

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS:

**Fauna silvestre asociada a bofedales alto andinos de la
microcuenca de Apacheta - Vinchos, Ayacucho 2016 - 2017.**

Para optar el título profesional de:

**BIÓLOGO, ESPECIALIDAD: ECOLOGÍA Y
RECURSOS NATURALES**

PRESENTADO POR:

Bach. Erick Jonathan SULCA HUASACCA

ASESOR:

Dr. Edwin PORTAL QUICAÑA

AYACUCHO - PERÚ

2025

A mis padres Ricardo y Erlinda por el apoyo y amor incondicional; mis hermanas Zulema, Lynda y Fernanda, con mucho cariño.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, *Alma Mater*, a la Facultad de Ciencias Biológicas, a la Escuela Profesional de Biología y a los docentes por acogerme en sus aulas, brindándome la oportunidad de desarrollar mi formación profesional y personal, así como por la transmisión de sus conocimientos y experiencias.

Al Dr. Edwin Portal Quicaña, docente de la Escuela Profesional de Biología de la UNSCH, asesor del presente trabajo de investigación, por su participación y apoyo en el desarrollo del presente estudio.

A cada una de las localidades, por el recibimiento y el permiso brindado por cada uno de ellos, lo cual fue fundamental para realizar esta investigación.

A mis amigos, Vladimir Díaz, Kevin Jaico, Giancarlo Torres, Paola Apolinario, Roseli Omonte; por su amistad y apoyo constante durante la ejecución en campo de la presente investigación.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	2
2.1. ANTECEDENTES	2
2.2. MARCO CONCEPTUAL	4
2.3. FUNDAMENTO TEÓRICO	10
2.3.1. FAUNA SILVESTRE	10
2.3.2. AVES.....	11
2.3.3. REPTILES.....	12
2.3.4. ANFIBIOS.....	13
2.3.5. BIODIVERSIDAD.....	13
2.3.6. ESPECIES PROTEGIDAS	14
2.4. MARCO LEGAL.....	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1. Ubicación de la zona de estudio	18
3.2. Características de la zona de estudio.....	20
3.3. Población y muestra.....	20
3.4. Metodología y recolección de datos	21
3.5. Determinación de las variables de la comunidad	22
3.6. Análisis estadísticos	23
IV. RESULTADOS.....	24
V. DISCUSIÓN	48
VI. CONCLUSIONES	55
VII. RECOMENDACIONES.....	57
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación política y geográfica de los siete bofedales monitoreados en la microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	18
Tabla 2. Composición de la comunidad de aves y número total especies registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	25
Tabla 3. Índice de similitud Morisita de los siete bofedales, según la riqueza de aves compartida, Ayacucho 2016 - 2017.	35
Tabla 4. Categorización de las especies de aves registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	36
Tabla 5. Composición de la comunidad herpetofauna registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	39
Tabla 6. Índice de similitud Morisita de los siete bofedales, según la riqueza de reptiles y anfibios compartidos, Ayacucho 2016 - 2017.	46
Tabla 7. Categorización de las especies de la herpetofauna registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de las categorías usadas a nivel regional.	15
Figura 2. Mapa de ubicación de los siete bofedales en la microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	19
Figura 3. Curva de acumulación (avifauna) de Clench ($a = 42.37119$; $b = 0.645424$; $R_2 = 0.99429$; $V = 98.862\%$) en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	29
Figura 4. Riqueza de especies por familias de aves registradas en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	30
Figura 5. Riqueza de especies de aves registradas en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	31
Figura 6. Abundancia relativa promedio de las especies de aves registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	32
Figura 7. Índices de diversidad alfa (Simpson, Shannon y riqueza) de las especies de aves evaluadas en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	33
Figura 8. Dendograma de similitud (índice de Morisita) de los bofedales, de acuerdo a la abundancia de especies de aves registradas en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	34
Figura 9. Curva de acumulación de Clench (herpetofauna) ($a = 3.832873$; $b = 0.826824$; $R_2 = 0.99884$; $V = 989.769\%$) en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	40
Figura 10. Riqueza de especies por familia de anfibios y reptiles registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	41
Figura 11. Riqueza de especies de la herpetofauna registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	42
Figura 12. Abundancia relativa promedio de las especies de anfibios y reptiles registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	43
Figura 13. Índices de diversidad alfa (Simpson, Shannon y riqueza) de las especies de la herpetofauna evaluadas en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.	44

Figura 14. Dendograma de similitud (índice de Morisita) de los bofedales, de acuerdo a la abundancia de especies de la herpetofauna registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

45

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1.** Riqueza taxonómica de Ordenes de las especies de avifauna en los siete bofedales evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017. 62
- Anexo 2.** Riqueza específica de especies de avifauna por bofedal evaluado y época en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017. 63
- Anexo 3.** Abundancia relativa porcentual promedio de las especies de aves en los siete bofedales evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017. 64
- Anexo 4.** Abundancia relativa porcentual promedio de las especies de aves en los siete bofedales y por época, evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017. 67
- Anexo 5.** Curva de acumulación de riqueza de especies de aves observadas y estimadas de los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017. 70
- Anexo 6.** Riqueza taxonómica de Ordenes de las especies de herpetofauna en los siete bofedales evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017. 71
- Anexo 7.** Riqueza específica de especies de avifauna por bofedal evaluado y época en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017. 72
- Anexo 8.** Abundancia relativa porcentual promedio de las especies de anfibios y reptiles en los siete bofedales evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017. 73
- Anexo 9.** Abundancia relativa porcentual promedio de las especies de anfibios y reptiles en los siete bofedales y por época, evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017. 74
- Anexo 10.** Curva de acumulación de riqueza de especies de herpetofauna observadas y estimadas de los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017. 75
- Anexo 11.** Vista panorámica de los siete bofedales (a: Apacheta, b: Occollo, c: Guitarrachayocc, d; Churia, e; Panteompata, f: Chiroyocc y g: Cincocasas) en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho, 2016 – 2017. 76
- Anexo 12.** Registro fotográfico de la avifauna en los siete bofedales de la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho, 2016 – 2017. 80

Anexo 13. Registro fotográfico de anfibios y reptiles en los siete bofedales de la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho, 2016 – 2017.	85
Anexo 14. Matriz de consistencia.	89

RESUMEN

Los bofedales son ecosistemas fundamentales en zonas altas interandinas. Pese a su gran importancia, estudios referidos a estos ecosistemas son escasos, he ahí la necesidad de realizar esta investigación en diversidad de fauna (ornitofauna y herpetofauna), en siete bofedales de la Microcuenca de Apacheta (Apacheta, Occollo, Guitarrachayocc, Churia, Panteompata, Chiroyocc y Pisqawasi), cuyo objetivo fue determinar la composición, abundancia e índices de diversidad de la fauna presente en dichos bofedales. Los métodos empleados fueron censos por transectos lineales (avifauna) y búsqueda por encuentro visual (herpetofauna). Resultados en avifauna muestran una riqueza específica de 55 especies, quienes están agrupados en 14 órdenes y 23 familias; siendo las familias Tyrannidae y Furnariidae, mostrando un mayor número, diez y nueve especies respectivamente. Especies registradas y más abundantes son *Sicalis uropygialis*, *Oressochen melanopterus*, *Geospizopsis plebejus*, *Geospizopsis unicolor* y *Colaptes rupícola*. Los índices de diversidad de Shannon (H) poseen valores para Apacheta 2.82 nits/ind, Occollo 2.93 nits/ind, Guitarrachayocc 2.69 nits/ind, Churia 2.66 nits/ind, Panteompata 2.47 nits/ind, Chiroyocc 2.57 nits/ind y Pisqawasi 2.87 nits/ind; indicando una regular variedad en especies en aves. Los índices de dominancia Simpson (D) para Apacheta 0.913, Occollo 0.932, Guitarrachayocc 0.892, Churia 0.895, Panteompata 0.883, Chiroyocc 0.897 y Pisqawasi 0.926; muestran una media a alta dominancia. En cambio; resultados en herpetofauna muestran una riqueza específica de 4 especies, quienes están distribuidos en 2 órdenes y 3 familias, donde la familia Leolaemidae presenta dos especies. Los índices de diversidad de Shannon (H) poseen valores para Apacheta 0.44 nits/ind, Occollo 0.97 nits/ind, Guitarrachayocc 0.0 nits/ind, Churia 0.68 nits/ind, Panteompata 0.69 nits/ind, Chiroyocc 0.90 nits/ind y Pisqawasi 0.0 nits/ind; indicando una baja variedad en especies en herpetofauna. Los índices de dominancia Simpson (D) para Apacheta 0.27, Occollo 0.59, Guitarrachayocc 0.0, Churia 0.49, Panteompata 0.38, Chiroyocc 0.56 y Pisqawasi 0.0; muestran una baja dominancia.

Palabras clave: Bofedal, avifauna, herpetofauna, biodiversidad.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países con mayor diversidad de ecosistemas y especies del planeta. Uno de estos ecosistemas son los bofedales, cuya importancia dentro del planeta es la de brindar diferentes servicios ecosistémicos como ser reguladores de los regímenes hidrológicos, protección del suelo y como hábitat de una rica biodiversidad, tanto nativas o silvestre como las especies culturizadas o domesticadas.

La fauna presente en la zona de estudio (bofedal) presenta características de adaptación a los distintos factores climáticos y geográficos, lo cual les permite desarrollarse dentro de dicho ecosistema. Estos juegan un rol importante en la dinámica de un ecosistema como polinizadores, dispersores de semillas, polinizadores, descomponedores o reguladores de otras poblaciones; manteniendo así el equilibrio dentro del bofedal.

La caracterización biológica de la fauna de un bofedal es fundamental pues aporta conocimientos nuevos a la biodiversidad de la región, los cuales nos permitirán tomar acciones que nos ayuden fomentar un desarrollo sostenible, planes de manejo para la conservación o Reducir al máximo los impactos que pudieran generarse sobre dicho ecosistema.

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivos los siguientes.

Objetivo general:

- Determinar la fauna (aves, anfibios y reptiles) asociada a los bofedales altoandinos en la Microcuenca de Apacheta.

Objetivos específicos:

- Señalar la composición específica y la abundancia de las especies de fauna de los bofedales de la microcuenca Apacheta.
- Identificar la riqueza e índices de diversidad y similitud.
- Comparar la riqueza, abundancia e índices de diversidad de la fauna de cada bofedal.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Consultando la investigación “Conserveing birdlife of Peruvian Highland bogs: Efeccts of patch – size and hábitat quality on species richness and bird numbers” (J. Telleria, et al. 2006), se menciona que los bofedales cumplen la función de ser acumuladores de aves, debido a la presencia de aves vinculadas a ríos y lagos, estepas de gramíneas y prados húmedos, registrando así un total de 34 especies de aves en bofedales de dos localidades peruanas situadas a por encima de los 4000 m.s.n.m. entre los departamentos de Arequipa y Cusco.

En el trabajo “Lista anotada de las aves de la Reserva nacional de Salinas y Aguada Blanca (Arequipa – Perú)”, registraron un total de 159 especies de aves, de las cuales solo 70 especies de aves están relacionadas con los bofedales de la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca (G. Servat, et al. 2010).

En la investigación titulada “Riqueza y abundancia de las aves de bofedales dentro del área de influencia del gaseoducto de PERÚ LNG en Abra Apacheta y la cuenca de los Ríos Pampas-Palmitos”, registra un total de 50 especies de aves dentro del área de estudio, indicando que las especies más abundantes son *Cinclodes albiventris*, *Lessonia oreas*, *Thinocorus orbignyianus* y *Diuca especulifera*. Y las especies menos abundantes fueron *Phegornis mitchellii*, *Attagis gayi*, *Gallinago andina*, *Chloephaga melanoptera*, *Muscisaxicola albifrons*, y *M. juninensis* (G. Servat, et al. 2013).

El estudio “Habitat use and seasonality of birds in the Peruvian puna with an emphasis on peatlands (bofedales)”, estableciendo asociaciones de aves a diferentes habitas dentro de los bofedales, encontrando 98 especies dentro de siete tipos de hábitats y en donde menciona que solo 19 especies están estrechamente asociados a los bofedales (E. Gibbons et al. 2016).

La investigación “Determinación del inventario y evaluación de la ornitología en los bofedales de Titijones, para la conservación de la diversidad biológica, época húmeda: octubre – diciembre (Moquegua, 2015)”; utilizando dos métodos (por punto y transectos en franjas), registro un total de 52 especies de aves (Velásquez H. 2016).

En la publicación titulada: “Anfibios de la sierra central del Perú. Una clave de identificación para adultos y larvas”, donde realiza una caracterización para la identificación de 5 géneros de anfibios presentes en los altos andes, los cuales tenemos a los géneros: *Bufo*, *Gastrotheca*, *Pleurodema*, *Batrachophrynus*, *Telmatobius* (Sinsch U. 1986).

La investigación titulada: “Anfibios andinos del Perú fuera de Áreas Naturales Protegidas: Amenazas y estados de conservación”, menciona que el Perú presenta 538 especies de anfibios, entre las que 235 se distribuyen en las zonas altoandinas.; el 80% son endémicas del Perú, los géneros de *Telmatobius* y *Atelopus*, presentan los porcentajes más altos de amenaza y casi amenazada (C. Aguilar 2010).

En el estudio titulada “Taxonomía, diversidad y abundancia de los géneros *Liolaemus* y *Proctoporus* (Reptilia: Squamata) en el Área de Influencia del Gaseoducto de PERU LNG”, encontraron dos morfoespecies del género *Proctoporus* (sp.1 y sp. 2); y seis morfoespecies del género *Liolaemus* (sp. 1, sp. 2, *walkeri*, *polystictus*, *williamsi*, *melanogaster*) (Gutiérrez R. 2013).

GORE - Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente (2012), en su informe: “Desarrollo de Capacidades en Zonificación Ecológica Económica y Ordenamiento Territorial en la Región Ayacucho”, menciona que en los bofedales de Ayacucho existe 23 aves, 2 mamíferos y 2 anfibios, que son endémicos del departamento.

La investigación titulada “Biodiversidad y características fisicoquímicas del agua del bofedal Saraccocha. Quinua, Huamanga. Ayacucho 2016”. Registran que existen 14 especies de aves, también registraron la presencia de 1 especie de reptil *Liolaemus wari*, como también la presencia de 7 especies de mamíferos (E. Portal, et al. 2016).

El estudio titulado “Riqueza, abundancia y patrones de distribución espacial de anfibios, en bofedales con distinta intensidad de uso y manejo en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca, Arequipa, setiembre 2014 – marzo 2015”. Se

registra 3 especies de anfibios: *Telmatobius arequipensis*, *Pleurodema marmoratum* y *Rhinella spinulosa* (Vilca L. 2016).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

- a. **Asociación:** en ecología se entiende como una unidad utilizada para describir a los organismos vivos que conforman un ecosistema determinado (comunidad).

Estos organismos no se encuentran aislados, sino que establecen diversas interacciones, ya sea entre individuos de la misma especie (asociación intraespecífica) o entre aquellos pertenecientes a especies diferentes (asociación interespecífica) (La Guía, 2014).

- b. **Comunidad:** asociación de distintas poblaciones en un área dada y entre las cuales se establecen relaciones interespecíficas por el espacio, la comida y otros recursos.

Conjunto de seres vivos que comparten un mismo ambiente y tienen unas características comunes determinadas. Están constituidas por los elementos vivos que hay en un ecosistema. Como los ecosistemas, las comunidades pueden ser grandes o pequeñas, variando desde un bosque que puede tener una gran extensión, a los habitantes de un tronco podrido o la comunidad de micrororganismos que viven dentro de un hombre, todos los elementos de una comunidad están muy relacionados entre sí (Hickman et al., 2000).

Asimismo, puede definirse como un conjunto de poblaciones de diferentes especies que habitan en un área o hábitat específico y que mantienen interacciones entre sí. Este concepto resulta más restringido que el de ecosistema, ya que supone necesariamente una localización geográfica común y funciones compartidas entre sus integrantes. (Ramos, 2018).

- c. **Bofedal:** son formaciones naturales que, a lo largo de miles de años, han funcionado como reservorios capaces de retener grandes volúmenes de agua, ubicándose en las altas montañas próximas a lagunas, ríos, quebradas y nevados del Perú. Estos ecosistemas representan uno de los recursos naturales más relevantes en cuanto a regulación hídrica y almacenamiento, contribuyen a disminuir los efectos de inundaciones y huaycos, actúan en la purificación del agua contaminada que desciende de los nevados en proceso de retroceso por el cambio climático y proveen

paisajes de gran belleza con gran variedad de fauna y flora, propicios para la recreación y el turismo. (MINAM, 2014).

Este término se emplea para designar áreas con vegetación propia de humedales que pueden presentar capas subyacentes de turba. Dichas zonas revisten gran importancia para el manejo tradicional de la tierra en la región altoandina. (Maldonado, 2014)

Se trata de un ecosistema hidromorfo caracterizado por vegetación herbácea de tipo hidrófila, que se establece en los Andes en suelos planos, en áreas deprimidas o de ligera pendiente, constantemente inundadas o saturadas por agua corriente. Su cobertura vegetal es densa, compacta, de color siempre verde y con un porte en forma de almohadilla o cojín. (MINAM, 2019).

Llamadas también turberas, son humedales de los altos andes, frecuentemente dominados por *Distichia muscoides*, que forman cojines sobre materia orgánica (turba) muy densa y con varios centímetros de profundidad.

En muchas partes del país son conocidos como “oconales” que en quechua significa “zona húmeda” (Maldonado, 2014).

Representan los ecosistemas de pastizales más significativos en las regiones áridas y semiáridas del altiplano peruano-boliviano, situado a más de 3800 msnm. Poseen grandes reservas de carbono y tienen una alta productividad proveyendo de pastos en gran cantidad y buena calidad para la crianza de ganado, principal actividad de la zona.

Almacenan agua en las zonas altas de las cuencas, constituyen fuentes fundamentales de forraje y abastecimiento hídrico para el ganado doméstico, además de ser núcleos de biodiversidad. (Maldonado, 2014).

d. Importancia de los bofedales: teniendo en cuenta los estudios realizados por Flore et al. (2014) y Page et al. (2016), y sintetizado por el MINAM, tenemos: (MINAM, 2019).

d.1. Servicios de provisión:

- Forraje para el ganado: generalmente los bofedales se utilizan para la alimentación de camélidos, aunque también sirve de alimento para el ganado vacuno, ovino y equino.
- Turba: usado como abono en diferentes partes del país y como combustible por lagunas poblaciones.

- Plantas medicinales: existen especies que crecen en ambientes húmedos como los bofedales que son usados como medicina natural.

- Agua: es uno de los servicios más valorados en las partes menos elevadas de la cuenca.

d.2. Servicios de regulación:

- Almacén de carbono: la turba constituye la principal forma de fijación de carbono y almacenamiento.

- Protección de procesos de erosión de la turba y el suelo: la cubierta vegetal presente, hace que la velocidad del agua que discurre baje al moverse en el bofedal.

- Purificación del agua: el bofedal tiene la capacidad de mejorar la calidad del agua al disminuir su concentración de metales.

- Almacén de agua: la turba actúa como una esponja que facilita la retención del agua almacenada en su interior con mayor eficacia.

- Regulación hídrica: al desempeñar la turba un papel similar al de una esponja, el agua no se libera en la época de estiaje, sino únicamente durante el periodo de lluvias.

- Regulación del clima local: relacionado con el volumen de agua almacenado en un bofedal y con el elevado calor específico que posee el agua como compuesto químico. Permitido que bofedales con mucha agua amortigüe las temperaturas extremas.

d.3. Servicios de soporte:

- Refugio de fauna silvestre y de biodiversidad: los bofedales presentan condiciones singulares dentro del paisaje andino, lo que posibilita la permanencia de numerosas especies vegetales y animales adaptadas a dicho entorno.

