancabamba (Sagástegui 1999, Herzog *et al.* 2012). Esta área de la cuenca Amazónica y los Andes de Perú son una de las áreas más pobremente conocidas, biológicamente ricas y rápidamente cambiantes en el mundo, además poseen un endemismo extremadamente alto (Young 2007). No obstante, se sabe muy poco sobre la distribución geográfica de sus especies y ecosistemas.

Los anfibios y reptiles son un grupo de vertebrados tetrápodos referidos como herpetozoos, que viven en el agua, sobre y bajo la superficie terrestre, o sobre la vegetación; y son uno de los animales más amenazados en el mundo, con 32% de las especies en riesgo de extinción (Vitt & Cadwell 2014, Knapp *et al.* 2016). Los anfibios son considerados organismos bioindicadores pues permiten evaluar los efectos de las actividades antrópicas (como la tala indiscriminada, quema de pajonales, caza ilegal y expansión agropecuaria), alteraciones ambientales, contaminación por metales, radiación UV, urbanización y estado de conservación

de los ecosistemas naturales (Simon *et al.* 2011). Por otro lado, la manipulación en campo y laboratorio de muchas especies de anfibios y reptiles ha permitido usarlos como modelos biológicos de investigación en tópicos de ecología, comportamiento, filogeografía, genética, biología del desarrollo y biología evolutiva (Vitt & Cadwell 2014).

La destrucción y fragmentación de hábitats junto con los altos niveles de contaminación, sobreexplotación de recursos, especies invasoras, pesticidas, enfermedades emergentes (como el hongo quitridio, *Batrachochytrium dendrobatidis*) y efectos del cambio climático provocados por las emisiones de gases de efecto invernadero han dado lugar a la pérdida y vulnerabilidad de las especies a tasas increíbles (Pellens & Grandcolas 2016, Knapp *et al.* 2016). La quitridiomycosis, es una infección que afecta la piel de los anfibios y ha sido el causante del declive y extinción global de muchas especies de anfibios (Berger *et al.* 1998, Vredenburg *et al.* 2010, Knapp *et al.* 2016), lo cual pone en riesgo las poblaciones libres de hongo. En Perú, el hongo quitridio ha sido reportada en diversas regiones (Seimon *et al.* 2005, Venegas *et al.* 2008, Catenazzi *et al.* 2010, Kosch *et al.* 2012, Cusi *et al.* 2015), incluyendo dos áreas naturales protegidas (Parque Nacional Manu, Catenazzi *et al.* 2011; Bosque de Protección Alto Mayo, Cusi, Vredenburg & von May datos no publicados). Todos estos factores sugieren que los seres humanos están causando la sexta extinción masiva, definida como el sexto período en la historia de la Tierra en la que se pierde más de las tres cuartas partes de sus especies en un intervalo geológicamente corto. Barnosky *et al.* (2011) han estimado que el tiempo requerido para que se extinga el 75% de las especies amenazadas y en peligro crítico de anfibios sería de 242 y 890 años, respectivamente. Los porcentajes de declives y extinciones locales de los anfibios y reptiles se encuentran fuertemente relacionados al cambio climático (Wiens 2016).

Los 34 hotspots de biodiversidad en la tierra albergan no menos del 50% de las plantas vasculares y 42% de los vertebrados terrestres, entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Mittermeier *et al.* 2011). La región Neotropical es uno de los hotspots más diversos del planeta, alojando entre 6 a 7% de las plantas y vertebrados endémicos del mundo (Myers *et al.* 2000). El Perú se encuentra entre los cinco primeros países Sudamericanos con mayor extensión de vida silvestre, representando menos del 5% de los ecosistemas terrestres en los trópicos (Mittermeier *et al.* 1998). A la fecha, la diversidad específica de los anfibios y reptiles en el Perú comprende 643 anfibios y 506 reptiles (Frost 2020, Uetz & Hošek 2020). Este conocimiento sobre la diversidad herpetológica se ha venido incrementando con el desarrollo

de expediciones científicas en áreas poco exploradas y/o de difícil acceso. Sin embargo, todavía falta describir y catalogar formalmente un gran número de especies en Perú (von May *et al.* 2012). En este punto, recientes investigaciones realizadas por Chaparro *et al.* (2012), Lehr *et al.* (2012), Venegas *et al.* (2013), Moravec *et al.* (2014), Catenazzi *et al.* (2013), Cusi *et al.* (2015), Padial *et al.* (2016), Lehr & Moravec (2017), Lehr & von May (2017), Lehr *et al.* (2017a), Lehr *et al.* (2017b) y Cusi *et al.* (2017) dentro de las áreas naturales protegidas por el Estado Peruano han incrementado la riqueza de especies de anfibios y reptiles, dando importancia a desarrollar mayores exploraciones en zonas prioritarias para la conservación, en especial de aquellas que tienen escasa o nula información científica.

La presente investigación tiene por objetivos (1) examinar la composición de anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe a lo largo de un gradiente elevacional; (2) conocer la riqueza, abundancia y distribución de las especies de anfibios y reptiles; (3) evaluar el uso de los microhábitats de los anfibios y reptiles; y (4) contribuir al conocimiento del estado de conservación de la herpetofauna en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.

## 2. ANTECEDENTES

La Cordillera Oriental de los Andes del Sur de Ecuador se continúa en el Perú con la Cordillera de Huancabamba y la Cordillera de Tabaconas, las cuales terminan al norte del río Chamaya (afluente del río Marañón). La cuenca del río Marañón es la principal cuenca hidrográfica en el norte de Perú, ya que ésta confluye con el río Huallaga para integrar el río Amazonas, reconocido como el río más largo del mundo con 6 872 km (Duellman & Pramuk 1999, Durand 2004). Por otro lado, la Cordillera Occidental en el Perú es parcialmente interrumpida por los valles de los ríos Chamaya y Marañón, dando lugar a las vertientes Amazónicas y del Pacífico en un área conocida como Depresión de Huancabamba, con su punto más bajo a los 2145 m en el Abra de Porculla [5°50' S, 79°30' W] (Duellman 1979). La depresión de Huancabamba proporciona una vía para la dispersión de organismos desde la región Amazónica hacia el oeste a las tierras bajas del Pacífico y, viceversa (O'Neill 1992). Al norte de la depresión de Huancabamba, la Cordillera de Huancabamba y la Cordillera de Tabaconas se encuentran separadas por el río Huancabamba constituyendo el extremo más al sur de la Cordillera Oriental de Ecuador (Duellman & Lehr 2009).

La ecorregión de yungas (selva alta o bosques nublados) es un cinturón de bosques montanos húmedos extendidos a lo largo de la vertiente oriental de los Andes desde Venezuela hasta Argentina (Brack 1986) y es caracterizado por un marcado endemismo resultado de amplios gradientes elevacionales, las mismas que originan abruptos cambios en la precipitación, humedad relativa, exposición solar y otras condiciones climáticas (Tovar *et al.* 2010). Esta región resulta ser biológicamente poco conocida y con una alta riqueza por descubrir. En el Perú, las yungas se extienden desde los departamentos de Cajamarca y Amazonas hasta Puno, y desde la llanura Amazónica hasta regiones elevadas en la Puna y los Páramos con un rango elevacional entre los 500 y 1200 m.s.n.m. hasta los 2800 y 3500 m.s.n.m (Brack 1986, Rodríguez *et al.* 1993, Tovar *et al.* 2010). La fauna silvestre en las yungas peruanas está representada por una gran variedad de especies, muchas de ellas con estrechos rangos de distribución elevacional o latitudinal (Tovar *et al.* 2010). La riqueza de los anfibios y reptiles resulta prácticamente desconocida, especialmente porque la información existente sobre el estado de conservación de la herpetofauna montana es casi nula (Rodríguez *et al.* 1993, Lehr 2002).

El Santuario Nacional Tabaconas Namballe (SNTN) es un área natural ubicada en los Andes Orientales del norte Perú en el departamento de Cajamarca (INRENA 2007), que abarca las subcuencas de los ríos Tabaconas, Blanco y Miraflores. Todos importantes cursos de agua de la cuenca del río Chinchipe (río binacional Perú-Ecuador) y tributarios del río Marañón (Duellman & Pramuk 1999, Elliot 2009). En esta región del norte de Perú, se ubican dos ecosistemas naturales de protección intangible: los bosques montanos y los páramos. La única muestra representativa de páramos en nuestro país se encuentra en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, la cual formando parte del Complejo Ecorregional de los Andes del Norte (CEAN) junto con Venezuela, Colombia y Ecuador (Amanzo *et al.* 2003). Así mismo, las “Lagunas Arrebiatadas” del SNTN son reconocidas internacionalmente como sitios RAMSAR (Amanzo *et al.* 2003, INRENA 2007), dándole a esta área un reconocimiento mundial para su protección y estudio.

Históricamente, los esfuerzos científicos para conocer la diversidad de anfibios y reptiles dentro del Santuario Nacional fueron realizados por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF - World Wildlife Fund) y NATURE CONSULTING S.A.C que resultaron en el descubrimiento de 3 nuevas especies de anfibios: *Pristimantis aquilonaris* Lehr, Aguilar, Siu-Ting & Jordán 2007; *Pristimantis bellator* Lehr, Aguilar, Siu-Ting & Jordán 2007; y *Pristimantis bustamante* Chaparro, Motta, Gutiérrez & Padial 2012, incluyendo dos posibles nuevas especies correspondientes a un anfibio del género *Osteocephalus* sp. y una lagartija del género *Stenocercus* sp. (Amanzo *et al.* 2003). Estos estudios preliminares reportaron 4 nuevos registros para la herpetofauna peruana: la lagartija *Enyalioides praestabilis* O'shaughnessy 1881, la serpiente *Clelia equatoriana* Amaral 1924, la rana arborícola *Hyloscirtus alytolylax* Duellman 1972 y la rana terrestre *Pristimantis w-nigrum* Boettger 1892. Así, la herpetofauna en el SNTN mostró la ocurrencia de 4 anfibios endémicos (*Pristimantis aquilonaris*, *P. bellator*, *P. bustamante* y *Lynchius parkeri*) y cinco especies de anfibios dentro de las categorías de conservación otorgados por la International Union for Conservation of Nature (*Pristimantis schultei* - Vulnerable, *Hyloscirtus alytolylax* - Casi amenazado, *P. aquilonaris*, *P. bellator* y *Gastrotheca monticola* - Preocupación Menor). Recientes revisiones del material colectado por estos previos resultaron en la descripción de 2 especies nuevas de anfibios *Lynchius oblitus* Motta, Chaparro, Pombal, Guayasamin, De la Riva & Padial 2016 y *Lynchius tabaconas* Motta, Chaparro, Pombal, Guayasamin, De la Riva & Padial 2016 (ambas consideradas erróneamente como *Lynchius parkeri*); y 2 especies nuevas de reptiles *Pholidobolus ulisesi* Venegas,

Echevarría, Lobos, Sales-Nunes & Torres-Carvajal 2016 y *Enyalioides anisolepis* Torres-Carvajal, Venegas & De Queiroz 2015. Con toda la información recopilada, se reconoce un total de 14 anfibios y 8 reptiles para el SNTN (Amanzo *et al.* 2003, Lehr & Aguilar 2004a, Lehr *et al.* 2007, NATURE CONSULTING S.A.C. 2010, Aguilar *et al.* 2010; Chaparro *et al.* 2012, Doan & Cusi 2014, Torres-Carvajal *et al.* 2015a, Chavez-Arribasplata *et al.* 2016, Motta *et al.* 2016, Venegas *et al.* 2016). Una cifra que probablemente subestima la riqueza de especies, como resultado de la poca atención científica en el área o los escasos estudios con esfuerzos de muestreo significativos.

Por todo lo mencionado anteriormente, el desarrollo del presente estudio fue motivado para brindar mayores alcances sobre la composición de la fauna herpetológica y conocer el estado de conservación de los anfibios y reptiles en el SNTN.

### **3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS**

##### **3.1.1. OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar la riqueza, abundancia, distribución y estado de conservación de los anfibios y reptiles en el Santuario Nacional de Tabaconas Namballe.

##### **3.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Elaborar una lista actualizada de las especies de anfibios y reptiles del Santuario Nacional Tabaconas Namballe.
- Describir el uso de microhábitats de las especies de anfibios y reptiles.
- Caracterizar los diferentes hábitats y determinar su asociación con la composición de anfibios y reptiles.
- Determinar la distribución de las especies de anfibios y reptiles a lo largo de un gradiente elevacional.
- Evaluar el estado de conservación de los anfibios y reptiles en el Santuario Nacional de Tabaconas Namballe.

### **3.2. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

**H<sub>1</sub>:** La riqueza, abundancia y composición de las especies de anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe varía de acuerdo al gradiente elevacional y a los hábitats.

**H<sub>0</sub>:** La riqueza, abundancia y composición de las especies de anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe no varía de acuerdo al gradiente elevacional y a los hábitats.

## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

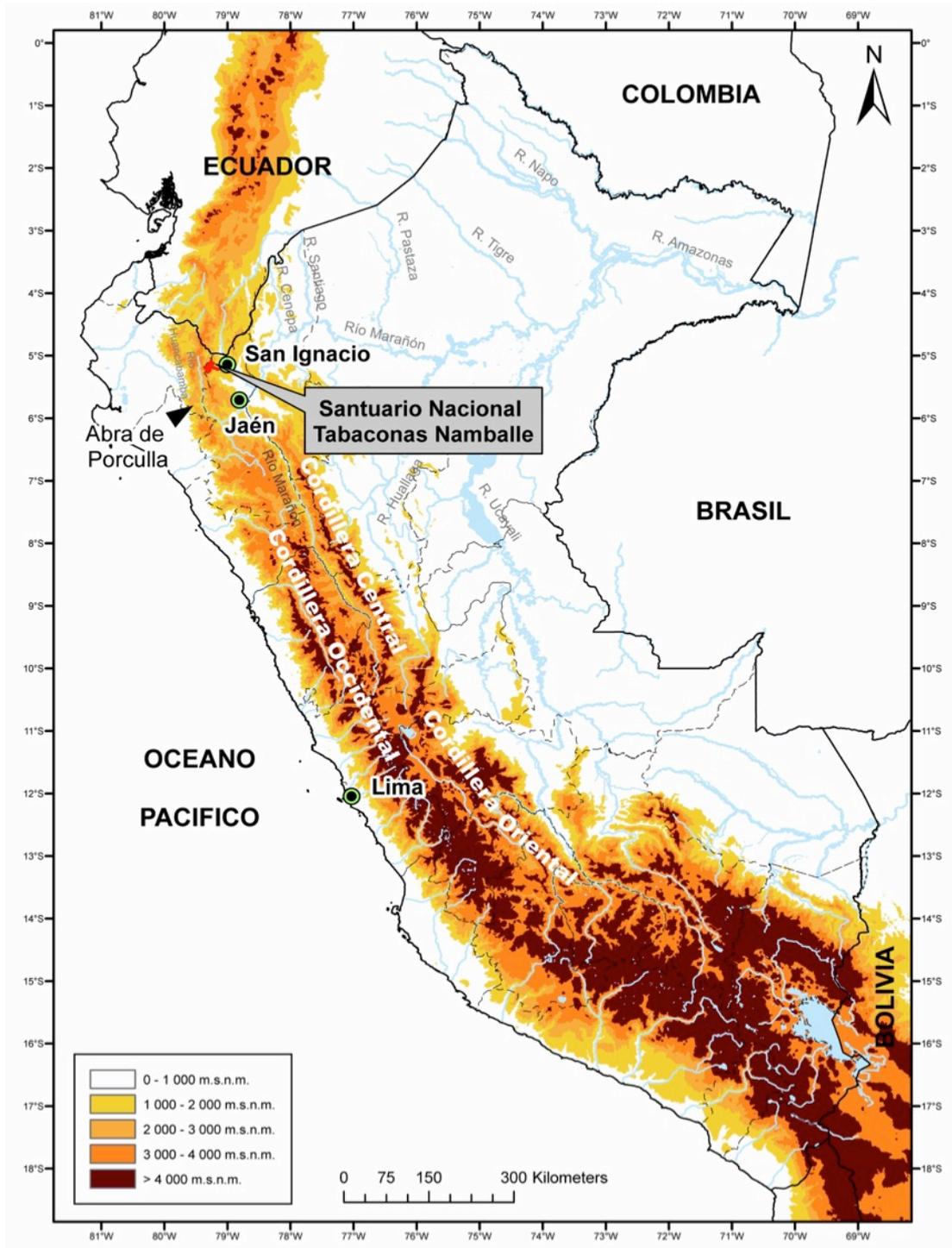
### 4.1. ÁREA DE ESTUDIO

El estudio comprende el ámbito geográfico del Santuario Nacional Tabaconas Namballe (SNTN), con coordenadas 05°02'30"-05°17'00" S, 79°23'00"-79°06'06" W, ubicado en el extremo norte de la Cordillera Oriental de los Andes en el departamento de Cajamarca, provincia de San Ignacio, distritos de Tabaconas y de Namballe, con una extensión de 295 km<sup>2</sup> y un rango elevacional desde los 1800 hasta los 3600 m.s.n.m. (Figura 1). El SNTN alberga dos tipos de ecosistemas: bosques montanos y páramos altoandinos, clasificados en cuatro zonas de vida: bosque húmedo-premontano tropical, bosque húmedo-montano bajo tropical, bosque muy húmedo-montano bajo tropical y bosque pluvial-montano tropical (Amanzo *et al.* 2003). La precipitación promedio anual de esta área natural es de 1800 mm, con mínimas de 740 mm y máximas de 3422 mm. En las zonas elevadas del SNTN, las temperaturas son bastante bajas y oscilan en un rango que varía desde los 20 °C hasta por debajo de los 0 °C. La zonificación de esta área natural se divide en tres zonas de manejo: zona silvestre, zona de uso especial y zona de recuperación, que permiten su administración y ordenamiento. La zona silvestre es un refugio de gran diversidad de la flora y fauna silvestre en la región (INRENA 2007).

Los trabajos de campo en el SNTN fueron iniciados en febrero del 2013, seguido en los meses de agosto del 2013 y enero del 2014 a través de tres expediciones herpetológicas, abarcando las estaciones húmeda y seca. En cada muestreo participaron tres observadores, quienes registraron todos los individuos de las especies presentes en cada punto de muestreo. El autor participó en todos los trabajos de campo con apoyo de tres co-investigadores. La ejecución de los trabajos de campo contó con la autorización legal del Servicio Nacional de Áreas Natural Protegidas - Ministerio del Ambiente a través de la Resolución Jefatural N° 002-2012-SERNANP-SNTN.

La descripción de los hábitats en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe fue realizada usando la información bibliográfica de ecosistemas similares y próximos al SNTN (Sierra 1999, Duellman & Pramuk 1999, Amanzo *et al.* 2003, INRENA 2007, Doan & Cusi 2014), así como de observaciones durante los trabajos de campo de las principales familias y

especies botánicas con ayuda de fotografías digitales de los árboles de gran porte, arbustos, herbáceas, helechos, musgos y orquídeas.



**Figura 1.** Mapa del Santuario Nacional Tabaconas Namballe, indicado en rojo. Elaborado por Juan C. Cusi.

## **4.2. MATERIALES DE CAMPO Y DE LABORATORIO**

### **4.2.1. Materiales de campo:**

- GPS Garmin Etrex 30X
- Estufa MSR con balón de un litro
- Cámara digital COOLPIX L820
- Termómetro infrarrojo Raytek MiniTemp MT6
- Termómetro ambiental Boego
- Calibrador vernier digital MITUTOYO (precisión 0.01 mm)
- Balanza digital
- Balanzas Pesola (10 g. y 20 g.)
- Linternas frontales
- Linternas de mano
- Bolsas plásticas de polietileno
- Bolsas de tela medianas y grandes
- Bolsas ziploc grandes, medianas y pequeñas
- Cinta marcadora
- Tubos crioviales de 2 ml
- Anestésico en crema Happy Dent (Benzocaína al 7.5%)
- Anestésico Halatal (Pentobarbital sódico)
- 03 carpas personales
- 03 bolsas de dormir
- Guantes de cuero
- Pilas alcalinas Duracell (AA, AAA y D)
- Plumones indelebles
- Baldes de plástico
- Recipientes rectangulares
- Guantes quirúrgicos
- Aguja hipodérmica de 1, 5 y 10 ml
- Alcohol etílico al 96%
- Alcohol etílico al 70%
- Formol al 10%

- Papel toalla
- Pinzas finas
- Tijeras finas
- Estiletes
- Libretas de Campo

#### **4.2.2. Materiales de laboratorio:**

- Estereoscopio binocular óptico Nikon SMZ 800
- Calibrador vernier digital MITUTOYO (precisión 0.01 mm)
- Guantes quirúrgicos
- Placas Petri de vidrio
- Alcohol etílico al 70 %
- Papel toalla
- Pinzas finas
- Tijeras finas
- Estiletes

#### **4.2.3. Material de procesamiento automático:**

- Software estadístico STATISTICA versión 8.0
- Programa EstimateS versión 9.1.0
- Programa Species Accumulation Functions
- Programa ArcGIS10.0

## 4.3. MÉTODOS DE MUESTREO

### 4.3.1. BÚSQUEDAS POR ENCUENTROS VISUALES

La búsqueda de anfibios y reptiles en la presente investigación empleó un método estandarizado de muestreo, Búsquedas por Encuentros Visuales [Visual Encounter Surveys, VES]. Este método consiste en la aplicación de caminatas a través de un área por un período de tiempo predeterminado buscando individuos de modo sistemático, lo que permite una revisión más exhaustiva de los microhábitats, incluyendo hojarasca, troncos de árboles, bromelias y superficie superior e inferior de las hojas (Crump & Scott 1994). Las búsquedas por encuentros visuales son el mejor método para analizar especies que son raras o poco probables que puedan ser capturadas con trampas, pero la técnica no es apropiada para analizar especies que viven en el dosel o que son fosoriales (Angulo *et al.* 2006). Este método fue empleado para determinar la riqueza de especies, abundancia relativa y uso de microhábitats de los anfibios y reptiles. Crump & Scott (1994) indicaron tres niveles de intensidad de este método de muestreo: (1) baja, incluyendo conteos de animales activos en la superficie de la hojarasca o que trepan plantas en las noches, así como elementos asociados a animales como las cuevas de salamandras; (2) media, en la que además de contar animales que son visibles directamente, se voltean troncos y rocas de la superficie para registrar animales escondidos, esto brinda mayores resultados por unidad de tiempo; (3) alto, en la que se voltean objetos que se encuentran en la superficie, se desmenuzan troncos podridos y bromelias, y se rastrilla el suelo cubierto por hojarasca y musgos. Las búsquedas por encuentros visuales aplicadas en este estudio consistieron en desplazamientos lentos por un periodo de tiempo de 1 hora por cada VES y con alta intensidad de inspección revisando la hojarasca, arbustos, troncos, musgos, bromelias, rocas y cuerpos de agua (quebradas, arroyos, riachuelos o pozas). La distribución de los VES en el área de estudio fue aleatoria, considerando una distancia de separación de 50 m, que minimiza el sesgo de muestreo. Basado en los patrones de actividad de los anfibios y reptiles, se realizaron búsquedas en dos períodos: evaluación diurna (entre 08:00 y 13:00 horas) y evaluación nocturna (entre 20:00 y 01:00 horas) dispuestos en senderos, como las rutas de patrullaje del personal guardaparque, o transectos instalados con ayuda de guías locales o guardaparques. Se tomaron datos biológicos básicos de los individuos registrados como especie, número de individuo, fecha, hora de registro, coordenada de registro, elevación, hábitat, microhábitat, actividad del individuo, condición climática, temperatura corporal,

temperatura ambiental, longitud hocico-cloaca (SVL, en mm), longitud de la cola (LC, en mm en caso de reptiles) y peso (en gramos) (Anexo 1). Los especímenes fueron fotografiados en campo en sus regiones dorsal, ventral y dorsolateral del cuerpo.

El sacrificio de los especímenes se realizó aplicando el anestésico en crema Happy Dent (Benzocaína al 7,5%) sobre el vientre de los animales (McDiarmid 1994) o inyectando una solución anestésica Halatal (Pentobarbital sódico) directamente al corazón (Angulo *et al.* 2006). El uso de soluciones anestésicas es un método efectivo ya que produce la muerte en un corto tiempo, con reducción de sufrimiento a los individuos y deja los ejemplares completamente relajados para que puedan ser acomodados de la manera más indicada (Angulo *et al.* 2006). Las posturas corporales de los especímenes de anuros, salamandras, cecilias, lagartijas y serpientes siguen las posiciones estándares, de manera que se facilite las mediciones y exámenes de las características morfológicas de los ejemplares. La fijación y preservación de los especímenes se realizó empleando formol al 10% y alcohol etílico al 70% siguiendo la metodología propuesta por McDiarmid (1994) y Angulo *et al.* (2006). Las muestras de tejidos (hígado y músculo) de cada espécimen se almacenaron en alcohol al 96%. Los especímenes fueron depositados en el Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM) (Anexo 2-3).

#### **4.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESPECÍMENES**

La identificación taxonómica de los anfibios y reptiles se realizó con base a comparaciones de las descripciones de los caracteres morfológicos abordada a través de cuidadosas revisiones de los especímenes tipo y especímenes de referencia de la colección herpetológica del Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. La bibliografía especializada incluyó la revisión de artículos científicos, notas científicas, claves taxonómicas, listados herpetológicos y consulta a base de datos electrónicas (Duellman & Wild 1993, Carrillo & Icochea 1995, Duellman & Pramuk 1999, Lehr & Aguilar 2004a, Lehr & Aguilar 2004b, Lehr *et al.* 2007, Duellman & Lehr 2009, Chaparro *et al.* 2012, Doan & Cusi 2014, Chavez-Arribasplata *et al.* 2016, Motta *et al.* 2016, Venegas *et al.* 2016, Frost 2020, Uetz & Hošek 2018). El examen de cada uno de los especímenes se realizó en un estereoscopio binocular óptico Nikon SMZ 800.

#### 4.5. RIQUEZA DE ESPECIES

La riqueza de especies es la principal variable descriptiva de la biodiversidad, que se define como el número total de especies en un área, la cual tiene como resultado la elaboración de lista de especies (Angulo *et al.* 2006). La representatividad del esfuerzo de muestreo y la riqueza de especies se estima a través de las curvas de acumulación de especies; cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies registradas. Teóricamente, el número total de especies de un área se predice cuando la curva de acumulación de especies alcanza la asíntota, es decir cuando la pendiente de la curva desciende a cero, lo que indica un valor estable del número de especies con una ausencia de registros adicionales al inventario (Moreno 2000).

La estimación de la riqueza de especies fue realizada usando las funciones de acumulación de especies (modelos de Clench, logarítmico y exponencial negativo) y métodos no paramétricos (estimadores de Chao 2, Jack 1 y Jack 2). Las curvas de acumulación de especies fueron comparadas a fin de visualizar las estimaciones y adoptar aquellas que se ajusten mejor a los datos colectados. El uso de estimadores no paramétricos permite estimar el número de nuevas especies a partir de las relaciones de abundancia de las especies ya detectadas (González–Oreja *et al.* 2010). En el modelo de Clench, a medida que se conoce el área de estudio y los métodos de muestreo se incrementa la probabilidad de detectar nuevas especies. En el modelo exponencial negativo, la probabilidad de encontrar una nueva especie disminuye proporcionalmente al tamaño de la lista de especies; siendo aplicable en áreas de estudio relativamente pequeñas o grupos taxonómicos conocidos. En contraste, el modelo logarítmico es aplicable en áreas de estudio grandes o grupos taxonómicos poco conocidos, donde la probabilidad de agregar una nueva especie mejora al aumentar el tamaño de muestreo (Soberón & Llorente 1993). En los modelos exponencial negativo y de Clench, el orden en que las muestras son añadidas puede afectar la forma de la curva de acumulación y para eliminar esta arbitrariedad se aleatoriza el orden del muestreo (Moreno 2000, Ávalos 2007). Para mejores estimaciones de la curva de acumulación, Díaz-Francés & Soberón-Mainero (2005) maximizan la función log-likelihood para los valores de  $\theta$  (parámetro que hace más probable el conjunto de datos observados) en función de Maximum likelihood estimates (MLE). Además, los valores de likelihood ratio (LR) permiten comparar las diferentes funciones de acumulación de especies obtenidas.

Los métodos no paramétricos suponen una probabilidad de captura constante a lo largo de los muestreos, aunque puede diferir de una especie a otra. Esta condición frecuentemente se cumple, ya que la mayoría de las especies presentan una relativa homogeneidad espacial y temporal. Dada su simplicidad y fácil uso, estos métodos suelen ser ampliamente utilizados en numerosos estudios. El estimador de Chao 2 tiene en cuenta las especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y duplicadas (que aparecen en dos muestras). Entre los métodos basados en remuestreos, el estimador Jack 1 se basa en las especies presentes en una sola unidad de muestreo, mientras que Jack 2 considera también a las especies presentes en dos unidades de muestreo. Los modelos no paramétricos de Chao y Jackknife han proporcionado adecuadas estimaciones para evaluar la calidad del muestreo y medir el número de especies (González-Oreja *et al.* 2010).