- Formación de turba: constituye un proceso fundamental para el mantenimiento de un bofedal y depende en gran medida del hidoperíodo.

- Mantenimiento del ciclo de nutrientes: el ciclo más ampliamente conocido es el del carbono.

d.4. Servicios culturales:

- Belleza escénica y paisajística.

- Área de recreación y turística.

e. Cuenca y microcuenca: se entiende por cuenca hidrográfica la porción de territorio dada por un único sistema de drenaje natural, es un sistema integrado por varias subcuencas o micro cuencas (Ordoñez, 2011).

Una cuenca se define como una región, zona o territorio cuya cualidad principal radica en que el agua caída sobre su superficie producto de la lluvia escurre hacia un cauce común. En otras palabras, toda agua acumulada se dirige hacia un afluente de mayor tamaño, el mar o una laguna. (Sánchez et al., 2003)

Una microcuenca en cambio es toda área en la que su drenaje va a dar al caudal principal de una subcuenca (Ordoñez, 2011).

f. Abundancia: corresponde al número de individuos que posee una comunidad por volumen o unidad de superficie. (densidad poblacional).

Hace referencia al total de individuos pertenecientes a una población, la cual depende de su densidad y del área en la que esta se distribuye.

g. Abundancia relativa: es el porcentaje de individuos de cada especie en relación al total que conforman la comunidad, obtenido a partir de la siguiente formula:

$$AR = \frac{n}{N} * 100$$

Donde:

AR: abundancia relativa expresado en porcentaje.

n: número de individuos de una especie.

N: número de individuos de todas las especies.

h. Riqueza específica (S): corresponde al número total de especies presentes en una comunidad.

La riqueza específica constituye la forma más simple de evaluar la biodiversidad, pues se fundamenta únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta su valor de importancia (Moreno, 2001).

i. Diversidad de especies: hace referencia a la diversidad de especies que conforman una comunidad.

Asimismo, hace referencia a la variabilidad de los organismos vivos provenientes de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos, así como los complejos ecológicos a los

que pertenece; abarca además la variación existente dentro de cada especie (Villareal, et al., 2004).

Para estudiar la biodiversidad se puede considerar y separar en diferentes niveles para obtener información más allá de solo listado de especies: (Villareal, et al., 2004).

- Diversidad alfa: es la riqueza de especies de una comunidad determinada y que se considera homogénea, por lo tanto, es a un nivel "local".

Whittaker (1972) menciona, corresponde a la riqueza de especies presente en una muestra territorial y, de acuerdo con Sugg (1966), se define como la cantidad de especies que pueblan y se encuentran adaptadas a un hábitat homogéneo, cuyo tamaño determina la cantidad de especies en función de la relación área-especie, donde un mayor espacio implica una mayor riqueza específica.

- Diversidad beta: es la medida que refleja el grado de cambio o sustitución en la composición de especies entre comunidades que se distribuyen dentro de un área más extensa.

En su investigación Marn (2002), menciona que la diversidad beta constituye una medida del recambio de especies entre distintos hábitats o tipos de comunidades y, en este sentido, se relaciona con la contigüidad espacial de dichos hábitats o comunidades. También Whittaker (1977) consigue definirla como el grado de cambio o sustitución en la composición de especies entre diferentes comunidades de un paisaje.

- Diversidad gamma: es la riqueza total de especies existentes en un área mayor.

Para Whittaker (1972), es la riqueza de especies de un conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Sonco, 2013).

- j. Índice de Shannon – Wiener (H'):** evalúa el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar, procedentes de una comunidad "extensa" de la cual se conoce el número total de especies.

El índice considera tanto el número de especies presentes en la muestra como la proporción relativa de individuos de cada especie, es decir, incorpora la riqueza y la abundancia de las especies.

Refleja la uniformidad de los valores de importancia entre todas las especies de la muestra. Evalúa el grado promedio de incertidumbre, es

decir, estima a qué especie pertenece un individuo seleccionado al azar dentro de la comunidad (Lifeder.com 2022).

Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde:

H': índice de diversidad de Shannon-Wiener.

p_i: abundancia relativa de cada especie.

n_i: número de individuos de la especie i.

N: número total de individuos de la población.

k. Índice de Simpson (D): miden lo que se denomina el *número efectivo de especies* presentes en una muestra y son una media del grado de distribución de las abundancias relativas entre las especies.

Cuantifica la biodiversidad de un hábitat. Este toma en cuenta la cantidad de especies presentes en el hábitat, así como la abundancia de cada especie.

Está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes, es decir que están influenciados por las especies más comunes (Lifeder.com, 2020).

Para calcular el índice de Simpson se utiliza la siguiente fórmula:

$$D = \sum (p_i)^2$$

Donde:

D: índice de dominancia de Simpson.

p_i: abundancia relativa de cada especie.

l. Índice de Morisita-Horn: calcula la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar, provenientes de sitios o grupos diferentes, pertenezcan a la misma especie. Está basado a la abundancia y no está influido por el tamaño de muestra o riqueza.

$$I_{M-H} = \frac{2 \sum (a n_i \times b n_j)}{(d a + d b) a N \times b N}$$

Donde:

a_i : número de individuos de la i -ésima especie del sitio A.

b_j : número de individuos de la j -ésima especie del sitio B.

N_a : número de individuos en el sitio A.

d_a : $\sum a_i^2 / N_a^2$ para el sitio A.

d_b : $\sum b_j^2 / N_b^2$ para el sitio B.

El índice varía de 0 (no hay similitud) a 1 (hay similitud)

2.3. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.3.1. FAUNA SILVESTRE

Se trata de animales que viven en libertad, sin recibir asistencia directa del ser humano para la obtención de alimento, refugio, pareja, entre otros. Incluye a todos los organismos, desde los invertebrados más pequeños hasta los vertebrados de mayor tamaño.

Referente al grupo conformado por organismos pertenecientes a diferentes especies que radican en un territorio, en estado libre, cuya domesticación resulta complicada debido a factores relacionados con su adaptabilidad, peligrosidad, reproducción y utilidad para el ser humano.

Está constituida por los vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces) y los invertebrados (insectos, moluscos, nematodos, protozoos, entre otros), los cuales desempeñan un papel fundamental en la dinámica de los ecosistemas. En un sentido más amplio, abarca todos los animales no domésticos, siendo uno de los recursos naturales renovables básicos, junto al agua, el aire, el suelo y la vegetación.

De acuerdo con el reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N.º 29763, la fauna silvestre comprende las especies animales no domésticas, tanto exóticas como nativas, junto con su variabilidad genética, que habitan libremente en el territorio nacional, incluyendo también a los ejemplares de especies domésticas que, por circunstancias como el abandono, adoptan hábitos propios de la vida silvestre, con excepción de las especies distintas a los anfibios que nacen en aguas marinas y continentales, las cuales se regulan mediante normativas específicas (Ley N° 29763, 2011).

a) **IMPORTANCIA DE LA FAUNA SILVESTRE:** El Perú se destaca a nivel mundial por su relevancia en términos de diversidad biológica, abarcando ecosistemas, especies, recursos genéticos y diversidad cultural. Posee la mayor diversidad biológica del planeta, evidenciada por la presencia de cientos de especies de reptiles, aves, peces, anfibios, mamíferos, invertebrados y millones de insectos, cuyos hábitats se extienden a lo largo de bosques húmedos y secos, punas, desiertos, así como mares, ríos y lagos del territorio peruano.

La fauna silvestre constituye un recurso económico de gran relevancia en todo el país, por lo que su aprovechamiento debe realizarse de manera sostenible.

De acuerdo a Hidalgo, los diversos valores de fauna silvestre son:

- Valor comercial: implica el comercio de animales y sus productos derivados.
- Recreativo: proporciona disfrute y distracción a los seres humanos.
- Biológico: posee relevancia ecológica dentro de los ecosistemas.
- Científico, filosófico y espiritual: constituye objeto de investigación en dichas áreas.
- Social: se refleja en los beneficios directos e indirectos que la vida silvestre aporta a las sociedades humanas.
- Estético: actúa como fuente de belleza e inspiración para las personas.
- Nocivo: ocasiona daños en diversas actividades productivas.

b) **Fauna silvestre en Ayacucho:** el proyecto “Desarrollo de Capacidades en Zonificación Ecológica, Económica y ordenamiento Territorial” concluye, la diversidad de la fauna silvestre en el departamento de Ayacucho está representado por 92, siendo las aves el grupo más representativo y con la mayor riqueza específica, seguido de los mamíferos, anfibios y reptiles, haciendo que Ayacucho sea un departamento al cual se debe de realizar más estudios sobre su fauna.

2.3.2. AVES

Son vertebrados de sangre caliente, presentan un esqueleto liviano con muchos huesos fundidos. Muchas especies tienen huesos huecos.

Sus mandíbulas o quijadas no tienen dientes y reciben el nombre de pico. Se puede encontrar sacos aéreos en todo su cuerpo.

Las aves son los únicos animales existentes que tienen plumas, las cuales aíslan y protegen su cuerpo y les permite, a la mayoría, poder volar. Sus extremidades anteriores están alargadas y dan origen a las alas y las posteriores son las patas que sirven para la locomoción, las que están designadas para caminar, nadar o perchar.

Los ojos están en general muy desarrollados, los pulmones se prolongan por el interior del cuerpo en forma de sacos aéreos, no tienen oído externo, ni tampoco tienen genitales externos. La fecundación es interna y se reproducen mediante huevos.

Dentro de su sistema digestivo se puede destacar al buche que es una cavidad almacenadora y la molleja que le sirve para triturar sus alimentos (Lexus, 1989).

Existen más de 8500 especies de aves en todo el mundo y estas varían de dieta, hábitat, tamaño forma y color. Basado en estas variedades, los científicos han clasificado las aves en diferentes grupos, entre ellos se puede tener a los loros, garzas, patos, gaviotas, etc.

2.3.3. REPTILES

Son un grupo de vertebrados netamente terrestres, la piel presenta una capa cornea provista de escamas, lo que origina que tengan que mudar temporalmente las escamas para poder crecer, son muy resistentes a las desecaciones, con un cuerpo y cola alargada. Son organismos ectotérmicos los cuales dependen de las condiciones ambientales para su ciclo de vida, desempeñan un importante rol en la cadena trófica, pues estos controlan las poblaciones de vertebrados e invertebrados terrestres e igual forma constituyen también alimento para otras especies de fauna.

Presenta ojos algo perfeccionados y en algunas especies permiten ya apreciar los colores. Las patas tienen dedos que acaban en uñas y elevan el cuerpo del suelo para la marcha, aunque algunos grupos carecen por completo de ellas. La respiración se realiza siempre mediante pulmones y la fecundación es interna, pueden ser ovíparos, ovovivíparos o vivíparos (Lexus, 1989).

Son considerados como los primeros animales capaces de sobrevivir sin problemas del agua, independizándose casi totalmente, con la adaptación del huevo con cascara calcificada, una adaptación evolutiva para la supervivencia en tierra firme (Guzmán, et al., 2017).

2.3.4. ANFIBIOS

Representan un eslabón entre la vida dentro del medio acuático y la adaptación en la vida terrestre.

Considerados como los primeros vertebrados terrestres después de los dipnoos, presentan todos una piel húmeda por lo general, habitan cerca de fuentes de agua, presentan una respiración cutánea y por medio de sacos pulmonares, es decir unas bolsas de tejido, lo suficientemente fino para que se realice el intercambio gaseoso, estas bolsas están cubiertas por una fina red de capilares, los que ayudan a transportar los gases disueltos. Ya que la respiración por sacos pulmonares es insuficiente, la mayor parte del intercambio gaseoso se realiza por la piel, algunas ranas como el género *Telmatobius*, poseen repliegues cutáneos que les ayudan a maximizar la superficie de contacto y por ende se capta mayor cantidad de oxígeno (Guzmán, et al., 2017).

Son organismos dependientes del agua, al menos durante la época de la reproducción. Poseen cuatro extremidades provistas de hasta cinco dedos, el esqueleto del cráneo tiene ya menos huesos que en los peces y existe un oído interno (Lexus, 1989).

La piel es lisa y carece por lo general de escamas. Posee un corazón con tres cámaras y su respiración es por branquias, pulmones, la cavidad bucal y la piel (Lexus, 1989).

La fecundación es generalmente externa, se reproducen por medio de huevos y el desarrollo es indirecto, pasando por estados larvarios, aunque algunas especies son ovovivíparos o incluso vivíparos (Lexus, 1989).

2.3.5. BIODIVERSIDAD

De acuerdo al Convenio Internacional sobre la Biodiversidad Biológica, se refiere a la amplia variabilidad de seres vivos que están en la tierra y lo que sucede con los patrones naturales que la conforman, lo cual resulta de los miles de millones de años de cambio y evolución de acuerdo a procesos naturales y ahora también la influencia de las actividades antrópicas. De igual forma comprende también la

variabilidad de ecosistemas tanto terrestres como acuáticos, y las diferencias genéticas dentro de cada especie (diversidad genética) que permiten la combinación de múltiples formas de vida y cuyas interacciones con el resto del entorno posibilitan el sustento de la vida sobre la tierra.

2.3.6. ESPECIES PROTEGIDAS

Son aquellos organismos que son objeto de protección legal que prohíbe su caza, tenencia, captura, venta o exterminio.

Esta protección legal está dada por los gobiernos nacionales o regionales a través de leyes específicas o por aplicación de convenios y tratados internacionales que se hayan suscrito (Junta de Andalucía 2016).

Existen diversas listas de especies consideradas de interés para la conservación, entre las cuales se incluyen:

- a) Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN):** La UICN es una organización cuya misión consiste en influir, promover y asistir a las comunidades de todo el mundo para conservar la diversidad e integridad de la naturaleza, así como asegurar que el uso de los recursos naturales sea ecológicamente sostenible y equitativo (IUCN).

El programa de especies de la UICN que trabaja con la Comisión de Supervivencia de Especies (SSC), han evaluado, a lo largo de más de cuatro décadas, el estado de conservación de especies, subespecies, variedades e incluso subpoblaciones seleccionadas a nivel mundial, con el fin de identificar los taxones en peligro de extinción y, en consecuencia, promover su conservación.

Facilita información taxonómica acerca de la distribución de plantas y animales que han sido evaluados a nivel global y su conservación, empleando los criterios y categorías de la Lista Roja de la UICN. Este sistema está diseñado para establecer el riesgo relativo de extinción, su función principal es resaltar y catalogar a aquellos animales y plantas que se enfrentan a un mayor riesgo de extinción global (es decir, aquellos enumerados como En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable), también incluye información de plantas y animales que se clasifican como Extinto o Extinto en estado salvaje, animales y plantas que se encuentran cercanos

a alcanzar los umbrales amenazados o que se encontrarían en situación de amenaza de no existir un programa de conservación específico en curso para dicho taxón (casi amenazados). (Archive.org, 2018).

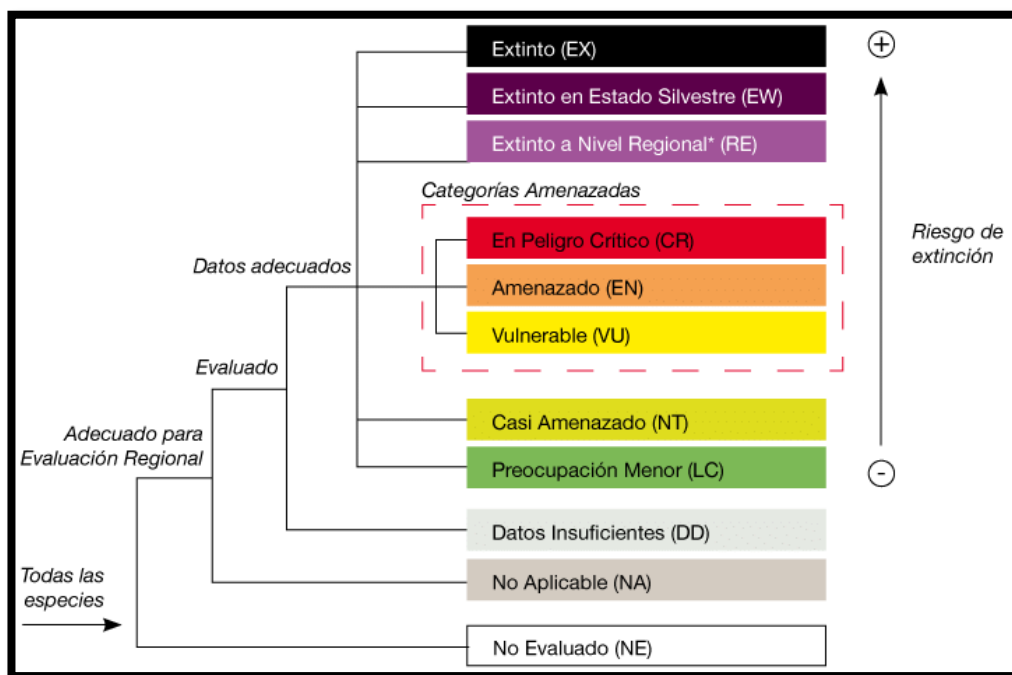


Figura 1. Estructura de las categorías usadas a nivel regional.

Fuente: Red List – IUCN.

b) Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES):

Se trata de un acuerdo internacional establecido entre diferentes gobiernos, cuyo propósito es garantizar que el comercio internacional de plantas silvestres y especímenes de animales no represente una amenaza para su supervivencia. (CITES).

Declarando como sus principios fundamentales los siguientes Apéndices:

- Apéndice I: abarca todas las especies en peligro de extinción que se encuentran o podrían encontrarse afectadas por el comercio. La comercialización de especímenes de estas especies debe estar sujeta a una regulación particularmente estricta para no poner en mayor riesgo su supervivencia, permitiéndose únicamente en circunstancias excepcionales.
- Apéndice II: abarca todas las especies que, aunque actualmente no se encuentren necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio de sus especímenes esté sujeta a una

regulación estricta, con el fin de evitar un uso incompatible con su supervivencia, así como aquellas especies que no se ven afectadas por el comercio.

- Apéndice III: abarca todas las especies que cualquiera de las Partes indique que están sujetas a regulación dentro de su jurisdicción, con el propósito de prevenir o limitar su explotación, y que requieren la cooperación de otras Partes para controlar su comercio. (Cites.org).

c) Categoría de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre en el Perú: El Ministerio de Agricultura y Riego, a través del D.S. N.º 004–2014–MINAGRI, aprobó la actualización de la lista de clasificación sectorial de las especies de fauna silvestre amenazadas, contempladas en las categorías de Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerables, según lo establecido en el anexo de la citada norma. Además, se incorporaron las categorías de Casi Amenazadas y Datos Insuficientes como medida precautoria para fortalecer la conservación de dichas especies. Esta disposición prohíbe la captura, caza, comercio, transporte, exportación o tenencia con fines comerciales de todos los especímenes, productos y/o subproductos de las especies incluidas (sinia.minan.org).

2.4. MARCO LEGAL

La Ley N.º 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, tiene como finalidad promover la protección, incremento, uso sostenible y conservación del patrimonio forestal y de la fauna silvestre en el territorio nacional. De este modo, se fomenta el desarrollo de la sociedad, incluyendo entre sus actividades la investigación.

La Ley N.º 26839, Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, regula la conservación de la diversidad biológica y el uso sostenible de sus componentes, en concordancia con los artículos 66 y 68 de la Constitución Política del Perú. Esto implica la preservación de ecosistemas, especies y genes, así como de los procesos ecológicos esenciales de los cuales dependen los seres vivos. Incentiva la investigación científica ya que permite obtener información para el desarrollo de la sociedad.

Ley 28611, Ley General del Ambiente; la cual regula las acciones destinadas a la protección del ambiente que deben adoptarse en el desarrollo de todas las actividades humanas. Dado a que toda persona posee el derecho a vivir en un

entorno adecuado, equilibrado, y saludable para el desarrollo de la vida y el deber de proteger el ambiente y contribuir a una efectiva gestión ambiental, así como sus componentes.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

La investigación se realizó en siete bofedales ubicados en la altura de la microcuenca de Apacheta entre los departamentos de Ayacucho y Huancavelica.

a) Ubicación Política y Geográfica:

Tabla 1. Ubicación política y geográfica de los siete bofedales monitoreados en la microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

Bofedal de la microcuenca Apacheta	Departamento	Provincia	Distrito	CC.PP.	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)
					Este	Norte	
Apacheta	Ayacucho	Cangallo	Paras	Tunsulla	530591	8522510	4532
Occollo	Ayacucho	Huamanga	Vinchos	Paccha	547830	8537879	4224
Guitarrachayocc	Ayacucho	Cangallo	Paras	Tunsulla	533903	8518111	4576
Churia	Ayacucho	Huamanga	Vinchos	Rosaspampas	538101	8529135	4384
Panteompata	Huancavelica	Huaytara	Pilpichaca	Churia	533477	8524976	4337
Chiroyocc	Ayacucho	Huamanga	Vinchos	Paccha	549057	8532898	4312
Pisqawasi	Ayacucho	Cangallo	Paras	Tunsulla	533295	8520021	4481

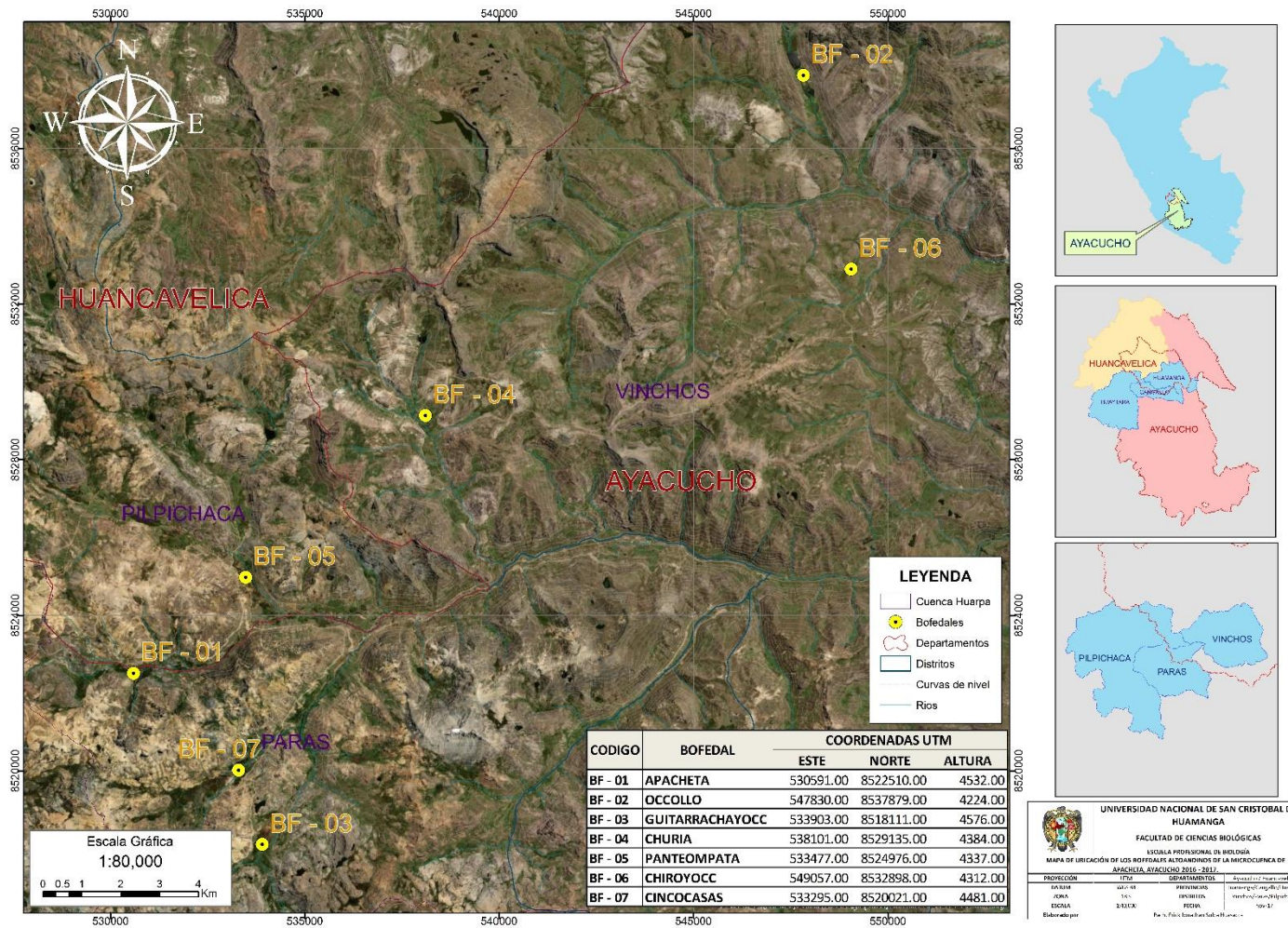


Figura 2. Mapa de ubicación de los siete bofedales en la microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

3.2. Características de la zona de estudio

a) Clima: De acuerdo a la clasificación climática del Perú, el País presenta 38 tipos de clima, entre estos, los bofedales se encuentran ubicados en un tipo de clima que es Lluvioso con otoño e invierno secos. Frio (B(o,i)C').

En zonas que superan los 4000 m.s.n.m. De acuerdo al Dr. Javier Pulgar Vidal, nos ubicamos en una de las ocho regiones naturales del Perú, la Región Puna, donde se aprecia una atmósfera fría y seca. Las temperaturas durante el día y la noche oscilan entre 0 °C y 7 °C, mientras que en la estación invernal pueden descender hasta -9 °C y -25 °C. (Schulenberg, et al., 2010).

De acuerdo al Dr. Antonio Brack, la zona en estudio se encuentra entre uno de las once ecorregiones del Perú, la cual pertenece a la ecorregión Puna, que se caracteriza por una atmósfera enrarecida, con temperaturas bajas y frecuentes precipitaciones; su clima se caracteriza por ser extremadamente seco y frío, con variaciones de temperatura que pueden alcanzar hasta 30 °C entre el día y la noche. (Schulenberg, et al., 2010).

b) Zona de Vida: De acuerdo a los estudios realizados por el Gobierno Regional de Ayacucho en la Zonificación Ecológica y Económica (2012) los siete bofedales se encuentran ubicados en la zona de vida denominada Paramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS).

Cuyas características es la de ocupar los Andes entre los 3900 y 4500 msnm. La topografía se caracteriza por áreas amplias, suaves y ligeramente onduladas, o bien por la presencia de colinas. La vegetación dominante consiste en una combinación de gramíneas y otras hierbas de hábitat perenne.

3.3. Población y muestra

a) Población: Fauna (aves, reptiles y anfibios) presentes en los bofedales en estudio de la microcuenca Apacheta.

b) Muestra: especies de fauna registradas en los 70 transectos lineales (1000 m. cada transecto) divididos en 10 transectos por cada bofedal, evaluados en la temporada húmeda y seca en siete bofedales de la microcuenta de Apacheta.

c) Muestreo: el estudio se realizó durante los periodos de enero a octubre, recolectando toda la información necesaria.

Para el caso de la evaluación de la avifauna, se optó por realizar la metodología de transectos lineales (Mikol, 1980) divididos en 10 unidades de muestreo de 1000 metros, con ancho no fijo debido que los bofedales son ecosistemas abiertos.

Para el inventario de reptiles y anfibios el muestreo se realizó una búsqueda intensiva y VES (Visual Encounter Survey), los cuales nos ayudaron a estimar la abundancia, riqueza, densidad y distribución de las poblaciones de las diferentes especies.

La recolección de datos se llevó a cabo durante diferentes épocas del año: húmeda y seca.

El tiempo a evaluar fue de un día por cada bofedal, en un total de 7 bofedales.

3.4. Metodología y recolección de datos

a) Transectos lineales

Al ser un área abierta, se utilizó este método para poder registrar a todas las aves que se detectaban mientras se caminaba en un recorrido recto, sin detenerse, retroceder, o mirar atrás.

Se empleó el método de transecto lineal (Mikol, 1980), en donde no existe un ancho fijo en los laterales del transecto, sino que depende de las propias observaciones del investigador; durante el recorrido se registraron todas las aves que pudieron ser observadas. (Villareal, et al., 2004).

Los transectos fueron distribuidos en toda el área del bofedal, incluyendo las zonas centrales y zonas periféricas por cada bofedal, de esta forma abarcar la mayor cantidad del área y poder detectar todas las aves posibles.

b) Identificación de las especies de aves

Para la identificación de las aves, se empleó la comparación y descripción de sus características morfológicas, tomando como referencia las guías de identificación de aves del Perú elaboradas por Clements y Schulemberg, Stotz, Lane, O'Neil y Parker. (2010) "Birds of Peru", las plataformas virtuales como el e-Bird y Perú Aves.

c) Búsqueda por encuentro visual (VES)

Es un método muy empleado, el cual nos ayudó a determinar la riqueza, composición y abundancia relativa de los anfibios y reptiles.

El tiempo de muestreo fue de aproximadamente 30 minutos e incluyó una búsqueda intensiva con desplazamiento lento y constante, durante la cual se inspeccionaron la vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diversos elementos que pudieran servir como refugio para los especímenes dentro del área de estudio.

El recorrido para este método fue de forma aleatoria lo cual nos permitió localizar especies tanto acuáticas como terrestres.

En cada bofedal se establecieron 20 VES, las cuales fueron distribuidas en diferentes zonas del bofedal, las cuales incluían las zonas donde hay buena cantidad de agua, para la detección de anfibios; y zonas periféricas, con presencia de rocas o piedras en donde se puedan encontrar a los reptiles.

Para cada bofedal evaluado, se contó con asistentes de campo con conocimientos sobre el registro e identificación de anfibios y reptiles. Cada especie encontrada se le registraba en una libreta de campo junto con las coordenadas de su ubicación.

Para una mejor identificación de estas especies, se colectaron individuos, las cuales fueron fotografiadas y luego puestos en libertad, de esta forma evitamos poner en riesgo la integridad de cada espécimen.

d) Identificación de especies de anfibios y reptiles

Para la identificación de las especies, se tomó como referencia a la Guía de identificación de anfibios y reptiles de PERÚ LNG, las descripciones realizadas por Cesar Aguilar en su trabajo de investigación "Taxonomía integradora y evaluación preliminar de los límites de especies en el complejo *Liolaemus walkeri* con descripciones de las tres nuevas especies" y la descripción realizada por Laurent en su investigación "Algunas especies olvidadas del genero *Liolaemus wirgmann* del Perú".

3.5. Determinación de las variables de la comunidad

- De acuerdo al primer objetivo específico: determinar la composición específica y la abundancia de las especies de fauna en los bofedales, se tomó en cuenta lo siguiente:

a) Composición

La cual se determinó a través de una lista de especies que forma una comunidad, en este caso el bofedal. Esta lista incluye la abundancia relativa de cada especie;

es decir la proporción de individuos de esa especie respecto al total de individuos de la comunidad (bofedal).

b) Abundancia

Que es el número total de individuos de una especie en un lugar y tiempo determinado, para esto se tiene la lista general de especies por cada taxa de todos los bofedales.

La abundancia relativa es la proporción de individuos de una especie en relación con el total de individuos de todas las especies en un área y se calcula dividiendo el número de individuos de una especie entre el número total de todas las especies de un taxón, todo ello multiplicado por cien.

- De acuerdo al segundo objetivo específico: determinar la riqueza e índices de diversidad y similitud, se tomó en cuenta lo siguiente:

c) Riqueza

Es el número total de especies diferentes que hay en un lugar y tiempo determinado, la cual se determinara a través de un listado general único de todas las especies de aves, anfibios y reptiles de los bofedales.

d) Índices de diversidad

En este caso, se calcularon los índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener) y diversidad beta (Morisita) para cada bofedal evaluado, utilizando los programas o software Past 3.21 y Stimates 9.1.0.

- De acuerdo al tercer objetivo específico: comparar la riqueza, abundancia e índices de diversidad, se tomó en cuenta lo siguiente:

3.6. Análisis estadísticos

De los datos obtenidos, se realizó las comparaciones de las riquezas y abundancia de especies entre cada bofedal, así como, los índices de diversidad alfa y los índices de similitud Morisita, todos ellos calculados mediante el Past. Las curvas de acumulación de especies fueron calculadas en el Stimat y posteriormente comparadas entre cada bofedal.

IV. RESULTADOS

14	CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	<i>Vanellus resplendes</i>	Ave fría andina	X	X	X	X		X	X	X		X				
15			<i>Phegornis mitchellii</i>	Chorlo cordillerano		X						X						
16		SCOLOPACIDAE	<i>Gallinago andina</i>	Becasina de la puna		X												
17		THINOCORIDAE	<i>Attagis gayi</i>	Agachona de vientre rufo		X												
18			<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris								X						
19		LARIDAE	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina				X				X			X		X	X
20	PELECANIFORMES	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garza grande				X										
21		THRESKIORNITHIDAE	<i>Plegadis ridwayi</i>	Ibis de la puna				X	X		X							
22			<i>Theristicus branickii</i>	Bandurria andina				X										
23		CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor andino													X
24	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable							X						X	X
25	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Daptrius megalopterus</i>	Caracara cordillerano	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27			<i>Falco femoralis</i>	Halcón aplomado												X		
28	PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	<i>Geositta tenuirostris</i>	Minero de pico largo	X	X	X		X	X		X						
29			<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X
30			<i>Geositta saxicolina (E)</i>	Minero andino	X	X			X		X	X	X	X	X		X	X
31			<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de pecho anteadado	X										X		X	

32		<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de ala crema	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
33		<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de ala blanca	X	X	X	X	X	X		X		X		X		X
34		<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral andino	X													
35		<i>Asthenes humilis</i>	Canastero de garganta rayada	X							X		X				
36		<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano		X					X							
37		<i>Lessonia oreas</i>	Negrito andino		X		X	X	X				X	X		X	X
38		<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	X	X	X	X	X	X				X	X			X
39		<i>Muscisaxicola griseus</i>	Dormilona taczanowski	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X
40		<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormilona de la puna					X		X	X	X	X				X
41		<i>Muscisaxicola cinereus</i>	Dormilona cinérea		X					X	X						
42		<i>Muscisaxicola albifrons</i>	Dormilona de frente blanca	X	X		X		X					X	X	X	X
43		<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona de nuca ocrácea	X	X		X			X				X			
44		<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza						X		X		X	X			
45		<i>Agriornis montanus</i>	Agriornis montanus		X												
46		<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo de d'Orbigny					X	X				X				
47		<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina andina													X	X
48		<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano				X				X						
49		<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo plumizo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

50		<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
51		<i>Idiopsar speculifer</i>	Diuca de ala blanca	X	X		X		X	X	X					X	X
52		<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigue de lomo brillante	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
53		<i>Catamenia inornata</i>	Semillero simple							X					X		
54	EMBERIZIDAE	<i>zonotrichia capensis</i>	Gorrión de collar rufo			X		X	X								
55	FRINGILLIDAE	<i>Spinus atratus</i>	Jilguero negro	X	X		X		X	X	X					X	X
N° Especies				23	27	23	25	21	24	20	23	13	20	17	13	21	24
Total de especies				31		33		30		28		22		21		26	

S: Época seca.

H: Época húmeda.

X: Especie registrado en los diferentes bofedales.

(E): Especie endémico.

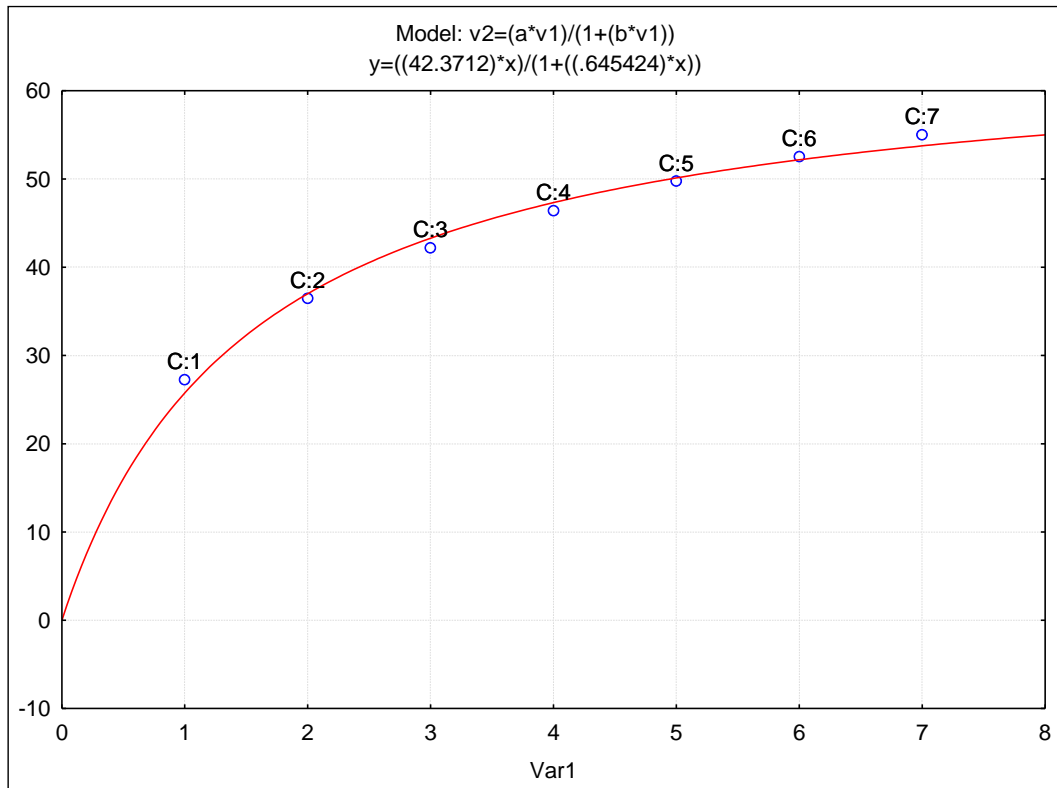


Figura 3. Curva de acumulación (avifauna) de Clench ($a = 42.37119$; $b = 0.645424$; $R_2 = 0.99429$; $V = 98.862\%$) en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