Las curvas de acumulación fueron obtenidas con 100 aleatorizaciones usando el programa EstimateS versión 9.1.0 (Colwell 2013). La visualización y comparación de las curvas de acumulación fueron realizadas usando los programas STATISTICA versión 8.0 (StatSoft Inc. 2007) y Species Accumulation Functions (Díaz-Francés *et al.* 2003, Díaz-Francés & Soberón-Mainero 2005). El número de especies e individuos capturados en cada habitat (bosques premontanos, bosques de neblina, bosques enanos, páramos) fueron comparados usando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

#### **4.6. ABUNDANCIA RELATIVA**

La abundancia relativa fue determinada con base a la proporción de individuos de una especie sobre el número total de individuos observados y/o vocalizando (cantos) en el área de estudio. Complementariamente, se determinó la tasa de encuentro por especie que resulta de la división entre el número de individuos de cada especie por el tiempo de muestreo en las búsquedas de muestreo (en horas) y multiplicado por 10. La tasa de encuentro permite tener un valor cuantitativo de la frecuencia con la que se encuentra una especie durante un determinado tiempo, que resulta ser comparativo en futuros estudios en la zona. La tasa de encuentro propuesta por Angulo *et al.* (2006) fue dividida en cinco categorías ordinales de abundancia: Rara, No Común, Frecuente, Común y Abundante (Tabla 1).

**Tabla 1.** Categorías y escalas de las tasas de encuentro de los individuos por 100 horas de muestreo. Tomado de Angulo *et al.* (2006).

<b>Categoría de tasa de encuentro</b>	<b>Jerarquía de abundancia</b>	<b>Escala de tasa de encuentro</b>
<0.1	1	Rara
0.1-2.0	2	No Común
2.1-10	3	Frecuente
10.1-40	4	Común
>40	5	Abundante

#### **4.7. USO DE MICROHÁBITATS**

La selección de recursos es uno de los principales factores que influye en la evolución de la historia de vida de los animales. La selección puede cubrir el uso de características generales del hábitat o la selección de alimentos dentro del rango geográfico de una especie. Los factores que contribuyen a la selección de recursos incluyen la densidad poblacional, la competencia interespecífica, la selección natural, la composición química o la textura del forraje, la herencia, la predación, el tamaño del parche de hábitat y las distancias entre parches (Manly *et al.* 2002). La selección del hábitat es definida como el proceso por el cual los individuos preferentemente usan u ocupan un conjunto no aleatorio de hábitats disponibles que comprende entre categorías discretas (como áreas deforestadas, bosques primarios, bosques secundarios, afloramientos rocosos, entre otros) o continuas (como densidad de arbustos, porcentaje de cobertura, distancia al agua, altura del dosel, entre otros) (Morris 2003, Manly *et al.* 2002).

Las preferencias específicas con respecto al uso de un microhábitat particular dependerán del equilibrio entre sus ventajas (como refugio o reducción de la competencia) y sus impactos potenciales sobre el éxito reproductivo y la supervivencia (Mysterud & Ims 1998). Los microhábitats como los agujeros de árboles, el suelo y la vegetación, pueden amortiguar las condiciones locales extremas y proporcionar refugios importantes frente a los factores

estresantes fisiológicos (Scheffers *et al.* 2014). En las restingas brasileñas, las bromelias phytotelmata proporcionan microhábitats adecuados y son un importante determinante de la diversidad de anfibios, como ocurre en *Scinax cuspidatus* (Domingos *et al.* 2014).

La búsqueda en los microhábitats del SNTN fue basada en la información de la historia natural de las especies (Lehr & Aguilar 2004a, Lehr & Aguilar 2004b, Lehr *et al.* 2007, Chaparro *et al.* 2012, Doan & Cusi 2014) y, además, basado en la experiencia del autor sobre la ocurrencia de los anfibios y reptiles en los hábitats dentro del área de estudio. Al detectar un individuo de anfibio o reptil, se registró el microhábitat ocupado por el animal. Los microhábitats fueron clasificados en ocho categorías: sobre hojarasca (H), sobre vegetación en hojas o ramas de arbustos y helechos (V), bajo o sobre musgos (M), sobre o dentro de bromelias (B), bajo o sobre tronco (T), entre grietas de rocas (G), bajo suelo (S) y dentro de cuerpos de agua (C). El uso de microhábitat de las especies se define como el porcentaje de observaciones de los individuos dentro de cada una de las diferentes categorías de microhábitats.

#### **4.8. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES**

Un análisis cualitativo de la distribución elevacional de las especies fue mostrado para comparar el rango elevacional de todas las especies de anfibios y reptiles. El rango elevacional de cada especie fue calculado al extraer la ocurrencia de altitud más baja respecto a la ocurrencia más alta. Así mismo, un análisis de correlación fue desarrollado para evaluar la relación entre la riqueza y la abundancia de las especies con respecto a la elevación. Con este fin, se dividió el rango de elevación en bandas de 200 m entre los 1500 y 3500 m; y se calculó el número de especies o el número de individuos registrados en cada banda elevacional. La correlación entre la riqueza de especies y abundancia con la elevación fue determinada mediante una prueba de correlación de rango de Spearman.

Los patrones de asociación de las especies fueron determinados a través de un análisis de correspondencia canónica (ACC) simple basado en la riqueza, la abundancia de especies y los hábitats evaluados. El ACC permite analizar simultáneamente un grupo de frecuencias y un grupo de variables categóricas sobre el mismo conjunto de individuos. Este método sólo toma en cuenta la estructura asociada a la tabla de frecuencias que se puede explicar por las variables continuas (Badii *et al.* 2007).

#### **4.9. ESTADO DE CONSERVACIÓN**

El estado de conservación de los anfibios y reptiles fue reportado con base a la lista de especies amenazadas según la legislación nacional de estado Peruano (Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI) y la lista actualizada de la Unión Internacional para la Conservación del Naturaleza (IUCN 2017).

## 5. RESULTADOS

### 5.1. TRABAJOS DE CAMPO

La presente investigación fue realizada en tres sectores del Santuario Nacional Tabaconas Namballe: (1) sector Tabaconas, (2) sector Miraflores y (3) sector Pueblo Libre, ubicados en la zona sur (S1), este (S2) y noreste (S3) de esta área natural, respectivamente (Tabla 2). Los sectores fueron accedidos a través de los Puestos de Control Tabaconas, Miraflores y Pueblo Libre. Los sectores Tabaconas y Miraflores fueron inspeccionados a través de dos salidas de campo, mientras que el sector Pueblo Libre con una salida de campo. Se instalaron un total de 13 puntos de muestreo en los tres sectores mencionados, abarcando un gradiente elevacional desde los 1391 hasta 3519 m.s.n.m. En los muestreos participaron tres observadores, quienes registraron todos los individuos de anfibios y reptiles presentes en cada punto de muestreo.

**Tabla 2.** Expediciones, épocas y sectores evaluados en las colectas de anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.

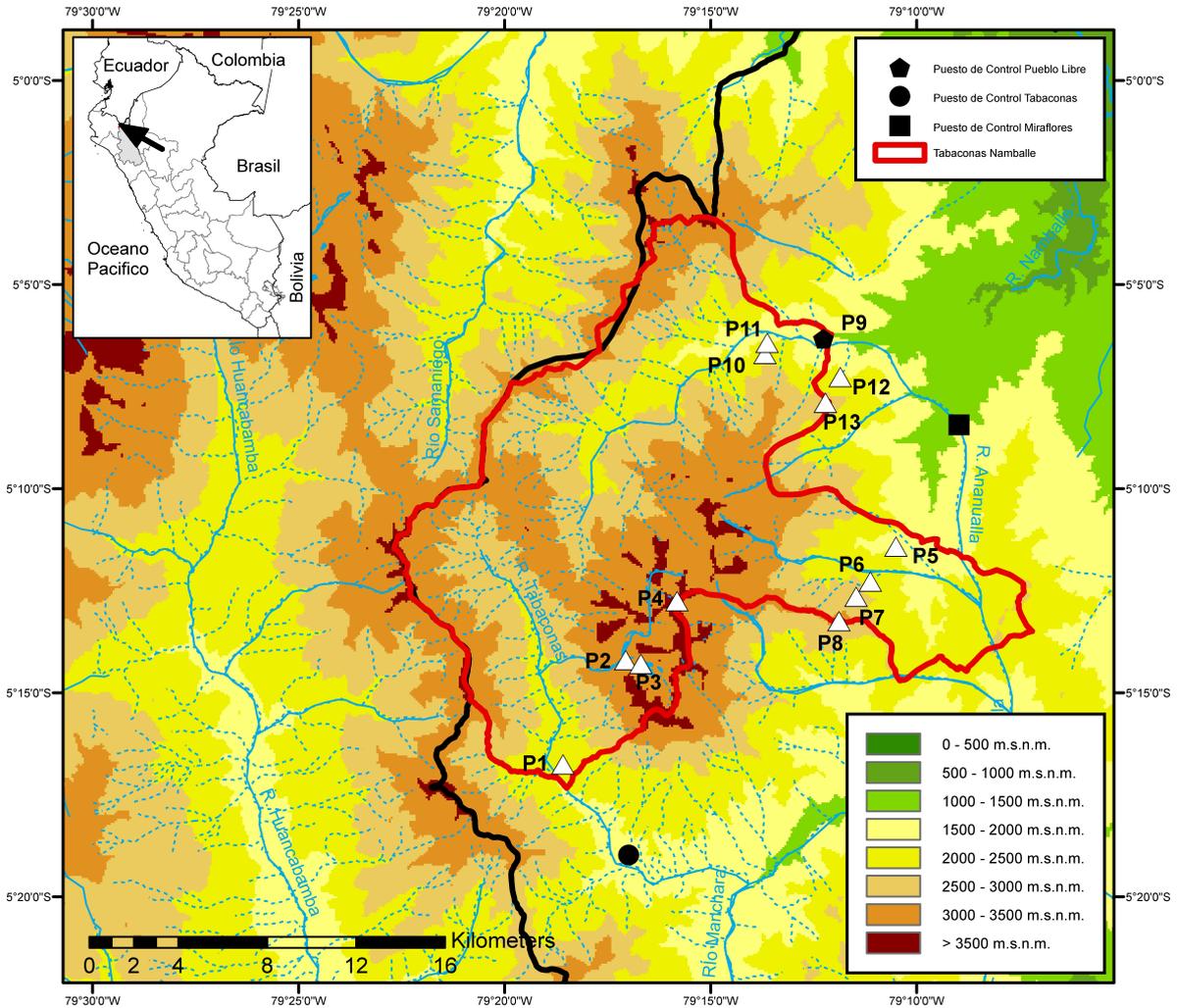
Número de Expediciones	Épocas	Sectores	Zonas
1ra Expedición	Húmeda	Tabaconas	Sur (S1)
		Miraflores	Este (S2)
2da Expedición	Seca	Pueblo Libre	Noreste (S3)
		Miraflores	Este (S2)
3ra Expedición	Húmeda	Tabaconas	Sur (S1)

Las tres expediciones en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe fueron realizadas en los siguientes puntos de muestreo: la primera expedición abarcó cinco puntos de muestreo como la Estación Biológica Chichilapa (P1), Laguna La Victoria (P2) y Laguna Corazón de San Miguel (P3) del sector Tabaconas en la zona sur, y el Camp El Sauce (P5) y Camp El Chaupe (P6) del sector Miraflores en la zona este; la segunda expedición abarcó ocho puntos de muestreo como el Camp El Chaupe (P5), Camp Miraflores 1 (P7) y Camp Miraflores 2 (P8) del sector Miraflores en la zona este, y el Puesto de Control Pueblo Libre (P9), Camp Pueblo

Libre 1 (P10), Camp Pueblo Libre 2 (P11), Camp Pueblo Libre 3 (P12) y Camp Pueblo Libre 4 (P13) del sector Pueblo Libre en la zona noreste; y la tercera expedición abarcó tres puntos de muestreo como la Estación Biológica Chichilapa (P1), Laguna La Victoria (P2) y Laguna Kourloicocha (P4) del sector Tabaconas en la zona sur (Figura 2, Tabla 3). El tiempo efectivo de muestreo en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe fue de un total de 37 días, con un esfuerzo de muestreo total de 238.5 horas/hombre, dividido en 125.5 horas/hombre en el sector Tabaconas, 62.5 horas/hombre en el sector Miraflores y 50.5 de horas/hombre en el sector Pueblo Libre.

**Tabla 3.** Sectores de muestreo en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.

Sector	Puntos de muestreo	Nombre del Punto de Muestreo	Coordenadas de referencia		
			Latitud	Longitud	Elevación (m)
Tabaconas	P1	Estación Biológica Chichilapa	05°16'44.8" S	79°18'34.9" W	2158
	P2	Laguna La Victoria	05°14'12.2" S	79°17'03.8" W	3226
	P3	Laguna Corazón de San Miguel	05°14'17.6" S	79°16'41.6" W	3268
	P4	Laguna Kourloicocha	05°12'45.4" S	79°15'49.1" W	3512
Miraflores	P5	Camp. El Sauce	05°11'25.1" S	79°10'29.9" W	1855
	P6	Camp. El Chaupe	05°12'16.6" S	79°11'07.4" W	2550
	P7	Camp. Miraflores 1	05°12'38.8" S	79°11'28.3" W	2769
	P8	Camp. Miraflores 2	05°13'14.9" S	79°11'53.2" W	3171
Pueblo Libre	P9	Puesto de Control Pueblo Libre	05°06'19.9" S	79°12'15.5" W	1590
	P10	Camp. Pueblo Libre 1	05°06'42.0" S	79°13'40.8" W	2188
	P11	Camp. Pueblo Libre 2	05°06'25.6" S	79°13'37.8" W	1984
	P12	Camp. Pueblo Libre 3	05°07'15.9" S	79°11'51.4" W	2237
	P13	Camp. Pueblo Libre 4	05°07'53.6" S	79°12'13.0" W	2806



**Figura 2.** Puntos de muestreo en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. Se muestra la ubicación de los puntos de muestreo (triángulos blancos, P1-P13) y los tres puestos de control (símbolos negros). Elaborado por Juan C. Cusi.

## 5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS HÁBITATS

El sector Tabaconas en la zona sur del SNTN, distrito de Tabaconas, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a 5.1 km NO del centro poblado de Tabaconas, es uno de los sectores con mayor importancia para la conservación por albergar grandes extensiones de bosques de neblina y páramos bien conservados. Algunas áreas boscosas de la Estación Biológica Chichilapa comprenden los hábitats de matorral montano, zonas intervenidas por la presencia de terrenos de cultivos abandonados hace muchos años (Anexo 4). En las partes más altas, este sector alberga las denominadas Lagunas Arrebiatadas conformadas por numerosos

cuerpos de agua como la Laguna La Victoria, Laguna Corazón de San Miguel y Laguna Kourloicocha, que son fuente hídrica para las comunidades locales (Tabla 4). La superficie del terreno es accidentada de pronunciada pendiente y condiciones climáticas altamente húmedas. Este sector abarcó un rango elevacional desde los 2158 hasta 3512 m.s.n.m. (aproximadamente 1.4 km de variación vertical).

El sector Miraflores en la zona este del SNTN, distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, fue accedida desde el centro poblado de Miraflores, distrito de Namballe. Los hábitats que alberga este sector comprende los bosques de neblina y bosques enanos (Anexo 4). No se encontró lagunas o cuerpos de agua en sus partes más altas. El rango elevacional muestreado cubrió desde los 1416 hasta 3171 m.s.n.m. (Tabla 4).

El sector de Pueblo Libre en la zona Noreste del SNTN, distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, es uno de los sectores con mayor influencia antropogénica debido a la presencia de extensas áreas agrícolas, zonas de pastoreo de ganado (ovino, bovino y caprino), tala de árboles y quema de bosques. Este sector se encuentra ubicado en las proximidades del centro poblado de Pueblo Libre, distrito de Namballe, abarcando un rango elevacional desde los 1391 hasta 2829 m.s.n.m. con hábitats de bosques premontanos, bosques de neblina y bosques enanos (Anexo 4, Tabla 4).

**Tabla 4.** Tipos de hábitats de los sectores de muestreo en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.

<b>Bosques premontanos</b>	<b>Bosques de neblina</b>	<b>Bosques enanos</b>	<b>Páramos</b>
<b>(800-1800 m)</b>	<b>(1800-2700 m)</b>	<b>(2700-3200 m)</b>	<b>(&gt;3200 m)</b>
--	Tabaconas (P1)	--	Tabaconas (P2-P4)
--	Miraflores (P5-P6)	Miraflores (P7-P8)	--
Pueblo Libre (P9)	Pueblo Libre (P10-P12)	Pueblo Libre (P13)	--

Los bosques de neblina en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe se encuentran entre los 1800 y 2700 m.s.n.m. con árboles que sobrepasan los 20 m de alto, frecuentemente dominados por *Podocarpus oleifolios* (Podocarpaceae) y especies de los géneros *Vismia* y *Clusia* (Clusiaceae), *Calyptranthes* (Myrtaceae), *Inga* (Fabaceae), *Ficus* (Moraceae), *Aniba*, *Ocotea* y *Persea* (Lauraceae), *Cedrela* y *Guarea* (Meliaceae) y *Siparuna* (Siparunaceae). Estos bosques tienen abundantes musgos y epífitas, especialmente orquídeas, helechos y bromelias. A la misma elevación, se puede presentar el hábitat de matorral montano formado por arbustos de 1 a 2 m de alto de las familias Clusiaceae, Ericaceae y Melastomataceae, y herbáceas de las familias Eriocaulaceae, Poaceae y Cyperaceae. Los géneros más representativos fueron *Meriania* (Melastomataceae), *Vaccinium* (Ericaceae), *Cavendishia* (Ericaceae), *Chelonanthus* (Gentianaceae), *Olyra* (Poaceae), *Paepalanthus* (Eriocaulaceae), *Epidendrum* (Orchidaceae), *Blechnum* (Blechnaceae) y *Lycopodium* (Lycopodiaceae).

Los bosques enanos en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe se encuentran ubicados en el ecotono entre los páramos y las partes altas de los bosques montanos entre los 2700 y 3200 m.s.n.m. La vegetación está compuesta por pequeños árboles generalmente delgados muy ramificados cubiertos con abundante musgos y plantas epífitas de los géneros *Tillandsia*, *Puya* y *Pitcairnia* (Bromeliaceae), y orquídeas de los géneros *Maxillaria*, *Epidendrum*, *Fernandezia* y *Pleurotalis*. Los árboles más frecuentes pertenecen a los géneros *Podocarpus* (Podocarpaceae), *Clethra* (Clethraceae), *Clusia* (Clusiaceae), *Weimannia* (Cunoniaceae), *Escallonia* (Escalloniaceae), *Hesperomeles* (Rosaceae), *Gynoxys* (Asteraceae), *Hedyosmum* (Chlorantaceae), *Oreopanax* y *Schefflera* (Araliaceae). Los arbustos más frecuentes pertenecen a los géneros *Baccharis* y *Pentacalia* (Asteraceae), *Chusquea* (Poaceae), *Berberis* (Berberidaceae), *Pernnetya*, *Vaccinium* y *Bejaria* (Ericaceae), *Miconia* (Melastomataceae), *Piper* (Piperaceae), *Centropogon* y *Syphocampilus* (Campanulaceae) y *Monnina* (Polygalaceae). Las herbáceas más frecuentes fueron *Bomarea* (Alstroemeriaceae), *Anturium* y *Philodendrum* (Araceae), y helechos (Pteridofitos) de los géneros *Dicksonia*, *Cyathea* y *Blechnum*.

Los páramos en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe se encuentran por encima de los 3200 m.s.n.m. con vegetación de tipo pajonal formada principalmente por los géneros *Calamagrostis*, *Festuca* y *Neurolopis* (Poaceae), rodeado por árboles que no sobrepasan los 12 m de alto ubicados en las quebradas y laderas rocosas. Los árboles más frecuentes pertenecen

a los géneros *Clethra* (Clethraceae), *Clusia* (Clusiaceae), *Escallonia* (Escalloniaceae) y *Weinmannia* (Cunoniaceae). El pajonal puede estar mezclado con parches de matorral de los géneros *Hypericum* (Hypericaceae), *Desfontainia* (Loganiaceae), *Brachyotum*, *Miconia* y *Tibouchinia* (Melastomataceae), y *Loricaria*, *Baccharis*, *Senecio* y *Diplostephyum* (Asteraceae). Las herbáceas más frecuentes pertenecen a los géneros *Chaptalia* y *Dorobaea* (Asteraceae), *Valeriana* (Valerianaceae), *Begonia* (Begoniaceae) y *Sisyrinchium* (Iridaceae). Entre los pteridofitos (helechos) se han registrado los géneros *Huperzia*, *Lycopodium*, *Elaphoglossum*, *Cyathea*, *Blechnum* y *Selaginella*. Además, este hábitat se encuentra ampliamente cubierto por musgos del género *Sphagnum*.

### 5.3. RIQUEZA DE ESPECIES

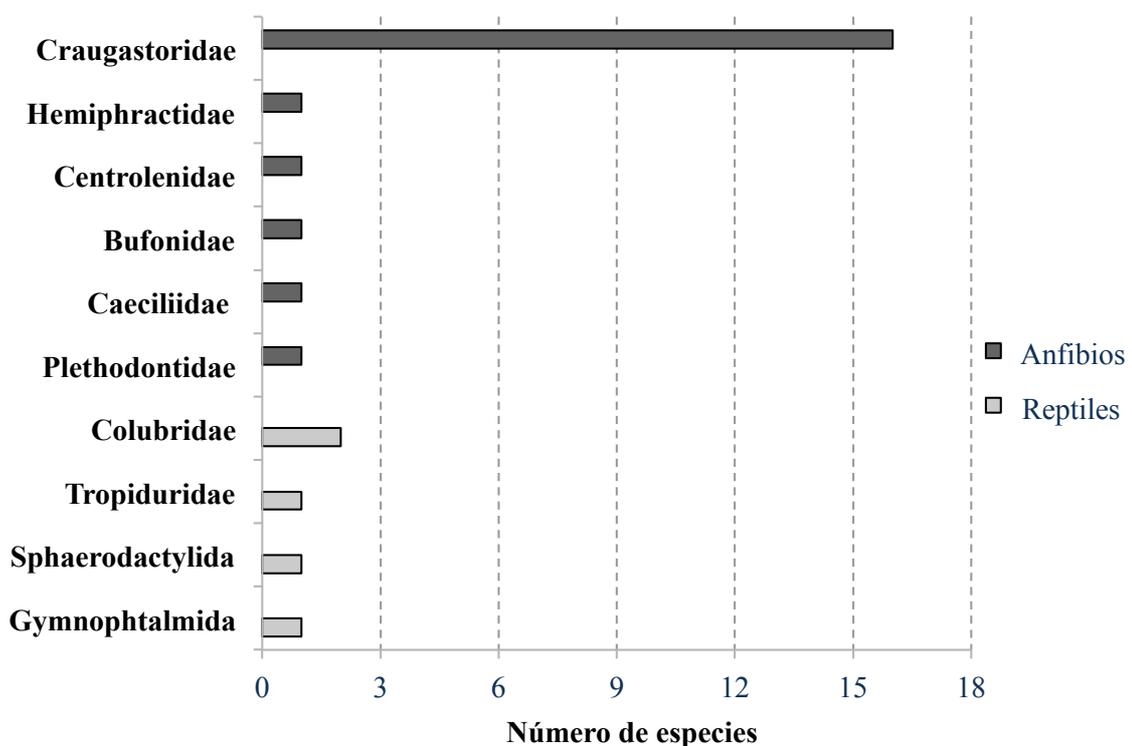
La riqueza de anfibios y reptiles registrada en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe en la presente investigación está compuesta por un total de 26 especies, representada por 10 familias y 12 géneros. Los anfibios incluyeron a 21 especies, equivalente al 80.8 % de la diversidad herpetológica, con 19 especies pertenecientes al orden Anura (sapos y ranas), 1 especie al orden Caudata (salamandras) y 1 especie al orden Gymnophiona (cecilias). Los reptiles comprendieron a 5 especies, equivalente al 19.2 % de la diversidad herpetológica, con 3 especies del suborden Sauria (lagartijas) y 2 especies del suborden Serpentes (serpientes) correspondiente al orden Squamata (Tabla 5) (Anexo 5).

**Tabla 5.** Riqueza de anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.

Orden	Familias	Géneros	Especies
Anura	4	5	19
Caudata	1	1	1
Gymnophiona	1	1	1
Squamata	4	5	5
Total	10	12	26

La familia más representativa de los anfibios en el orden Anura fue Craugastoridae con 16 especies (76.2 % de los anfibios) conteniendo a los géneros *Lynchius* (3 especies) y *Pristimantis* (13 especies), seguida de las familias Bufonidae, Centrolenidae y Hemiphractidae

con 1 especie (4.8 % de los anfibios). Los restantes dos órdenes de anfibios (Caudata y Gymnophiona) fueron representadas por las familias Plethodontidae y Caeciliidae con 1 especie. El género de ranas terrestres más diverso en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe fue *Pristimantis* con 8 especies adecuadamente identificadas y 5 especies no determinadas. En los reptiles, la familia más representativa fue Colubridae con 2 especies (40% de los reptiles), seguida de las familias Tropiduridae, Sphaerodactylidae y Gymnophthalmidae con 1 especie (20% de los reptiles) (Figura 3). La composición de anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe se presenta en el Anexo 5.



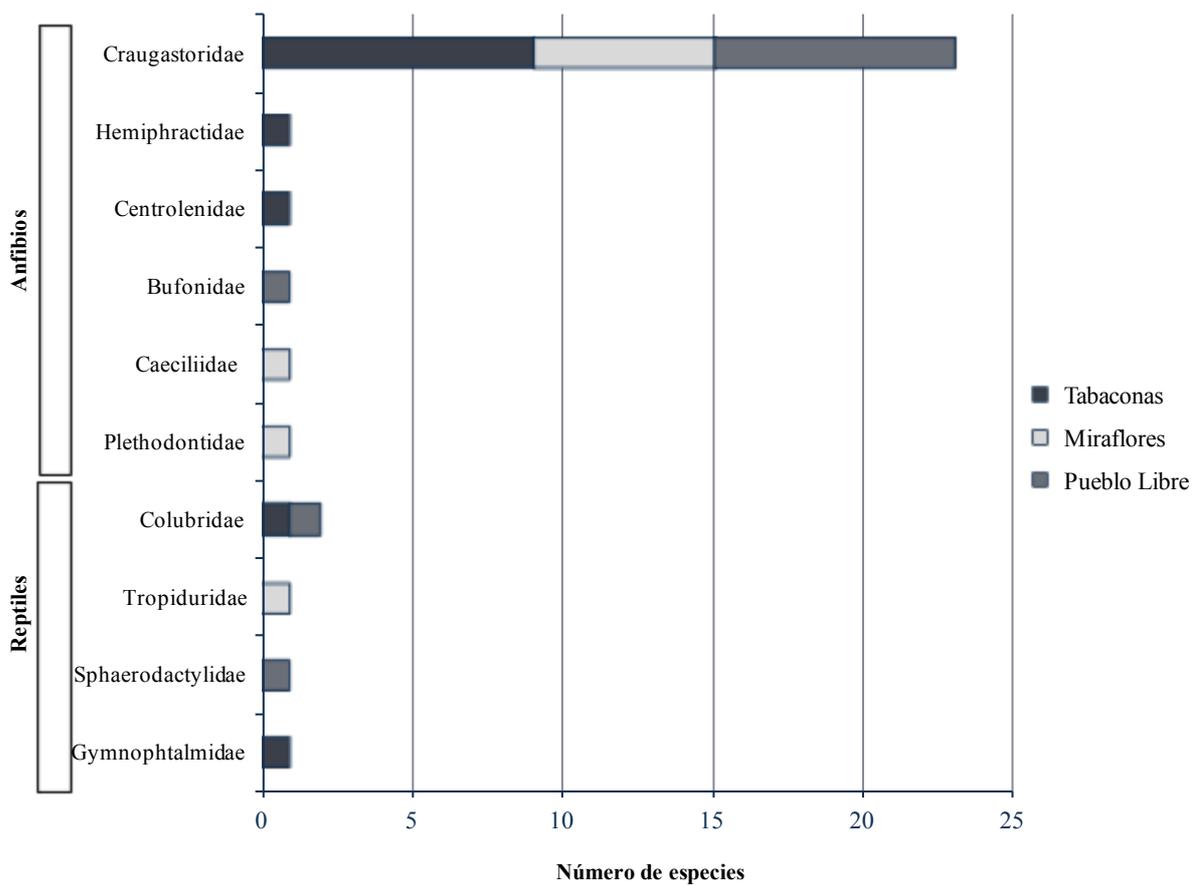
**Figura 3.** Riqueza de anfibios y reptiles por familias en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.

En los sectores de muestreo del SNTN, la mayor riqueza herpetológica fue registrada en el sector Tabaconas con 13 especies (11 anfibios y 2 reptiles), seguida de los sectores Pueblo Libre con 11 especies (9 anfibios y 2 reptiles) y Miraflores con 9 especies (8 anfibios y 1 reptil) (Tabla 5). En el sector Tabaconas, se registró 125 individuos agrupados en 3 familias de anfibios: Craugastoridae (9 especies), Centrolenidae (1 especie) y Hemiphractidae (1 especie); y 2 familias de reptiles: Gymnophthalmidae (1 especie) y Colubridae (1 especie). En el sector Pueblo Libre, se reportó 57 individuos agrupados en 2 familias de anfibios: Craugastoridae (8

especies) y Bufonidae (1 especie); y 2 familias de reptiles: Sphaerodactylidae (1 especie) y Colubridae (1 especie). El sector Miraflores es el menos diverso y registró 105 individuos agrupados en 3 familias de anfibios: Craugastoridae (6 especies), Plethodontidae (1 especie), Caeciliidae (1 especie), y 1 familia de reptiles: Tropiduridae (1 especie) (Tabla 6, Figura 4).

**Tabla 6.** Riqueza y abundancia de las especies de anfibios y reptiles por sectores de muestreo evaluados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.

	Sector Tabaconas	Sector Miraflores	Sector Pueblo Libre	Total
N <sup>a</sup> de especies	13	9	11	26
Abundancia	125	105	57	287



**Figura 4.** Riqueza de los anfibios y reptiles por familias según los sectores de muestreo evaluados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.

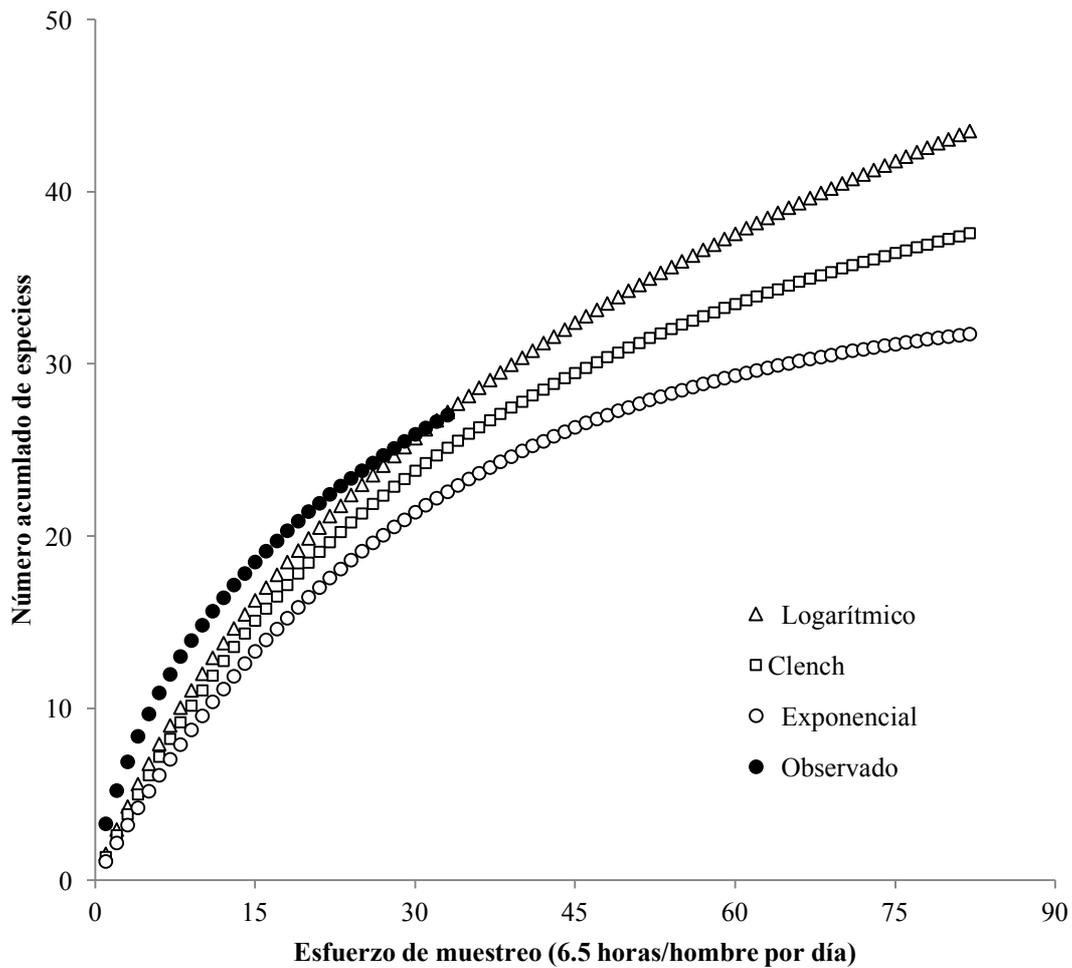
## 5.4. CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

La evaluación de la riqueza de especies de la herpetofauna en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe (26 especies: 21 anfibios y 5 reptiles, con un total de 287 individuos) fue realizada mediante las curvas de acumulación de especies. El modelo de acumulación de especies que mejor se ajusta a los datos es el modelo logarítmico ( $R^2 = 0.99920$ ), seguido del modelo de Clench ( $R^2 = 0.99616$ ) y exponencial negativo ( $R^2 = 0.99056$ ). La riqueza total se predice cuando la curva de acumulación alcanza la asíntota en los modelos exponencial negativo y de Clench, ambos modelos son conocidos como asíntóticos; a diferencia del modelo logarítmico que es nominado como no-asíntótico. Se observa que el modelo de Clench no alcanzó la asíntota, indicando que con el esfuerzo de muestreo aplicado en este estudio no se detectó la riqueza total de especies. Según el modelo de Clench el número estimado de especies es de 40 especies, por lo que nuestros registros son equivalentes al 65.0 % del total estimado (Tabla 7). El modelo exponencial negativo estimó un número de especies menor al modelo de Clench con 29 especies, por lo que nuestros registros representan el 89.7 % del total.

**Tabla 7.** Ajuste de los modelos de acumulación de especies de la herpetofauna en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.  $R^2$  = Coeficiente de determinación.

<b>Modelos</b>	<b><math>R^2</math></b>	<b>Asíntota</b>	<b>Representatividad (%)</b>
Clench	0.99616	40	65.0
Exponencial negativo	0.99056	29	89.7
Logarítmico	0.99920	--	--

Los modelos exponencial negativo, Clench y logarítmico (Figura 5) fueron comparados basados en los valores de Likelihood Ratios (LR), asignando  $LR = 1$  al mejor modelo ajustado para el conjunto de datos. Se determinó que el modelo logarítmico es 1.2 veces más probable que el modelo de Clench y 2.7 veces más probable que el modelo exponencial negativo. Para los modelos asíntóticos de Clench y exponencial negativo se calculó el número total de especies basados en Maximum likelihood estimates (MLE). De esta manera, el modelo de Clench estimó 57 especies, mientras el modelo exponencial negativo estimó 35 especies (Tabla 8).



**Figura 5.** Modelos de acumulación de especies de la herpetofauna en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca. (horas/hombre)

**Tabla 8.** Maximum likelihood estimates (MLE) de los modelos de acumulación de especies.

<b>Modelos</b>	<b>TNS*</b>	<b>LR**</b>	<b>1/LR</b>
Logarítmico	---	1	1.00
Clench	57	0.832877	1.20
Exponencial negativo	35	0.367517	2.72

\* TNS: Número total de especies

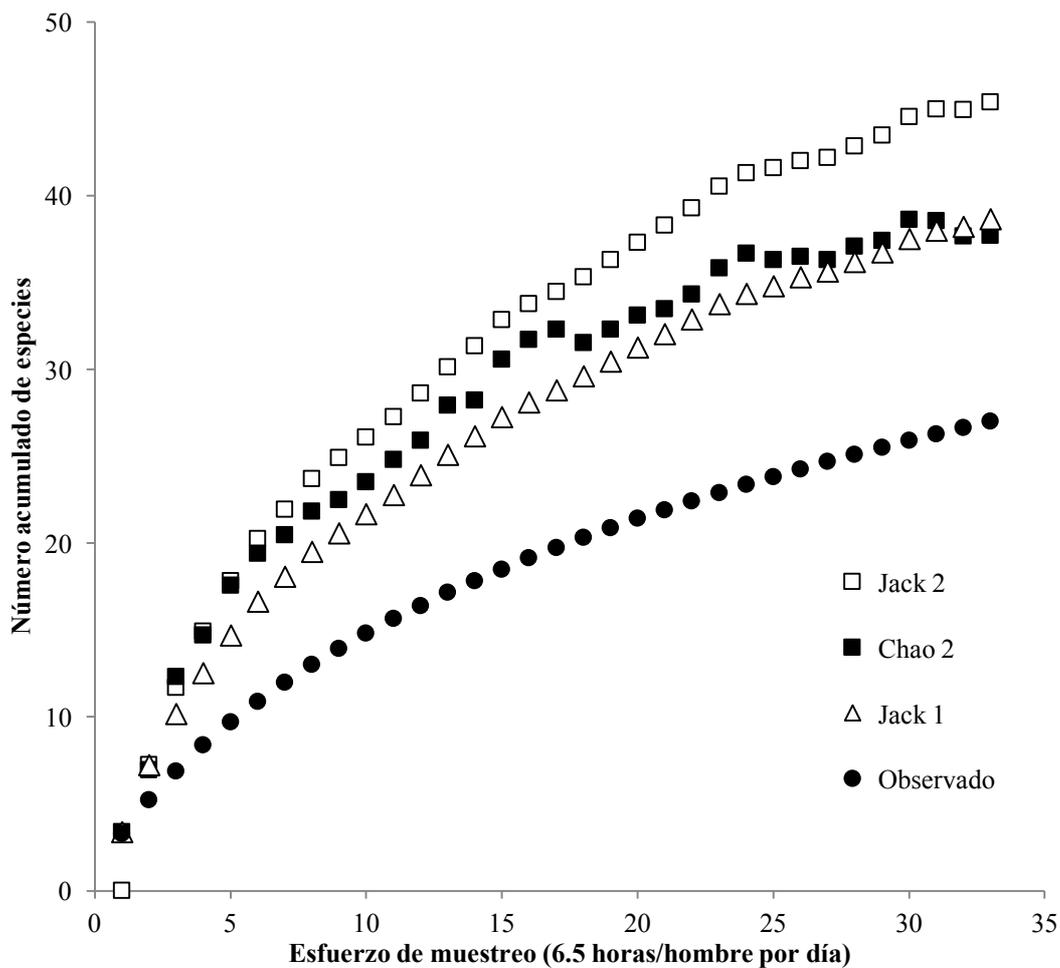
\*\* Likelihood ratios (LR)

En general, los estimadores no paramétricos evaluados estuvieron por encima de los valores observados. El estimador no paramétrico Chao 2 mostró que un 68.9 % del total de las especies de anfibios y reptiles fueron registradas, mientras que los estimadores Jack 1 y Jack 2 mostraron que el 67.4 % y 57.3 % de las especies fueron registradas (Tabla 9). Este resultado

mostró que el número de especies observado se encuentra distante del esperado, que oscila entre 38 y 45 especies según Jack 1 y Jack 2, respectivamente (Figura 6). El estimador Jack 2 generó una estimación menor a la asíntota del modelo de Clench (Tabla 7). De igual forma, los estimadores no paramétricos predijeron un menor número de especies al de Maximum likelihood estimates del modelo de Clench ( $n = 57$ ).

**Tabla 9.** Riqueza herpetológica estimada por los métodos no paramétricos.

Estimador	Riqueza estimada	Representatividad (%)
Observado	26	--
Jack 1	38.6	67.4
Jack 2	45.4	57.3
Chao 2	37.7	68.9



**Figura 6.** Curvas de acumulación de los estimadores no paramétricos de la herpetofauna en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.

## 5.5. ABUNDANCIA DE ESPECIES

Un total de 274 individuos de anfibios y 13 individuos de reptiles fueron registrados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. Dentro de los anfibios, las especies más abundantes fueron *Pristimantis aquilonaris* y *P. percnopterus* con 102 y 58 individuos equivalentes al 37.2% y 21.2% de la abundancia total respectivamente; seguidas de *Pristimantis* sp5, *Pristimantis schultei*, *Lynchius oblitus* y *P. sternothylax* con porcentajes entre 10.2% y 5.1%. Las restantes 15 especies de anfibios tuvieron un porcentaje menor al 5% de la abundancia total, equivalentes a registros inferiores a 10 individuos (Tabla 10). En este grupo de anfibios menos abundantes se encuentran especies de importancia para la conservación al registrar especies amenazadas (como *Centrolene buckleyi*, *Lynchius parkeri*), endémicas (como *P. bustamante*), nuevos registros para el SNTN (como *Pristimantis galdi*, *Caecilia crassisquama*) y nuevas especies para la ciencia (como *Gastrotheca* sp. nov. y *Bolitoglossa* sp. nov.). Dentro de los reptiles, las lagartijas endémicas *Pholidobolus ulisesi* y *Stenocercus* sp. nov. de las familias Gymnophthalmidae y Tropiduridae fueron las más abundantes con un total de 9 individuos correspondiente al 69.2%, y las restantes 3 especies de reptiles (*Pseudogonatodes barbouri*, *Erythrolamprus epinephelus* y *Chironius monticola*) comprendieron un porcentaje menor al 16%, equivalente al registro de 1 o 2 individuos de cada especie (Tabla 10). Por otro lado, la abundancia total difiere entre los sectores de muestreo. El sector de Tabaconas presentó la mayor cantidad de registros con 125 individuos equivalente al 43.6 %, mientras que el sector Pueblo Libre mostró la menor cantidad de registros con 57 individuos equivalente al 19.9 %. En el sector Tabaconas, la especie más abundantes fue *Pristimantis aquilonaris* con 68 registros, en el sector Miraflores fue *Pristimantis percnopterus* con 50 registros, y en el sector Miraflores fue *Pristimantis* sp5 con 28 registros (Anexo 5).

Las tasas de encuentro determinaron que las especies *Bolitoglossa* sp. nov., *Pristimantis aquilonaris*, *P. bellator*, *P. bustamante*, *P. schultei*, *Pristimantis* sp2, *Pristimantis* sp5 y *Lynchius oblitus* poseen una escala de abundancia de “Frecuente”; mientras que *P. percnopterus* posee una escala de abundancia de “Común”. Nueve especies de anfibios (1 especie de *Caecilia*, 1 especie de *Rhinella*, 5 especies de *Pristimantis* y 2 especies de *Lynchius*) y 2 especies de reptiles (1 especie de *Pholidobolus* y 1 especie de *Stenocercus*) fueron clasificados con una escala de abundancia de “No Común”. Además, *Centrolene buckleyi*,

*Gastrotheca* sp. nov. y *Pristimantis* sp4 fueron especies con una escala de “Rara” en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe (Tabla 10).

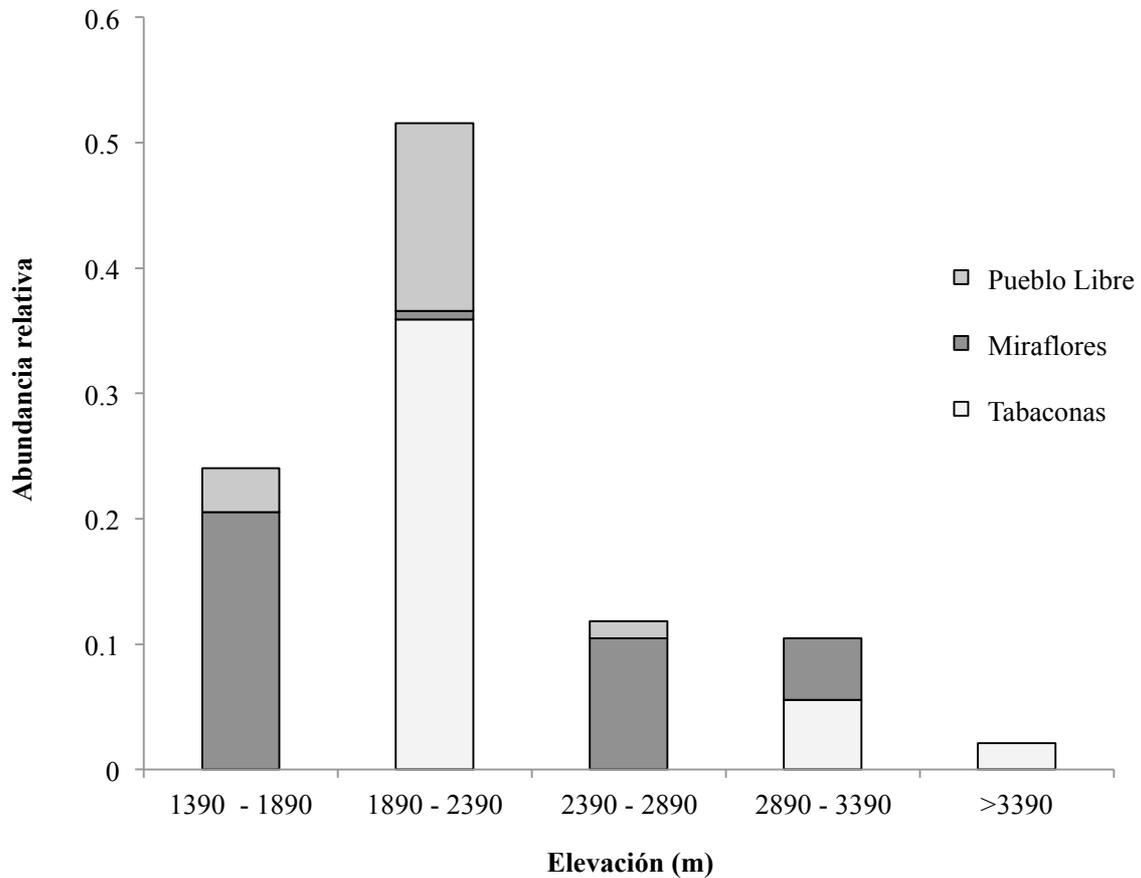
**Tabla 10.** Especie, esfuerzo de muestreo, abundancia total, tasa de encuentro y escala ordinal de abundancia de los anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.

Especie	Esfuerzo de muestreo (Horas/hombre)	Abundancia total	Tasa de encuentro	Escala ordinal de abundancia
<i>Bolitoglossa</i> sp. nov.	18	4	2.22	Frecuente
<i>Caecilia crassisquama</i>	18	1	0.56	No Común
<i>Rhinella</i> cf. <i>poepigii</i>	9	1	1.11	No Común
<i>Pristimantis aquilonaris</i>	111	102	9.19	Frecuente
<i>Pristimantis bellator</i>	12	4	3.33	Frecuente
<i>Pristimantis bustamante</i>	18	5	2.78	Frecuente
<i>Pristimantis cajamarcensis</i>	84.5	9	1.07	No Común
<i>Pristimantis galdi</i>	19.5	2	1.03	No Común
<i>Pristimantis percnopterus</i>	37	58	15.68	Común
<i>Pristimantis schultei</i>	69	16	2.32	Frecuente
<i>Pristimantis sternothylax</i>	83	14	1.69	No Común
<i>Pristimantis</i> sp1	75.5	4	0.53	No Común
<i>Pristimantis</i> sp2	14.5	4	2.76	Frecuente
<i>Pristimantis</i> sp3	16	1	0.63	No Común
<i>Pristimantis</i> sp4	51.5	1	0.19	Rara
<i>Pristimantis</i> sp5	50.5	28	5.54	Frecuente
<i>Lynchiuss oblitus</i>	54	16	2.96	Frecuente
<i>Lynchiuss parkeri</i>	12	1	0.83	No Común
<i>Lynchiuss</i> sp2	12	1	0.83	No Común
<i>Centrolene buckleyi</i>	51.5	1	0.19	Rara
<i>Gastrotheca</i> sp. nov.	23	1	0.43	Rara
<i>Pholidobolus ulisesi</i>	75.5	6	0.79	No Común
<i>Pseudogonatodes barbouri</i>	--	1	--	*
<i>Stenocercus</i> sp. nov.	18	3	1.67	No Común
<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	--	2	--	*
<i>Chironius monticola</i>	--	1	--	*

\* Registro oportuno durante los trabajos de campo

La abundancia relativa de los anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe varía a lo largo de la gradiente elevacional entre los 1390 y 3515 m.s.n.m. El rango de 1890-2390 m de elevación posee la mayor abundancia relativa (0.52) registrando 148 individuos, donde el sector de Tabaconas registró 103 individuos equivalente al 0.36 de

abundancia relativa. De igual forma, el rango superior a los 3390 m de elevación registra la menor abundancia relativa (0.02) reportando únicamente 6 individuos, procedente del sector de Tabaconas. (Figura 7).



**Figura 7.** Abundancia relativa de los anfibios y reptiles a lo largo de la gradiente elevacional según los sectores de muestreo evaluados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca.

El número de especies y la abundancia en cada hábitat no cumplió con el supuesto de normalidad (Test Shapiro-Wilk,  $P < 0.05$ , Anexo 6). El análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis ( $df = 3$ ;  $P > 0.05$ , Anexo 7) del número de especies y la abundancia no mostró diferencias significativas entre los cuatro hábitats.

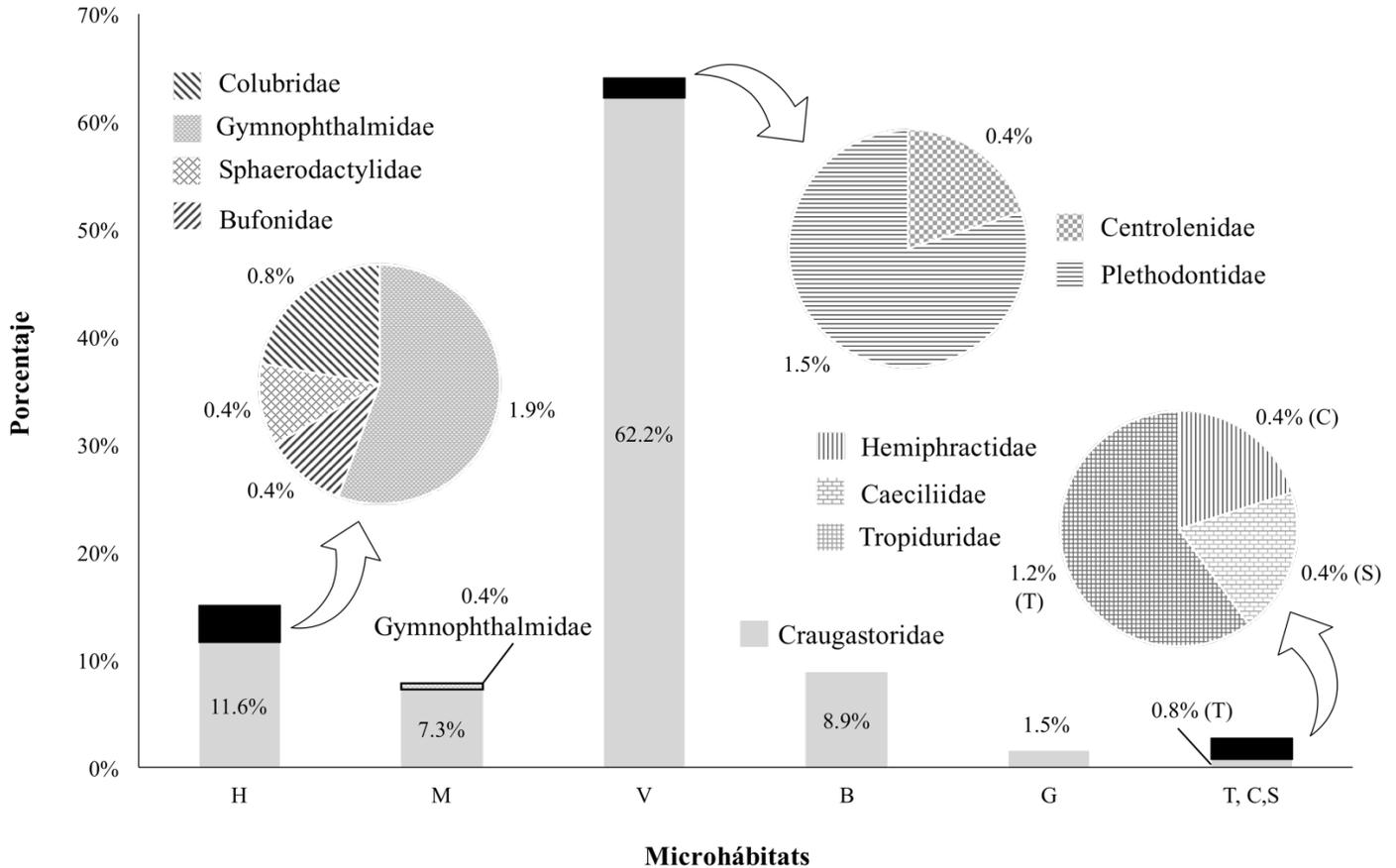
## 5.6. USO DE MICROHÁBITATS

El uso de los microhábitats difiere entre los diferentes grupos de la herpetofauna registrada (Figura 8). Los anfibios y reptiles fueron observados con mayor frecuencia sobre hojas o ramas de arbustos y helechos (V, 64.1 %) y sobre la hojarasca (H, 15.1 %); mientras

que otros fueron reportados bajo o sobre musgos (M, 7.7 %) con una menor frecuencia (Figura 9). Los anfibios de la familia Craugastoridae ocuparon casi todos los microhábitats disponibles con excepción de dos de ellos (dentro de cuerpos de agua y bajo el suelo); y los reptiles de las familias Gymnophthalmidae, Tropiduridae, Colubridae y Sphaerodactylidae fueron registrados principalmente sobre hojarasca (H, 3.1 %), bajo o sobre tronco (T, 1.2 %) y bajo o sobre musgos (M, 0.4 %). Los microhábitats sobre o dentro de bromelias (B, 8.9 %) y entre grietas de rocas (G, 1.5 %) fueron habitados exclusivamente por los anfibios de la familia Craugastoridae. Un único registro del anfibio Gymnophiona *Caecilia crassisquama* fue reportado bajo suelo (S, 0.4 %) durante una intensa lluvia. De igual forma, los renacuajos de la rana marsupial *Gastrotheca* sp. nov. fueron los únicos registrados dentro de cuerpos de agua (C, 0.4 %) en charcos permanentes de la Laguna La Victoria.



**Figura 8.** Microhábitats de los anfibios y reptiles dentro del área de estudio. Los microhábitats incluyeron: (A) sobre hojarasca; (B) sobre vegetación en hojas; (C) sobre musgos; (D) dentro de bromelia; (E) sobre tronco; (F) bajo suelo.



**Figura 9.** Uso de microhábitats de los anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca. Los microhábitats son: H, sobre hojarasca; V, sobre vegetación en hojas o ramas de arbustos y helechos; M, bajo o sobre musgos; B, sobre o dentro de bromelia; T, bajo o sobre tronco; G, entre grietas de rocas; S, bajo suelo; C, dentro de cuerpo de agua.

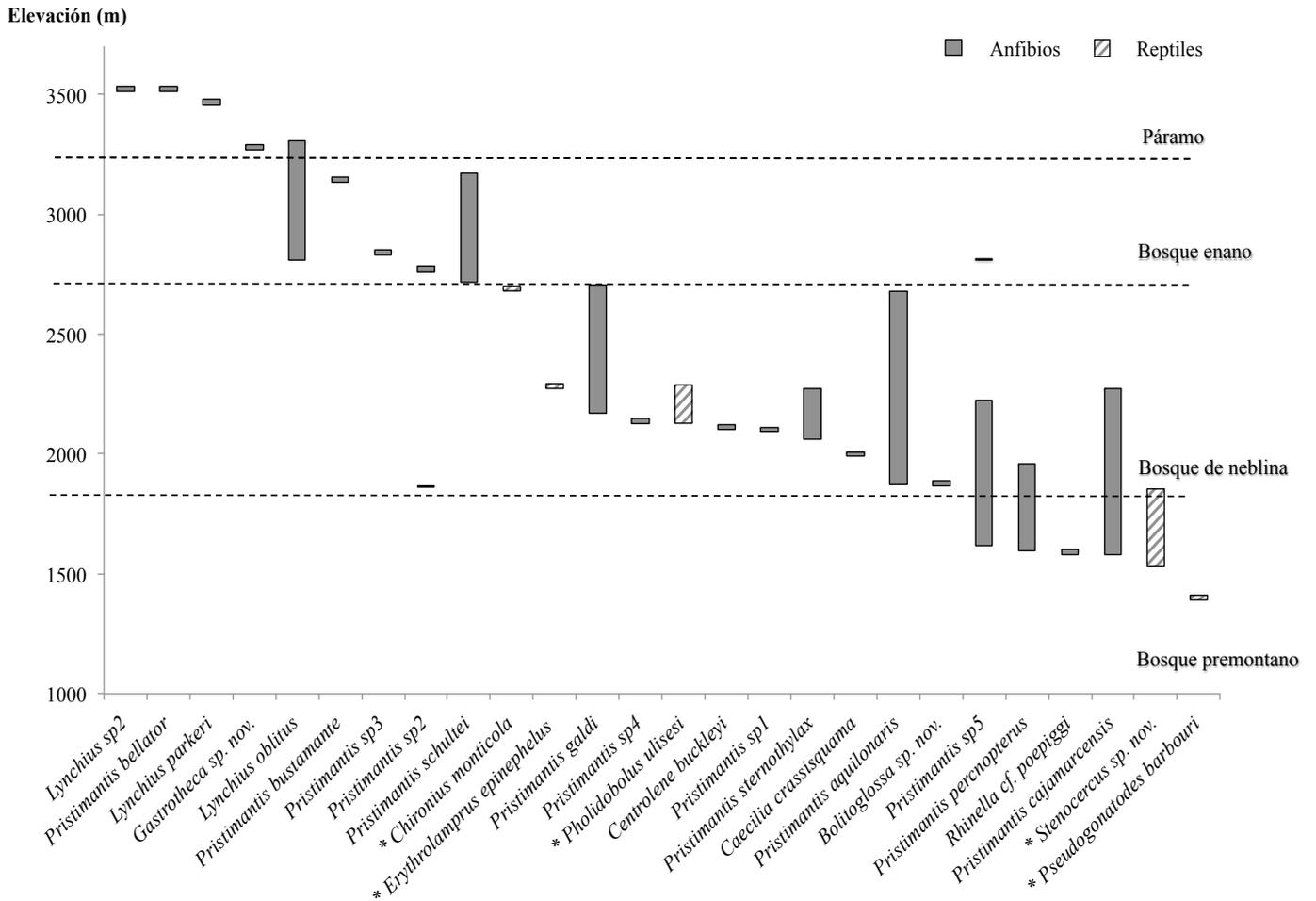
### 5.7. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES

La distribución de las especies de anfibios y reptiles en el SNTN mostró diferencias en la riqueza, la abundancia y la composición de especies entre los sectores de muestreo (Tabla 6, Anexo 5). En cuanto a la composición, se puede señalar que existen 6 especies de anfibios comunes en al menos dos sectores de muestreo como *Pristimantis aquilonaris*, *P. cajamarcensis*, *P. galdi*, *P. percnopterus*, *P. sternothylax* y *Lynchius oblitus*. En el sector Tabaconas, 7 anfibios (*Pristimantis bellator*, *Pristimantis* sp1, *Pristimantis* sp4, *Lynchius*

*parkeri*, *Lynchi*us sp2, *Centrolene buckleyi*, *Gastrotheca* sp. nov.) y 2 reptiles (*Pholidobolus ulisesi*, *Erythrolamprus epinephelus*) fueron exclusivos de este sector. De igual forma, el sector Miraflores posee 5 anfibios (*Bolitoglossa* sp. nov., *Caecilia crassisquama*, *Pristimantis bustamante*, *P. schultei*, *Pristimantis* sp2) y 1 reptil (*Stenocercus* sp. nov.) únicamente registrados en este sector. En el sector Pueblo Libre, 3 anfibios (*Rhinella* cf. *poepigii*, *Pristimantis* sp3, *Pristimantis* sp5) y 2 reptiles (*Pseudogonatodes barbouri*, *Chironius monticola*) fueron exclusivamente reportados en este sector.