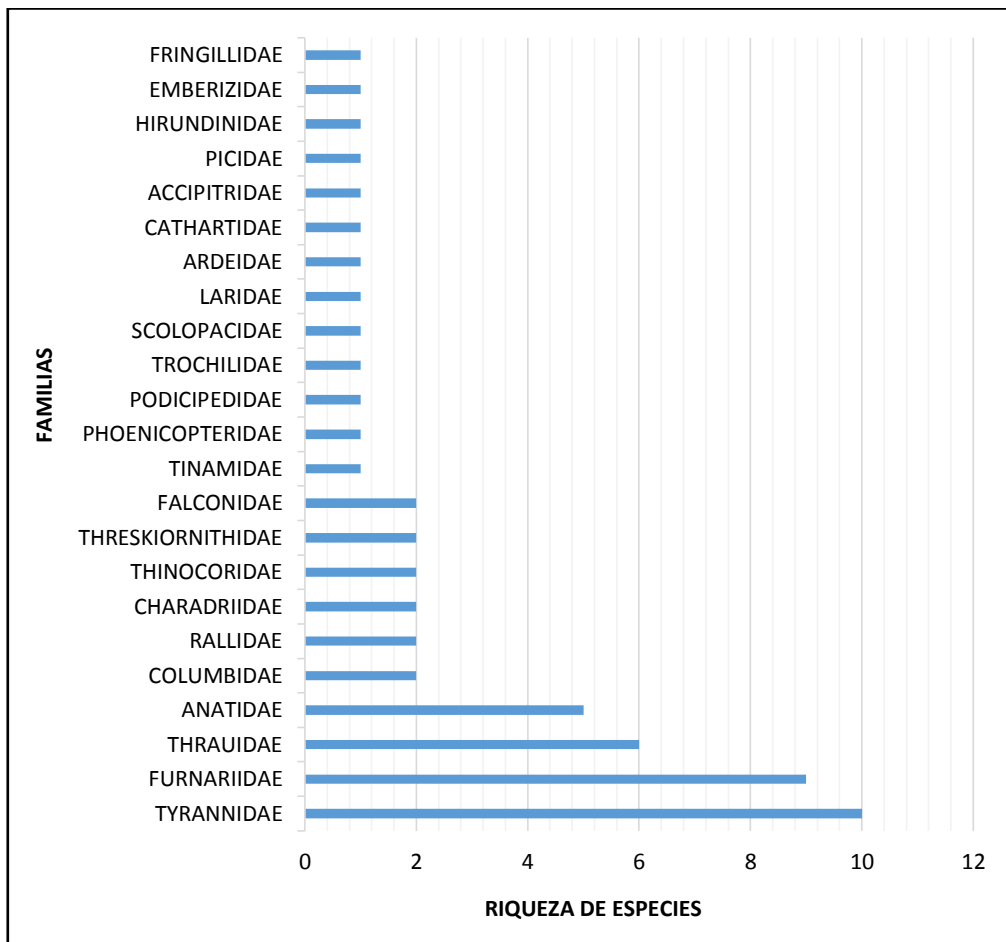


Figura 4. Riqueza de especies por familias de aves registradas en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

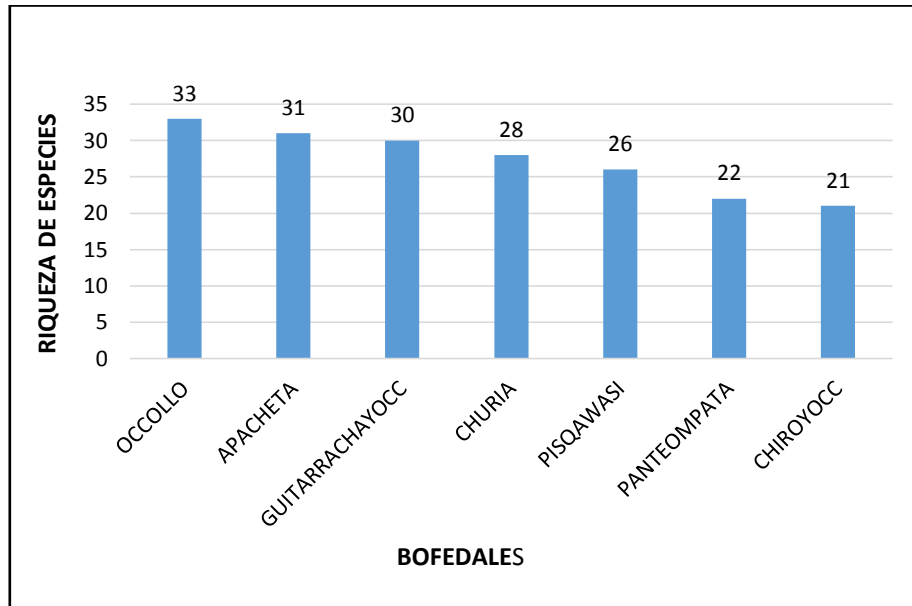


Figura 5. Riqueza de especies de aves registradas en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

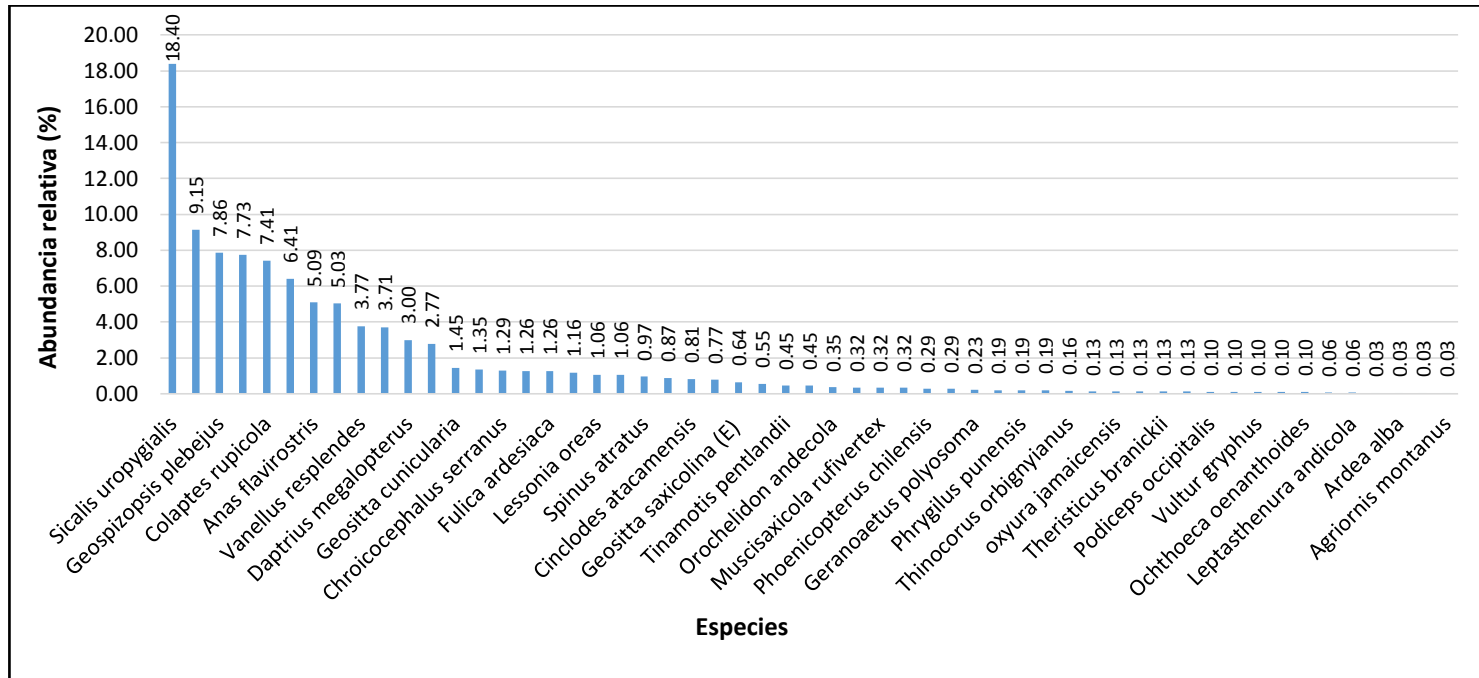


Figura 6. Abundancia relativa promedio de las especies de aves registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

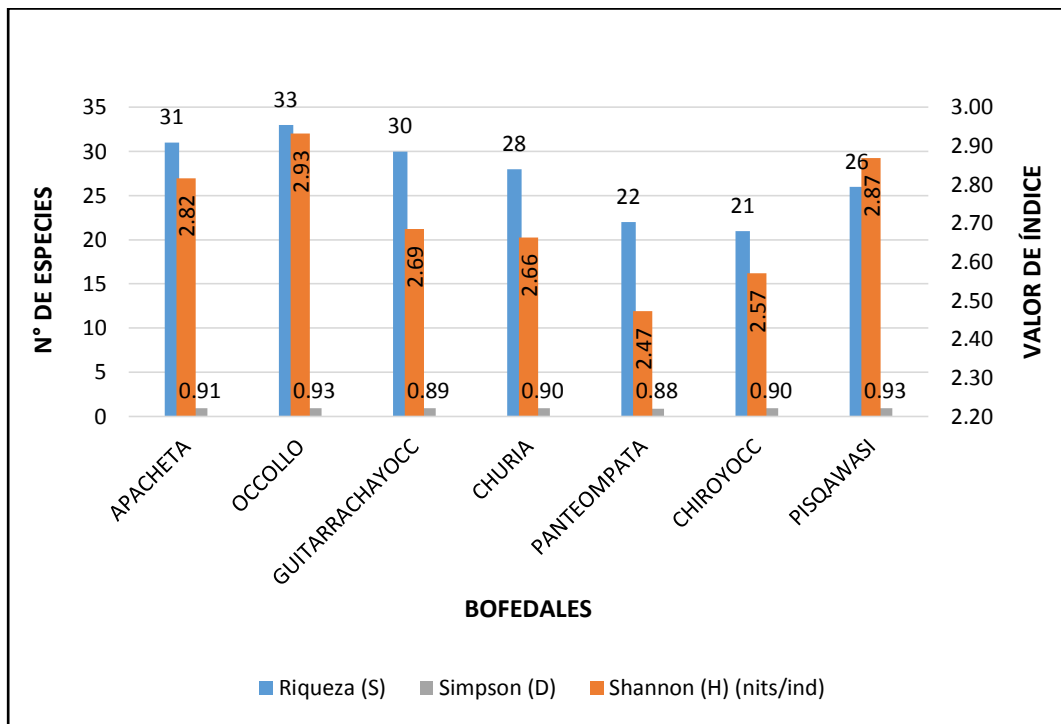


Figura 7. Índices de diversidad alfa (Simpson, Shannon y riqueza) de las especies de aves evaluadas en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

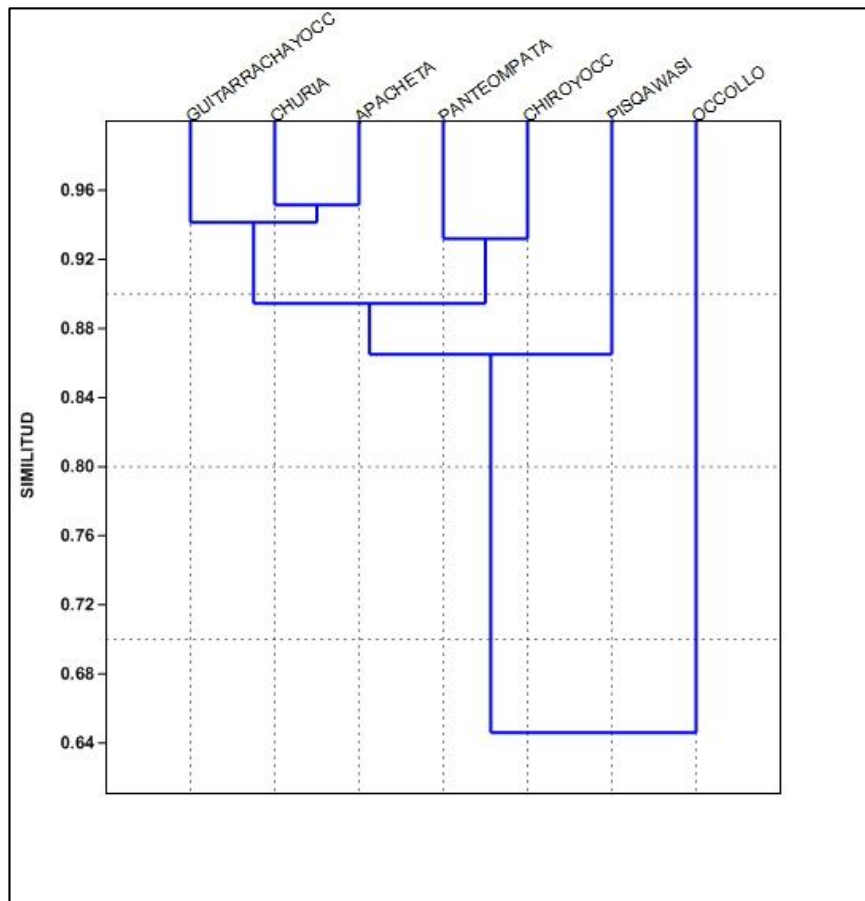


Figura 8. Dendrograma de similitud (índice de Morisita) de los bofedales, de acuerdo a la abundancia de especies de aves registradas en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

Tabla 3. Índice de similitud Morisita (avifauna) de los siete bofedales, según la riqueza de aves compartida, Ayacucho 2016 - 2017.

		ÍNDICE DE SIMILITUD DE MORISITA						
BOFEDALES		APACHETA	OCCOLLO	GUITARRACHAYOCC	CHURIA	PANTEOMPATA	CHIROYOCC	PISQAWASI
ESPECIES COMUNES	APACHETA		0.64	0.94	0.95	0.86	0.88	0.87
	OCCOLLO	13		0.67	0.57	0.60	0.65	0.74
	GUITARRACHAYOCC	21	16		0.94	0.93	0.94	0.88
	CHURIA	20	10	19		0.89	0.87	0.83
	PANTEOMPATA	15	8	17	14		0.93	0.84
	CHIROYOCC	16	10	16	13	15		0.89
	PISQAWASI	15	14	18	15	13	13	

Tabla 4. Categorización de las especies de aves registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DSN° 004 - 2014 - AG	IUCN	CITES (2024)	MIGRANTE (Plenge, 2024)	ENDEMISMO (Plenge, 2024)	CMS (2024) Apéndice I y II
1	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la puna	-	LC	-	-	-	-
2			<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquén huallata	-	LC	-	-	-	Apéndice II
3			<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato crestón	-	LC	-	-	-	Apéndice II
4	ANSERIFORMES	ANATIDAE	<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	-	LC	-	-	-	Apéndice II
5			<i>Spatula puna</i>	Pato de la puna	-	LC	-	-	-	Apéndice II
6			<i>oxyura jamaicensis</i>	Pato rana	-	LC	-	-	-	Apéndice II
7	PHOENICOPTERIFORMES	PHOENICOPTERIDAE	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno	-	NT	Apéndice II	-	-	Apéndice II
8	PODICIPEDIFORMES	PODICIPEDIDAE	<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor plateado	-	LC	-	-	-	-
9			<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	-	LC	-	-	-	-
10	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma de ala moteada	-	LC	-	-	-	-
11	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Oreotrochilus melanogaster (E)</i>	Estrella de pecho negro	-	LC	Apéndice II	-	Endémico	-
12			<i>Fulica gigantea</i>	Gallareta gigantea	-	LC	-	-	-	-
13	GRUIFORMES	RALLIDAE	<i>Fulica ardesiaca</i>	Gallareta andina	-	LC	-	-	-	-
14			<i>Vanellus resplendes</i>	Ave fria andina	-	LC	-	-	-	Apéndice II
15		CHARADRIIDAE	<i>Phegornis mitchellii</i>	Chorlo cordillerano	-	NT	-	-	-	Apéndice II
16		SCOLOPACIDAE	<i>Gallinago andina</i>	Becasina de la puna	-	LC	-	-	-	Apéndice II
17	CHARADRIIFORMES	THINOCORIDAE	<i>Attagis gayi</i>	Agachona de vientre rufo	-	LC	-	-	-	-
18			<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris	-	LC	-	-	-	-
19		LARIDAE	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina	-	LC	-	-	-	-
20	PELECANIFORMES	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garza grande	-	LC	-	-	-	-

21			<i>Plegadis ridwayi</i>	Ibis de la puna	-	LC	-	-	-	-
22		THRESKIORNITHIDAE	<i>Theristicus branickii</i>	Bandurria andina	-	LC	-	-	-	-
23	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor andino	EN	VU	Apéndice I	-	-	-
24	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable	-	LC	-	-	-	Apéndice II
25	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino	-	LC	-	-	-	-
26			<i>Daptrius megalopterus</i>	Caracara cordillerano	-	LC	-	-	-	Apéndice II
27	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco femoralis</i>	Halcón aplomado	-	LC	-	-	-	Apéndice II
28			<i>Geositta tenuirostris</i>	Minero de pico largo	-	LC	-	-	-	-
29			<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común	-	LC	-	-	-	-
30			<i>Geositta saxicolina (E)</i>	Minero andino	-	LC	-	-	Endémico	-
31			<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de pecho anteado	-	LC	-	-	-	-
32		FURNARIIDAE	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de ala crema	-	LC	-	-	-	-
33			<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de ala blanca	-	LC	-	-	-	-
34			<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral andino	-	LC	-	-	-	-
35			<i>Asthenes humilis</i>	Canastero de garganta rayada	-	LC	-	-	-	-
36	PASSERIFORMES		<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano	-	LC	-	-	-	-
37			<i>Lessonia oreas</i>	Negrito andino	-	LC	-	-	-	-
38			<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	-	LC	-	-	-	-
39			<i>Muscisaxicola griseus</i>	Dormilona taczanowski	-	LC	-	-	-	-
40			<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormilona de la puna	-	LC	-	-	-	-
41		TYRANNIDAE	<i>Muscisaxicola cinereus</i>	Dormilona cinérea	-	LC	-	NB	-	-
42			<i>Muscisaxicola albifrons</i>	Dormilona de frente blanca	-	LC	-	-	-	-
43			<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona de nuca ocrácea	-	LC	-	NB	-	-
44			<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	-	LC	-	-	-	-

45		<i>Agriornis montanus</i>	Agriornis montanus	-	LC	-	-	-	-
46		<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo de d'Orbigny	-	LC	-	-	-	-
47	HIRUNDINIDAE	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina andina	-	LC	-	-	-	-
48		<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano	-	LC	-	-	-	-
49		<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo plumizo	-	LC	-	-	-	-
50	THRAUPIDAE	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	-	LC	-	-	-	-
51		<i>Idiopsar speculifer</i>	Diuca de ala blanca	-	LC	-	-	-	-
52		<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigue de lomo brillante	-	LC	-	-	-	-
53		<i>Catamenia inornata</i>	Semillero simple	-	LC	-	-	-	-
54	EMBERIZIDAE	<i>zonotrichia capensis</i>	Gorrión de collar rufo	-	LC	-	-	-	-
55	FRINGILLIDAE	<i>Spinus atratus</i>	Jilguero negro	-	LC	-	-	-	-

- Decreto Supremo N° 004 - 2014 - MINAGRI (Lista de especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas del Perú): EN – En peligro, CR – En peligro crítico, NT: Casi amenazado, VU – Vulnerable.

- IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza): EN – En peligro, CR – En peligro crítico, NT – Casi amenazado, VU – Vulnerable, LC – Preocupación menor.

- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre): Apéndices I, II y III.

- Endemismo: Según "Bird of Perú", Plengue 2024. Una especie es considerada endémica para Perú hasta que un registro fuera de sus fronteras haya sido publicado.

- NB (Especies migrantes), Plengue 2024: Especies que ocurren regularmente en Perú, pero solo en su periodo no reproductivo.

- CMS (Convention on the Conservation of Appendix I Migratory Species of Wild Animals): Apéndice I y II

Tabla 5. Composición de la comunidad herpetofauna registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	BOFEDAL													
					APACHETA		OCCOLLO		GUITARRACHAYOCC		CHURIA		PANTEOMPATA		CHIROYOCC		PISQAWASI	
					S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H		
1	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius jelskii</i>	Rana acuática Acancocha				X										
2		LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>				X		X	X			X	X				
3	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus wari</i>	Lagartija	X							X	X					
4			<i>Liolaemus polystictus</i>	Lagartija	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	
				N° Especies	2	1	1	3	1	1	2	2	1	2	2	2	0	1
				Total de especies	2		3		1		2		2		2		2	

S: Época seca.

H: Época húmeda.

X: Especie registrado en los diferentes bofedales.

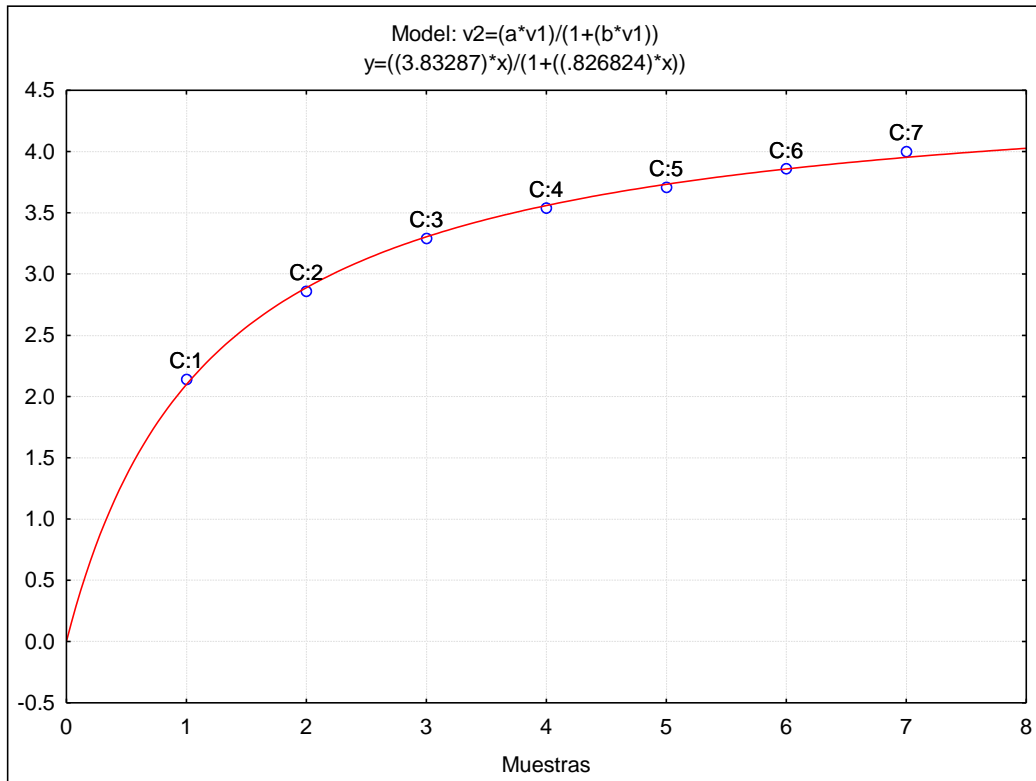


Figura 9. Curva de acumulación de Clench (herpetofauna) ($a = 3.832873$; $b = 0.826824$; $R_2 = 0.99884$; $V = 989.769\%$) en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

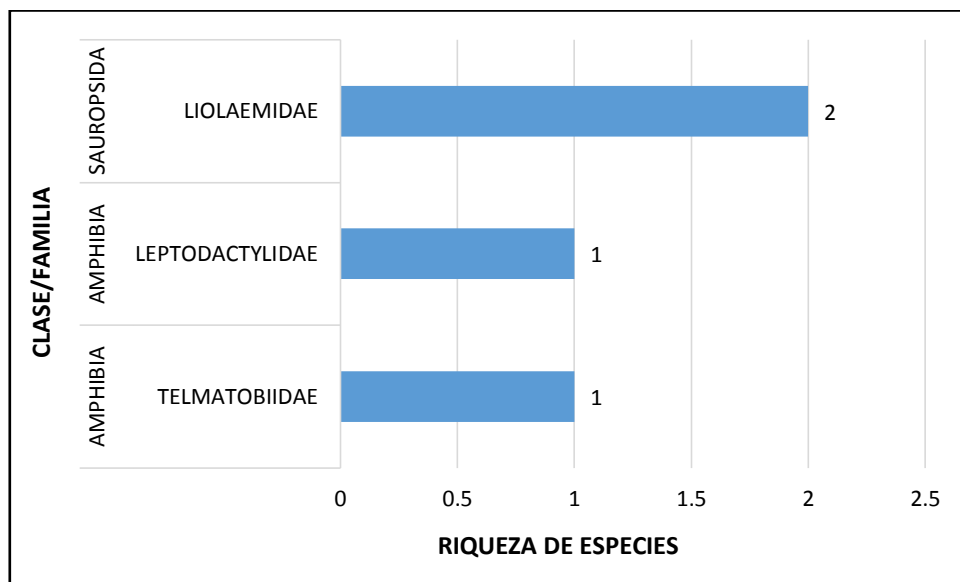


Figura 10. Riqueza de especies por familia de herpetofauna registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

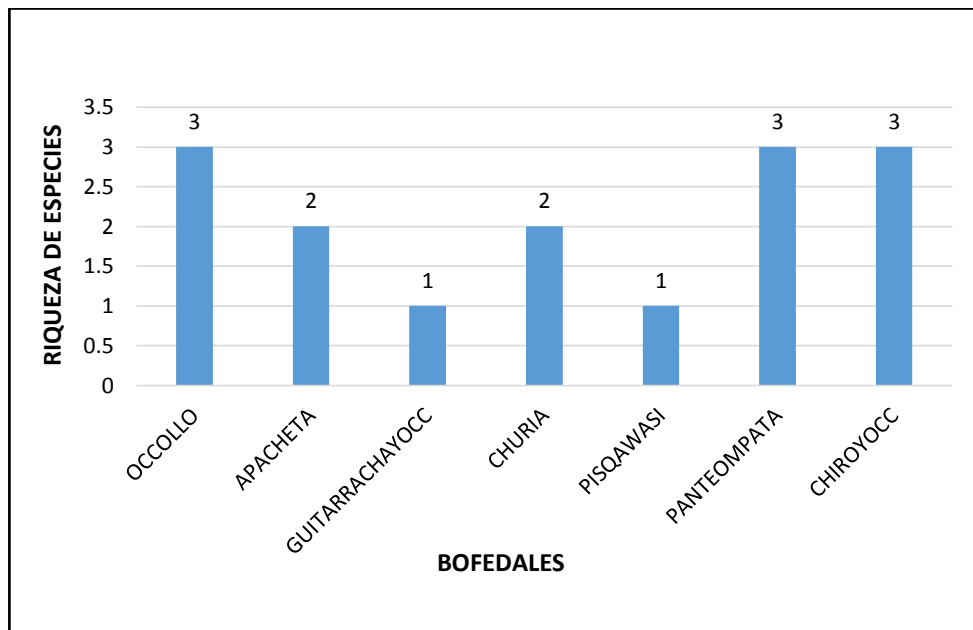


Figura 11. Riqueza de especies de la herpetofauna registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

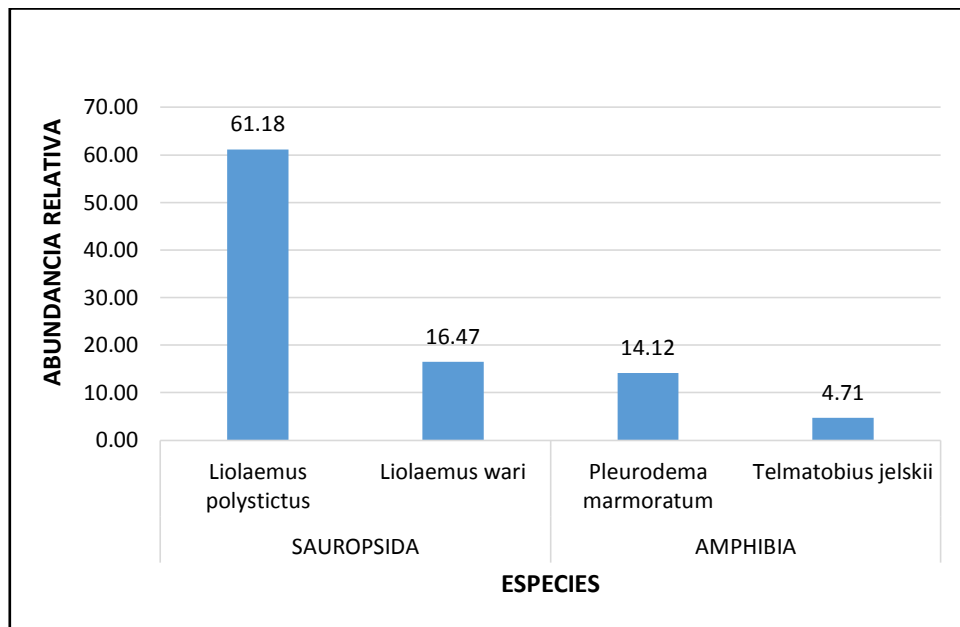


Figura 12. Abundancia relativa promedio de las especies de herpetofauna registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

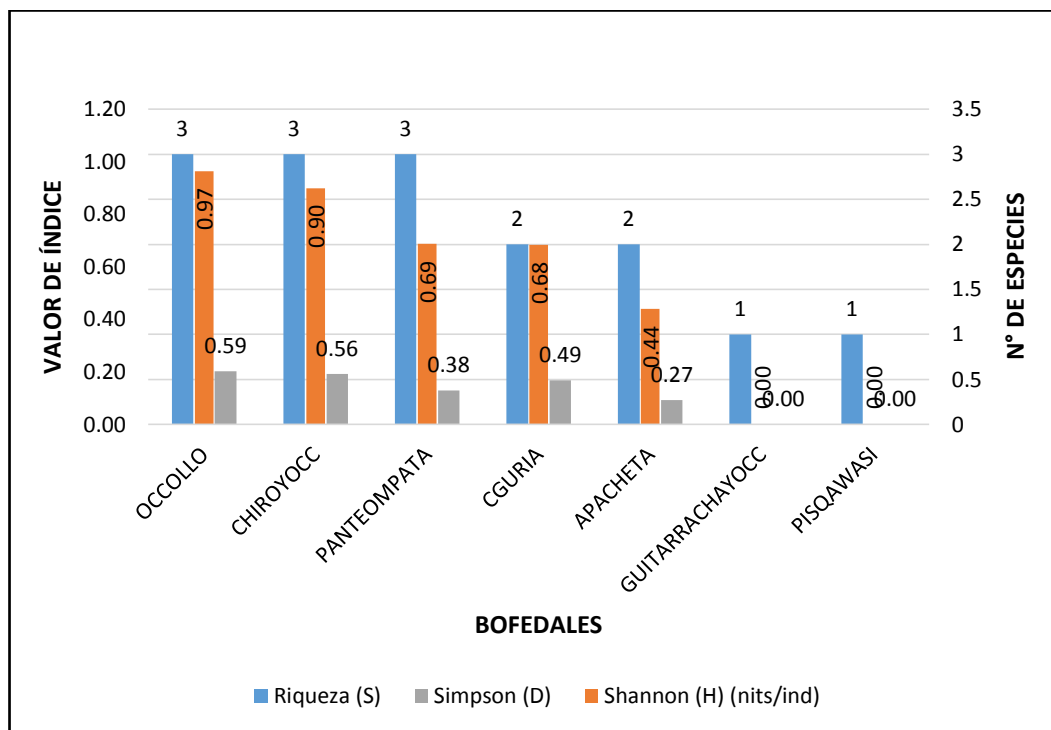


Figura 13. Índices de diversidad alfa (Simpson, Shannon y riqueza) de las especies de la herpetofauna evaluadas en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

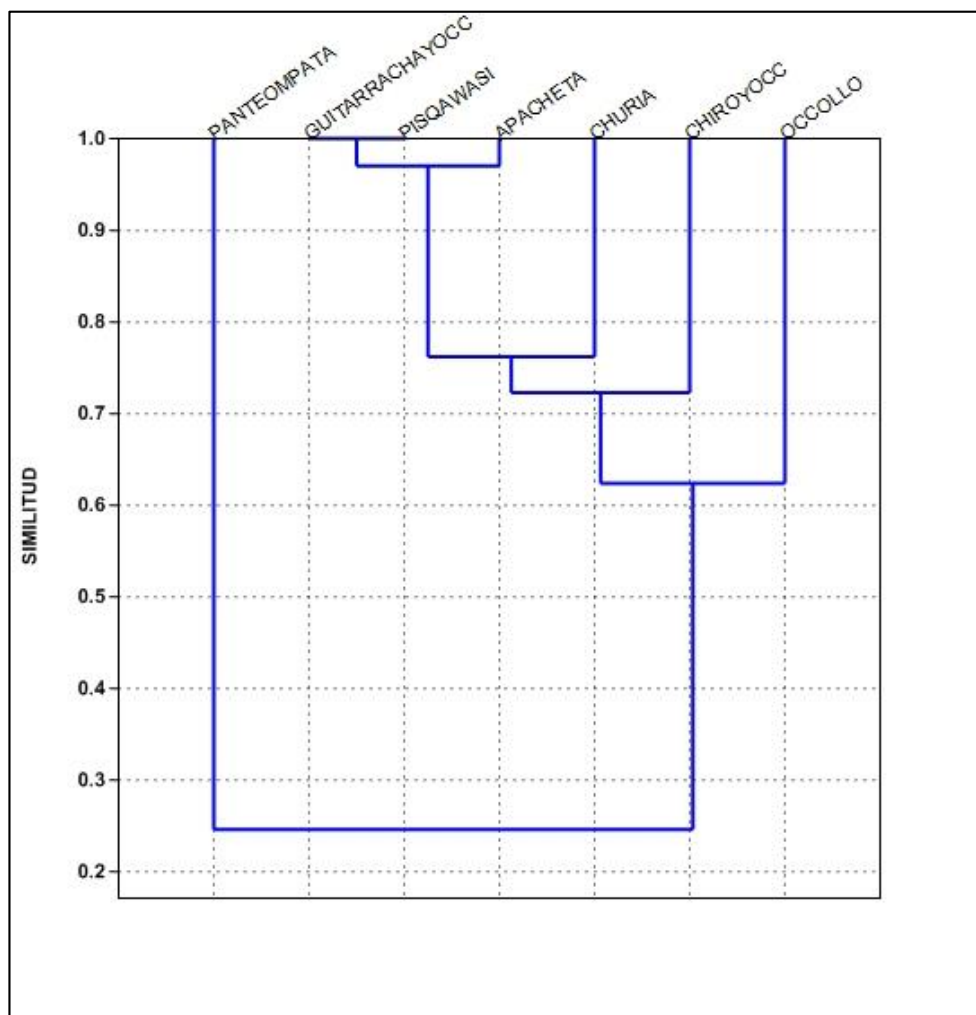


Figura 14. Dendrograma de similitud (índice de Morisita) de los bofedales, de acuerdo a la abundancia de especies de la herpetofauna registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

Tabla 6. Índice de similitud Morisita de los siete bofedales, según la riqueza de herpetofauna compartidos, Ayacucho 2016 - 2017.

		ÍNDICE DE SIMILITUD DE MORISITA						
BOFEDALES		APACHETA	OCCOLLO	GUIARRACHAYOCC	CHURIA	PANTEOMPATA	CHIROYOCC	PISQAWASI
ESPECIES COMUNES	APACHETA		0.66	0.97	0.77	0.28	0.84	0.97
	OCCOLLO	1		0.63	0.66	0.10	0.54	0.63
	GUIARRACHAYOCC	1	1		0.76	0.09	0.70	1.00
	CHURIA	1	1	1		0.19	0.67	0.76
	PANTEOMPATA	1	1	1	1		0.72	0.09
	CHIROYOCC	1	1	1	1	1		0.70
	CINCOCASAS	1	1	1	1	1	1	

Tabla 7. Categorización de las especies de la herpetofauna registrados en los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DSN° 004 - 2014 - AG	IUCN	CITES (2024)
1	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius jelskii</i>	Rana acuática Acancocha	VU	NT	-
2		LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>	Sapo	-	VU	-
3	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus wari</i>	Lagartija	-	LC	-
4			<i>Liolaemus polystictus</i>	Lagartija	-	LC	-

- Decreto Supremo N° 004 - 2014 - MINAGRI (Lista de especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas del Perú): EN – En peligro, CR – En peligro crítico, NT - Casi amenazado, VU – Vulnerable.

- IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza): EN – En peligro, CR – En peligro crítico, NT – Casi amenazado, VU – Vulnerable, LC – Preocupación menor.

- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre): Apéndices I, II y III.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio realizado en los siete bofedales de la Microcuenca Apacheta en el 2016 – 2017 (época húmeda y seca), se lograron identificar 55 especies dentro de los transectos lineales establecidos en cada bofedal, estas especies están distribuidas en 23 familias, los cuales son pertenecientes a 14 órdenes; por su parte Telleria (2006), en una investigación que lo realizó en dos bofedales de los departamentos de Arequipa y Cusco, utilizando el método de transectos lineales, registró 34 especies de aves; Servat (2010), en un trabajo realizado en los bofedales de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca del departamento de Arequipa, utilizando como metodología de conteo por puntos fijos, redes de niebla y además incluye reportes anteriores complementarios obtenidos por otros investigadores y provenientes de las colecciones científicas del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM), registrando así un total de 159 especies de aves, de las cuales solo 70 especies están relacionadas a los bofedales; Servat (2013) en un estudio hecho en el área de influencia del gaseoducto de PERÚ LNG en el abra Apacheta y cuencas de los Ríos Pampas-Palmitos, registro un total de 50 especies de aves; Portal (2016), en un estudio realizado en el bofedal de Saraccocha en el distrito de Quinoa del departamento de Ayacucho, registro un total de 14 especies de aves; Gibbons (2016) en su trabajo realizado en las zonas alto andinas del centro y sur del Perú, identificó un total de 98 especies de aves, de las que solo son 13 especies que son realmente asociadas a un bofedal; por otro lado, Velasquez H. (2016) en su investigación realizado en el bofedal de Titijones reporta un total de 52 especies de aves, todos estos reportados solo para la estación húmeda en donde utilizando dos métodos de conteo (por puntos y transectos); mientras que el GORE – Ayacucho, en su trabajo de ordenamiento territorial, menciona que en los bofedales que evaluaron se reporta un total de 23 especies de aves.

En cuanto a la riqueza de especies por familia, se determinó que la familia con mayor número de especies es la Tyrannidae con 10, Furnariidae con 9 especies y Thraupidae con 6 especies; Telleria (2006) en su publicación menciona que la familia con mayor riqueza es la de Tyrannidae con 7 especies y la Furnariidae con 5 especies; Servat (2010) en el trabajo que realizó reporta que las familias con mayor riqueza son las de Tyrannidae formado por 20 especies, Furnariidae y Embericidae cada una con 16 especies; Gibbons (2016) reporta que la familia con mayor número de especies es la Furnariidae compuesto por 16 especies de aves y la Tyrannidae con 12 especies. Comparando estos resultados se puede sugerir que la familia Tyrannidae y la Furnariidae, muestran un mayor número en este tipo de ecosistemas (bofedales).

La riqueza de especies entre los bofedales varia, el cual parece que está relacionado a la época del año, a los movimientos migratorios que realizan, la disponibilidad de alimento y agua o el tamaño del bofedal; todo esto influenciando de forma directa a la abundancia de especies dentro de los bofedales. De esta forma y de acuerdo al estudio realizado podemos decir que el bofedal Occollo presenta un total de 33 especies registradas, siendo así el bofedal con mayor número de especies; de todas maneras esta cantidad podría llegar a variar a través del tiempo, todo dependiendo a los cambios climáticos o efectos de la influencia de las actividades antrópicas que pueda sufrir el bofedal.

En este estudio realizado, la especie con la mayor abundancia relativa promedio es el *Sicalis uropygialis* (AR = 18.4), seguido del *Oressochen melanopterus* (AR = 9.15), *Geospizopsis plebejus* (AR = 7.86), *Geospizopsis plebejus* (AR = 7.86), *Colaptes rupicola* (AR = 7.41), *Cinclodes albiventris* (AR = 6.41); donde podemos afirmar que todas estas especies son las más abundantes dentro de este tipo de ecosistema (bofedal). De acuerdo a Franke (2017) el *Oressochen melanopterus* está asociada muy fuertemente con los bofedales, considerándola una de las especies residentes en bofedales. Se sabe que dentro de la época de reproducción, estas paran en parejas alternándose en un área seleccionado de un bofedal y alrededores de esta. Mientras que en su época no reproductiva se encuentran en grandes grupos o bandadas.