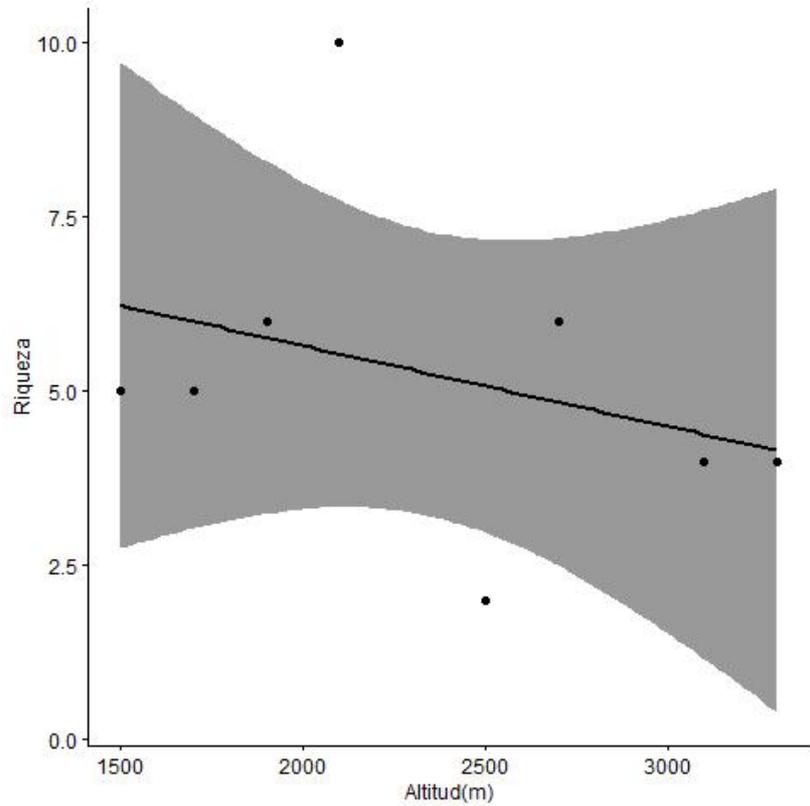
La gradiente elevacional estudiada en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe se extiende desde los 1391 m (Sector Pueblo Libre) hasta los 3514 m (Sector Tabaconas), abarcando aproximadamente 2.1 km de variación vertical. Cinco especies de anfibios *Lynchi*us *oblitus*, *Lynchi*us *parkeri*, *Lynchi*us sp2, *Gastrotheca* sp. nov. y *Pristimantis bellator* habitaron elevaciones por encima de los 3200 m en los páramos de las lagunas La Victoria, Corazón de San Miguel y Kourloicocha en el sector Tabaconas, con la particularidad que *Lynchi*us *oblitus* también está presente en los bosques enanos desde los 2807 m. Se registró 6 especies de anfibios (*Pristimantis bustamante*, *P. schultei*, *Pristimantis* sp2, *Pristimantis* sp3, *Pristimantis* sp5, *Lynchi*us *oblitus*) entre los 2715 m y 3171 m de elevación habitando los bosques enanos del sector Miraflores y Pueblo Libre, con la presencia de *Pristimantis* sp2 tanto en los bosques enanos como en los bosques de neblina (Figura 10, Anexo 8).

Las especies presentes en los bosques de neblina entre los 1868 m y 2705 m fueron 8 especies de anfibios (*Bolitoglossa* sp. nov., *Caecilia crassisquama*, *Pristimantis aquilonaris*, *P. galdi*, *P. sternothylax*, *Pristimantis* sp1, *Pristimantis* sp4, *Centrolene buckleyi*) y 3 especies de reptiles (*Pholidobolus ulisesi*, *Erythrolamprus epinephelus*, *Chironius monticola*) en el sector Tabaconas, Miraflores y Pueblo Libre. En estos tres sectores, tres especies de anfibios (*Pristimantis cajamarcensis*, *P. percnopterus*, *Pristimantis* sp5) y una especie de lagartija (*Stenocercus* sp. nov.) fueron registrados tanto en los bosques de neblina como en los bosques premontanos. Las especies *Rhinella* cf. *poepigii* y *Pseudogonatodes barbouri* fueron exclusivamente registradas en los bosques premontanos entre los 1391 y 1582 m en el Sector Pueblo Libre (Figura 10, Anexo 8).

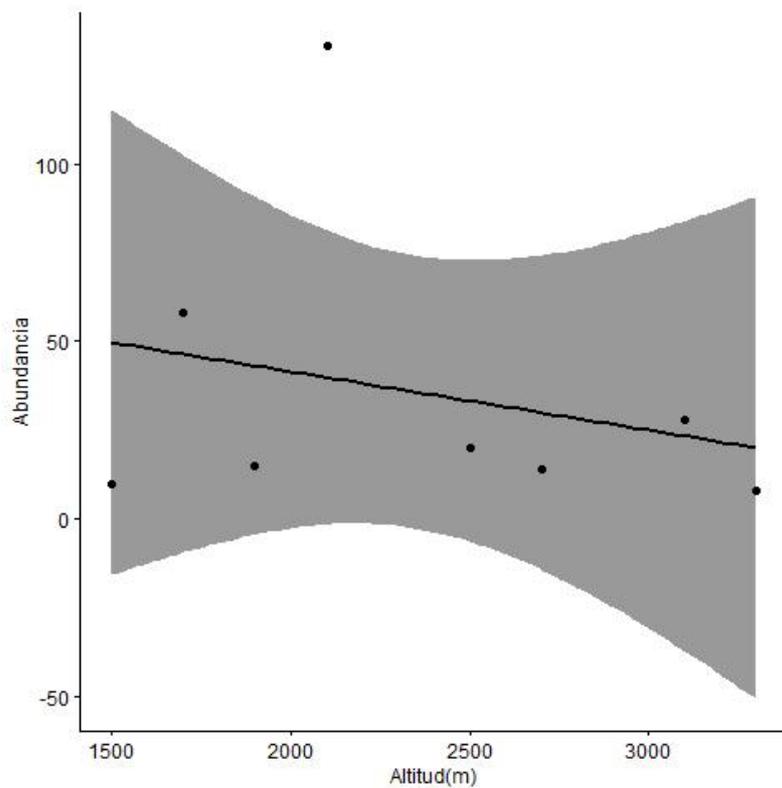


**Figura 10.** Distribución elevacional de las 27 especies de anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca. En asterisco (\*) se muestran los reptiles.

La correlación de rango de Spearman no mostró una correlación lineal (positiva o negativa) entre el número de especies y el gradiente elevacional ( $r = -0.329$ ,  $p = 0.426$ ) (Figura 11). Así, la riqueza de especies a lo largo de la gradiente elevacional en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe mostró una curva con dos picos intermedios. La correlación entre la abundancia y el gradiente elevacional se determinó aplicando un análisis similar. La riqueza y abundancia máxima se observa a una altitud media de 2100 m. La riqueza mínima de especies se produjo en un rango elevacional de 2500-2700 m. La abundancia de las especies se mantuvo relativamente estable a lo largo de la gradiente elevacional, salvo dos excepciones a 1700 m y 2100 m. De esta forma, el análisis de correlación de la abundancia y la elevación no mostró resultados significativos ( $r = -0.255$ ,  $p = 0.543$ ) (Figura 12).

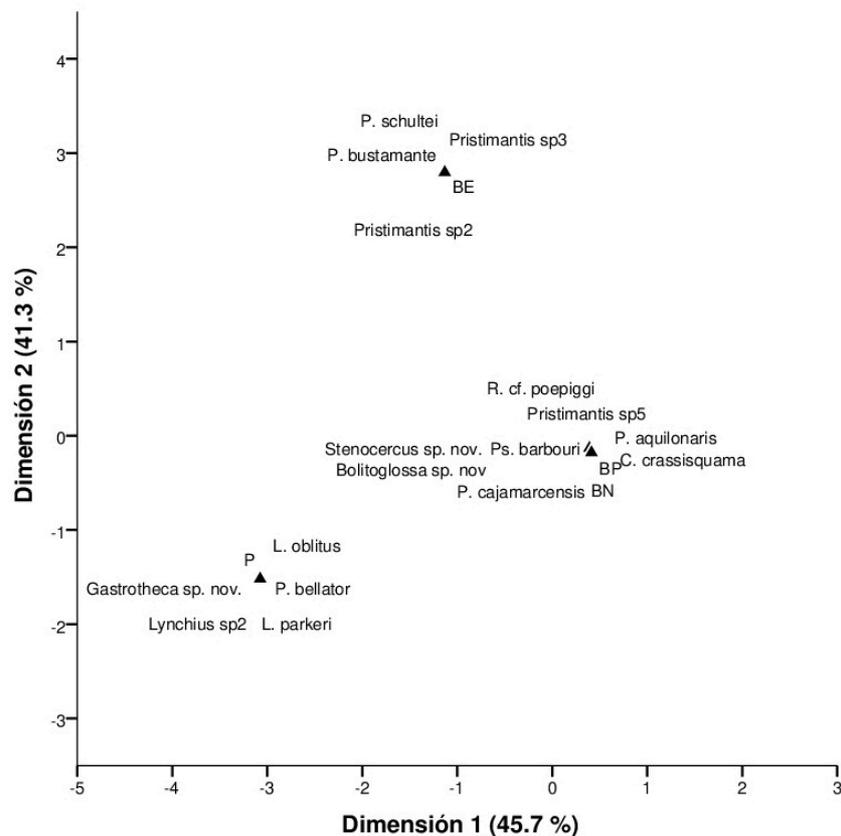


**Figura 11.** Relación entre la riqueza de especies y la altitud en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.



**Figura 12.** Relación entre la abundancia de especies y la altitud en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.

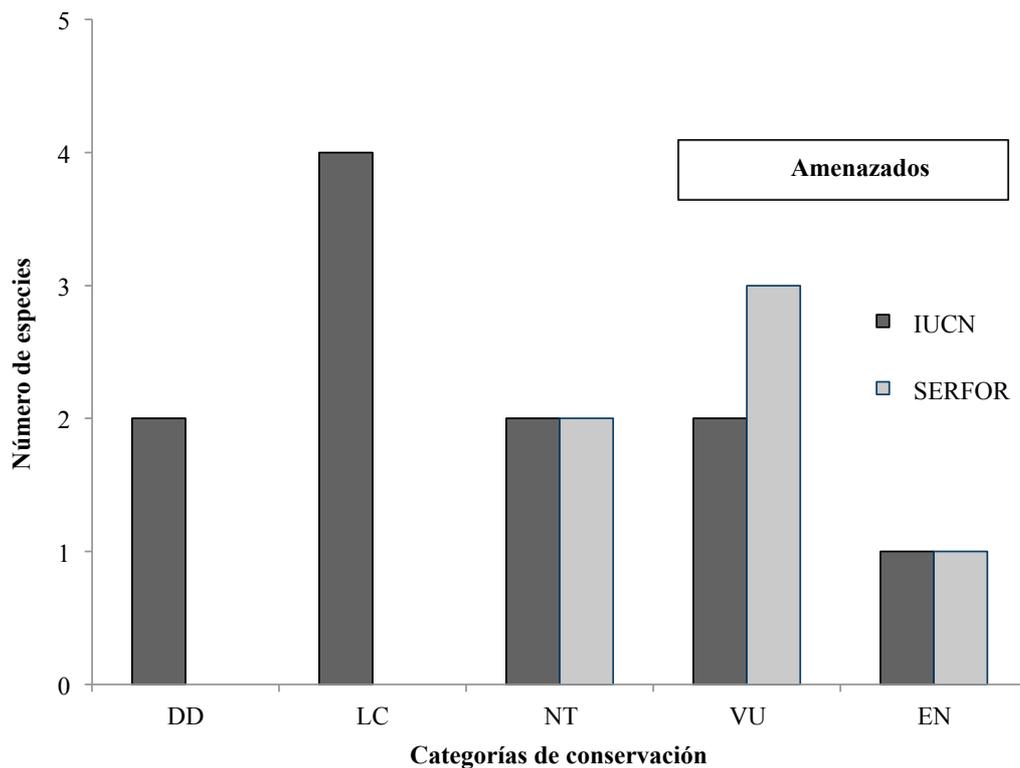
El Análisis de Correspondencia Canónica reveló que el 86% de la variación en la asociación de especies está significativamente explicado por dos ejes ( $X^2 = 611.138$ ,  $P < 0.005$ ), corroborando que la composición de las especies de anfibios y reptiles no está uniformemente distribuido a lo largo de los diferentes hábitats. Se muestra la formación de tres agrupaciones de especies: bosques premontanos-bosques de neblina, bosques enanos y páramos (Figura 13). El primer grupo incluye las especies más comunes y más abundantes de los bosques premontanos y de neblina como *Pristimantis aquilonaris*, *P. cajamarcensis* y *Pristimantis* sp5. Tres especies de anfibios (*Bolitoglossa* sp. nov., *Caecilia crassisquama* y *Rhinella* cf. *poepiggi*) y dos especies de reptiles (*Pseudogonatodes barbouri* y *Stenocercus* sp. nov.) se encuentran restringidas a estos dos hábitats. El segundo grupo comprende especies típicas de bosque enano incluyendo *Pristimantis bustamante*, *P. schultei*, *Pristimantis* sp2 y *Pristimantis* sp3. El tercer grupo incluye las especies de páramo como *Pristimantis bellator*, *Lynchius oblitus*, *L. parkeri*, *Lynchius* sp2 y *Gastrotheca* sp. nov.



**Figura 13.** Análisis de Correspondencia Canónica mostrando la estructura de las asociaciones de especies de anfibios y reptiles para cada hábitat estudiado en el el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. BP = Bosque premontano, BN = Bosque de neblina, BE = Bosque enano, P = Páramo.

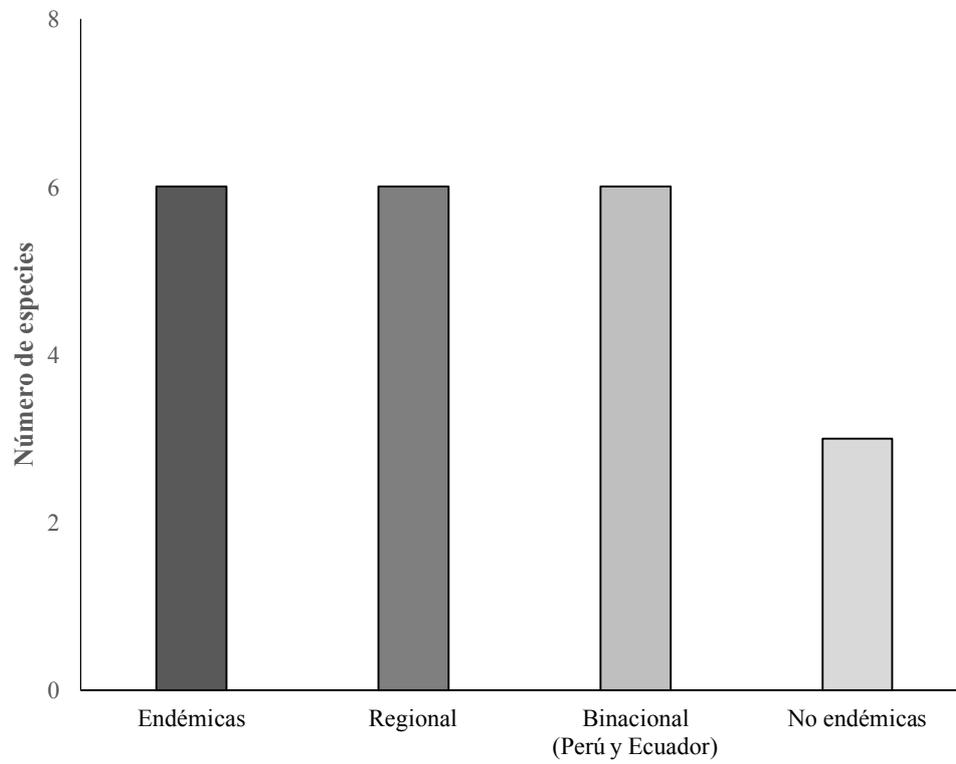
## 5.8. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y ENDEMISMO

Según la Lista Roja de la IUCN (2017), una especie de anfibio en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe se encuentran en la categoría de amenaza de En Peligro (*Lynchius parkeri*), dos en Vulnerable (*Pristimantis schultei*, *Centrolene buckleyi*), dos en la categoría de Casi Amenazado (*Pristimantis galdi*, *P. percnopterus*), tres especies de anfibios y una especie de reptil en la categoría de Preocupación Menor (*Pristimantis aquilonaris*, *P. bellator*, *P. cajamarcensis*, *Chironius monticola*), y dos especies de anfibios en la categoría de Datos Insuficientes (*Caecilia crassisquama*, *Pristimantis sternothylax*). En contraste, la legislación nacional del Ministerio de Agricultura, SERFOR (D.S. N° 034-2004-AG) lista cuatro especies de anfibios en las categorías de amenaza de En Peligro (*Lynchius parkeri*) y Vulnerable (*Pristimantis schultei*, *P. sternothylax*, *Centrolene buckleyi*), con dos especies de anfibios en la categoría de Casi Amenazado (*Pristimantis galdi*, *P. percnopterus*) (Tabla 11). Como se observa el número de especies incluidas en las categorías la Lista Roja de la IUCN resulta mayor en comparación a la lista nacional (Figura 14). Finalmente, la lista de conservación de la IUCN y la lista nacional coinciden en reconocer a *Lynchius parkeri*, *Pristimantis schultei* y *Centrolene buckleyi* como tres especies amenazadas.



**Figura 14.** Anfibios y reptiles amenazados del Santuario Nacional Tabaconas Namballe según la Lista Roja de la IUCN y legislación nacional del Ministerio de Agricultura, SERFOR. En siglas, DD: Datos Insuficientes, LC: Preocupación Menor, NT: Casi Amenazado, VU: Vulnerable, EN: En Peligro.

Por otro lado, de las 21 especies de anfibios y 5 especies de reptiles reportadas sólo 5 anfibios (*Bolitoglossa* sp. nov., *Pristimantis bustamante*, *Lynchius oblitus*, *Lynchius* sp2, *Gastrotheca* sp. nov.) y 1 reptil (*Stenocercus* sp. nov.) son endémicas del Santuario Nacional Tabaconas Namballe, seguido de 4 anfibios (*Pristimantis aquilonaris*, *P. bellator*, *P. percnopterus*, *Lynchius parkeri*) y 2 reptiles (*Pholidobolus ulisesi*, *Pseudogonatodes barbouri*) con endemismo regional para los departamentos de Cajamarca, Piura, Lambayeque y Amazonas. Así mismo, 6 anfibios (*Caecilia crassisquama*, *Pristimantis cajamarcensis*, *P. galdi*, *P. schultei*, *P. sternothylax*, *Rhinella* cf. *poepigii*) poseen distribución binacional para los países de Perú y Ecuador (Figura 15). Entre las especies no endémicas, se encuentran un anfibio (*Centrolene buckleyi*) y dos reptiles (*Chironius monticola*, *Erythrolamprus epinephelus*) de amplia distribución geográfica en Sudamérica.



**Figura 15.** Anfibios y reptiles endémicos del Santuario Nacional Tabaconas Namballe, regional y binacional (Perú y Ecuador).

**Tabla 11.** Categorías de conservación y endemismo de las especies de anfibios y reptiles registradas en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. En siglas, DD: Datos Insuficientes, LC: Preocupación Menor, NT: Casi amenazado, VU: Vulnerable, EN: En Peligro.

Especie	DS 004-2014-MINAGRI	IUCN	Endemismo	Comentarios
<i>Bolitoglossa</i> sp. nov.	--	--	SNTN	Especie nueva
<i>Caecilia crassisquama</i>	--	DD	Ecuador	Primer registro para Perú y SNTN
<i>Pristimantis aquilonaris</i>	--	LC	Cajamarca, Piura	--
<i>Rhinella</i> cf. <i>poepiggi</i>	--	--	Perú** y Ecuador	--
<i>Pristimantis bellator</i>	--	LC	Cajamarca, Piura	--
<i>Pristimantis bustamante</i>	--	--	SNTN	--
<i>Pristimantis cajamarcensis</i>	--	LC	Perú y Ecuador	--
<i>Pristimantis galdi</i>	NT	NT	Perú y Ecuador	Primer registro para el SNTN
<i>Pristimantis percnopterus</i>	NT	NT	Cajamarca, Amazonas	Primer registro para el SNTN
<i>Pristimantis schultei</i>	VU	VU	Perú y Ecuador	--
<i>Pristimantis sternothylax</i>	VU	DD	Perú y Ecuador	--
<i>Pristimantis</i> sp1	--	--	--	Especie no determinada
<i>Pristimantis</i> sp2	--	--	--	Especie no determinada
<i>Pristimantis</i> sp3	--	--	--	Especie no determinada
<i>Pristimantis</i> sp4	--	--	--	Especie no determinada
<i>Pristimantis</i> sp5	--	--	--	Especie no determinada
<i>Lynchius oblitus</i>	--	--	SNTN	--
<i>Lynchius parkeri</i>	EN	EN	Cajamarca, Piura	Primer registro para el SNTN
<i>Lynchius</i> sp2	--	--	SNTN	Especie no determinada
<i>Centrolene buckleyi</i>	VU	VU	*	Primer registro para el SNTN
<i>Gastrotheca</i> sp. nov.	--	--	SNTN	Especie nueva
<i>Pholidobolus ulisesi</i>	--	--	Cajamarca y Lambayeque	--
<i>Pseudogonatodes barbouri</i>	--	--	Cajamarca	Primer registro para el SNTN
<i>Stenocercus</i> sp. nov.	--	--	SNTN	Especie nueva
<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	--	--	*	Primer registro para el SNTN
<i>Chironius monticola</i>	--	LC	*	Primer registro para el SNTN

\* Ampliamente distribuida en Sudamérica

\*\* Ampliamente distribuida en Perú

## 5.9. SUMARIO DE ESPECIES

### 5.9.1. CLASE AMPHIBIA

#### ORDEN CAUDATA

#### FAMILIA PLETHODONTIDAE

*Bolitoglossa* sp. nov.

(Anexo 9)

**Holotipo:** MUSM 31891

**Localidad tipo:** Camp. El Sauce, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, Perú (05°11'32.3" S, 79°10'13.1" W, 1868 m).

**Distribución:** Esta especie es únicamente conocida de la localidad tipo en los bosques montanos a elevaciones entre los 1868 y 1875 m en la Cordillera Oriental de los Andes cerca de la frontera entre Perú y Ecuador.

**Comentarios:** Los 4 especímenes colectados fueron encontrados posados sobre hoja hasta 1.15 m del suelo entre las 22:12 a 23:10 h. Las temperaturas corporales de los individuos variaron de 16.4 °C a 18.8 °C y las temperaturas del aire variaron de 17.5 °C a 18.5 °C. Análisis moleculares usando genes mitocondriales Cytb y 16S rRNA confirmaron su estatus como especie nueva para la ciencia, siendo ésta la quinta especie de *Bolitoglossa* en el Perú (seguida de *B. alataamazonica*, *B. peruviana*, *B. digitigrada*, *B. awajun* sp. nov. [Cusi *et al.* en prensa]) y la de mayor elevación en el país (von May & Cusi datos no publicados). Futuros estudios describirán formalmente la especie usando datos de la morfología externa e interna por tomografía computarizada.

**Especímenes de referencia (n=4):** MUSM 31878, 31889-31891.

## ORDEN GYMNOPIHIONA

### FAMILIA CAECILIIDAE

#### *Caecilia crassisquama* Taylor 1968

(Anexo 9)

**Holotipo:** AMNH 23434

**Localidad tipo:** Normandia, Zuñía, Río Upana, Ecuador, a 1400-1800 m.

**Distribución:** Esta especie poco conocida se encuentra en los bosques montanos de la vertiente oriental de los Andes en Ecuador (Ron *et al.* 2016). Las localidades conocidas de la especie son: 1) la localidad tipo; 2) 5 km N de Apuel, Pucará, Imbabura provincia, Ecuador; y 3) Cordillera del Cóndor, Parque Nacional de Sangay, Alto Machinaza, Zamora canton, Zamora-Chinchipe provincia, Ecuador (Taylor 1968, Taylor & Peters 1974). Actualmente, la localidad tipo es parte de la provincia de Morona-Santiago, canton de Morona, a 1.4 km del pueblo de Zuña, cerca del río Upano (nombre corregido). Se encontró un espécimen de esta especie en el Camp. El Sauce, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevación de 1989 m.

**Comentarios:** El espécimen colectado fue encontrado bajo tierra en los bosques de neblina durante una intensa lluvia a las 13:45 h. La temperatura corporal del individuo fue de 19.6 °C, la temperatura del aire de 16 °C y la temperatura del sustrato de 16.8 °C. Este espécimen comparte las principales características diagnósticas de la especie con 170 surcos primarios incompletos a lo largo del cuerpo, carece de pliegues secundarios, escudo terminal no pigmentado, línea lateral oliva amarillenta no claramente definida y región anal blanca amarillenta. Este registro es el segundo reporte para la especie y el primer registro de la especie en el Perú, extendiendo su distribución 345.5 km S de la localidad tipo. Cusi *et al.* (en prensa) señalan que futuras investigaciones, usando análisis moleculares de secuencias de genes y tomografía computarizada, proveerán un mejor conocimiento sobre esta especie.

**Es espécimen de referencia (n=1):** MUSM 31909.

## ORDEN ANURA

### FAMILIA BUFONIDAE

#### *Rhinella cf. poeppigii* Tschudi 1845

(Anexo 9)

**Distribución:** Se encontró un espécimen en los alrededores del Puesto de Control Pueblo Libre, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a una elevación de 1582 m.

**Comentarios:** El espécimen juvenil fue encontrado sobre hojarasca en los bosques premontanos secundarios a las 21:40 h. La temperatura corporal del individuo fue de 18.4 °C y la temperatura del aire de 18.3 °C. Este espécimen es identificado como *Rhinella cf. poeppigii* debido a que se tiene problemas para su determinación específica, por la ausencia de reconocer si las glándulas parotoides son subtriangulares, aplanadas y más pequeñas o triangulares, protuberantes y más grandes, como es descrito por Pramuk & Kadivar (2003) y Venegas & Ron (2014).

**Espécimen de referencia (n=1):** MUSM 32512.

### FAMILIA CRAUGASTORIDAE

#### *Pristimantis aquilonaris* Lehr, Aguilar, Siu-Ting & Jordán 2007

(Anexo 10)

*Pristimantis aquilonaris* Lehr, Aguilar, Siu-Ting & Jordán 2007

*Pristimantis (Pristimantis) aquilonaris* Hedges, Duellman & Heinicke 2008

**Holotipo:** MUSM 19942

**Localidad tipo:** Alto Samaniego, distrito de Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, Perú (05°06'43.1" S, 79°21'25.7" W, 2200 m).

**Distribución:** Especie asignada al grupo *Pristimantis unistigratus* de Hedges *et al.* (2008) conocida de los bosques montanos húmedos a elevaciones entre los 2000 y 2500 m en la parte norte de la Cordillera de Huancabamba al norte de Perú (Lehr *et al.* 2007, Duellman & Lehr 2009). Se encontró 102 individuos de la especie en la Estación Biológica Chichilapa, Camp. El Chaupe, Camp. Pueblo Libre 1 y Camp. Pueblo Libre 3, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distritos de Tabaconas y Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca a elevaciones entre los 1871 y 2680 m.

**Comentarios:** Los 42 especímenes colectados fueron encontrados principalmente sobre hojarasca, posados sobre hoja y ramas de pequeños arbustos hasta 0.5 m del suelo y ocasionalmente encontrados sobre bromelias en los bosques de neblina entre las 10:30 a 13:35 h y 15:00 a 00:45 h. Las temperaturas corporales de los individuos variaron de 11.6 °C a 18.8 °C y las temperaturas del aire variaron de 13.0 °C a 22.1 °C. Los especímenes poseen tímpanos distintivos, párpados superiores con pequeños tubérculos y un tubérculo cónico, pliegue escapular negro en forma de W e ingre, superficies anteriores y posteriores de los muslos, superficies ocultas de los tarsos y axila de color marrón oscuro con manchas naranja amarilla a rojiza. El patrón de coloración dorsal resultó altamente variable.

**Especímenes de referencia (n=42):** MUSM 31810-31821, 31824-31826, 31828-31832, 31835-31837, 31847, 31863, 31895-31903, 31908, 32531, 32539, 32562, 32570, 32576.

***Pristimantis bellator* Lehr, Aguilar, Siu-Ting & Jordán 2007**

**(Anexo 10)**

*Pristimantis bellator* Lehr, Aguilar, Siu-Ting & Jordán 2007

*Pristimantis (Pristimantis) bellator* Hedges, Duellman & Heinicke 2008

**Holotipo:** MUSM 24494

**Localidad tipo:** Montaña Nueva York, cuenca de río Blanco, distrito de Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, Perú (04°54'28.2" S, 79°22'46.9" W, 3100 m).