En la figura, se muestra los índices de diversidad alfa (riqueza, Shannon y Simpson) para este estudio de aves realizado en los siete bofedales, se tiene que el índice de diversidad de Shannon (H) es directamente proporcional a la riqueza, donde el bofedal de Occollo posee un valor de 2.93 nits/ind, superior al bofedal de

Panteompata con un valor de 2.47 nits/ind siendo este el valor más bajo en comparación de los siete bofedales. Para el índice de Simpson (D) presenta valores de 0.93 en los bofedales de Occollo y Pisqawasi, lo cual nos indica que estos bofedales son muy diversos y nos da una alta probabilidad de obtener dos individuos de diferentes especies seleccionados al azar de una muestra, a diferencia del bofedal Panteompata cuyo índice de Simpson (D) es 0.88.

En cuanto a la diversidad beta, el índice de Morisita indica que los bofedales Churia y Apacheta, comparten una alta similaridad en un 95%, estos bofedales a su vez comparten una similaridad de un 94% con el bofedal de Guitarrachayocc. Los bofedales de Panteompata y Chiroyocc presentan una similaridad del 94%, este grupo formado y comparado con los tres primeros bofedales ya mencionados forma un grado de similaridad en un 89%. Todos estos comparándolos con el bofedal de Pisqawasi forma una similitud al 86%, formando de esta manera un grupo grande que comparado con el bofedal de Occollo presentan una similitud del 65%, indicándonos que más de la mitad de las especies registradas, en los primeros seis bofedales mencionados, se encuentran en el bofedal de Occollo. Todos estos datos están elaborados en base a todos los datos cuantitativos de todos los bofedales evaluados en la temporada seca y húmeda.

En el presente estudio, de las 55 especies de aves registradas en los bofedales evaluados y de acuerdo al D.S.N° 004 – 2014 – MINAGRI. Encontramos que el *Vultur gryphus* “Cóndor andino” se encuentra en la categoría de En peligro (EN), quien se encuentra de forma afectada por las actividades antrópicas las cuales influyen bastante en la pérdida del hábitat y otros factores como el cambio climático, que influyen directamente en la reducción de la población del cóndor.

De acuerdo a la categorización de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), en el presente trabajo se registra a dos especies que están en la categoría de Casi amenazada (NT), el *Phoenicopterus chilensis* “Flamenco chileno” y el *Phegornis mitchellii* “Chorlo cordillerano”; en la categoría de Vulnerable (VU) encontramos al *Vultur gryphus* “Cóndor andino”; mientras que las demás especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC).

Teniendo en cuenta a la categorización del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre), podemos indicar que el *Vultur gryphus* “Cóndor andino” se encuentra en el Apéndice I (especie en peligro de extinción y su comercio solo en casos excepcionales); mientras que dos especies la *Oreotrochilus melanogaster* “Estrella de pecho

negro” y el *Phoenicopterus chilensis* “Flamenco chileno” se encuentran en la categoría del Apéndice II (no necesariamente amenazadas, pero el comercio debe controlarse para que no se considere como una especie amenazada).

Según Plengue (2024), las especies migratorias registradas en este estudio, son las *Muscisaxicola cinereus* “Dormilona cinérea” y la *Muscisaxicola flavinucha* “Dormilona de nuca ocrácea”, ambos considerados como migrantes australes (NB), son especies que pasan una época en el Perú, pero en su etapa no reproductiva.

De acuerdo a Plengue (2024), las especies categorizadas endémicas para el Perú y registradas en los bofedales son la *Oreotrochilus melanogaster* “Estrella de pecho negro” y la *Geositta saxicolina* “Minero andino”, el primero registrado en los bofedales de Apacheta, Occollo y Guitarrachayoc y el segundo registrado en los bofedales de Apacheta, Guitarrachayoc, Churia, Panteompata, Chiroyoc y Pisqawasi.

Según el CMS (Convención sobre la Conservación de las especies migratorias de Animales Silvestres) Apéndice I y II, en el presente trabajo se registraron 12 especies que pertenecen al Apéndice II.

Por otro lado, en la presente investigación también se realizó un estudio de la herpetofauna y utilizando el método de la búsqueda por encuentro visual (VES), se logró identificar un total de 4 especies: *Telmatobius jelskii* y *Pleurodema marmoratum* (anfibios), *Liolaemus wari* y *Liolaemus polystictus* (reptiles), pertenecientes a tres diferentes familias (Telmatobiidae, Leptodactylidae y Liolaemidae) dentro de dos diferentes órdenes (Anura y Squamata); por su parte Gutierrez (2013), utilizando dos métodos estándares (parcelas y transectos) logra identificar ocho especies de lagartijas, dos del género *Proctoporus* (sp.1 y sp. 2) y seis del género *Liolaemus* (sp.1, sp.2, *walkeri*, *polystictus*, *williamsi*, *melanogaster*); de acuerdo a Sinsch (1986), y utilizando la clave de identificación para larvas y adultos de anfibios, se logró identificar a dos especies de este grupo *Telmatobius jelskii* y *Pleurodema marmoratum*; a su vez, Aguilar (2010), menciona que el Perú presenta 538 especies de anfibios, de las cuales solo 235 especies pertenecen a las zonas altoandinas y dos de estas especies son las que encontramos dentro de los bofedales que se evaluaron, las cuales son el *Telmatobius jelskii* y *Pleurodema marmoratum*, también menciona que el género *Telmatobius* presenta un alto porcentaje de amenaza; el GORE – Ayacucho (2013), a través del informe presentado, indica que el departamento de Ayacucho

presenta una suma de 42 especies de anfibios y 20 especies de reptiles, de los cuales en el presente estudio realizado en los siete bofedales, se logra identificar a 2 especies de anfibios y 2 especies de reptiles; Portal (2016), en su trabajo realizado en el bofedal Saraccocha, logra la identificación de una especie de reptil *Liolaemus wari*; por su parte, Vilca (2016), utilizando un método de muestreo de búsqueda por parches, logra encontrar e identificar a tres especies de anfibios: *Telmatobius arequipensis*, *Pleurodema marmoratum* y *Rhinella spinulosa*.

Con respecto a la riqueza de especies por cada familia, se ha determinado que la familia con la el mayor número de especies es la Liolaemidae con dos especies (*Liolaemus wari* y *Liolaemus polystictus*), mientras que las familias Telmatobiidae y Leptodactylidae, presentan una especie cada una, el *Telmatobius jelskii* y *Pleurodema marmoratum* respectivamente; por otro lado, Ramirez (2013) en la investigación que realiza, solo se encarga de describir a ocho especies pertenecientes a dos familia diferentes (Gymnophthalmidae y Liolaemidae); Aguilar (2010); mientras que Portal (2016), reporta una sola familia Liolaemidae; por su parte; Vilca (2016), de acuerdo a sus resultados, se pueden reportar tres familias Bufonidae, Liolamidae y Leptodactylidae.

En cuanto a la riqueza de especies de la herpetofauna por cada bofedal, no varía tanto y esto debido, probablemente, a las características que presenta cada bofedal, ya que en algunos podemos encontrar la presencia de lagunas cercanas, más roquedales a comparación de otros y el tiempo o periodo en que se evaluó cada bofedal. De esta forma podemos mencionar que los bofedales con más especies son las de Occollo, Panteompata y Chiroyocc, encontrando en cada uno 3 especies, con 2 especies encontramos a los bofedales de Apacheta y Churia, mientras que con una solo especie están los bofedales de Guitarrachayocc y Pisqawasi.

Con respecto a la abundancia relativa promedio, la especie con mayor promedio es el *Liolaemus polystictus* (AR = 65.53), seguido del *Liolaemus wari* (AR = 23.53), la tercera especie viene a ser el *Pleurodema marmoratum* (AR = 8.24), y por ultimo esta la especie *Telmatobius jelskii* (AR = 4.71); en donde, al comparar con otros resultados de otras investigaciones, estas son las especies más comunes que se pueden encontrar en este tipo de ecosistema (bofedal).

El índice de diversidad alfa (riqueza, Shannon y Simpson) para este caso de la herpetofauna en los siete bofedales, se tiene que el índice de diversidad de Shannon (H) es directamente proporcional a la riqueza, donde el bofedal de

Occollo posee un valor de 0.97 nits/ind, mientras que el bofedal de Chiroyocc con un valor de 0.90 nits/ind, el bofedal Panteompata presenta un índice de 0.69 nits/ind, siendo este el valor más bajo de los tres bofedales que presentan el mayor número de riqueza (3 especies cada uno); mientras que los bofedales de Guitarrachayocc y Pisqawasi presentan un índice de valor cero, esto debido a que en ambos bofedales solo se registraron una sola especie, lo cual indica que son poco diversos. En cuanto al índice de Simpson (D), tomando en cuenta los tres bofedales con mayor riqueza de especies, podemos mencionar que el bofedal con mayor índice es el de Occollo con un valor de 0.59, seguido del bofedal Chiroyocc con un valor de 0.56 y por último el bofedal de Panteompata con un valor de 0.38, los dos primeros son diversos y nos da una alta probabilidad de obtener dos individuos de diferentes especies seleccionados al azar de una muestra, a diferencia de los bofedales Guitarrachayocc y Pisqawasi cuyos valores del índice de Simpson es de cero, esta debido a que solo se reportaron una sola especie.

La diversidad beta (índice de Morisita) nos indica que los bofedales de Guitarrachayocc y Pisqawasi al tener una sola especie registradas, presentan una similaridad del 100%, y estos presentan una similaridad del 97% al bofedal de Apacheta la cual comparte una similaridad del 75% con Churia, estas a su vez tienen una similaridad del 73% con Chiroyocc, con Occollo en un 62% y todos ellos en un 62% de similitud con Panteompata. Todos estos datos están elaborados en base a todos los datos cuantitativos de todos los bofedales evaluados en la temporada seca y húmeda.

De acuerdo a los registros reportados en el presente informe, tenemos 4 especies en los siete bofedales evaluados y teniendo en cuenta al D.S.N° 004 – 2014 – MINAGRI. Encontramos que el *Telmatobius jelskii* “Rana acuática Acancocha” se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU), esta especie cumple una función vital en la red trófica, por una parte es un buen depredador de una gran cantidad de invertebrados como insectos o arácnidos y como también son alimento o presa para otros animales; actualmente es una especie que está siendo amenazada por los desgaste de los bofedales, la pérdida o contaminación del agua en donde ellos se reproducen, pero sobre todo por ciertas costumbres del hombre, donde estos cazan al animal para luego consumirlos, la cual influye bastante en la pérdida del número de individuos y por ende la población de esta especie. Mientras que las demás especies no están categorizadas dentro de dicho Decreto.

Mientras que en la categorización de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), en el presente estudio se registra al *Telmatobius jelskii* “Rana acuática Acancocha” especie que están en la categoría de Casi amenazada (NT), el *Pleurodema marmoratum* en la categoría de Vulnerable (VU), mientras que las especies *Liolaemus wari* y *Liolaemus polystictus* se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC).

Y por último, teniendo en cuenta la categorización del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) (2024), ninguna de las cuatro especies registradas en los siete bofedales se encuentran dentro de los Apéndices I y II.

VI. CONCLUSIONES

1. La fauna asociada e identificada en los siete bofedales evaluados en la Microcuenca Apacheta, está formada por un total de 55 especies de aves; de las cuales 33 especies se encuentran en Occollo, 31 especies en Apacheta, 30 especies en Guitarrachayocc, 28 especies en Churia, 26 especies en Pisqawasi, 22 especies en Panteompata y 21 especies en Chiroyocc. En el caso de la Herpetofauna se identificaron 4 especies; las cuales están distribuidas en 3 especies en Occollo, 2 especies en Apacheta, 1 especie en Guitarrachayocc, 2 especies en Churia, 1 especie en Pisqawasi, 3 especies en Pantempata y 3 especies en Chiroyocc.
2. La composición específica está establecido en dos listas, una de avifauna que está comprendida por 55 especies y la otra de la herpetofauna compuesta por 4 especies, donde la mayor abundancia relativa promedio en especies de aves es *Sicalis uropygialis* (AR = 18.40%); mientras que en el caso de la herpetofauna, podemos mencionar que la especie con mayor abundancia relativa promedio es *Liolaemus polystictus* (AR = 63.53%).
3. Se identificó la riqueza taxonómica de especies donde se resuelve que las aves están distribuidas en 14 órdenes, 23 familias y 43 géneros; siendo el orden con mayor diversidad es el Passeriformes (28 especies); mientras que, en caso de la herpetofauna las especies están distribuidas en 2 órdenes, 3 familias y 3 géneros; en el que el orden con mayor número de familias es la Anura (2 familias y 1 especie en cada una).
4. Los índices de Shannon en las especies de aves para los bofedales son 2,82 nits/ind (Apacheta), 2,93 nits/ind (Occollo), 2,69 nits/ind (Guitarrachayocc), 2,66 nits/ind (Churia), 2,47 nits/ind (Panteompata), 2,57 nits/ind (Chiroyocc) y 2,87 nits/ind (Pisqawasi); mientras que en el caso de la herpetofauna dentro de los bofedales son 0,97 nits/ind (Occollo), 0,90

nits/ind (Chiroyocc), 0,69 nits/ind (Panteompata), 0,68 nits/ind (Churia), 0,44 nits/ind (Apacheta), 0,0 nits/ind (Guitarrachayoc y Pisqawasi).

Los índices de diversidad Beta (Morisita) en aves más altas para los bofedales es de 0.94 (21 especies en común) en Apacheta y Guitarrachayocc, 0.95 (20 especies en común) en Apacheta y Churia, 0.94 (19 especies en común) en Guitarrachayocc y Churia, 0.93 (17 especies en común) en Guitarrachayocc y Panteompata, 0.94 (16 especies en común) en Guitarrachayocc y Chiroyocc, 0.93 (15 especies en común) en Panteompata y Chiroyocc; mientras que en el caso de la Herpetofauna los valores más altos en el índice de diversidad beta es de 0.97 (1 especie en común) en Apacheta y Guitarrachayocc, 0.97 (1 especie en común) en Apacheta y Pisqawasi, 1.0 (1 especie en común) en Guitarrachayocc y Pisqawasi.

VII. RECOMENDACIONES

1. El presente estudio aporta un principio en la generación de información sobre fauna silvestre en bofedales de la Microcuenca de Apacheta, por lo que se deberá seguir desarrollando investigaciones para la conservación de dichos ecosistemas.
2. Elaborar un inventario de bofedales que se encuentren dentro de la Región de Ayacucho y así poder realizar un levantamiento de información actualizada de fauna silvestre o diversidad biológica que están relacionados o asociados a estos ecosistemas.
3. Implementar planes de manejo y conservación para este tipo de ecosistemas, de esta forma poder conservar no solo la flora y fauna presente, si no también asegurar el agua y alimento para el ganado altoandino.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

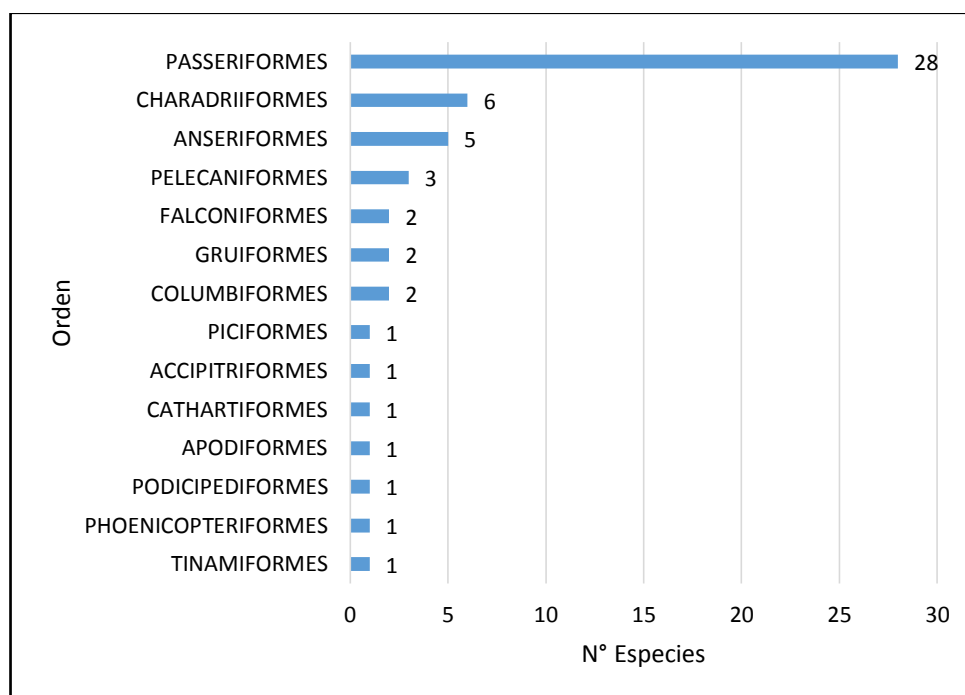
1. Telleria J., Venero J., & Santos T. (2006). Conserving birdlife of peruvian highland bogs: Efeccts of patch – size and habitat quality on species richness and bird numbers. Ardeola, España.
2. Zeballos, H. & Ochoa J., Lopez E. (2010). Diversidad biológica de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. Lima: desco, PROFONANPE, SERNANP.
3. Grace S., Renzo A., Melvi L., Magali O. & Natali H. (2013). Riqueza y abundancia de las aves de bofedales dentro del area de influencia del Gaseoducto de PERU LNG en abra Apacheta y la Cuenca de los Rios Pampas-Palmitos. Smithsonian Institution Scholarly Press. Washington.
4. Gibbons R. & Villalba I. (2016). Habitat use and seasonality of birds in the Peruvian puna with an emphasis on peatlands. Boletin UNOP Vol. 11 N° 2 – 2016.
5. Velásquez H. (2016). Determinación del inventario y evaluación de la ornitología en los bofedales de Titijones, para la conservación de la diversidad biológica, (época húmeda: octubre diciembre) Moquegua 2015. (Tesis). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
6. Gutiérrez R., Chaparro J., Vásquez M., Quiroz A. & Langstroth R. (2013). Taxonomía, diversidad y abundancia de los géneros *Liolaemus* y *Proctoporus* (Reptilia: Squamata) en el Área de Influencia del Gaseoducto de PERU LNG. Smithsonian Institution Scholarly Press. Washington.
7. Sinsch U. (1986). Anfibios de la sierra central del Perú. Una clave de identificación para adultos y larvas. Boletín de Lima N° 45 – 1986.
8. Aguilar C., Ramírez C., Rivera D., Siu-Ting K., Suarez J. & Torres C. (2010). Anfibios andinos del Perú fuera de Áreas Naturales Protegidas: Amenazas y estados de conservación. Revista Peruana de Biología 17(01): 005 – 028. (2010).
9. Gobierno Regional de Ayacucho (2012). Desarrollo de Capacidades en Zonificación Ecológica Económica y Ordenamiento Territorial en la Región Ayacucho. Investigación. Ayacucho – Perú.
10. Portal E. (2016). Biodiversidad y características fisicoquímicas del agua del bofedal Saraccocha. Quinoa, Huamanga. Ayacucho 2016.