**Distribución:** Especie asignada al grupo de especies *Pristimantis unistigratus* de Hedges *et al.* (2008) conocida de los bosques húmedos montanos y páramos a elevaciones entre los 1900 y 3100 m en los departamentos de Piura y Cajamarca al norte de Perú (Lehr *et al.* 2007). Se encontró 4 individuos de la especie en la Laguna Kourloicoha, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Tabaconas, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevación de 3512 m.

**Comentarios:** Los 4 especímenes colectados fueron encontrados en grietas de rocas en los páramos a los alrededores la Laguna Kourloicoha entre las 9:00 y 10:00 h. Los especímenes poseen flancos tuberculados, tímpanos distintivos, párpados superiores con pequeños tubérculos, vientre bronceado con reticulaciones marrón oscuro e ingle, superficies anteriores y posteriores de los muslos, superficies ocultas de los tarsos y axila de color amarillo con manchas marrones.

**Especímenes de referencia (n=4):** MUSM 32555, 32564, 32565, 32568.

### ***Pristimantis bustamante* Chaparro, Motta, Gutiérrez & Padial 2012**

**(Anexo 10)**

**Holotipo:** MHNC 8638

**Localidad tipo:** Quebrada del Vino, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, Perú (5° 9' 40.06" S, 79° 12' 2.04" W, 2745 m).

**Distribución:** Esta especie es conocida de la localidad tipo en los bosques enanos del norte de Perú, a elevaciones entre los 2745 y 3016 m (Chaparro *et al.* 2012). Se encontró 5 individuos de la especie en el Camp. Pueblo Libre 4, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Tabaconas, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevación de 3512 m.

**Comentarios:** Los 5 especímenes colectados (1 hembras, 2 macho, 2 juveniles) fueron encontrados posados sobre hoja hasta 0.4 m del suelo y dentro de bromelias en bosques enanos entre las 19:55 a 21:50 h. Las temperaturas corporales de los individuos variaron de 6.2 °C a 8.4 °C. Los especímenes poseen tímpanos distintivos, párpados superiores con pequeños tubérculos y dos tubérculos cónicos grandes, labios tuberculados, talón y tarsos con tubérculos cónicos, ingle y superficie posterior de los flancos con barras sinuosas negras separadas por líneas blancas, y con marcas rojas o naranjas en las superficies ocultas de la ingle. Estos registros proveen una nueva localidad de la especie en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, extendiendo su distribución aproximadamente 3.3 km N de la localidad tipo.

**Especímenes de referencia (n=5):** MUSM 32525, 32540, 32541, 32546, 32548

***Pristimantis cajamarcensis* Barbour & Noble 1920**

**(Anexo 11)**

*Eleutherodactylus cajamarcensis* Barbour & Noble 1920

*Eleutherodactylus (Eleutherodactylus) cajamarcensis* Lynch 1996

*Pristimantis cajamarcensis* Heinicke, Duellman & Hedges 2007

*Pristimantis (Pristimantis) cajamarcensis* Hedges, Duellman & Heinicke 2008

**Holotipo:** MCZ 5407

**Localidad tipo:** Ruinas preincaicas cerca de Huambos, Cajamarca, noroeste de Perú.

**Distribución:** Especie asignada al grupo *Pristimantis unistigratus* de Hedges *et al.* (2008) de amplia distribución en la vertiente pacífica de la Cordillera Occidental y en la depresión de Huancabamba al norte de Perú a elevaciones entre los 1550 y 3100 m, y la parte sur de la Cordillera Occidental de Ecuador a elevación de 1800 m (Duellman & Pramuk 1999, Duellman & Lehr 2007, Duellman & Lehr 2009). Se encontró 9 individuos de la especie en la Estación biológica Chichilapa y Puesto de Control Pueblo Libre, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distritos de Tabaconas y Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevaciones entre los 1579 y 2273 m.

**Comentarios:** Los 6 especímenes colectados (3 hembras, 3 machos) fueron encontrados sobre hojarasca, posados sobre hoja hasta 0.25 m del suelo y sobre ramas de pequeños arbustos en bosques de neblina y matorral montano cerca de quebradas entre las 9:00 a 11:37 h y 19:00 a 21:43 h. Las temperaturas corporales de los individuos variaron de 17.6 °C a 17.8 °C y las temperaturas del aire variaron de 15 °C a 15.5 °C.

**Especímenes de referencia (n=6):** MUSM 31827, 31833, 31861, 32493, 32556, 32557

***Pristimantis galdi* Jiménez de la Espada 1870**

**(Anexo 11)**

*Pristimantis galdi* Jiménez de la Espada 1870

*Hylodes galdii* Boulenger 1882

*Eleutherodactylus (Eleutherodactylus) galdi* Lynch 1996

*Pristimantis galdi* Heinicke, Duellman & Hedges 2007

*Pristimantis (Pristimantis) galdi* Hedges, Duellman & Heinicke 2008

**Sintipos:** MNCN 1603-11603

**Localidad tipo:** San Jose de Moti, provincia de Pastaza, Ecuador.

**Distribución:** Especie asignada al grupo *Pristimantis galdi* de Hedges *et al.* (2008) y Padial *et al.* (2014) de los bosques montanos húmedos de las estribaciones orientales Ecuatorianas desde el límite Sur de Colombia hasta el Norte de Perú (Rodríguez *et al.* 2004b, Reyes-Puig *et al.* 2013, Yáñez-Muñoz *et al.* 2014). En Perú, la especie es reportada de: (1) 12 km E de La Peca, Cordillera de Colán, distrito de Copallin, provincia de Bagua, departamento de Amazonas (05°36' S; 78°19' W, 1700 m, Duellman & Pramuk 1999); y (2) cuenca del río Alto Samaniego, distrito de Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba, departamento de Piura (05°06'50.7" S, 79°21'16.3" W, 2200 m, Lehr & Aguilar 2004b). Se encontró 2 individuos de la especie en el Camp. El Chaupe y Camp. Pueblo Libre 3, Santuario Nacional Tabaconas

Namballe, distritos de Tabaconas y Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevaciones entre los 2170 y 2705 m.

**Comentarios:** El espécimen colectado fue encontrado sobre musgos a 0.1 m del suelo en bosques de neblina a las 15:27 h. La temperatura corporal del individuo fue de 14.6 °C y la temperatura de la hojarasca de 13.2 °C. Estos registros son los dos primeros reportes de la especie en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, extendiendo su distribución aproximadamente 21 km SE y 17.4 km E de la localidad más próxima en la cuenca del río Alto Samaniego del departamento de Piura.

**Espécimen de referencia (n=1):** MUSM 31904.

***Pristimantis percnopterus* Duellman & Pramuk 1999**

**(Anexo 11)**

*Eleutherodactylus (Eleutherodactylus) percnopterus* Duellman & Pramuk 1999

*Pristimantis percnopterus* Heinicke, Duellman & Hedges 2007

*Pristimantis (Pristimantis) percnopterus* Hedges, Duellman & Heinicke 2008

**Holotipo:** KU 217318

**Localidad tipo:** Santa Rosa de la Yunga, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, Perú (06° 05' S, 78° 43' W, 1300 m).

**Distribución:** Especie asignada al grupo *Pristimantis unistigratus* de Hedges *et al.* (2008) de amplia distribución en la vertiente oriental y sur de la Cordillera del Condor a elevaciones entre los 1138 a 1750 m, y la parte norte de la Cordillera Central del norte de Perú a elevaciones entre los 1380 a 2400 m (Duellman & Pramuk 1999, Rodríguez *et al.* 2004a, Frost 2020). Se encontró 45 individuos de la especie en el Camp. El Sauce, Puesto de Control Pueblo Libre y Camp. Pueblo Libre 2, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distritos de Tabaconas y Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevaciones entre los 1596 y 1960 m.

**Comentarios:** Los 41 individuos colectados fueron encontrados sobre hojarasca, posados sobre hoja hasta 1.1 m del suelo, sobre helechos y troncos de árbol, principalmente en bosques de neblina y, ocasionalmente, en bosques premontanos cerca de arroyos entre las 20:30 a 00:05 h. Las temperaturas corporales de los individuos variaron de 13.6 °C a 19.2 °C y las temperaturas del aire variaron de 16 °C a 19 °C. Estos registros son los primeros reportes de la especie en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, extendiendo su distribución desde aproximadamente 111.7 km NNO a 121.5 km NNO de la localidad tipo.

**Especímenes de referencia (n=41):** MUSM 31865-31887, 31892, 32492, 32494, 32495, 32498, 32501, 32502, 32505, 32507, 32518, 32523, 32526, 32527, 32530, 32532, 32537, 32542, 32545, 32551.

***Pristimantis schultei* Duellman 1990**

**(Anexo 12)**

*Eleutherodactylus schultei* Duellman 1990

*Eleutherodactylus (Eleutherodactylus) schultei* Lynch & Duellman 1997

*Pristimantis schultei* Heinicke, Duellman & Hedges 2007

*Pristimantis (Pristimantis) schultei* Hedges, Duellman & Heinicke 2008

**Holotipo:** KU 212222

**Localidad tipo:** 5 km N Levanto, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas, Perú (06°17' S, 77°51' W, 2850 m).

**Distribución:** Especie asignada al grupo *Pristimantis lacrimosus* de Hedges *et al.* (2008) y Padial *et al.* (2014) conocida en la parte norte de la Cordillera Central en los departamentos de Amazonas y San Martín de los Andes del norte de Perú a elevaciones entre los 2400 a 3300 m (Duellman 1990, Duellman & Pramuk 1999, Duellman & Lehr 2009, Beraún *et al.* 2014), y en la parte sur de la Cordillera Oriental en las provincias de Zamora Chinchipe y Cañar de los Andes del sur de Ecuador a elevaciones entre los 2230 a 2500 m (Yáñez-Muñoz *et al.* 2012). Se encontró 16 individuos de la especie en el Camp. El Chaupe, Camp. Miraflores 1 y Camp.

Miraflores 2, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevaciones entre los 2715 y 3171 m.

**Comentarios:** Los 16 individuos colectados fueron encontrados dentro de bromelias en bosques enanos entre las 16:00 a 23:08 h. Las temperaturas corporales de los individuos variaron de 6.2 °C a 14.8 °C y las temperaturas del aire variaron de 7.8 °C a 20 °C. Beraún *et al.* (2014) comentaron que los dos especímenes asignados a *P. schultei* (MCZ 136057, 136059) por Duellman & Lehr (2009) de la localidad de 8 km SW Mitobamba, S de Paraguay, departamento de Cajamarca, requieren de revisión detallada para evaluar su identidad en la región de Cajamarca. Aunque los especímenes fueron asignados a *P. schultei* se tiene ciertas dudas de su asignación taxonómica, por lo que se recomienda profundos estudios filogenéticos y morfológicos para su certera identificación.

**Especímenes de referencia (n=16):** MUSM 31905-31907, 32516, 32517, 32520, 32522, 32524, 32528, 32529, 32533-32535, 32538, 32544, 32552.

***Pristimantis sternothylax* Duellman & Wild, 1993**

**(Anexo 12)**

*Eleutherodactylus sternothylax* Duellman & Wild 1993

*Eleutherodactylus (Eleutherodactylus) stenothylax* Lynch & Duellman 1997

*Pristimantis stenothylax* Heinicke, Duellman & Hedges 2007

*Pristimantis (Pristimantis) sternothylax* Hedges, Duellman & Heinicke 2008

**Holotipo:** KU 219793

**Localidad tipo:** Vertiente occidental de la Cordillera de Huancabamba, 16 km ENE de Canchaque, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, Perú (05°23' S, 79°34' W, 1840 m).

**Distribución:** Especie asignada al grupo *Pristimantis unistrigatus* de Hedges *et al.* (2008) de amplia distribución conocida en la vertiente pacífica de la Cordillera Occidental y en la

depresión de Huancabamba de los departamentos de Cajamarca y Piura de los Andes del norte de Perú a elevaciones entre los 1500 a 2100 m (Duellman & Wild 1993, Duellman & Pramuk 1999, Duellman & Lehr 2007, Duellman & Lehr 2009), y en la Cordillera Occidental en la provincia de Loja de los Andes del sur de Ecuador a elevaciones entre los 1800 a 4538 m (Yáñez-Muñoz *et al.* 2012, Frost 2020). Se encontró 14 individuos de la especie en la Estación biológica Chichilapa y Camp. Pueblo Libre 3, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distritos de Tabaconas y Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevaciones entre los 2062 y 2273 m.

**Comentarios:** Los 12 individuos colectados fueron encontrados sobre hojarasca, posados sobre hoja hasta 1.45 m del suelo y sobre ramas de pequeños arbustos en bosques de neblina entre las 13:00 a 16:15 h y 20:45 a 0:18 h. Las temperaturas corporales de los individuos variaron de 13.8 °C a 16.4 °C y las temperaturas del aire variaron de 17 °C a 23.2 °C. Los especímenes poseen hocico subacuminado en vista dorsal, tímpanos distintivos redondos (aproximadamente 50% de la longitud del ojo), párpados superiores con tubérculos bajos redondos y machos con sacos vocales grandes extendiéndose desde cerca de la mitad de la longitud de la garganta sobre el pecho.

**Especímenes de referencia (n=12):** MUSM 31809, 31838, 31839, 31841, 31864, 32503, 32558, 32560, 32561, 32563, 32566, 32569.

***Lynchiu*s oblitus Motta, Chaparro, Pombal, Guayasamin, De la Riva & Padial 2016  
(Anexo 12)**

*Phrynopus* sp. n. 1 Lehr, Muller & Fritzsich 2005

*Phrynopus parkeri* Lehr 2006

*Lynchiu*s sp. Hedges, Duellman & Heinicke 2008

*Lynchiu*s sp. Padial, Grant & Frost 2014

**Holotipo:** MHNC 8674

**Localidad tipo:** Quebrada del Vino, 22 km W de San Ignacio, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, Perú (05°14'15.10" S, 79°16'48.65" W, 3270 m).

**Distribución:** Esta especie es endémica de la localidad tipo y de las proximidades de la Laguna La Victoria, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, a elevaciones entre los 2950 y 3297 m (Motta *et al.* 2016). Se encontró 16 especímenes de la especie en la Laguna La Victoria y Camp. Pueblo Libre 4 en los distritos de Tabaconas y Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevaciones entre los 2807 y 3306 m.

**Comentarios:** Los 16 especímenes colectados (7 hembras, 4 macho, 5 juveniles) fueron encontrados bajo musgos, entre raíces de arbustos y sobre la hojarasca del ecotono de páramos y bosques enanos entre las 10:00 a 13:05 h, 15:00 a 15:30 h y 17:00 a 18:00 h. Las temperaturas corporales de los individuos variaron de 10.2 °C a 15.4 °C y las temperaturas del aire variaron de 7 °C a 10 °C. Los especímenes poseen tímpanos distintivos, crestas craneales, pliegues dorsolaterales largos y discontinuos, pliegues occipitales en forma de “V”, pliegues en el medio del dorso en forma de “<>” “W”, ausencia de pliegues laterales en los dedos de las manos y patas, tubérculos plantares redondeados y vientre moteado de amarillo. El patrón de coloración ventral resulta variable desde uniformemente negro hasta poseer numerosos manchas crema amarillenta sobre el vientre. Se reporta un error en el nombre de la localidad tipo ya que la coordenada tipo (05°14'15.10" S, 79°16'48.65" W, 3270 m) por Motta *et al.* (2016) es ubicada en la Laguna La Victoria, distrito de Tabaconas, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca. Un espécimen (MUSM 33322) provee una nueva localidad de la especie en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, extendiendo su distribución aproximadamente 14.5 km NE de la localidad tipo.

**Especímenes de referencia (n=16):** MUSM 31849-31856, 31859, 31860, 33322, 32567, 32572-32574, 32577.

***Lynchius parkeri* Lynch 1975**

**(Anexo 13)**

*Phrynopus parkeri* Lynch 1975

*Lynchius parkeri* Hedges, Duellman & Heinicke 2008

**Holotipo:** KU 135278

**Localidad tipo:** Cumbre de la Cordillera entre Canchaque y Huancabamba, departamento de Piura, Perú, 3100 m.

**Distribución:** Esta especie es conocida de la localidad tipo en la Cordillera de Huancabamba, además de las localidades de El Tambo, 31.5 km E de Canchaque y 24.3-39.3 km SW de Huancabamba, departamento de Piura, a elevaciones entre los 2700 y 3100 m (Lynch 1975, Duellman & Wild 1993, Duellman 2000, Lehr 2006, Motta *et al.* 2016). Se encontró un espécimen de la especie en la Laguna Kourloicocha, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Tabaconas, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevación de 3457 m.

**Comentarios:** El espécimen colectado fue encontrado bajo musgos entre raíces de un árbol, a 25 m de la Laguna Kourloicocha. Análisis moleculares de los genes mitocondriales COI y 16S rRNA confirmaron su identificación específica (von May & Cusi datos no publicados) y corroboran el primer reporte de la especie en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, extendiendo su distribución aproximadamente 19.3 km NEE de la localidad más próxima a 31.5 km E de Canchaque del departamento de Piura.

**Espécimen de referencia (n=1):** MUSM 33320.

## FAMILIA CENTROLENIDAE

### *Centrolene buckleyi* Boulenger 1882

(Anexo 13)

*Hylella buckleyi* Boulenger 1882

*Centrolenella buckleyi* Noble, 1920

*Cochranella buckleyi* Taylor 1951

*Centrolenella buckleyi* Goin 1964

*Centrolene buckleyi* Ruiz-Carranza & Lynch 1991

**Sintipos:** BMNH 78.1.25.16

**Localidad tipo:** "Intac" and "Paitanga" (= Pallatanga), Ecuador.

**Distribución:** Especie de amplia distribución en los Andes de Venezuela a través de Colombia al sur de Ecuador y norte de Perú a elevaciones entre los 2100 y 3300 m (Almendáriz & Orcés 2004, Guayasamin & Funk 2009, Frost 2020). En Perú, la especie es únicamente reportada en la Cordillera Oriental a 25.5 km SW Huancabamba, departamento de Piura a elevación de 3010 m (Duellman & Wild 1993). Se encontró un espécimen de la especie en la Estación biológica Chichilapa, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Tabaconas, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevación de 2102 m.

**Comentarios:** El espécimen macho colectado fue encontrado posado en el envés de la hoja al borde de un riachuelo en bosques de neblina a las 20:45 h. Este registro es el segundo reporte de la especie para Perú y el primer registro en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, extendiendo su distribución aproximadamente 36.3 km NE de la localidad más próxima a 25.5 km SW Huancabamba del departamento de Piura. Guayasamin & Funk (2009) sugieren que *Centrolene buckleyi* puede representar un complejo de especies, por lo que la muestra merece estudios moleculares posteriores y coleccionar datos de los cantos para caracterizar mejor la población peruana.

**Es espécimen de referencia (n=1):** MUSM 31822.

## FAMILIA HEMIPHRACTIDAE

*Gastrotheca* sp. nov.

(Anexo 13)

**Localidad tipo:** Laguna Corazón de San Miguel, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Tabaconas, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, Perú (05°14'17.6" S, 79°16'41.6" W, 3268 m).

**Distribución:** Esta especie es únicamente conocida de la localidad tipo encontrando 47 renacuajos a elevaciones entre los 3268 y 3275 m.

**Comentarios:** Los 25 renacuajos colectados con estadios de Gosner entre 24 y 43 fueron encontrados en los páramos al borde de la Laguna Corazón de San Miguel con una profundidad de 10-40 cm entre las 10:30 a 11:10 h. La temperatura del agua varió de 13 °C a 25 °C y la temperatura del aire varió de 18 °C a 19 °C. Análisis moleculares usando el gen mitocondrial 16S rRNA confirman su estatus como especie nueva para la ciencia, como parte de un estudio sobre el complejo de especies de *Gastrotheca peruana* en el centro y norte de Perú (Rodríguez *et al.* datos no publicados). En 2011, una corta expedición a la Laguna Corazón de San Miguel registró un individuo adulto y el espécimen fue depositado en el Museo de Historia Natural de Cusco, Cusco, Perú (MHNCP).

**Especímenes de referencia (n=25):** MUSM 31857 (Lote 1), 31858 (Lote 2).

### 5.9.2. CLASE REPTILIA

#### ORDEN SQUAMATA

#### FAMILIA GYMNOPHTHALMIDAE

*Pholidobolus ulisesi* Venegas, Echevarría, Lobos, Nunes & Torres-Carvajal, 2016

(Anexo 14)

*Cercosaura vertebralis* O'Shaughnessy 1879

*Cercosaura vertebralis* Doan & Cusi 2014

*Pholidobolus* sp. Torres-Carvajal, Lobos & Venegas 2015

*Pholidobolus* sp. Torres-Carvajal, Lobos, Venegas, Chávez, Aguirre-Peñañiel, Zurita & Echevarría 2016

*Pholidobolus ulisesi* Venegas, Echevarría, Lobos, Sales-Nunes & Torres-Carvajal 2016

**Holotipo:** CORBIDI 12734

**Localidad tipo:** Bosque de Huamantanga, distrito de Huabal, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca (5°39'48.09'' S, 78°56'35.8'' W, 2211 m).

**Distribución:** Esta especie es conocida de los bosques montanos de la Cordillera Oriental y los bosques secos del Marañón de los departamentos de Cajamarca y Lambayeque en el norte de Perú, a elevaciones entre los 2016 y 241 m (Venegas *et al.* 2016). Se encontró 6 individuos de la especie en la Estación biológica Chichilapa, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Tabaconas, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevaciones entre los 2128 y 2288 m.

**Comentarios:** Los 5 especímenes colectados fueron encontrados sobre la hojarasca y bajo musgos en bosques de neblina y matorral montano entre las 14:50 a 17:11 h. La temperatura corporal de un individuo fue de 20.2 °C y la temperatura del aire de 17.5 °C. Doan & Cusi (2014) erróneamente identificaron estos especímenes como *Cercosaura vertebralis* O'Shaughnessy 1879, y reportaron nuevos registros de distribución en Perú como anteriormente había sido indicado por Uzzell (1973). Posteriores estudios filogenéticos moleculares y biogeográficos del género *Cercosaura* propusieron una nueva combinación genérica a *Pholidobolus* y reconocen una especie no descrita *Pholidobolus* sp. del norte de Perú (Torres-Carvajal *et al.* 2015b, Torres-Carvajal *et al.* 2016). Venegas *et al.* (2016) describieron formalmente esta nueva especie de lagartija de Perú y, además, concluyeron que no existen reportes de *Pholidobolus vertebralis* en Perú y su presencia ha sido basado en especímenes mal identificados de *Macropholidus huancabamba*. Este estudio provee registros de una nueva localidad de la especie en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, extendiendo su

distribución aproximadamente 23.9 km WSW de la localidad más próxima en El Chaupe, departamento de Cajamarca.

**Especímenes de referencia (n=5):** MUSM 31843-31846, 31862.

## **FAMILIA SPHAERODACTYLIDAE**

*Pseudogonatodes barbouri* Noble 1921

**(Anexo 14)**

*Lepidoblepharis barbouri* Noble 1921

*Pseudogonatodes barbouri* Parker 1926

*Pseudogonatodes barbouri* Peters & Donoso-Barros 1970

*Pseudogonatodes barbouri* Kluge 1993

*Pseudogonatodes barbouri* Rösler 2000

**Holotipo:** MCZ 14044

**Localidad tipo:** Perico, NW Perú.

**Distribución:** Esta especie es conocida de la localidad tipo en el norte de Bellavista y sur de Jaén a lo largo de los valles de los ríos Chinchipe y Marañón, departamento de Cajamarca, Perú (Noble 1921). Un segundo reporte de cinco individuos fue registrado de La Peca, provincia de Bagua, departamento de Amazonas. Se encontró un individuo de la especie ente la Unión y Pueblo Libre, próximo al Santuario Nacional Tabaconas Namballe distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevación de 1391 m.

**Comentarios:** El individuo colectado fue encontrado sobre la hojarasca al borde de un camino rodeado de bosques premontanos secundarios a las 14:00 h. Este registro es el tercer reporte de la especie para Perú y el primer registro a 1.4 Km E del límite del Santuario Nacional Tabaconas Namballe, extendiendo su distribución aproximadamente 51.3 km NW de la localidad tipo.

**Especimen de referencia (n=1):** MUSM 32499.

## **FAMILIA TROPIDURIDAE**

***Stenocercus* sp. nov.**

**(Anexo 14)**

**Localidad:** Camp. El Sauce, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, Perú (05°11'25.1" S, 79°10'30.1" W, 1854 m).

**Distribución:** Esta especie es conocida de una sola localidad y a 1.3 Km SW del límite del Santuario Nacional Tabaconas Namballe a elevaciones entre los 1530 y 1854 m.

**Comentarios:** Los 3 especímenes colectados fueron encontrados sobre troncos cerca de los cultivos de café y zonas de pastoreo en los bosques premontanos y bosques de neblina entre las 11:25 a 13:00 h. La temperatura corporal de un individuo fue de 24.6 °C y la temperatura del aire de 23 °C. Una comparación morfológica de los especímenes reveló que es una posible especie nueva (Ramírez & Cusi datos no publicados). Sin embargo, análisis moleculares de genes mitocondriales son requeridos para su corroborar su posición filogenética y proveer mayores evidencias de su estatus taxonómico.

**Especímenes de referencia (n=3):** MUSM 31893, 31894, 31910.

## **FAMILIA COLUBRIDAE**

***Erythrolamprus epinephelus* Cope 1862**

**(Anexo 15)**

**Holotipo:** ANSP 3688

**Localidad tipo:** Truando, Colombia.

**Distribución:** Esta especie de amplia distribución es conocida de Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia Ecuador y Perú, a elevaciones entre los 0 y 3400 m (Dixon 1983, Dixon 1989). Se encontró 2 individuos de la especie en la Estación biológica Chichilapa, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Tabaconas, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevación de 2273 m.

**Comentarios:** Los 2 especímenes colectados fueron encontrados sobre la hojarasca en matorral montano a las 10:30 h. Estos registros son los primeros reportes de la especie en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. *Erythrolamprus epinephelus* comprende nueve subespecies, de las cuales dos han sido reportadas para Perú (*Erythrolamprus epinephelus bimaculatus* y *E. e. fraseri*, Dixon 1983). La designación subespecífica probablemente corresponde a *E. e. bimaculatus*, al ser una subespecie que habita los valles andinos altos (2600-3300 m) de Venezuela, Colombia, Ecuador y norte de Perú (Dixon 1983, Dixon 1989, Almendáriz & Orcés. 2004, Escalona 2017). Sin embargo, se tiene dudas de la designación subespecífica hasta realizar una comparación morfológica con especímenes de Ecuador y, así, evaluar la variación morfológica, merística y de coloración.

**Espécimen de referencia (n=2):** MUSM 31842, 31848.

***Chironius monticola* Roze, 1952**

**(Anexo 15)**

*Chironius monticola* Roze 1952

*Chironius monticola* Peters & Orejas-Miranda 1970

*Chironius monticola* Kornacker 1999

*Chironius monticola* Wallach, Williams & Boundy 2014

**Holotipo:** MBUCV 2019

**Localidad tipo:** El Junquinto, D.F., Venezuela.

**Distribución:** Esta especie es conocida en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia en la vertiente oriental de los Andes, además de la vertiente occidental en Ecuador y Colombia, a elevaciones entre los 2000 y 3000 m (Dixon *et al.* 1993, Daza *et al.* 2016). Se encontró un individuo en el Camp. Pueblo Libre 4, Santuario Nacional Tabaconas Namballe, distrito de Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, a elevación de 2680 m.

**Comentarios:** Un espécimen juvenil fue encontrado sobre la hojarasca en bosques de neblina a las 11:15 h. Este registro es el primer reporte de la especie en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe. En Perú, esta especie se encuentra ampliamente distribuida y es registrada en los departamentos de Loreto, San Martín, Cajamarca, Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Cusco, Madre de Dios y Puno habitando los bosques nublados.

**Espécimen de referencia (n=1):** MUSM 38397.

## 6. DISCUSIÓN

La elevada diversidad y endemismo de la flora y fauna en el norte de Perú resulta impresionante, con numerosas especies descritas y otras aún por describir; como ocurre en los anfibios de los géneros *Pristimantis*, *Lynchius*, *Rhinella*, *Centrolene*, *Gastrotheca* y *Telmatobius* (Cannatella 1984, Duellman & Hillis 1987, Duellman & Schulte 1992, Duellman & Wild 1993, Wiens 1993, Duellman & Pramuk 1999, Duellman & Venegas 2005, Duellman & Lehr 2007, Lehr *et al.* 2007, Duellman *et al.* 2014, Moravec *et al.* 2014, Twomey *et al.* 2014, Chaparro *et al.* 2012, Cusi *et al.* 2016, Duellman & Venegas 2016, Motta *et al.* 2016). La mayoría de especies de *Pristimantis* en los Andes del norte de Perú y sur de Ecuador ocurren en los bosques montanos húmedos, y otras especies se extienden hacia los bosques montanos muy húmedos, que incluyen los subpáramos y páramos, donde la riqueza de especies es menor (Duellman & Pramuk 1999). A pesar del gran número de especies de anfibios, el conocimiento sobre estos vertebrados es aún incipiente debido al insuficiente esfuerzo de muestreo. A medida que se evalúen los bosques montanos remotos y aislados, se descubrirán nuevas especies y nuevos registros de distribución (Duellman & Pramuk 1999, Lehr *et al.* 2007). La Cordillera de Huancabamba y la Cordillera de Tabaconas son dos cordilleras aisladas en el norte de Perú. La primera registra un total de 14 especies de anfibios de la familia Craugastoridae con 10 especies endémicas restringidas a esta región (Duellman & Lehr 2009). Por su proximidad a la Depresión de Huancabamba, se espera que la Cordillera de Tabaconas albergue un número considerable de especies endémicas de anfibios y reptiles.

La distribución de la biodiversidad ha sido explorada y estudiada desde épocas tempranas a través de la influencia del patrón elevacional sobre la riqueza, abundancia y diversidad de los organismos en variados grupos taxonómicos (Fauth *et al.* 1989, McCain 2005, Wiafe & Agyei 2013, Demeter *et al.* 2006, Fu *et al.* 2006, McCain & Grytnes 2010, Khatiwada & Haugaasen 2015). En los Andes tropicales, la elevación es uno de los principales factores que influye sobre la distribución espacial y temporal de la composición, riqueza y abundancia de las especies, tanto en escala regional como local (Korner 2000, Fauth *et al.* 1989, Carvajal-Cogollo & Urbina-Cardona 2008, Bernal & Lynch 2008, Catenazzi & Venegas 2012, Almendáriz *et al.* 2014). Entre los principales factores abióticos que cambian predeciblemente con el incremento de la elevación se encuentran la temperatura, la radiación solar, la precipitación, la nubosidad, la calidad del suelo y la productividad (McCain & Grytnes 2010).

El presente estudio realizado en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca registró un total de 21 especies de anfibios (distribuidas en 3 órdenes, 6 familias y 7 géneros) y 5 especies de reptiles (distribuidas en 1 orden, 4 familias y 5 géneros) con seis especies endémicas (*Bolitoglossa* sp. nov., *Pristimantis bustamante*, *Lynchius oblitus*, *Lynchius* sp2, *Gastrotheca* sp. nov., *Stenocercus* sp. nov.) para esta región. Dos anfibios (*Bolitoglossa* sp. nov., *Gastrotheca* sp. nov.) y un reptil (*Stenocercus* sp. nov.) representan especies nuevas para la ciencia (Tabla 11). La cecilia *Caecilia crassisquama*, conocida únicamente de los bosques montanos de Ecuador, es ahora reportada por primera vez en el Perú. Por otro lado, cuatro especies de anfibios (*Pristimantis galdi*, *P. percnopterus*, *Lynchius parkeri*, *Centrolene buckleyi*) y tres especies de reptiles (*Pseudogonatodes barbouri*, *Chironius monticola*, *Erythrolamprus epinephelus*) conforman nuevos registros para el SNTN. Mientras que cinco especies del género *Pristimantis* son consideradas en la categoría de “Especie no determinada” debido a la complejidad taxonómica del género, uno de los más diversos en Sudamérica, por lo que revisiones detalladas de la morfología y análisis moleculares son requeridos.

En este estudio, los modelos logarítmico y de Clench explicaron en mayor medida el comportamiento de los datos observados para el SNTN. Sin embargo, esto no indica que el número total de especies ha sido registrado. Por el contrario, ello sugiere que muestreos más exhaustivos en el área deben ser realizados. De otro lado, los estimadores no paramétricos calculados mostraron valores de riqueza por encima de los observados; es así que los estimadores Jack 1 y Jack 2 estarían sobreestimando la riqueza y se esperaría encontrar más especies de anfibios y reptiles para el Santuario Nacional Tabaconas Namballe (Tabla 9). De esta forma, al no aproximarnos a una asíntota definida y estable se recomienda realizar futuros estudios que incluya explorar otros hábitats, otras zonas de acceso y muestreos estacionales a través del tiempo que pudieran aumentar y mejorar el registro de las especies.

Comparaciones de la riqueza de los anfibios y reptiles entre el área de estudio (SNTN) y las cadenas montañosas aisladas del norte de Perú y sur de Ecuador mostraron pocas especies comunes, entre ellas: 4 anfibios (*Pristimantis cajamarcensis*, *P. galdi*, *P. schultei*, *Gastrotheca monticola*) y 1 reptil (*Bothrops pulchra*) en el Parque Nacional Podocarpus; 2 anfibios (*Pristimantis cajamarcensis*, *Gastrotheca monticola*) en el Parque Nacional Yacuri; 2 anfibios

(*Pristimantis galdi*, *Caecilia crassisquama*) y 5 reptiles (*Enyalioides praestabilis*, *Chironius monticola*, *Dipsas peruana*, *Erythrolamprus festae*, *Bothrops pulchra*) en la Cordillera del Cóndor de Ecuador (Sánchez & Benítez 2009, Guayasamín *et al.* 2011, EcoCiencia & Ecopar 2014, Almendáriz *et al.* 2014). En su mayor parte, estas cordilleras aisladas poseen una notable diversidad con numerosas especies endémicas y ecosistemas únicos, como ocurre con la Cordillera del Cóndor de Ecuador (120 anfibios, 59 reptiles y 41 especies nuevas por describir, Almendáriz *et al.* 2014), la Cordillera de Kampankis (60 anfibios, 48 reptiles, 6 especies nuevas por describir, Catenazzi & Venegas 2012) y el Bosque de Protección Alto Mayo (Cusi, Vredenburg & von May datos no publicados).

La familia Craugastoridae mostró la mayor riqueza de especies en el SNTN, lo que coincide con el patrón reportado por Amanzo *et al.* (2003), NATURE CONSULTING S.A.C. (2010) y Aguilar *et al.* (2010). En los Páramos, la especie dominante fue *Lynchius oblitus* reportada en el sector de Tabaconas, con un único registro en los bosques enanos del sector Pueblo Libre. Esta especie es comúnmente asociada con la vegetación presente en el ecotono de los páramos y bosques enanos o bosques de neblina (Motta *et al.* 2016). La especie dominante en los bosques enanos fue *Pristimantis schultei*, una especie de Craugastoridae distribuida únicamente en el sector de Miraflores. En los bosques de neblina, la especie dominante fue la rana terrestre de desarrollo directo *Pristimantis aquilonaris*, que resulta ser más abundante en los bosques del sector de Tabaconas en comparación a los sectores de Miraflores y Pueblo Libre. El modo de reproducción de esta especie permite que se reproduzca en ambientes alejados de los cuerpos de agua, lo cual explica su capacidad para ocupar diferentes sustratos, como arbustos, helechos, herbáceas y vegetación arborea. Basado en las tasas de encuentro, las especies “No Comunes” representan el 47.8% de todas las especies; seguido de las especies “Frecuentes” con el 34.8% y un reducido porcentaje de especies en las categorías de “Raras” (13.0%) y “Comunes” (4.3%).

Las tres especies *Centrolene buckleyi*, *Gastrotheca* sp. nov. y *Pristimantis* sp4 fueron categorizadas como “Raras” debido a que poseen registros únicos, a pesar del esfuerzo de muestreo aplicado, haciendo que estas especies sean difíciles de detectar. Por otro lado, las dos especies *Pristimantis aquilonaris* y *P. percnopterus* resultan poseer fácil detectabilidad; y podrían ser objeto de monitoreo a largo plazo para evaluar las fluctuaciones en sus poblaciones frente a cambios climáticos.

Este estudio muestra que los anfibios y reptiles exhiben usos frecuentes de los microhábitats en determinadas especies, como ocurre en *Caecilia crassisquama* encontrada bajo el suelo o en *Pristimantis schultei* exclusivamente observada en bromelias. *Gastrotheca* sp. nov. utiliza los charcos permanentes de los bordes de las lagunas para el desarrollo de sus renacuajos, y por tanto, la presencia de individuos adultos en la vegetación arbórea o arbustiva está asociada con su uso como refugio. Por otro lado, las especies de *Lynchius* (*L. oblitus*, *L. parkeri*, *Lynchius* sp2) son pequeñas ranas terrestres únicamente encontradas bajo musgos en los páramos, donde la vegetación formada por musgos, helechos y pequeños arbustos retienen la humedad y el agua usado como refugio a lo largo de su ciclo de vida para el crecimiento, alimentación y reproducción, lo que explica su restricción a este microhábitat. Además, la mayoría de las especies de *Pristimantis* fueron frecuentemente encontrados sobre la vegetación posados en hojas o ramas de los bosques premontanos, bosques de neblina y bosques enanos. Numerosos estudios han demostrado cómo la compleja estructura de los microhábitats (capacidad de retención del agua, peso, dimensiones) y sus factores asociados (pH, temperatura, abundancia de presas) influyen la ocurrencia de las especies (Bastazini *et al.* 2007, Heard *et al.* 2008, Domingos *et al.* 2014). Análisis profundos de los microhábitats de las especies registradas en este estudio son requeridos para descubrir los procesos de selección de los microhábitats, sus roles fundamentales y predecir cómo la alteración de algunas características de los microhábitats logra perturbar la presencia de ciertas especies.

La distribución geográfica de las especies de anfibios y reptiles en el SNTN resultó diferente entre los sectores de muestreo. El sector de Miraflores ubicado al este del Santuario Nacional entre los 1416 y 3176 m de elevación posee la menor riqueza (9 especies), mientras que la riqueza en el sector de Tabaconas entre los 2058 y 3519 m de elevación alcanza 13 especies (Anexo 5). De otro lado, la distribución elevacional de los anfibios y reptiles revela que a medida que la altitud aumenta la riqueza de especies disminuye. En tal sentido, los bosques de neblina (1800 - 2700 m de elevación) exhibieron la mayor riqueza con 16 especies, mientras que los páramos (> 3200 m de elevación) mostraron la menor riqueza con 5 especies. En los bosques premontanos (800 - 1800 m de elevación) y bosques enanos (2700 - 3200 m de elevación), la riqueza alcanzó 6 especies en cada hábitat (Figura 10, Anexo 8). El estrecho rango de distribución elevacional de *Lynchius parkeri*, *Lynchius* sp2, *Gastrotheca* sp. nov. y *Pristimantis bellator* indica que son anfibios especialistas de Páramos, con adaptaciones fisiológicas delimitadas por la altitud y la temperatura. En cambio, algunas especies de bosques

premontanos como *Pristimantis percnopterus*, *P. cajamarcensis*, *Pristimantis* sp5 y *Stenocercus* sp. nov. poseen amplios rangos de distribución elevacional; lo cual podría implicar que tienen amplias tolerancias termales, esto debido a las fluctuaciones ambientales de las áreas abiertas en los bosques premontanos. Toda esta distribución elevacional de las especies no sólo puede estar limitada por la altitud, sino por otros factores como la disponibilidad del alimento, la vegetación y la calidad del hábitat (Demeter *et al.* 2006).

La composición de la comunidad de anfibios y reptiles del SNTN mostró diferencias significativas entre los tipos de hábitats. Muchas de las especies que habitan los bosques de neblina, particularmente aquellas de restringida distribución, como es el caso de *Centrolene buckleyi*, *Caecilia crassisquama* y *Bolitoglossa* sp. nov., pueden ser encontradas por encima de los 1800 m de elevación. Asimismo, entre las especies más abundantes de los bosques de neblina encontramos a *Pristimantis percnopterus* y *Pristimantis* sp5, que también están presentes en los bosques premontanos. Los páramos por encima de los 3200 m de elevación están dominados por anfibios especialistas (*Lynchius parkeri*, *Lynchius* sp2, *Gastrotheca* sp. nov. y *Pristimantis bellator*) adaptados a condiciones frías y secas que pueden tolerar grandes variaciones de temperatura.

En cuanto a las categorías de amenaza de la Lista Roja de la IUCN, de las 26 especies de anfibios y reptiles en el SNTN sólo el 11.54 % (3 especies) fueron encontradas dentro de las categorías de amenaza (En Peligro + Vulnerable), seguidos de 7.69 % (2 especies) en Casi Amenazado, 15.38 % (4 especies) en Preocupación Menor, y 7.69 % (2 especies) en Datos Insuficientes. Alrededor del 60 % de las especies de anfibios y reptiles no han sido evaluadas por los criterios de la IUCN por lo que es difícil conocer su situación real en el área y por consiguiente orientar planes de conservación de estas especies. La presencia de especies restringidas dentro del SNTN ayuda en cierta medida a que las poblaciones estén resguardadas de las presiones antrópicas. Con esta lista actualizada de las especies amenazadas y la información de las poblaciones de anfibios y reptiles se logra incrementar el conocimiento del estado de conservación actual de las especies en el SNTN, proporcionando datos sobre el endemismo y áreas de ocurrencia. Una de las principales amenazas de los anfibios en Perú es la pérdida de hábitat, principalmente debido a la tala, la agricultura y la minería (Catenazzi & von May 2014, Jarvis *et al.* 2015). Entre otras amenazas se incluye la quitridiomycosis que a través de oleadas epidémicas han causado significativos declives en las poblaciones de anfibios,

lo cual se estima ocurre cuando la infección por *B. dendrobatidis* alcanza un umbral de alta prevalencia e intensidad de infección (Vredenburg *et al.* 2010).

A pesar de no ser uno de los objetivos del presente estudio determinar la prevalencia de infección del hongo quitridio en las poblaciones de anfibios dentro del Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cusi, Vredenburg & von May (datos no publicados) reportan la presencia del hongo *Bd* en seis especies de anfibios (prevalencia global = 6.0 %): la salamandra *Bolitoglossa* sp. nov. de la familia Plethodontidae; las ranas terrestres *Pristimantis percnopterus*, *P. sternothylax* y *Pristimantis* sp5 de la familia Craugastoridae; la rana de cristal *Centrolene buckleyi* de la familia Centrolenidae; y los renacuajos de la rana marsupial *Gastrotheca* sp. nov. de la familia Hemiphractidae. A medida que se aumenta la gradiente elevacional, la prevalencia de *Bd* se distribuye en dos rangos de altitud: (1) a elevaciones inferiores a los 2300 m y (2) elevaciones entre los 3050 a 3300 m. La baja intensidad de infección del hongo *Bd* (Zswab < 212) evidencia que estas especies aún no exhiben niveles de mortalidad por la quitridiomycosis y sugiere que éstas que podrían actuar como reservorios para el hongo quitridio y expandir la infección a otras especies y zonas del SNTN. Estos resultados de Cusi, Vredenburg & von May (datos no publicados) muestran que el SNTN es la tercera área natural protegida en el Perú donde se reporta la infección por hongo *Bd*, seguido del Parque Nacional Manu en el departamento de Madre de Dios y el Bosque de Protección Alto Mayo en el departamento de San Martín.

Estudios previos realizados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe (Amanzo *et al.* 2003, Lehr *et al.* 2007, Lehr & Aguilar 2004a, NATURE CONSULTING S.A.C. 2010, Aguilar *et al.* 2010; Chaparro *et al.* 2012, Doan & Cusi 2014, Torres-Carbajal *et al.* 2015a, Chávez-Arribasplata *et al.* 2016, Motta *et al.* 2016, Venegas *et al.* 2016) obtuvieron de manera conjunta una menor riqueza de especies (14 anfibios y 8 reptiles) de la aquí registrada. Una comparación de la lista de especies en el SNTN (Anexo 16-17) reveló que los datos aquí presentados incrementan en 19 especies (15 anfibios y 4 reptiles) el número de especies previamente reconocidas (14 anfibios y 8 reptiles). Esta investigación muestra la viabilidad y la conveniencia de los estudios de diversidad en las áreas naturales protegidas, ya que contribuyen a llenar los enormes vacíos de información sobre la fauna herpetológica y valoran el planeamiento de mayores estudios que permitan documentar los cambios en la riqueza, composición, abundancia y distribución de las especies.

## 7. CONCLUSIONES

- Se reporta un total de 26 especies, 21 anfibios y 5 reptiles, de la fauna herpetológica en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, agrupados en 12 géneros y 10 familias, lo que incrementa en 19 (15 anfibios y 4 reptiles) el número de especies previamente reconocidas.
- Se muestra que la mayoría de los anfibios del Santuario Nacional Tabaconas Namballe exhiben un uso frecuente de los microhábitats terrestres (vegetación, hojarasca, bromelias y musgos) donde la humedad juega un rol importante en la presencia de estos organismos.
- La asociación de los hábitats con la distribución de los anfibios y reptiles mostró diferencias significativas en la composición de especies, como la presencia de *Pristimantis aquilonaris*, *P. cajamarcensis* y *Pristimantis* sp5, *Bolitoglossa* sp. nov., *Caecilia crassisquama* y *Rhinella* cf. *poepiggi* en los bosques premontanos y de neblina; de *Pristimantis bustamante*, *P. schultei*, *Pristimantis* sp2 y *Pristimantis* sp3 en los bosques enanos; y de *Pristimantis bellator*, *Lynchius oblitus*, *L. parkeri*, *Lynchius* sp2 y *Gastrotheca* sp. nov en los páramos.
- La distribución elevacional de los anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe revela una mayor riqueza de especies en los bosques de neblina (1800 - 2700 m), mientras que los bosques enanos y los páramos (>2700 m) poseen una menor riqueza de especies.
- El estado de conservación de los anfibios y reptiles muestra que el 42.31 % de las especies se encuentran bajo la categoría de preocupación menor (LC) y categorías amenazadas (NT, VU, EN); mientras que el restante 57.69 % de las especies no han sido evaluadas por los criterios de la IUCN. Así mismo, seis especies (5 anfibios y 1 reptil) son endémicas del SNTN, seis especies (4 anfibios y 2 reptiles) son endémicas a nivel regional y seis especies de anfibios son endémicas de Perú y Ecuador.
- Se concluye que los objetivos propuestos fueron alcanzados y se confirma la hipótesis de trabajo que la riqueza, abundancia y composición de las especies de anfibios y reptiles en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe varía de acuerdo al gradiente elevacional y a los hábitats.

## **8. RECOMENDACIONES**

- La información recolectada en esta investigación acerca de la riqueza, abundancia y estado de conservación de las especies de anfibios y reptiles muestra que el desarrollo de futuros estudios en el SNTN permitirán conocer aspectos más profundos de la biología, historia natural y ecología de las especies.
- Se recomienda promover el desarrollo de programas de educación ambiental dirigido a la población local que genere concientización sobre la conservación de los bosques y su diversidad, ya que esta área natural cuenta con especies nuevas, endémicas y amenazadas.
- Se recomienda la implementación de un programa de monitoreo del hongo quitridio en los anfibios que permita reconocer la expansión de la quitridiomycosis y la detección en otras especies de anfibios del SNTN, como ya fue reconocido por Cusi, Vredenburg & von May (datos no publicados).
- Se recomienda considerar al Santuario Nacional Tabaconas Namballe como un área natural prioritaria para la investigación científica dado que alberga ecosistemas variados, amplio rango elevacional, gran endemismo y diversidad.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Aguilar C., M. Dobiety & P. Venegas. 2010.** Pp 89-96. Reptiles y anfibios del Santuario. En: J. Mena y G. Valdivia (Eds). Conociendo el Santuario Nacional Tabaconas-Namballe. World Wildlife Fund-Oficina del Programa Perú, Lima.

**Almendáriz A. & G. Orcés. 2004.** Distribución de algunas especies de la herpetofauna de los pisos: altoandino, temperado y subtropical. *Politécnica*. Quito 25: 97–150.

**Almendáriz A., J. Simmons, J. Brito & J. Vaca-Guerrero. 2014.** Overview of the herpetofauna of the unexplored Cordillera del Cóndor of Ecuador. *Amphibian & Reptile Conservation*, 8(1): 45–64.

**Amanzo J., R. Acosta, C. Aguilar, K. Eckhardt, S. Baldeón & T. Pequeño. 2003.** Evaluación biológica rápida del Santuario Nacional Tabaconas Namballe y zonas aledañas. Informe WWF - OPP: QM-91. Lima 212 pp.

**Angulo A., J. Rueda-Almonacid, J. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca. 2006.** Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina. Bogotá, D. C., 300 pp.

**Ávalos O. 2007.** Bombyliidae (Insecta: Diptera) de Quilamula en el área de reserva Sierra de Huautla, Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 23(1): 139-169.

**Badii M., J. Castillo, K. Cortez, A. Wong & P. Villalpando. 2007.** Análisis de correlación canónica (ACC) e investigación científica. *InnOvaciOnes de NegOciOs*, 4(2): 405 – 422.

**Barnosky A., N. Matzke, S. Tomiya, G. Wogan, B. Swartz, T. Quental, C. Marshall, J. McGuire, E. Lindsey, K. Maguire, B. Mersey & E. Ferrer. 2011.** Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?. *Nature*, 471(7336): 51–57.

**Bastazini C., Munduruca J., Rocha P. & M. Napoli. 2007.** Which environmental variables better explain changes in anuran community composition? A case study in the restinga of Mata de São João, Bahia, Brazil. *Herpetologica*, 63: 459–471.

**Beraún A., V. Durán & P. Venegas. 2014.** Distribution extension and an updated map for *Pristimantis corrugatus*, *P. schultei* and *P. wagteri* in northern Peru (Amphibia, Anura, Craugastoridae). *Herpetology Notes*, 7: 281-285.

**Berger L., Speare R., Daszak P., Green D., Cunningham A., Goggin C., Slocombe R., Ragan M., Hyatt A., McDonald K., Hines H., Lips K., Marantelli G. & H. Parkes. 1998.** Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rainforests of Australia and Central America. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 95:9031–9036.

**Bernal M. & J. Lynch. 2008.** Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. *Zootaxa*, 1826: 1–25.

**Boyle D., Boyle D., Olsen V., Morgan J. & A. Hyatt. 2004.** Rapid quantitative detection of chytridiomycosis (*Batrachochytrium dendrobatidis*) in amphibian samples using real-time Taqman PCR assay. *Dis. Aquat. Organ.*, 60: 141–148.

**Brack A. 1986.** Las ecorregiones del Perú. *Boletín de Lima*, 44: 57-70.

**Cadle J. 1991.** Systematics of Lizards of the genus *Stenocercus* (Iguania: Tropiduridae) from Northern Perú: New Species and Comments on Relationships and Distribution Patterns. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 143: 1-96.

**Cadle J. 2005.** Systematics of Snakes of the *Dipsas oreas* Complex (Colubridae: Dipsadinae) in Western Ecuador and Peru, with revalidation of *D. elegans* (Boulenger) and *D. ellipsifera* (Boulenger). *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 158(3): 67–136.

**Cadle J. 2007.** The Snake genus *Sibynomorphus* (Colubridae: Dipsadinae: Dipsadini) in Perú and Ecuador, with Comments on the Systematics of Dipsadini. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 158(5): 183-284.

**Cannatella D. 1984.** Two new species of the leptodactylid frog genus *Phrynopus*, with comments on the phylogeny of the genus. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas*, 113: 1–16.

**Carrillo N. & J. Icochea. 1995.** Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. *Publ. Mus. Hist. nat. UNMSM*, (A) 49: 1-27.

**Catenazzi A., V. Vredenburg & E. Lehr. 2010.** *Batrachochytrium dendrobatidis* in the live frog trade of *Telmatobius* (Anura: Ceratophryidae) in the tropical Andes. *Dis Aquat Org*, 1-5.

**Catenazzi A., E. Lehr, L. Rodríguez & V. Vredenburg. 2011.** *Batrachochytrium dendrobatidis* and the Collapse of Anuran Species Richness and Abundance in the Upper Manu National Park, Southeastern Peru. *Conservation Biology*, 25(2): 382–391.

**Catenazzi A. & P. Venegas. 2012.** Anfibios y Reptiles. Pp. 106-117. En: N. Pitman, E. Ruelas, D. Alvira, C. Vriesendorp, D. Moskovits, A. del Campo, T. Wachter, D. Stotz, S. Noningo, E. Tuesta & R. Smith (eds). Perú: Cerros de Kampankis. Rapid Biological and Social Inventories Report 24. Chicago: The Field Museum.

**Catenazzi A., E. Lehr & R. von May. 2013.** The amphibians and reptiles of Manu National Park and its buffer zone, Amazon basin and eastern slopes of the Andes, Peru. *Biota Neotrop.*, 13(4): 269-283.

**Catenazzi A. & R. von May. 2014.** Conservation status of amphibians in Peru. *Herpetological Monographs*, 28: 1-23.

**Carvajal-Cogollo J. & J. Urbina-Cardona. 2008.** Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science*, 1(4):397-416.

**CBD. 1992.** The United Nations Convention on Biological Diversity. Disponible en <http://www.cbd.int/convention/convention.shtml>.

**Chaparro J., A. Motta & J. Padial. 2012.** A new species of *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) from Andean cloud forests of northern Peru. *Zootaxa*, 3192: 39-48.

**Chávez-Arribasplata J., D. Vásquez, C. Torres, L. Echevarría & P. Venegas 2016.** Confirming the presence of *Clelia equatoriana* Amaral, 1924 (Squamata: Dipsadidae) in Peru. *Amphibian & Reptile Conservation*, 10(1): 1–4.

**Colwell R. 2013.** EstimateS, Version 9.1: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide).

**Crump M. & J. Scott. 1994.** Visual Encounter Survey. Pp: 84-91. En: Heyer W., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster (Eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C., 364 pp.

**Cusi J., A. Barboza, V. Vredenburg & R. von May. 2015.** A new locality, range extension and record of *Batrachochytrium dendrobatidis* in the endangered terrestrial breeding frog *Pristimantis katoptroides* Flores, 1988 (Anura: Craugastoridae) in Peru. *Check List*, 11(2): 1-5.

**Cusi J., J. Moravec, E. Lehr & V. Gvoždík. 2017.** A new species of semiarboreal toad of the *Rhinella festae* group (Anura, Bufonidae) from the Cordillera Azul National Park, Peru. *ZooKeys*, 673: 21–47.

**Daza J., Aguayo R., J. Aparicio, L. Gonzales, D. Embert, D. Cisneros-Heredia, J. Valencia, P. Venegas & G. Rivas. 2016.** *Chironius monticola*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T44580132A44580137. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T44580132A44580137.en>.

**Demeter L., T. Hartel & D. Cogălniceanu. 2006.** Distribution and conservation status of amphibians in the Ciuc basin, Eastern Carpathians, Romania. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 217–224.

**Díaz-Francés E., J. Soberón & L. Gorostiza. 2003.** Species Accumulation Functions. Versión Beta. Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), México.

**Díaz-Francés E. & J. Soberón-Mainero. 2005.** Statistical Estimation and Model Selection of Species-Accumulation Functions. *Conserv. Biol.*, 19(2): 569-573.

**Dixon J. 1983.** Systematics of the Latin American snake *Liophis epinephelus* (Serpentes: Colubridae). Pp. 132–149. En: Rhodin A. & K. Miyata (Eds). *Advances in Herpetology and Evolutionary Biology*, Cambridge, Massachusetts, USA, Museum of Comparative Zoology, Harvard University.

**Dixon J. 1989.** A Key and Checklist to the Neotropical Snake Genus *Liophis* with Country Lists and Maps. *Smithsonian Herpetological Information Service*, 79: 1-40.

**Dixon J., Wiest J. & J. Cei. 1993.** Revision of the neotropical snake genus *Chironius* (Serpentes: Colubridae). Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Italia, 279 pp.

**Doan T. & J. Cusi. 2014.** Geographic distribution of *Cercosaura vertebralis* O'Shaughnessy, 1879 (Reptilia: Squamata: Gymnophthalmidae) and the status of *Cercosaura ampuedai* (Lancini, 1968). *Check List*, 10: 1195–1200.

**Domingos F., Arantes I. Cavalcanti D. & P. Jotta. 2014.** Shelter from the sand: microhabitat selection by the bromelicolous tree frog *Scinax cuspidatus* (Anura, Hylidae) in a Brazilian restinga. *North-Western Journal of Zoology*, 11(1): 27-33.

**Duellman W. 1979.** The herpetofauna of the Andes: Patterns of distribution, origin, differentiation, and present communities. Pp 371-460. En: Duellman W. (Ed). *The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution, and Dispersal*. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Monogr.

**Duellman W. & D. Hillis. 1987.** Marsupial frogs (Anura: Hylidae: *Gastrotheca*) of the Ecuadorian Andes: Resolution of taxonomic problems and phylogenetic relationships. *Herpetologica*, 43(2): 141-173.

**Duellman W. 1990.** A new species of *Eleutherodactylus* from the Andes of northern Peru (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology*, 24: 348–350.

**Duellman W. & R. Schulte. 1992.** Description of a new species of *Bufo* from Northern Peru with comments on phenetic groups of South American toads (Anura: Bufonidae). *Copeia*, 1: 162-172.

**Duellman W. & E. Wild. 1993.** Anuran amphibians from the Cordillera de Huancabamba, Northern Peru: Systematics, ecology, and biogeography. *Occasional Papers of the Museum of Natural History The University of Kansas Lawrence, Kansas*, 157: 1-53.

**Duellman W. & J. Pramuk. 1999.** Frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) in the Andes of Northern Peru. *Natural History Museum The University of Kansas*, 13: 1-78.

**Duellman W. 2000.** Leptodactylid frogs of the genus *Phrynopus* in northern Peru with descriptions of three new species. *Herpetologica*, 56(3): 273- 285.

**Duellman W. & P. Venegas. 2005.** Marsupial frogs (Anura: Hylidae: *Gastrotheca*) from the Andes of northern Peru with descriptions of two new species. *Herpetologica*: 61(3): 295-307.

**Duellman W. & E. Lehr. 2007.** Frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in the Cordillera Occidental in Peru with descriptions of three new species. *Scientific Papers. Natural History Museum, University of Kansas*, 39: 1–13.

**Duellman W. & E. Lehr. 2009.** Terrestrial-breeding frogs (Strabomantidae) in Peru. Münster, Germany: Nature und Tier Verlag.

**Duellman W., A. Barley & P. Venegas. 2014.** Cryptic species diversity in marsupial frogs (Anura: Hemiphraetidae: *Gastrotheca*) in the Andes of northern Peru. *Zootaxa*, 3768: 159–177.

**Duellman W. & P. Venegas. 2016.** Diversity of marsupial frogs (Anura: Hemiphraetidae: *Gastrotheca*) in the northern Cordillera Central, Peru, with the descriptions of two new species. *Phyllomedusa*, 15: 103–117.

**Durand. 2004.** Geomorfología del origen del río Amazonas. Tesis de Magister. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú.