11. Vilca L. (2016). Riqueza, abundancia y patrones de distribución espacial de anfibios, en bofedales con distinta intensidad de uso y manejo en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca, Arequipa, setiembre 2014 – marzo 2015.
12. Maldonado F. (2014). Introducción a los bofedales de la región Altoandina Peruana. Grupo Internacional de Conservación de Turbales, Lima, Perú.
13. Ministerio del Ambiente (2019). Guía de Evaluación del Estado del Ecosistema de Bofedal. Lima, Perú.
14. Ramos G. (2018). Manual de Prácticas de Ecología. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tonalá, Chiapas.
15. Asociaciones biológicas. (s/f). Leguia2000.com. Recuperado el 11 de enero de 2018, de <http://Biologia.leguia2000.com/ecologia/asociaciones-biologicas>
16. Ministerio del Ambiente (2014). Valoración económica para la mejora de los ecosistemas de bofedales del entorno de la ciudad de Huaraz. Huaraz, Diciembre 2014.
17. Ley N° 29763 (2011). Ley forestal y de fauna silvestre. 21 julio 2011.
18. Enciclopedia estudiantil Lexus (1989). Lima, Perú: Lexus Editores.
19. Guzmán R., Flores E., Flores J. & Vasquez R. (2017). Herpetofauna del departamento de Lima. Museo de Historia Natural – URP 2017.
20. Villareal H., Alvarez M., Cordoba S., Escobar F., Fagua G. Gast F., Mendoza H., Ospina M., Umaña A.M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá. Colombia. 236p.
21. Moreno C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M & T – Manuales y Tesis SEA, Vol. I. Zaragoza, 84 pp.
22. Ordoñez J. (2011). Cartilla técnica: Ciclo Hidrológico. Sociedad Geográfica de Lima. Lima, Peru 2011.
23. Sánchez A., García R. & Palma A. (2003). La Cuenca Hidrográfica: Unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales. Secretaria de Medio Ambiente y recursos Naturales. Jardines de la Montaña, México, D.F., Tlalpan.
24. Hickman C., Roberts L. & Parson A. (2000). Principios Integrales de Zoología. McGraw – Hill/Interamericana de España, S,A,U. Madrid.
25. Castro A., Dávila C., Laura W., cubas F., Avalos G., López C., Villena D., Valdez M., Urbiola J., Trebejo I., Menis L. & Marín D. 2021. Climas del Perú –

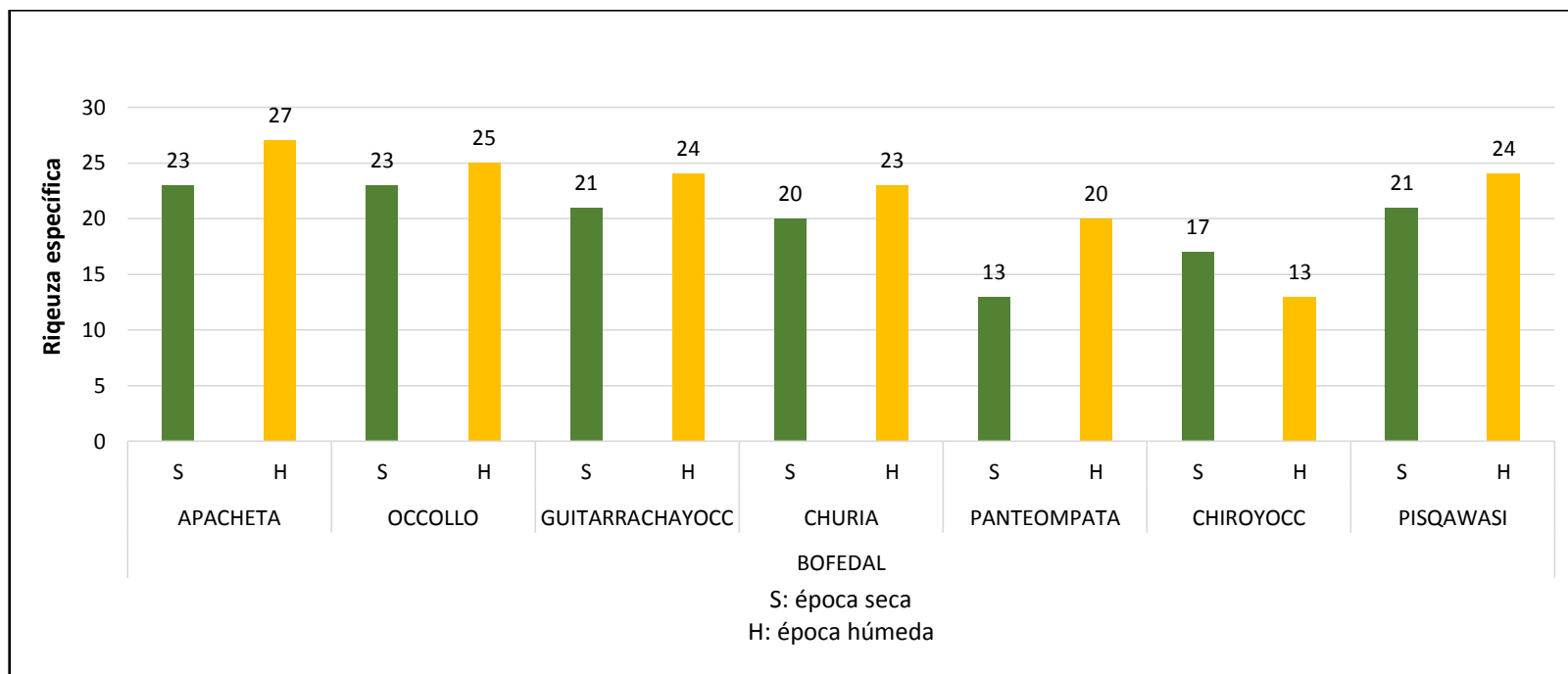
- Mapa de clasificación climática nacional. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Jesús María, Lima – Perú.
26. Clements J. & Shany N. (2001). A field guide to the birds of peru. Ibis Publishing Company. Temecula, California, pp.i-xvii, 1-283.
 27. Schueleberg T., Stotz D., Lane. (2010). Aves del Perú. SCB – 01. Lima: Centro de Ornitología y Biodiversidad – CORBIDI, 2010.
 28. Juntadeandalucia.es. Recuperado 10 de Octubre de 2016, de http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/pls/wwwcma/consulta_glosario.pagina_2?fuelle=1&titulo1=&S_TITULO=Y&titulo2=&num_fila=330
 29. IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species Introduction. [En línea] 2020. <http://oldredlist.iucnredlist.org/about/introduction>.
 30. Archive.org. Recuperado el 15 de Febrero del 2018, de <http://web.archive.org/web/20090302140948/http://www.iucnredlist.org/static/introduction>
 31. CITES. Apéndices I, II y III de la CITES. [En línea] 2018. <http://cites.org/esp/app/index.php>
 32. Cites.org. Recuperado el 15 de febrero de 2018, de <http://cites.org/esp/node/2056>
 33. *Lista de especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas*. (s/f). Gob.pe. Recuperado el 11 de marzo de 2020, de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/lista-especies-amenazadas-fauna-silvestre-legalmente-protégidas>
 34. ¿Qué es el índice de Shannon y para qué sirve? (2022, julio7). Lifeder. <https://lifer.com/indice-de-shannon>
 35. *Índice de Simpson: Fórmula, Interpretación y Ejemplo*. (2020, octubre 23). Lifeder. <https://www.lifer.com/indice-simpson/>
 36. Sonco R. (2013). Estudio de la diversidad alfa (α) y beta (β) en tres localidades de un bosque montano en la región de Madidi, La Paz – Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia.

ANEXOS

Anexo 1. Riqueza taxonómica de Ordenes de las especies de avifauna en los siete bofedales evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.



Anexo 2. Riqueza específica de especies de avifauna por bofedal evaluado y época en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.



Anexo 3. Abundancia relativa porcentual promedio de las especies de aves en los siete bofedales evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

Especie	APACHETA	OCCOLLO	GUIARRACHAYOCC	CHURIA	PANTEOMPATA	CHIROYOCC	PISQAWASI
<i>Tinamotis pentlandii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.04
<i>Oressochen melanopterus</i>	8.54	12.23	10.63	5.36	8.48	7.75	8.46
<i>Lophonetta specularioides</i>	2.64	6.26	0.83	0.00	3.18	2.58	8.46
<i>Anas flavirostris</i>	2.44	8.59	4.58	1.86	0.00	8.49	7.38
<i>Spatula puna</i>	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>oxyura jamaicensis</i>	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	0.00	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Podiceps occipitalis</i>	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Columba livia</i>	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Patagioenas maculosa</i>	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Oreotrochilus melanogaster (E)</i>	0.20	0.15	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Fulica gigantea</i>	0.00	3.06	0.83	0.00	0.00	0.00	3.04
<i>Fulica ardesiaca</i>	0.00	3.93	1.46	0.00	0.00	0.00	1.08
<i>Vanellus resplendes</i>	4.07	7.42	3.75	5.13	2.12	0.00	0.00
<i>Phegornis mitchellii</i>	0.41	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00
<i>Gallinago andina</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Attagis gayi</i>	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	0.00	0.00	0.00	1.17	0.00	0.00	0.00
<i>Chroicocephalus serranus</i>	0.00	3.06	0.00	0.70	1.06	0.00	2.82

<i>Ardea alba</i>	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Plegadis ridwayi</i>	0.00	11.50	1.46	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Theristicus branickii</i>	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Vultur gryphus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	0.00	0.00	0.00	0.23	1.06	0.00	0.65
<i>Colaptes rupicola</i>	6.50	4.22	7.92	8.86	13.43	9.59	6.29
<i>Daptrius megalopterus</i>	3.86	3.35	1.67	2.80	2.47	4.80	2.39
<i>Falco femoralis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00
<i>Geositta tenuirostris</i>	1.42	0.29	1.04	0.70	0.00	0.00	0.00
<i>Geositta cunicularia</i>	1.42	1.46	1.46	0.93	1.41	1.85	1.74
<i>Geositta saxicolina (E)</i>	0.20	0.00	0.42	1.40	1.41	1.11	0.87
<i>Upucerthia validirostris</i>	0.41	0.00	0.00	0.00	1.41	1.11	0.00
<i>Cinclodes albiventris</i>	7.72	5.09	5.42	7.23	9.19	7.38	4.99
<i>Cinclodes atacamensis</i>	1.42	0.58	1.25	0.23	0.35	0.74	0.87
<i>Leptasthenura andicola</i>	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Asthenes humilis</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.71	0.37	0.00
<i>Asthenes modesta</i>	0.20	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00
<i>Lessonia oreas</i>	0.61	0.44	1.88	0.00	1.77	2.58	1.30
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	1.42	0.44	1.04	0.23	0.35	1.85	1.08
<i>Muscisaxicola griseus</i>	1.02	0.00	1.46	2.33	1.41	0.00	2.17
<i>Muscisaxicola juninensis</i>	0.00	0.00	0.42	0.70	2.47	0.00	0.43
<i>Muscisaxicola cinereus</i>	2.03	0.00	0.00	3.26	0.00	0.00	0.00
<i>Muscisaxicola albifrons</i>	1.83	0.87	0.42	0.00	0.00	4.06	1.08
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	4.27	0.15	1.88	1.40	0.00	1.85	0.00
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	0.00	0.00	0.21	0.70	1.41	0.74	0.00
<i>Agriornis montanus</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	0.00	0.00	0.42	0.00	0.35	0.00	0.00
<i>Orochelidon andecota</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.39
<i>Phrygilus punensis</i>	0.00	0.29	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00
<i>Geospizopsis unicolor</i>	4.88	6.55	7.50	9.56	10.95	9.96	7.81
<i>Geospizopsis plebejus</i>	7.11	5.97	9.79	5.83	12.37	9.23	7.81
<i>Idiopsar speculifer</i>	10.16	1.89	5.00	10.26	0.00	0.00	5.42
<i>Sicalis uropygialis</i>	20.53	6.70	25.21	24.24	22.61	22.14	16.27
<i>Catamenia inornata</i>	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	1.48	0.00
<i>zonotrichia capensis</i>	0.00	0.87	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spinus atratus</i>	1.63	0.29	0.42	2.56	0.00	0.00	1.52

Anexo 4. Abundancia relativa porcentual promedio de las especies de aves en los siete bofedales y por época, evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

Especie	BOFEDAL													
	APACHETA		OCCOLLO		GUITARRACHAYOCC		CHURIA		PANTEOMPATA		CHIROYOCC		PISQAWASI	
	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H
<i>Tinamotis pentlandii</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.81
<i>Oressochen melanopterus</i>	12.67	5.17	12.22	12.23	10.74	10.50	5.68	5.00	11.51	5.56	7.79	7.69	10.45	6.64
<i>Lophonetta specularioides</i>	5.88	0.00	7.58	4.32	0.00	1.68	0.00	0.00	2.88	3.47	0.00	5.98	9.09	7.88
<i>Anas flavirostris</i>	5.43	0.00	9.05	7.91	6.61	2.52	0.00	4.00	0.00	0.00	11.04	5.13	5.00	9.54
<i>Spatula puna</i>	0.00	0.00	0.00	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>oxyura jamaicensis</i>	0.00	0.00	0.49	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	0.00	0.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Podiceps occipitalis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Columba livia</i>	0.00	0.00	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Patagioenas maculosa</i>	0.00	0.00	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Oreotrochilus melanogaster (E)</i>	0.45	0.00	0.00	0.36	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Fulica gigantea</i>	0.00	0.00	5.13	0.00	1.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18	2.90
<i>Fulica ardesiaca</i>	0.00	0.00	3.91	3.96	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.27	0.00
<i>Vanellus resplendes</i>	3.17	4.80	9.29	4.68	0.00	7.56	7.42	2.50	0.00	4.17	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Phegornis mitchellii</i>	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gallinago andina</i>	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Attagis gayi</i>	0.00	3.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

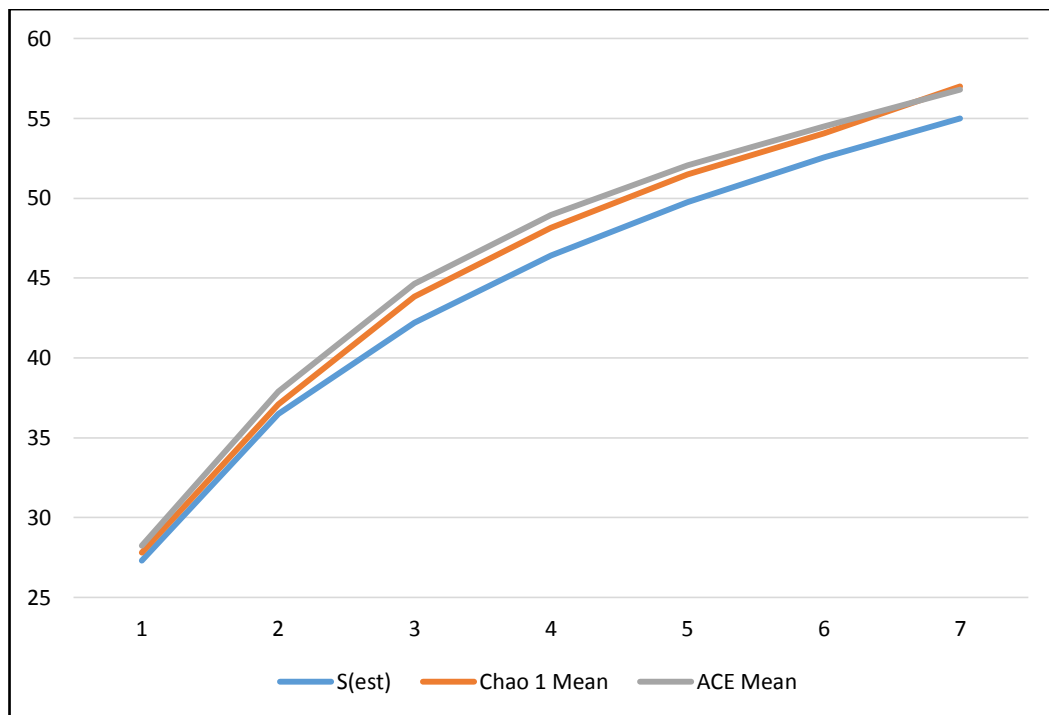
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chroicocephalus serranus</i>	0.00	0.00	5.13	0.00	0.00	0.00	1.31	0.00	0.00	2.08	0.00	0.00	4.09	1.66
<i>Ardea alba</i>	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Plegadis ridwayi</i>	0.00	0.00	15.16	6.12	0.00	2.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Theristicus branickii</i>	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Vultur gryphus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	2.08	0.00	0.00	0.45	0.83
<i>Colaptes rupicola</i>	7.69	5.54	4.40	3.96	8.26	7.56	11.35	6.00	16.55	10.42	10.39	8.55	8.18	4.56
<i>Daptrius megalopterus</i>	3.17	4.43	3.91	2.52	2.07	1.26	2.62	3.00	2.88	2.08	3.25	6.84	2.73	2.07
<i>Falco femoralis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00
<i>Geositta tenuirostris</i>	0.00	2.58	0.49	0.00	0.83	1.26	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Geositta cucularia</i>	0.00	2.58	1.71	1.08	2.89	0.00	0.87	1.00	0.72	2.08	3.25	0.00	2.27	1.24
<i>Geositta saxicolina (E)</i>	0.00	0.37	0.00	0.00	0.83	0.00	0.87	2.00	2.16	0.69	1.95	0.00	0.45	1.24
<i>Upucerthia validirostris</i>	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78	0.00	2.56	0.00	0.00
<i>Cinclodes albiventris</i>	6.79	8.49	2.69	8.63	4.13	6.72	6.55	8.00	10.07	8.33	6.49	8.55	5.00	4.98
<i>Cinclodes atacamensis</i>	1.81	1.11	0.49	0.72	1.24	1.26	0.00	0.50	0.00	0.69	0.00	1.71	0.00	1.66
<i>Leptasthenura andicola</i>	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Asthenes humilis</i>	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00
<i>Asthenes modesta</i>	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lessonia oreas</i>	0.00	1.11	0.00	1.08	1.65	2.10	0.00	0.00	0.00	3.47	4.55	0.00	0.45	2.07
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	1.36	1.48	0.24	0.72	0.83	1.26	0.44	0.00	0.00	0.69	3.25	0.00	0.00	2.07
<i>Muscisaxicola griseus</i>	1.36	0.74	0.00	0.00	1.65	1.26	3.49	1.00	2.16	0.69	0.00	0.00	1.36	2.90
<i>Muscisaxicola juninensis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.44	1.00	1.44	3.47	0.00	0.00	0.00	0.83
<i>Muscisaxicola cinereus</i>	0.00	3.69	0.00	0.00	0.00	0.00	3.93	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Muscisaxicola albifrons</i>	0.45	2.95	0.00	2.16	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	4.55	3.42	0.91	1.24
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	2.26	5.90	0.00	0.36	3.72	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	3.25	0.00	0.00	0.00

<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	1.50	0.00	2.78	1.30	0.00	0.00	0.00
<i>Agriornis montanus</i>	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.42	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Orochelidon andecola</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18	1.66
<i>Phrygilus punensis</i>	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Geospizopsis unicolor</i>	6.79	3.32	6.11	7.19	9.09	5.88	10.04	9.00	11.51	10.42	10.39	9.40	9.09	6.64
<i>Geospizopsis plebejus</i>	9.05	5.54	5.38	6.83	11.57	7.98	6.55	5.00	14.39	10.42	9.74	8.55	9.55	6.22
<i>Idiopsar specularifer</i>	5.43	14.02	0.00	4.68	0.00	10.08	10.48	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.81
<i>Sicalis uropygialis</i>	21.72	19.56	0.00	16.55	27.27	23.11	22.27	26.50	22.30	22.92	17.53	28.21	15.91	16.60
<i>Catamenia inornata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	3.42	0.00	0.00
<i>zonotrichia capensis</i>	0.00	0.00	1.47	0.00	0.83	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spinus atratus</i>	2.26	1.11	0.00	0.72	0.00	0.84	2.18	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	1.66

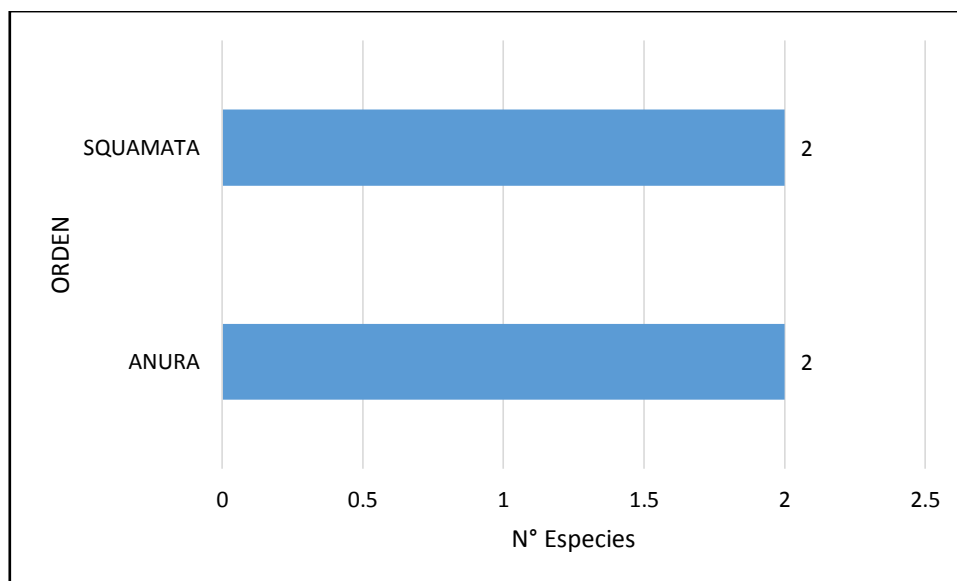
S: Época seca.