**EcoCiencia & Ecopar. 2014.** Plan de Manejo del Parque Nacional Podocarpus. Programa de Apoyo al SNAP/Convenio MAE-KfW, Ministerio del Ambiente del Ecuador. 246 pp.

**Elliot J. 2009.** Los bosques de la cuenca transfronteriza del río Mayo-Chinchipe Perú- Ecuador. Soluciones Prácticas-ITDG, Lima, Perú. 152 pp.

**Escalona M. 2017.** Range extension for *Erythrolamprus epinephelus bimaculatus* (Cope, 1899) and *E. e. opisthotaenius* (Boulenger, 1908) in Venezuela (Serpentes: Colubridae). *Herpetology Notes*, 10: 511-515.

**ESRI 2011.** ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

**Fauth J., B. Crother & J. Slowinski. 1989.** Elevational Patterns of Species Richness, Evenness, and Abundance of the Costa Rican Leaf-Litter Herpetofauna. *Biotropica*, 21(2): 178-185.

**Frost D. 2020.** Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

**Fu C., J. Wang, Z. Pu, S. Zhang, H. Chen, B. Zhao, J. Chen & J. Wu. 2007.** Elevational gradients of diversity for lizards and snakes in the Hengduan Mountains, China. *Biodiversity and Conservation*, 16: 707–726

**Gaston K. 2000.** Global patterns in biodiversity. *Nature*, 405: 220–227.

**González–Oreja J., A. de la Fuente–Díaz–Ordaz, L. Hernández–Santín, D. Buzo–Franco & C. Bonache–Regidor. 2010.** Evaluación de estimadores no paramétricos de la riqueza de

especies. Un ejemplo con aves en áreas verdes de la ciudad de Puebla, México. *Animal Biodiversity and Conservation*, 33 (1): 31–45.

**Guayasamin J. & C. Funk. 2009.** The amphibian community at Yanayacu Biological Station, Ecuador, with a comparison of vertical microhabitat use among *Pristimantis* species and the description of a new species of the *Pristimantis myersi* group. *Zootaxa*, 2220: 41–66.

**Guayasamín J., E. Tapia, S. Aldas & J. Deichmann. 2011.** Anfibios y Reptiles de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor. Pp. 56–61 En: Guayasamin J. & E. Bonaccorso (Eds). Evaluación Ecológica Rápida de la Biodiversidad de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor, Ecuador. Conservación Internacional, Quito, Ecuador.

**Heard G., P. Robertson & M. Scroggie. 2008.** Microhabitat preferences of the endangered Growling Grass Frog *Litoria raniformis* in southern Victoria. *Zoologist*, 34(3): 414-425.

**Hedges B., W. Duellman & M. Heinicke. 2008.** New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. *Zootaxa*, 1737: 1–182.

**Herzog S., R. Martínez, P. Jorgensen & H. Tiessen. 2012.** Cambio climático y biodiversidad en los Andes Tropicales. Instituto Interamericano para la investigación del cambio global y Comité científico sobre problemas del medio ambiente, París, 426 pp.

**Hyatt A., D. Boyle, V. Olsen, D. Boyle, L. Berger, D. Obendorf, A. Dalton, K. Kriger, M. Hero, H. Hines, R. Phillott, R. Campbell, G. Marantelli, F. Gleason & A. Colling. 2007.** Diagnostic assays and sampling protocols for the detection of *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 73: 175–192.

**INRENA. 2007.** Plan Maestro del Santuario Nacional Tabaconas Namballe 2007-2011. Lima, 265 pp.

**IUCN. 2017.** The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>

**Jarvis L., A. Angulo, A. Catenazzi, R. von May, J. Brown, E. Lehr & J. Lewis. 2015.** A re-assessment of priority amphibian species of Peru. *Tropical Conservation Science*, 8(3): 623-645.

**Khatiwada J. & Haugaasen T. 2015.** Anuran species richness and abundance along an elevational gradient in Chitwan, Nepal. *Zool Ecol*, 25(2): 110–119.

**Knapp R., G. Fellers, P. Kleeman, D. Miller, V. Vredenburg, E. Rosenblum & C. Briggs. 2016.** Large-scale recovery of an endangered amphibian despite ongoing exposure to multiple stressors. *PNAS*, 113(42): 11889–11894.

**Korner C. 2000.** Why are there global gradients in species richness? Mountains might hold the answer. *Trends in Ecology and Evolution*, 15 (12): 513-514.

**Kosch T., V. Morales & K. Summers. 2012.** *Batrachochytrium dendrobatidis* in Peru. *Herpetological Review*, 43(2), 150–159.

**Lehr E. 2002.** Amphibien und Reptilien in Peru. Natur und Tier Verlag, Münster, Germany, 220 pp.

**Lehr E. & C. Aguilar. 2004a.** Geographic distribution: *Eleutherodactylus w-nigrum*. *Herpetological Review*, 35: 184.

**Lehr E. & C. Aguilar. 2004b.** Geographic distribution: *Eleutherodactylus galdi*. *Herpetological Review*, 35: 280–281.

**Lehr E. 2006.** Taxonomic status of some species of Peruvian *Phrynopus* (Anura: Leptodactylidae), with the description of a new species from the Andes of southern Peru. *Herpetologica*, 62: 331-347.

**Lehr E., C. Aguilar, K. Siu-Ting & J. Jordán. 2007.** Three new species of *Pristimantis* (Anura: Leptodactylidae) from the Cordillera de Huancabamba in northern Peru. *Herpetologica*, 63: 519–536.

**Lehr E., J. Moravec & J. Cusi. 2012.** Two new species of *Phrynopus* (Anura, Strabomantidae) from high elevations in the Yanachaga-Chemillén National Park in Peru (Departamento de Pasco). *ZooKeys*, 235: 51-71.

**Lehr E. & J. Moravec. 2017.** A new species of *Pristimantis* (Amphibia, Anura, Craugastoridae) from a montane forest of the Pui Pui Protected Forest in central Peru (Región Junín). *ZooKeys*, 645: 85–102.

**Lehr E. & R. von May. 2017.** A new species of terrestrial-breeding frog (Amphibia, Craugastoridae, *Pristimantis*) from high elevations of the Pui Pui Protected Forest in central Peru. *ZooKeys*, 660: 17–42.

**Lehr E., J. Moravec, J. Cusi & V. Gvoždík. 2017a.** A new minute species of *Pristimantis* (Amphibia: Anura: Craugastoridae) with a large head from the Yanachaga-Chemillén National Park in central Peru, with comments on the phylogenetic diversity of *Pristimantis* occurring in the Cordillera Yanachaga. *European Journal of Taxonomy*, 325: 1–22

**Lehr E., R. von May, J. Moravec & J. Cusi. 2017b.** Three new species of *Pristimantis* (Amphibia, Anura, Craugastoridae) from upper montane forests and high Andean grasslands of the Pui Pui Protected Forest in central Peru. *Zootaxa*, 4299 (3): 301–336.

**Lynch J. 1975.** A review of the Andean leptodactylid genus *Phrynopus*. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas*, 35: 1-51.

**Manly B., L. McDonald, D. Thomas, T. McDonald & W. Erickson. 2002.** Resource selection by animals: Statistical design and analysis for field studies. Second Edition. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA, USA.

**McCain C. 2005.** Elevational gradients in diversity of small mammals. *Ecology*, 86(2): 366-372.

**McCain C. & J. Grytnes. 2010.** Elevational gradients in species richness. Encyclopedia of Life Sciences, John Wiley & Sons, Chichester, UK.

**McDiarmid R. 1994.** Preparing amphibians as scientific specimens. Pp: 289-296. En: Heyer W, M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians.* Smithsonian Institution Press, Washington, 364 pp.

**Mittermeier R., N. Myers, J. Thomsen, G. da Fonseca & S. Olivieri. 1998.** Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. *Conservation Biology*, 12 (3): 516-520.

**Mittermeier R., W. Turner, F. Larsen, T. Brooks & C. Gascon. 2011.** Global Biodiversity Conservation: The critical role of hotspots. En: Zachos F. & J. Habel (Eds). *Biodiversity Hotspots: Distribution and protection of conservation priority areas.* Springer, Berlin Heidelberg.

**Moravec J., E. Lehr, J. Cusi, J. Córdova & V. Gvoždík. 2014.** A new species of the *Rhinella margaritifera* species group (Anura, Bufonidae) from the montane forest of the Selva Central, Peru. *ZooKeys*, 371: 35–56.

**Moreno C. 2000.** Métodos para medir la biodiversidad. MyT–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

**Morris D. 2003.** Toward an ecological synthesis: a case for habitat selection. *Oecologia*, 136: 1-13.

**Motta A., J. Chaparro, J. Pombal, J. Guayasamin, I. De la Riva & J. Padial. 2016.** Molecular phylogenetics and taxonomy of the Andean genus *Lynchius* Hedges, Duellman, and Heinicke, 2008 (Anura: Craugastoridae). *Herpetological Monographs*, 30: 119–142.

**Myers N., R. Mittermeier, C. Mittermeier, G. da Fonseca & J. Kent. 2000.** Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.

**Mysterud A. & R. Ims. 1998.** Functional responses in habitat use: Availability influences relative use in trade-off situations. *Ecology*, 79(4): 1435–1441.

**Noble G. 1921.** Some new lizards from northwestern Peru. *Ann New York Acad. Sci.*, 29: 133-139.

**NATURE CONSULTING S.A.C. 2010.** Inventario Biológico de mamíferos, aves, insectos, anfibios, reptiles del Santuario Nacional Tabaconas Namballe – SNTN. Cajamarca, 101 pp.

**O’Neill J. 1992.** A general overview of the montane avifauna of Peru. Biogeografía, ecología y conservación del bosque Montano en el Perú. *Memorias del Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 50 (21):47-57.

**Padial J., T. Grant & D. Frost. 2014.** Molecular systematics of terraranas (Anura: Brachycephaloidea) with an assessment of the effects of alignment and optimality criteria. *Zootaxa*, 3825: 1–132.

**Padial J., G. Gagliardi-Urrutia, J. Chaparro & R. Gutiérrez. 2016.** A new species of the *Pristimantis conspicillatus* group from the Peruvian Amazon (Anura: Craugastoridae). *Annals of Carnegie Museum*, 83(3): 207–218.

**Pellens R. & P. Grandcolas. 2016.** Phylogenetics and Conservation Biology: Drawing a Path into the Diversity of Life. En: Pellens R. & P. Grandcolas (Eds). Biodiversity Conservation and Phylogenetic Systematics: Topics in Biodiversity and Conservation. Vol. 14, Springer, Heidelberg/New York.

**Pramuk J. & F. Kadivar. 2003.** A new species of *Bufo* (Anura: Bufonidae) from southern Ecuador. *Herpetologica*, 59(2): 270–283.

**Reyes-Puig M., J. Reyes-Puig & M. Yáñez-Muñoz. 2013.** Ranas terrestres del género

*Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) de la Reserva Ecológica Río Zúñag, Tungurahua, Ecuador: Lista anotada y descripción de una especie nueva. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 5(2): B5–B13.

**Rodríguez L., J. Córdova & J. Icochea. 1993.** Lista preliminar de los anfibios del Perú. *Publicaciones del Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, A(45): 1-22.

**Rodríguez L., Martínez J., Arizabal W. & D. Neira. 2004a.** *Pristimantis percnopterus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T56844A11544075. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T56844A11544075.en>.

**Rodríguez L., J. Martínez, L. Coloma, S. Ron, D. Almeida & M. Morales. 2004b.** *Pristimantis galdi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T56610A11503774. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T56610A11503774.en>.

**Ron S., J. Guayasamin, M. Yanez-Muñoz, A. Merino-Viteri, D. Ortiz & D. Nicolalde. 2016.** AmphibiaWebEcuador. Version 2016.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios>>.

**Sagástegui A. 1999.** La diversidad biológica y el Niño 1997-1998 en el Norte del Perú. *Rev. peru. biol.*, Volumen extraordinario: 183-186

**Sánchez O. & R. Benítez. 2009.** Plan de Manejo del Área de Conservación Colambo Yacuri. Editado por Mauricio Guerrero. Ministerio del Ambiente. Fundación Ecológica Arcoiris, The Mountain Institute, Condesan, 152 pp.

**Scheffers B., D. Edwards, A. Diesmos, S. Williams & T. Evans. 2014.** Microhabitats reduce animal's exposure to climate extremes. *Global Change Biology*, 20: 495–503.

**Seimon T., G. Hoernig, P. Sowell, S. Halloy & A. Seimon. 2005.** Identification of chytridiomycosis in *Telmatobius marmoratus* at 4450m in the Cordillera Vilcanota of southern

Peru. In: Studies on the Andean frogs of the genera *Telmatobius* and *Batrachophrynus*. *Monografías de Herpetología*, 7:275–283.

**Sierra R. 1999.** Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

**Simon E., M. Puky, M. Braun & B. Tóthmérész. 2011.** Frogs and toads as biological indicators in environmental assessment. Pp. 141-150. En: Murray J. (Eds). *Frogs: Biology, Ecology and Uses*. Nova Science Publishers, Inc.

**Soberón J. & J. Llorente. 1993.** The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*, 7: 480–488.

**Swenson J., B. Young, S. Beck, P. Comer, J. H. Córdova, J. Dyson, D. Embert, F. Encarnación, W. Ferreira, I. Franke, D. Grossman, P. Hernandez, S. Herzog, C. Josse, G. Navarro, V. Pacheco, B. Stein, M. Timaná, A. Tovar, C. Tovar, J. Vargas & C. Zambrana-Torrelío. 2012.** Plant and animal endemism in the eastern Andean slope: challenges to conservation. *BMC Ecology*, 12: 1-18.

**StatSoft Inc. 2007.** STATISTICA (data analysis software system), version 8.0. Available: <http://www.statsoft.com>.

**Taylor E. 1968.** The Caecilians of the World. A Taxonomic Review. Lawrence: University of Kansas Press.

**Taylor E. & Peters J. 1974.** The caecilians of Ecuador. *University of Kansas Science Bulletin*, 50: 333–346.

**Torres-Carvajal O. 2007.** A Taxonomic Revision of South American *Stenocercus* (Squamata: Iguania) Lizards. *Herpetological Monographs*, 21: 76–178.

**Torres-Carvajal O., P. Venegas & K. de Queiroz. 2015a.** Three new species of woodlizards (Hoplocercinae, *Enyalioides*) from northwestern South America. *ZooKeys*, 494: 107-132.

**Torres-Carvajal O., S. Lobos & P. Venegas. 2015b.** Phylogeny of Neotropical *Cercosaura* (Squamata: Gymnophthalmidae) lizards. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 93: 281-288.

**Torres-Carvajal O., S. Lobos, P. Venegas, G. Chávez, V. Aguirre-Peñafiel, D. Zurita & L. Echevarría. 2016.** Phylogeny and biogeography of the most diverse clade of South American gymnophthalmid lizards (Squamata, Gymnophthalmidae, Cercosaurinae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 99: 63-75.

**Tovar A., C. Tovar, J. Saito, A. Soto, F. Regal, Z. Cruz, C. Véliz, P. Vásquez & G. Rivera. 2010.** Yungas Peruanas – Bosques montanos de la vertiente oriental de los Andes del Perú: Una perspectiva ecorregional de conservación. Primera edición. Punto Impreso S.A. Miraflores, 151 pp.

**Twomey E., J. Delia & S. Castroviejo-Fisher. 2014.** A review of northern Peruvian glassfrogs (Centrolenidae), with the description of four new remarkable species. *Zootaxa*, 3851: 1–87.

**Uetz, P. y J. Hošek. 2020.** The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>.

**Venegas P., A. Catenazzi, K. Siu Ting & J. Carrillo. 2008.** Two new species of harlequin frogs (Anura: Bufonidae: *Atelopus*) from the Andes of northern Peru. *Salamandra*, 44: 163-176.

**Venegas P., O. Torres-Carvajal, V. Duran & K. de Queiroz. 2013.** Two sympatric new species of woodlizards (Hoplocercinae, *Enyalioides*) from Cordillera Azul National Park in northeastern Peru. *ZooKeys*, 277: 69–90.

**Venegas P. & S. Ron. 2014.** First records of *Rhinella poeppigii* (Tschudi 1845) from Ecuador, with a distribution map (Anura: Bufonidae). *Herpetology Notes*, 7: 713-716.

**Venegas P., L. Echevarría, S. Lobos, P. Nunes & O. Torres-Carvajal. 2016.** A new species of Andean microteiid lizard (Gymnophthalmidae: Cercosaurinae: *Pholidobolus*) from Peru, with comments on *P. vertebralis*. *Amphibian & Reptile Conservation*, 10 (1): 21–33.

**Vitt, L. & J. P. Caldwell. 2014.** Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. 4rd Edition. Academic Press. 776 pp.

**von May R., A. Catenazzi, A. Angulo, P. Venegas & C. Aguilar. 2012.** Investigación y conservación de la biodiversidad en Perú: importancia del uso de técnicas modernas y procedimientos administrativos eficientes. *Rev. peru. biol.* 19(3): 347-354.

**Voyles J., V. Vredenburg, T. Tunstall, J. Parker, C. Briggs & E. Rosenblum. 2012.** Pathophysiology in Mountain Yellow-Legged Frogs (*Rana muscosa*) during a Chytridiomycosis Outbreak. *PLoS ONE*, 7 (4): e35374.

**Vredenburg V., R. Knapp, T. Tunstall & C. Briggs. 2010.** Dynamics of an emerging disease drive large-scale amphibian population extinctions. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 107: 9689–9694.

**Wiens J. 1993.** Systematics of the Leptodactylid frog genus *Telmatobius* in the Andes of Northern Peru. *Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 162: 1-76.

**Wiens J. 2016.** Climate-related local extinctions are already widespread among plant and animal species. *PloS Biol*, 14(12): 1-18.

**Yáñez-Muñoz M., E. Toral-Contreras, P. Meza-Ramos, J. Reyes-Puig, P. Bejarano-Muñoz, J. Mueses-Cisneros & C. Paucar. 2012.** New country records for five species of *Pristimantis* Jiménez de la Espada, 1870 from Ecuador. *Check List. Journal of Species Lists and Distribution*, 8: 286–290.

**Yáñez-Muñoz M., N. Páez-Rosales, C. Frenkel, J. Guayasamín, A. Varela-Jaramillo & S. Ron. 2014.** *Pristimantis galdi*. En: Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A., Ortiz, D. A. y Nicolalde, D. A. 2016. AmphibiaWebEcuador. Version 2016.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/anfibios/FichaEspecie.aspx?Id=1410>>.

**Young B. 2007.** Distribución de las especies endémicas en la vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia. NatureServe, Arlington, Virginia, EE UU, 90 pp.

**Wiafe E. & D. Agyei. 2013.** Species richness, diversity and distribution of amphibians along elevational gradient on Mountain Afadjato, Ghana. *Eurasian Journal of Forest Science*, 1(2): 68-76.

## 10. ANEXOS

**Anexo 1.** Ficha de colecta de datos.

### BÚSQUEDA POR ENCUENTRO VISUAL

Localidad		Colector(es)	
Fecha		N° de VES	
Hábitat			
Hora inicial		Hora final	
Coordenada inicial		Elevación	
Coordenada final		Elevación	
Condición climática			

Especie		Sexo	
N° individuos			
Coordenada de registro		Elevación de registro	
Hora de registro			
Microhábitat		Actividad	
Condición climática			
T° ambiental		T° sustrato	
T° corporal			

Hisopado		Código de campo	
Tejido		Observaciones	
SVL (mm)		LC (mm)	
Peso (g)		Código de fotos	

**Anexo 2.** Constancia de depósito de los especímenes depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
**MUSEO DE HISTORIA NATURAL**



**CONSTANCIA DE DEPÓSITO N° 001 - 2018**

Quien suscribe deja constancia que el MSc (c) Juan Carlos Cusi Martínez, investigador del Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos ha depositado en el Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – UNMSM (MUSM) el cien por ciento (100%) de los especímenes y tejidos de los anfibios y reptiles colectados en el marco del proyecto “Conservación e inventario de los anfibios y reptiles de Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca, Perú” de conformidad con la Resolución Jefatural N° 002-2012-SERNANP-SNTN.

Se expide la presente Constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes y para conocimiento de la Dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura.

Se adjunta la lista de ejemplares que corresponden a todo el material entregado (ver página siguiente).

Lima, 24 de Febrero de 2018



Dr. César Aguilar Puntriano  
Jefe del Departamento de Herpetología  
Museo de Historia Natural – UNMSM

Anexo 2. Continuación



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
 Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
**MUSEO DE HISTORIA NATURAL**



**Lista de anfibios y reptiles depositados en la colección del Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - UNMSM (MUSM)**

MUSM	Especie	N° individuos
31878, 31889, 31890, 31891	<i>Bolitoglossa</i> sp. nov.	4
31909	<i>Caecilia crassisquama</i>	1
31822	<i>Centrolene buckleyi</i>	1
31857, 31858	<i>Gastrotheca</i> sp. nov.	2
31849 - 31856, 31859, 31860, 33322, 32567, 32572 - 32574, 32577	<i>Lynchioides oblitus</i>	16
33320	<i>Lynchioides parkeri</i>	1
33321	<i>Lynchioides</i> sp2	1
31810 - 31821, 31824 - 31826, 31828 - 31832, 31835 - 31837, 31847, 31863, 31895 - 31903, 31908, 32531, 32539, 32562, 32570, 32576	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	41
32555, 32564, 32565, 32568	<i>Pristimantis bellator</i>	4
32525, 32540, 32541, 32546, 32548	<i>Pristimantis bustamante</i>	5
31827, 31833, 31861, 32493, 32556, 32557	<i>Pristimantis cajamarcensis</i>	6
31904	<i>Pristimantis galdi</i>	1
31865 - 31877, 31879 - 31887, 31892, 32492, 32494, 32495, 32498, 32501, 32502, 32505, 32507, 32518, 32523, 32526, 32527, 32530, 32532, 32537, 32542, 32545, 32551	<i>Pristimantis percnopterus</i>	41
31905 - 31907, 32516, 32517, 32520, 32522, 32524, 32528, 32529, 32533, 32534, 32535, 32538, 32544, 32552	<i>Pristimantis schultei</i>	16
31809, 31838, 31839, 31841, 31864, 32503, 32558, 32560, 32561, 32563, 32566, 32569	<i>Pristimantis sternothylax</i>	12
31823	<i>Pristimantis</i> sp1	1
32553, 32554, 32559	<i>Pristimantis</i> sp1	3
32514, 32521, 32536, 32543	<i>Pristimantis</i> sp2	4
32506	<i>Pristimantis</i> sp3	1
31840	<i>Pristimantis</i> sp4	1
32496, 32497, 32500, 32504, 32508, 32510, 32511, 32513, 32519, 32547, 32549, 32550	<i>Pristimantis</i> sp5	12
32512	<i>Rhinella</i> cf. <i>poepiggi</i>	1

*Handwritten signature*



256, Jesús María  
 Apdo. 14, Lima 14, Perú

Telefono: 619-7000 anexo 5703

E-mail: [museobn@unmsm.edu.pe](mailto:museobn@unmsm.edu.pe)  
<http://museobn.unmsm.edu.pe>

Anexo 2. Continuación



VICERRECTORADO DE  
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

MUSEO DE HISTORIA NATURAL



Lista de anfibios y reptiles depositados en la colección del Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - UNMSM (MUSM)

MUSM	Especie	Nº individuos
38397	<i>Chironius monticola</i>	1
31842, 31848	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	2
31843 - 31846, 31862	<i>Pholidobolus ulisesi</i>	5
32499	<i>Pseudogonatodes barbouri</i>	1
31893, 31894, 31910	<i>Stenocercus</i> sp. nov.	3



Dr. César Aguilar Puntriano  
Jefe del Departamento de Herpetología  
Museo de Historia Natural - UNMSM

**Anexo 3.** Lista de especímenes de anfibios y reptiles depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

<b>MUSM</b>	<b>Código de campo</b>	<b>Especie</b>	<b>Fecha</b>	<b>Localidad</b>
31822	203	<i>Centrolene buckleyi</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31823	204	<i>Pristimantis</i> sp1	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31815	205	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31818	206	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31829	207	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	8/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31824	208	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	8/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31828	209	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	8/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31821	210	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31825	211	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	8/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31814	212	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31811	213	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31812	214	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31820	215	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31809	216	<i>Pristimantis sternothylax</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31813	217	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31810	218	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31826	219	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	8/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31819	220	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31827	221	<i>Pristimantis cajamarcensis</i>	8/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31816	222	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31817	223	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	7/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31835	225	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	8/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31836	226	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	8/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa

31837	227	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	8/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31838	228	<i>Pristimantis sternothylax</i>	8/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31839	229	<i>Pristimantis sternothylax</i>	8/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31840	230	<i>Pristimantis</i> sp4	8/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31832	231	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	8/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31830	232	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	8/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31833	233	<i>Pristimantis cajamarcensis</i>	8/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31831	234	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	8/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31841	235	<i>Pristimantis sternothylax</i>	9/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31847	236	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	9/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31843	--	<i>Pholidobolus ulisesi</i>	9/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31844	237	<i>Pholidobolus ulisesi</i>	9/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31845	238	<i>Pholidobolus ulisesi</i>	9/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31846	239	<i>Pholidobolus ulisesi</i>	9/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31842	240	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	9/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31856	241	<i>Lynchiu s oblitus</i>	11/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna La Victoria
31853	242	<i>Lynchiu s oblitus</i>	11/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna La Victoria
31850	243	<i>Lynchiu s oblitus</i>	11/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna La Victoria
31854	244	<i>Lynchiu s oblitus</i>	11/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna La Victoria
31855	245	<i>Lynchiu s oblitus</i>	11/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna La Victoria
31852	246	<i>Lynchiu s oblitus</i>	11/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna La Victoria
31849	247	<i>Lynchiu s oblitus</i>	11/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna La Victoria
31851	248	<i>Lynchiu s oblitus</i>	11/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna La Victoria
31859	249	<i>Lynchiu s oblitus</i>	12/02/14	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna La Victoria
31860	250	<i>Lynchiu s oblitus</i>	12/02/14	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna La Victoria
31862	253	<i>Pholidobolus ulisesi</i>	13/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31861	254	<i>Pristimantis cajamarcensis</i>	10/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31848	255	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	10/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
31863	256	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	13/02/13	Cajmarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa

31864	257	<i>Pristimantis sternothylax</i>	14/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Carretera hacia San Ignacio - El Chaupe
31865	258	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31866	259	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31867	260	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31868	261	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31869	262	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31870	263	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31871	264	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31872	265	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31873	266	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31880	267	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31874	268	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31875	269	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31879	270	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31876	271	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31877	272	<i>Pristimantis percnopterus</i>	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31878	273	<i>Bolitoglossa</i> sp. nov.	17/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31889	274	<i>Bolitoglossa</i> sp. nov.	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31891	275	<i>Bolitoglossa</i> sp. nov.	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31890	276	<i>Bolitoglossa</i> sp. nov.	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31893	277	<i>Stenocercus</i> sp. nov.	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31894	278	<i>Stenocercus</i> sp. nov.	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31884	279	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31892	281	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31883	282	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31887	283	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31882	284	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31881	285	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31886	287	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce

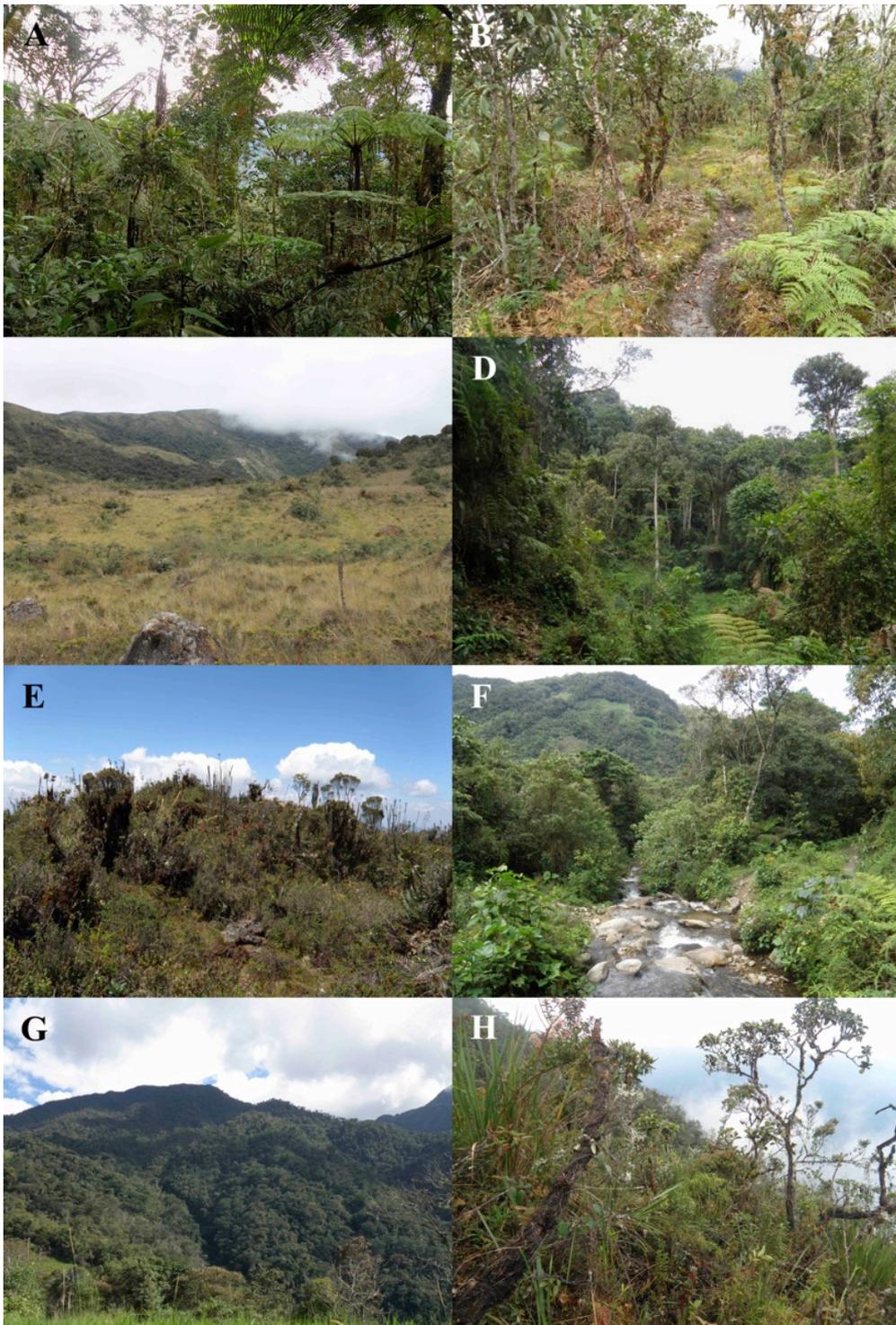
31885	288	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31895	289	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	20/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31896	290	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	20/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31899	291	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	20/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31897	292	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	20/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31900	293	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	20/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31901	294	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	20/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31902	295	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	20/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31898	296	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	20/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31903	297	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	21/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31904	298	<i>Pristimantis galdi</i>	21/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31905	299	<i>Pristimantis schultei</i>	21/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31906	300	<i>Pristimantis schultei</i>	21/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31907	301	<i>Pristimantis schultei</i>	21/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Chaupe
31908	302	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	22/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31909	303	<i>Caecilia crassisquama</i>	22/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31910	304	<i>Stenocercus</i> sp. nov.	23/02/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
31857	251 (OH)	<i>Gastrotheca</i> sp. nov.	12/02/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna Corazón
31858	252 (Formol)	<i>Gastrotheca</i> sp. nov.	12/02/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Laguna Corazón
32493	306	<i>Pristimantis cajamarcensis</i>	15/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Puesto de Control Pueblo Libre
32512	309	<i>Rhinella</i> cf. <i>poepiggi</i>	15/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Puesto de Control Pueblo Libre
32492	311	<i>Pristimantis percnopterus</i>	15/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Puesto de Control Pueblo Libre
32511	315	<i>Pristimantis</i> sp5	15/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Puesto de Control Pueblo Libre
32495	317	<i>Pristimantis percnopterus</i>	15/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Puesto de Control Pueblo Libre
32500	318	<i>Pristimantis</i> sp5	15/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Puesto de Control Pueblo Libre
32531	313	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	16/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 1
32549	319	<i>Pristimantis</i> sp5	16/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 1
32547	316	<i>Pristimantis</i> sp5	16/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 1
32550	326	<i>Pristimantis</i> sp5	17/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 1

32519	321	<i>Pristimantis</i> sp5	17/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 1
32502	323	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 2
32505	322	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 2
32501	324	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 2
32510	329	<i>Pristimantis</i> sp5	18/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 2
32494	328	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 2
32507	325	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 2
32513	331	<i>Pristimantis</i> sp5	18/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 2
32498	327	<i>Pristimantis percnopterus</i>	18/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 2
32503	335	<i>Pristimantis sternothylax</i>	19/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 3
32504	342	<i>Pristimantis</i> sp5	19/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 3
32496	338	<i>Pristimantis</i> sp5	19/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 3
32497	340	<i>Pristimantis</i> sp5	19/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 3
33322	396	<i>Lynchius oblitus</i>	20/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 4
32506	397	<i>Pristimantis</i> sp3	20/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 4
32508	398	<i>Pristimantis</i> sp5	20/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 4
38397	--	<i>Chironius monticola</i>	22/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Pueblo Libre 4
32499	345	<i>Pseudogonatodes barbouri</i>	22/08/13	Cajamarca, San Ignacio, ente la Unión y Pueblo Libre
32527	374	<i>Pristimantis percnopterus</i>	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
32539	346	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
32526	364	<i>Pristimantis percnopterus</i>	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
32542	352	<i>Pristimantis percnopterus</i>	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
32536	373	<i>Pristimantis</i> sp2	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
32537	361	<i>Pristimantis percnopterus</i>	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
32518	368	<i>Pristimantis percnopterus</i>	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
32532	360	<i>Pristimantis percnopterus</i>	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
32530	312	<i>Pristimantis percnopterus</i>	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
32551	349	<i>Pristimantis percnopterus</i>	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
32545	348	<i>Pristimantis percnopterus</i>	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce

32523	389	<i>Pristimantis percnopterus</i>	26/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. El Sauce
32543	365	<i>Pristimantis</i> sp2	28/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 1
32528	378	<i>Pristimantis schultei</i>	28/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 1
32544	395	<i>Pristimantis schultei</i>	28/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 1
32514	343	<i>Pristimantis</i> sp2	28/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 1
32521	347	<i>Pristimantis</i> sp2	28/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 1
32538	359	<i>Pristimantis schultei</i>	28/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 1
32552	355	<i>Pristimantis schultei</i>	28/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 1
32529	334	<i>Pristimantis schultei</i>	29/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32534	393	<i>Pristimantis schultei</i>	29/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32520	372	<i>Pristimantis schultei</i>	29/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32533	385	<i>Pristimantis schultei</i>	29/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32516	332	<i>Pristimantis schultei</i>	29/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32535	384	<i>Pristimantis schultei</i>	29/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32524	350	<i>Pristimantis schultei</i>	29/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32517	358	<i>Pristimantis schultei</i>	29/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32546	388	<i>Pristimantis bustamante</i>	30/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32541	356	<i>Pristimantis bustamante</i>	30/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32548	367	<i>Pristimantis bustamante</i>	30/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32522	337	<i>Pristimantis schultei</i>	30/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32540	354	<i>Pristimantis bustamante</i>	30/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32525	387	<i>Pristimantis bustamante</i>	30/08/13	Cajamarca, San Ignacio, Namballe, Camp. Miraflores 2
32562	380	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	9/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32566	386	<i>Pristimantis sternothylax</i>	9/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32553	394	<i>Pristimantis</i> sp1	10/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32554	336	<i>Pristimantis</i> sp1	10/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32560	383	<i>Pristimantis sternothylax</i>	10/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32570	382	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	10/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32557	392	<i>Pristimantis cajamarcensis</i>	9/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa

32559	390	<i>Pristimantis</i> sp1	9/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32558	341	<i>Pristimantis sternothylax</i>	10/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32556	404	<i>Pristimantis cajamarcensis</i>	10/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32561	406	<i>Pristimantis sternothylax</i>	10/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32577	353	<i>Lynchiu s oblitus</i>	11/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Campamento Laguna La Victoria
32574	379	<i>Lynchiu s oblitus</i>	11/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Campamento Laguna La Victoria
32567	351	<i>Lynchiu s oblitus</i>	11/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Campamento Laguna La Victoria
32573	363	<i>Lynchiu s oblitus</i>	12/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Campamento Laguna La Victoria
32572	357	<i>Lynchiu s oblitus</i>	12/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Campamento Laguna La Victoria
33320	370	<i>Lynchiu s parkeri</i>	14/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Campamento Laguna Kourloicoha
33321	371	<i>Lynchiu s sp2</i>	14/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Campamento Laguna Kourloicoha
32568	375	<i>Pristimantis bellator</i>	14/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Campamento Laguna Kourloicoha
32564	376	<i>Pristimantis bellator</i>	14/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Campamento Laguna Kourloicoha
32555	369	<i>Pristimantis bellator</i>	14/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Campamento Laguna Kourloicoha
32565	377	<i>Pristimantis bellator</i>	14/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Campamento Laguna Kourloicoha
32569	366	<i>Pristimantis sternothylax</i>	15/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32563	381	<i>Pristimantis sternothylax</i>	15/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa
32576	362	<i>Pristimantis aquilonaris</i>	15/01/14	Cajamarca, San Ignacio, Tabaconas, Estación biológica Chichilapa

**Anexo 4.** Hábitats estudiados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca. Bosques de neblina (A), matorral montano (B) y páramos (C) del sector Tabaconas; bosques de neblina (D) y bosques enanos (E) del sector Miraflores (D); bosques pre-montano (F), bosques de neblina (G) y bosques enanos (H) del sector Pueblo Libre.



**Anexo 5.** Lista de las especies de anfibios y reptiles registradas en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, se muestra la abundancia por especie en cada uno de los sectores de muestreo.

Orden	Familia	Especie	Tabaconas	Miraflores	Pueblo Libre	Abundancia Total
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa</i> sp. nov.	0	4	0	4
Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Caecilia crassisquama</i>	0	1	0	1
	Bufonidae	<i>Rhinella</i> cf. <i>poepigii</i>	0	0	1	1
<i>Pristimantis aquilonaris</i>		68	21	13	102	
<i>Pristimantis bellator</i>		4	0	0	4	
<i>Pristimantis bustamante</i>		0	5	0	5	
<i>Pristimantis cajamarcensis</i>		8	0	1	9	
<i>Pristimantis galdi</i>		0	1	1	2	
<i>Pristimantis percnopterus</i>		0	50	8	58	
<i>Pristimantis schultei</i>		0	16	0	16	
<i>Pristimantis sternothylax</i>		13	0	1	14	
<i>Pristimantis</i> sp1		4	0	0	4	
<i>Pristimantis</i> sp2		0	4	0	4	
<i>Pristimantis</i> sp3		0	0	1	1	
<i>Pristimantis</i> sp4		1	0	0	1	
<i>Pristimantis</i> sp5		0	0	28	28	
<i>Lynchi</i> us <i>oblitus</i>		15	0	1	16	
<i>Lynchi</i> us <i>parkeri</i>		1	0	0	1	
<i>Lynchi</i> us sp2		1	0	0	1	
Anura	Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	1	0	0	1
	Hemiphractidae	<i>Gastrotheca</i> sp. nov.	1*	0	0	1
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus ulisesi</i>	6	0	0	6
	Sphaerodactylidae	<i>Pseudogonatodes barbouri</i>	0	0	1	1
	Tropiduridae	<i>Stenocercus</i> sp. nov.	0	3	0	3
	Colubridae	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	2	0	0	2
		<i>Chironius monticola</i>	0	0	1	1
Número de especies			13	9	11	--
Abundancia total			125	105	57	287
Porcentaje			43.6	36.6	19.9	--

\* Se registró 47 renacuajos

**Anexo 6.** Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk del número de especies y la abundancia de anfibios y reptiles en cada habitat del Santuario Nacional Tabaconas Namballe.

	Habitat	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Número de especies	Bosque premontano	0,840	4	0.19
	Bosque de neblina	0,867	21	0.01*
	Bosque enano	0,960	6	0.82
	Páramo	0,771	5	0.05
Abundancia	Bosque premontano	0,725	4	0.02*
	Bosque de neblina	0,904	21	0.04*
	Bosque enano	0,938	6	0.64
	Páramo	0,881	5	0.31

\* No cumple la prueba de normalidad ( $P < 0.05$ )

**Anexo 7.** Estadísticos de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

	Número de especies	Abundancia
Chi-cuadrado	5,899	6,428
gl	3	3
Sig.	0.117	0.093
Variable de agrupación: Hábitat		

**Anexo 8.** Distribución de la riqueza y abundancia de las especies de anfibios y reptiles según los hábitats estudiados en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe.

Especie	Bosque premontanos	Bosques de neblina	Bosques enanos	Páramos
<i>Bolitoglossa</i> sp. nov.	0	4	0	0
<i>Caecilia crassisquama</i>	0	1	0	0
<i>Rhinella</i> cf. <i>poepiggi</i>	1	0	0	0
<i>Pristimantis aquilonaris</i>	0	102	0	0
<i>Pristimantis bellator</i>	0	0	0	4
<i>Pristimantis bustamante</i>	0	0	5	0
<i>Pristimantis cajamarcensis</i>	1	8	0	0
<i>Pristimantis galdi</i>	0	2	0	0
<i>Pristimantis percnopterus</i>	2	56	0	0
<i>Pristimantis schultei</i>	0	0	16	0
<i>Pristimantis sternothylax</i>	0	14	0	0
<i>Pristimantis</i> sp1	0	4	0	0
<i>Pristimantis</i> sp2	0	1	3	0
<i>Pristimantis</i> sp3	0	0	1	0
<i>Pristimantis</i> sp4	0	1	0	0
<i>Pristimantis</i> sp5	5	22	1	0
<i>Lynchiu</i> <i>oblitus</i>	0	0	1	15
<i>Lynchiu</i> <i>parkeri</i>	0	0	0	1
<i>Lynchiu</i> sp2	0	0	0	1
<i>Centrolene buckleyi</i>	0	1	0	0
<i>Gastrotheca</i> sp. nov.	0	0	0	1
<i>Pholidobolus ulisesi</i>	0	6	0	0
<i>Pseudogonatodes barbouri</i>	1	0	0	0
<i>Stenocercus</i> sp. nov.	1	2	0	0
<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	0	2	0	0
<i>Chironius monticola</i>	0	1	0	0
Número de especies	6	16	6	5
Abundancia	11	227	27	22

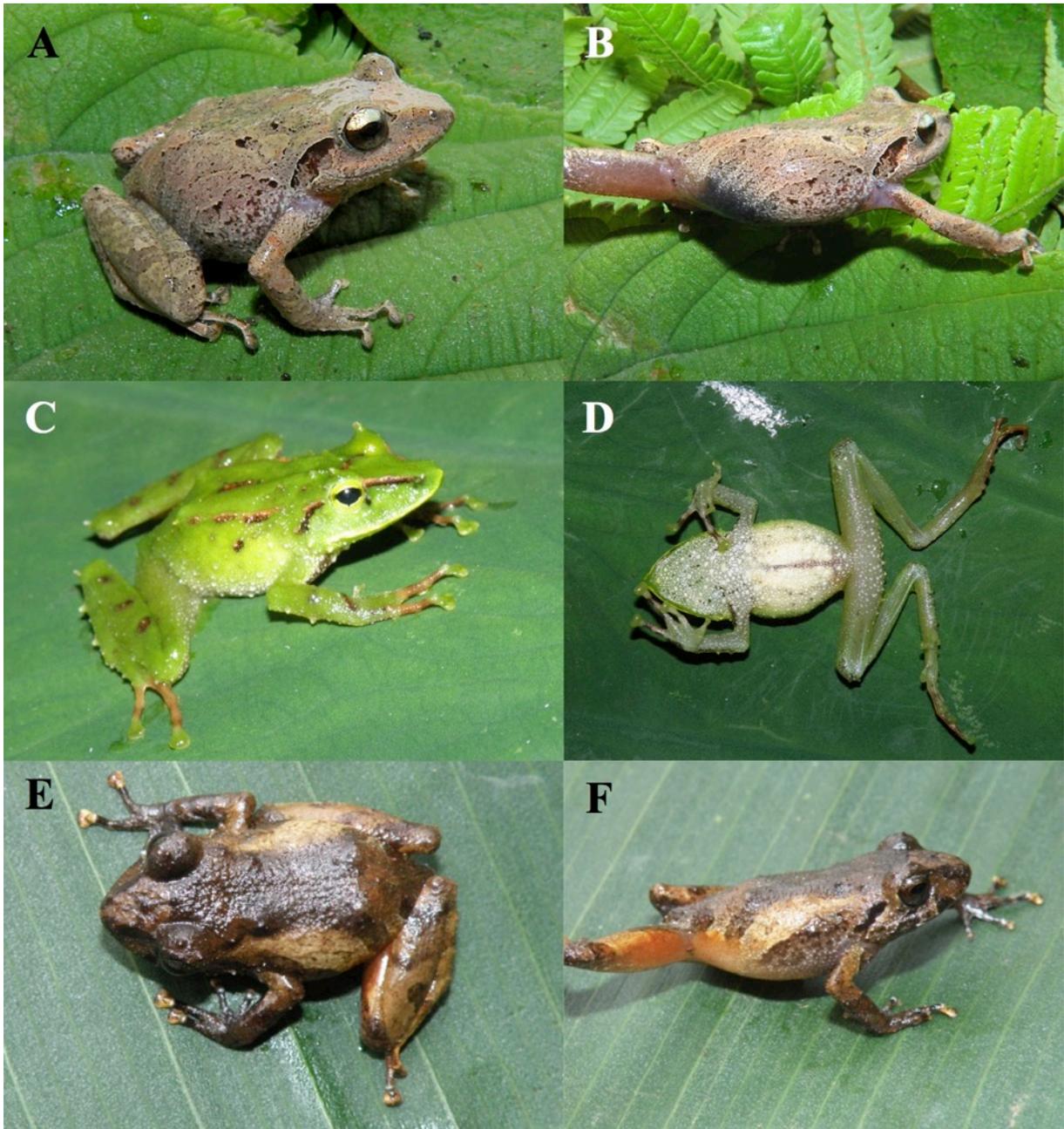
**Anexo 9.** Vista lateral (A) y ventral (B) del cuerpo de *Bolitoglossa* sp. nov. Vista dorsal del cuerpo (C) y vista lateral de la cabeza (D) de *Caecilia crassisquama*. Vista lateral (E) y ventral (F) del cuerpo de *Rhinella* cf. *poepigii*.



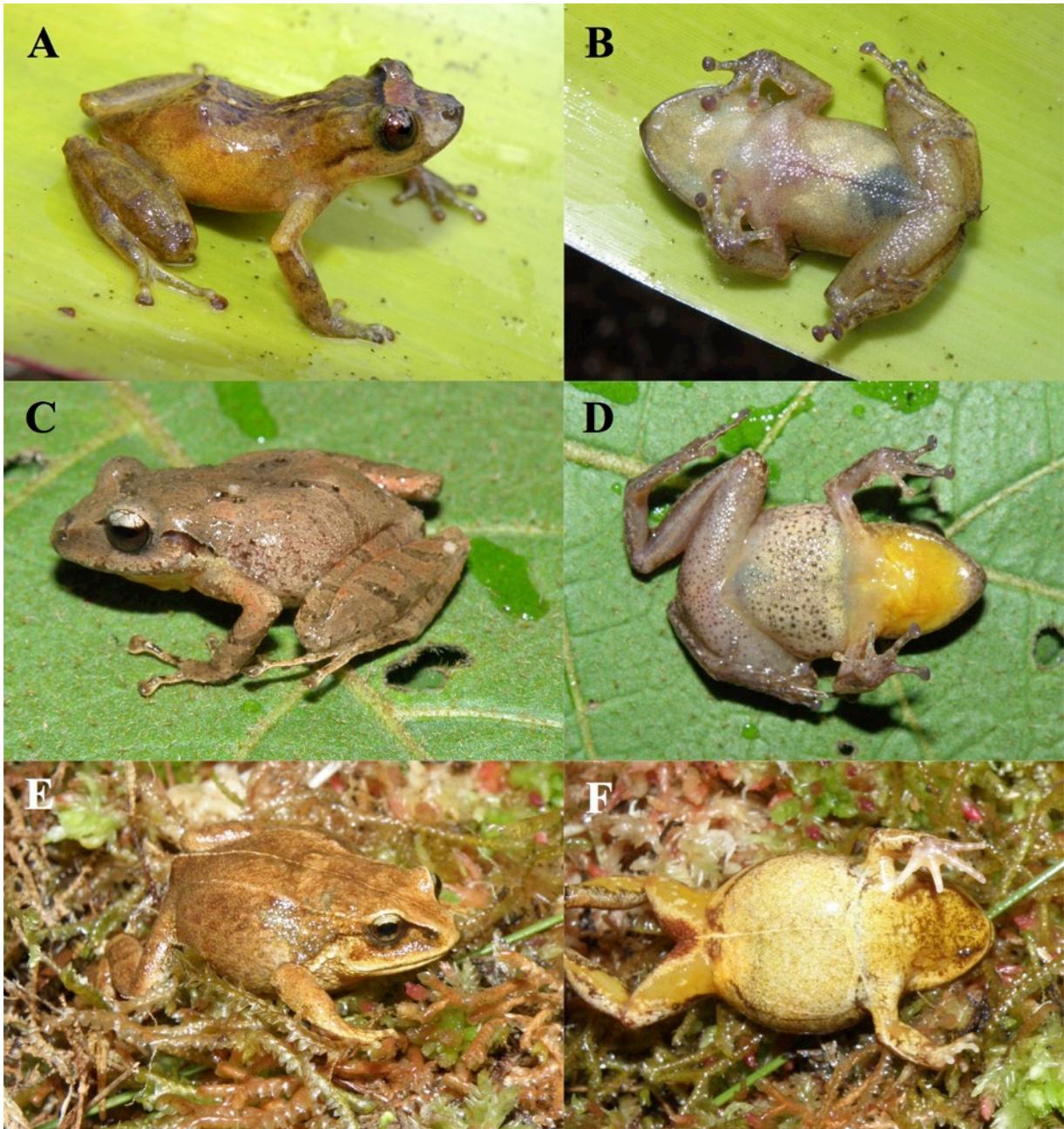
**Anexo 10.** Vista dorsolateral (A) y ventral (B) del cuerpo de *Pristimantis aquilonaris*. Vista lateral (C) y ventral (D) del cuerpo de *Pristimantis bellator*. Vista dorsolateral (E) y ventral (F) del cuerpo de *Pristimantis bustamante*.



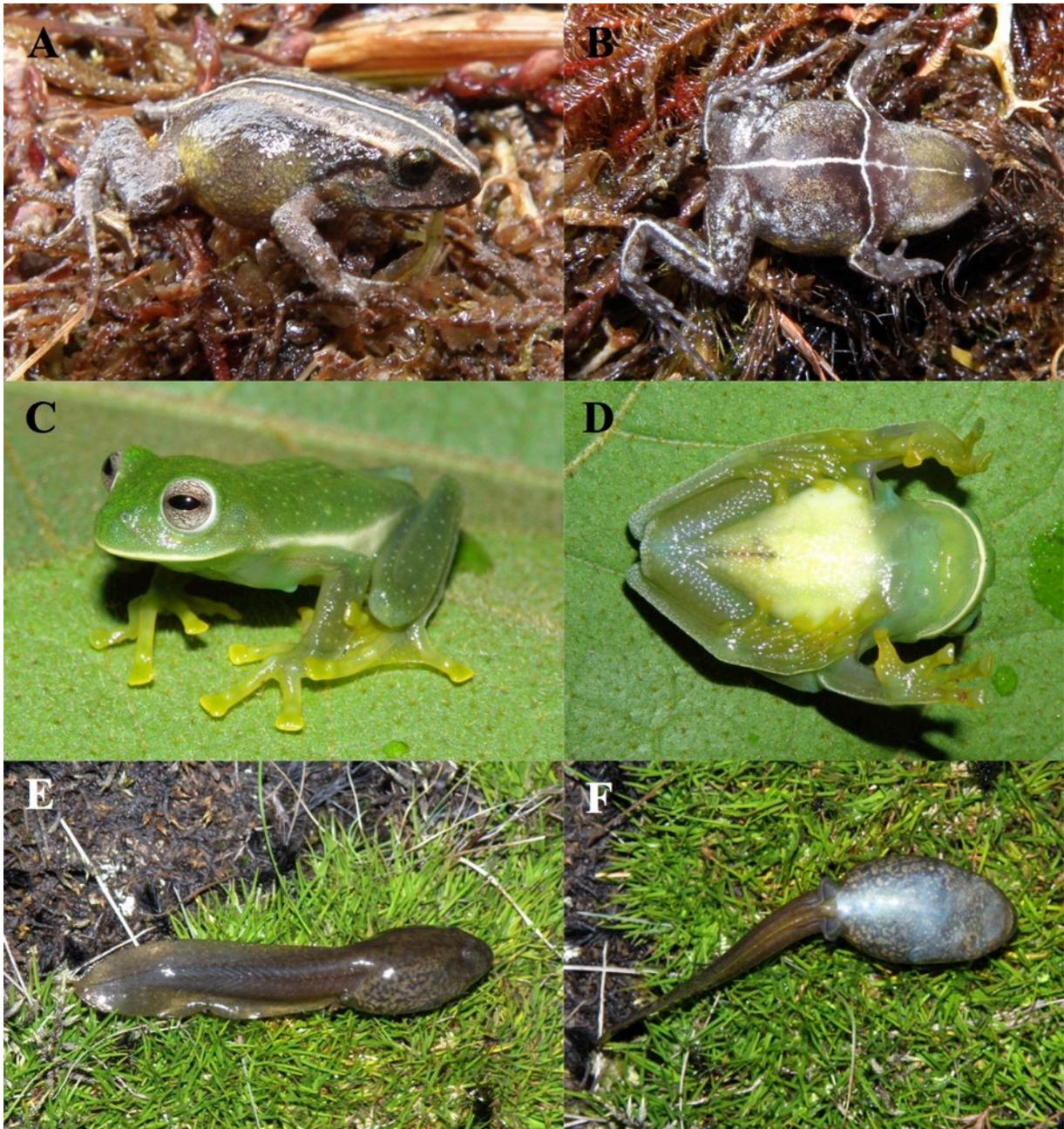
**Anexo 11.** Vista dorsolateral (A) y lateral (B) del cuerpo de *Pristimantis cajamarcensis*. Vista lateral (C) y ventral (D) del cuerpo de *Pristimantis galdi*. Vista dorsal (E) y ventral (F) del cuerpo de *Pristimantis percnopterus*.



**Anexo 12.** Vista lateral (A) y ventral (B) del cuerpo de *Pristimantis schultei*. Vista lateral (C) y ventral (D) del cuerpo de *Pristimantis sternothylax*. Vista dorsolateral (E) y ventral (F) del cuerpo de *Lynchius oblitus*.



**Anexo 13.** Vista lateral (A) y ventral (B) del cuerpo de *Lynchius parkeri*. Vista lateral (C) y ventral (D) del cuerpo de *Centrolene buckleyi*. Vista lateral (E) y ventral (F) del cuerpo del renacuajo de *Gastrotheca* sp. nov.



**Anexo 14.** Vista dorsolateral (A) y ventral (B) del cuerpo de *Pholidobolus ulisesi*. Vista dorsal (C) y ventral (D) del cuerpo de *Pseudogonatodes barbouri*. Vista lateral (E) y ventral (F) del cuerpo de *Stenocercus* sp. nov.



**Anexo 15.** Vista dorsolateral (A) y ventral (B) del cuerpo de *Erythrolamprus epinephelus*. Vista dorsal (C) y ventral (D) del cuerpo de *Chironius monticola*.



**Anexo 16.** Lista de especies de anfibios y reptiles registradas en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca. En la columna izquierda se muestra las especies de estudios previos y en la columna derecha las especies presentadas en esta investigación. Las especies incrementadas para la herpetofauna del SNTN están marcados con un asterisco (\*).

<b>AMPHIBIA</b>	<b>AMPHIBIA</b>
<b>Anura</b>	<b>Caudata</b>
<b>Craugastoridae</b>	<b>Plethodontidae</b>
<i>Pristimantis aquilonaris</i>	<i>Bolitoglossa</i> sp. nov.*
<i>Pristimantis bellator</i>	<b>Gymnophiona</b>
<i>Pristimantis bustamante</i>	<b>Caeciliidae</b>
<i>Pristimantis cajamarcensis</i>	<i>Caecilia crassisquama</i> *
<i>Pristimantis schultei</i>	<b>Anura</b>
<i>Pristimantis</i> sp1	<b>Bufonidae</b>
<i>Pristimantis</i> sp2	<i>Rhinella</i> cf. <i>poepigii</i> *
<i>Pristimantis</i> sp8	<b>Craugastoridae</b>
<i>Pristimantis w-nigrum</i>	<i>Pristimantis aquilonaris</i>
<i>Lynchioides oblitus</i>	<i>Pristimantis bellator</i>
<i>Lynchioides tabaconas</i>	<i>Pristimantis bustamante</i>
<b>Hemiphractidae</b>	<i>Pristimantis cajamarcensis</i>
<i>Gastrotheca monticola</i>	<i>Pristimantis galdi</i> *
<b>Hylidae</b>	<i>Pristimantis percnopterus</i> *
<i>Hyloscirtus alytotylax</i>	<i>Pristimantis schultei</i>
<i>Osteocephalus</i> sp.	<i>Pristimantis sternothylax</i> *
<b>REPTILIA</b>	<i>Pristimantis</i> sp1*
<b>Gymnophthalmidae</b>	<i>Pristimantis</i> sp2*
<i>Pholidobolus ulisesi</i>	<i>Pristimantis</i> sp3*
<b>Hoplocercidae</b>	<i>Pristimantis</i> sp4*
<i>Enyalioides anisolepis</i>	<i>Pristimantis</i> sp5*
<i>Enyalioides praestabilis</i>	<i>Lynchioides oblitus</i>
<b>Tropiduridae</b>	<i>Lynchioides parkeri</i> *
<i>Stenocercus</i> sp.	<i>Lynchioides</i> sp2*
<b>Colubridae</b>	<b>Centrolenidae</b>
<i>Erythrolamprus festae</i>	<i>Centrolene buckleyi</i> *
<i>Clelia equatoriana</i>	<b>Hemiphractidae</b>
<i>Dipsas peruana</i>	<i>Gastrotheca</i> sp. nov.*
<b>Viperidae</b>	<b>REPTILIA</b>
<i>Bothrops pulchra</i>	<b>Gymnophthalmidae</b>
	<i>Pholidobolus ulisesi</i>
	<b>Sphaerodactylidae</b>
	<i>Pseudogonatodes barbouri</i> *
	<b>Tropiduridae</b>
	<i>Stenocercus</i> sp. nov.*
	<b>Colubridae</b>
	<i>Erythrolamprus epinephelus</i> *
	<i>Chironius monticola</i> *

**Anexo 17.** Número acumulado de especies de anfibios y reptiles registradas en el Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Cajamarca, en relación con los años que se publicaron los estudios previos en esta área natural.