H: Época húmeda.

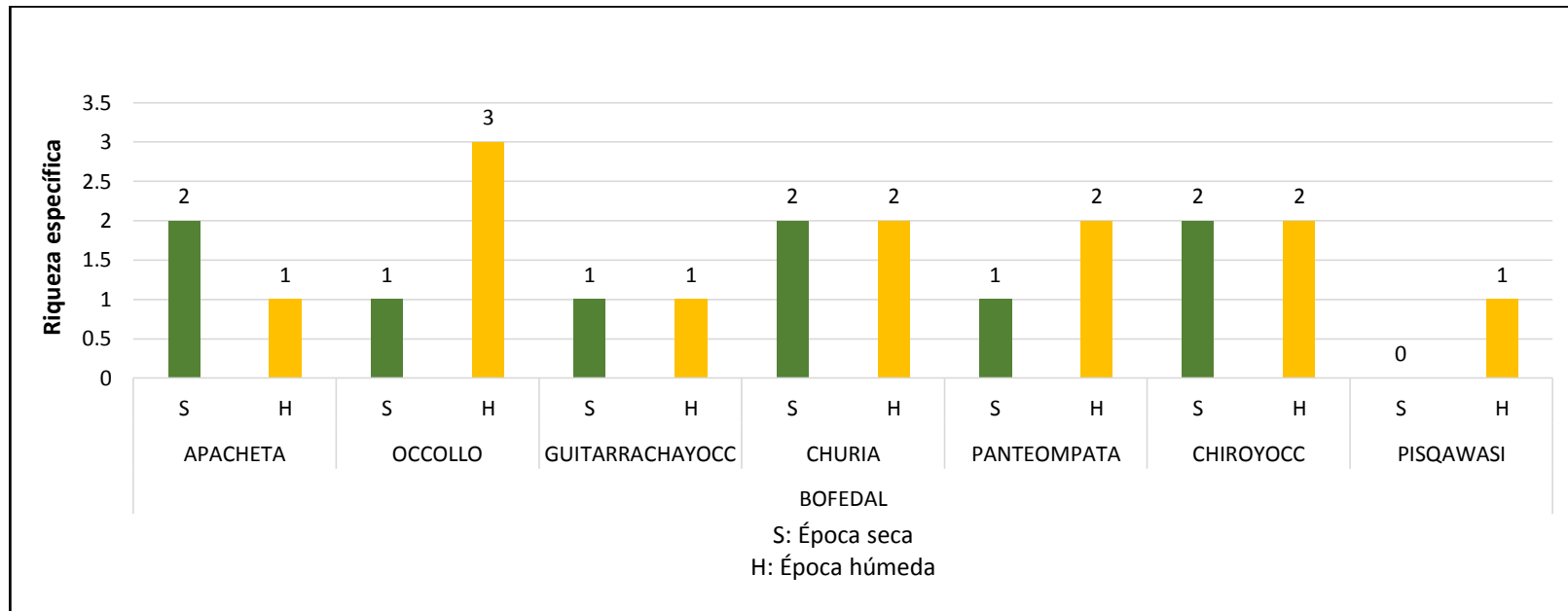
Anexo 5. Curva de acumulación de riqueza de especies de aves observadas y estimadas de los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.



Anexo 6. Riqueza taxonómica de Ordenes de las especies de herpetofauna en los siete bofedales evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.



Anexo 7. Riqueza específica de especies de avifauna por bofedal evaluado y época en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.



Anexo 8. Abundancia relativa porcentual promedio de las especies de anfibios y reptiles en los siete bofedales evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

Especie	APACHETA	OCCOLLO	GUITARRACHAYOCC	CHURIA	PANTEOMPATA	CHIROYOCC	PISQAWASI
<i>Telmatobius jelskii</i>	0.00	44.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pleurodema marmoratum</i>	0.00	11.11	0.00	42.86	15.38	7.14	0.00
<i>Liolaemus wari</i>	16.00	0.00	0.00	0.00	76.92	42.86	0.00
<i>Liolaemus polystictus</i>	84.00	44.44	100.00	57.14	7.69	50.00	100.00

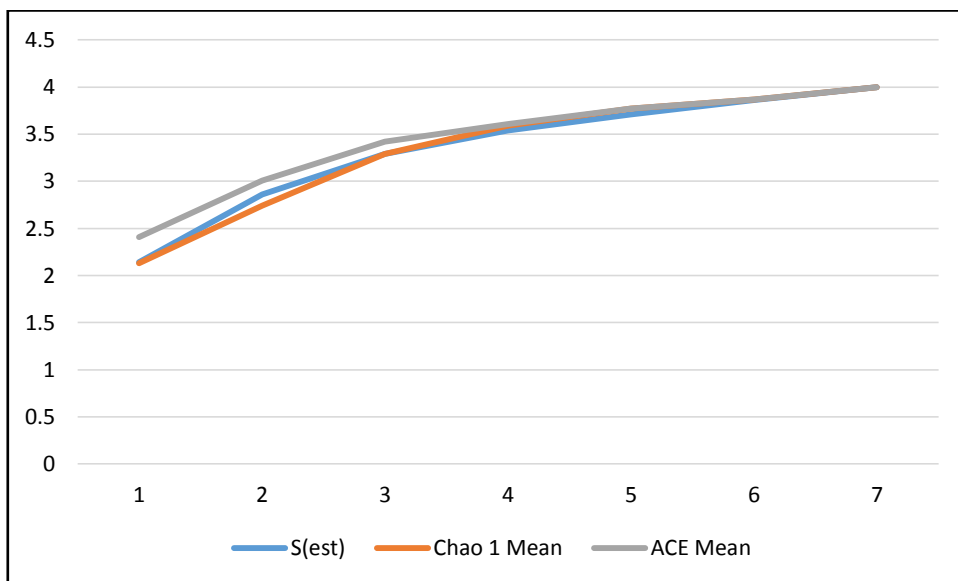
Anexo 9. Abundancia relativa porcentual promedio de las especies de anfibios y reptiles en los siete bofedales y por época, evaluados en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.

Especie	BOFEDAL														
	APACHETA		OCCOLLO		GITARRACHAYOCC		CHURIA		PANTEOMPATA		CHIROYOCC		PISQAWASI		
	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	
<i>Telmatobius jelskii</i>	0.00	0.00	0.00	66.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pleurodema marmoratum</i>	0.00	0.00	0.00	16.67	0.00	0.00	50.00	40.00	22.22	0.00	20.00	83.33	0.00	0.00	
<i>Liolaemus wari</i>	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.78	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<i>Liolaemus polystictus</i>	75.00	100.00	100.00	16.67	100.00	100.00	50.00	60.00	0.00	25.00	80.00	16.67	0.00	100.00	

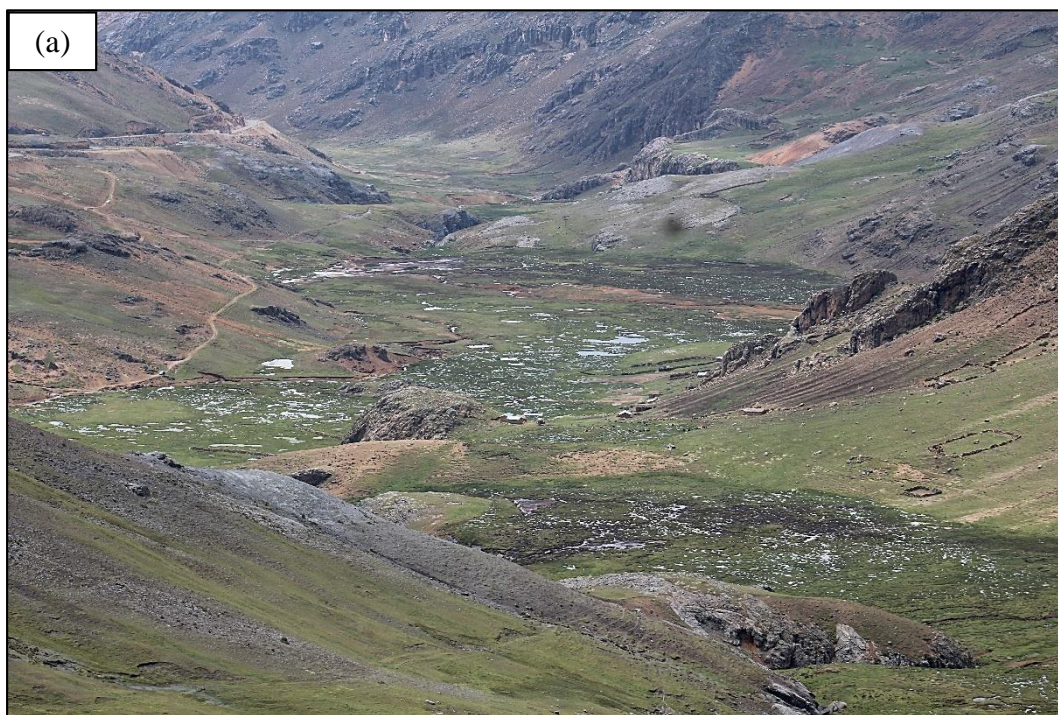
S: Época seca.

H: Época húmeda.

Anexo 10. Curva de acumulación de riqueza de especies de herpetofauna observadas y estimadas de los siete bofedales de la microcuenca Apacheta, Ayacucho 2016 – 2017.



Anexo 11. Vista panorámica de los siete bofedales (a: Apacheta, b: Occollo, c: Guitarrachayocc, d; Churia, e; Panteompata, f: Chiroyocc y g: Pisqawasi) en la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho, 2016 – 2017.
































Anexo 12. Registro fotográfico de la avifauna en los siete bofedales de la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho, 2016 – 2017.

		
<p>1 <i>Tinamotis pentlandii</i> Perdiz de la puna TINAMIDAE</p>	<p>2 <i>Oressochen melanopterus</i> Cauquén huallata ANATIDAE</p>	<p>3 <i>Lophonetta specularioides</i> Pato crestón ANATIDAE</p>
		
<p>4 <i>Anas flavirostris</i> Pato barcino ANATIDAE</p>	<p>5 <i>Spatula puna</i> Pato de la puna ANATIDAE</p>	<p>6 <i>Phoenicopterus chilensis</i> Flamenco chileno PHOENICOPTERIDAE</p>
		
<p>7 <i>Columba livia</i> Paloma domestica COLUMBIDAE</p>	<p>8 <i>Oreotrochilus melanogaster</i> (E) Estrella de pecho negro TROCHILIDAE</p>	<p>9 <i>Fulica gigantea</i> Gallareta gigante RALLIDAE</p>










		
<p>10 <i>Fulica ardesiaca</i> Gallareta andina RALLIDAE</p>	<p>11 <i>Vanellus resplendes</i> Ave fría andina CHARADRIIDAE</p>	<p>12 <i>Phegornis mitchellii</i> Chorlo cordillerano CHARADRIIDAE</p>
		
<p>13 <i>Attagis gayi</i> Agachona de vientre rufo THINOCORIDAE</p>	<p>14 <i>Thinocorus orbignyianus</i> Agachona de pecho gris THINOCORIDAE</p>	<p>15 <i>Chroicocephalus serranus</i> Gaviota andina LARIDAE</p>
		
<p>16 <i>Plegadis ridwayi</i> Ibis de puna THRESKIORNITHIDAE</p>	<p>17 <i>Vultur gryphus</i> Cóndor andino CATHARTIDAE</p>	<p>18 <i>Geranoaetus polyosoma</i> Aguilucho variable ACCIPITRIDAE</p>










		
<p>19 <i>Colaptes rupicola</i> Carpintero andino PICIDAE</p>	<p>20 <i>Daptrius megalopterus</i> Caracara cordillerano FALCONIDAE</p>	<p>21 <i>Geositta tenuirostris</i> Minero de pico largo FURNARIIDAE</p>
		
<p>22 <i>Geositta cunicularia</i> Minero común FURNARIIDAE</p>	<p>23 <i>Geositta saxicolina</i> (E) Minero andino FURNARIIDAE</p>	<p>24 <i>Upucerthia validirostris</i> Bandurrita de pecho anteado FURNARIIDAE</p>
		
<p>25 <i>Cinclodes albiventris</i> Churrete de ala crema FURNARIIDAE</p>	<p>26 <i>Cinclodes atacamensis</i> Churrete de ala blanca FURNARIIDAE</p>	<p>27 <i>Leptasthenura andicola</i> Tijeral andino FURNARIIDAE</p>










		
<p>28 <i>Asthenes humilis</i> Canastero de garganta rayada FURNARIIDAE</p>	<p>29 <i>Asthenes modesta</i> Canastero cordillerano FURNARIIDAE</p>	<p>30 <i>Lessonia oreas</i> Negrito andino TYRANNIDAE</p>
		
<p>31 <i>Muscisaxicola maculirostris</i> Dormilona chica TYRANNIDAE</p>	<p>32 <i>Muscisaxicola griseus</i> Dormilona de Taczanowski TYRANNIDAE</p>	<p>33 <i>Muscisaxicola juninensis</i> Dormilona de la puna TYRANNIDAE</p>
		
<p>34 <i>Muscisaxicola cinereus</i> Dormilona cinérea TYRANNIDAE</p>	<p>35 <i>Muscisaxicola albifrons</i> Dormilona de frente blanca TYRANNIDAE</p>	<p>36 <i>Muscisaxicola flavinucha</i> Dormilona de nuca ocrácea TYRANNIDAE</p>

		
<p>37 <i>Muscisaxicola rufivertex</i> Dormilona de nuca rojiza TYRANNIDAE</p>	<p>38 <i>Ochthoeca oenanthoides</i> Pitajo de d'Orbigny TYRANNIDAE</p>	<p>39 <i>Phrygilus punensis</i> Fringilo peruano THRAUPIDAE</p>
		
<p>40 <i>Geospizopsis unicolor</i> Fringilo plumizo THRAUPIDAE</p>	<p>41 <i>Geospizopsis plebejus</i> Fringilo de pecho cenizo THRAUPIDAE</p>	<p>42 <i>Idiopsar speculifer</i> Diuca de ala blanca THRAUPIDAE</p>
		
<p>43 <i>Sicalis uropygialis</i> Chirigue de lomo brillante THRAUPIDAE</p>	<p>44 <i>Catamenia inornata</i> Semillero simple THRAUPIDAE</p>	<p>45 <i>Spinus atratus</i> Jilguero negro FRINGILLIDAE</p>

Anexo 13. Registro fotográfico de anfibios y reptiles en los siete bofedales de la Microcuenca de Apacheta, Ayacucho, 2016 – 2017.

		
<p>1 <i>Telmatobius jelskii</i> Rana acuática Acancocha TELMATOBIIDAE</p>	<p>2 <i>Pleurodema marmoratum</i> Sapo LEPTODACTYLIDAE</p>	<p>3 <i>Pleurodema marmoratum</i> Sapo LEPTODACTYLIDAE</p>
		
<p>4 <i>Pleurodema marmoratum</i> Sapo LEPTODACTYLIDAE</p>	<p>5 <i>Pleurodema marmoratum</i> Sapo LEPTODACTYLIDAE</p>	<p>6 <i>Pleurodema marmoratum</i> Sapo LEPTODACTYLIDAE</p>
		
<p>7 <i>Pleurodema marmoratum</i> Sapo LEPTODACTYLIDAE</p>	<p>8 <i>Pleurodema marmoratum</i> Sapo LEPTODACTYLIDAE</p>	<p>9 <i>Pleurodema marmoratum</i> Sapo LEPTODACTYLIDAE</p>

		
<p>10 <i>Pleurodema marmoratum</i> Sapo LEPTODACTYLIDAE</p>	<p>11 <i>Pleurodema marmoratum</i> Sapo LEPTODACTYLIDAE</p>	<p>12 <i>Liolaemus wari</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>
		
<p>13 <i>Liolaemus wari</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>	<p>14 <i>Liolaemus wari</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>	<p>15 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>
		
<p>16 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>	<p>17 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>	<p>18 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>

		
<p>19 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>	<p>20 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>	<p>21 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>
		
<p>22 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>	<p>23 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>	<p>24 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>
		
<p>25 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>	<p>26 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>	<p>27 <i>Liolaemus polystictus</i> Lagartija LEOLAEMIDAE</p>



28 *Liolaemus polystictus*
Lagartija
LEOLAEMIDAE



29 *Liolaemus polystictus*
Lagartija
LEOLAEMIDAE



30 *Liolaemus polystictus*
Lagartija
LEOLAEMIDAE



31 *Liolaemus polystictus*
Lagartija
LEOLAEMIDAE



32 *Liolaemus polystictus*
Lagartija
LEOLAEMIDAE



33 *Liolaemus polystictus*
Lagartija
LEOLAEMIDAE



34 *Liolaemus polystictus*
Lagartija
LEOLAEMIDAE

Anexo 14. Matriz de consistencia.

TITULO: “FAUNA ASOCIADA A BOFEDALES ALTO ANDINOS EN LA MICROCUENCA DE APACHETA - VINCHOS, AYACUCHO 2016 - 2017”

AUTOR: SULCA HUASACCA, Erick Jonathan

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGIA
“FAUNA ASOCIADA A BOFEDALES ALTO ANDINOS EN LA MICROCUENCA DE APACHETA - VINCHOS, AYACUCHO 2016 - 2017”	¿Cuáles serán las especies de fauna (anfibios, reptiles, y aves) asociados a los bofedales alto andinos en la microcuenca de Apacheta - Vinchos?	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar la fauna asociada a los bofedales alto andinos en la microcuenca de Apacheta - Vinchos.</p> <p>OBJETIVO ESPECIFICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la composición específica y la abundancia de las especies de fauna de los bofedales de la microcuenca Apacheta. - Determinar la riqueza e índices de diversidad y similitud. - Comparar la riqueza, abundancia e índices de diversidad de la fauna de cada bofedal. 	<p>LAS AVES: Las aves, al ser uno de los grupos animales mejor conocido, poseen una serie de características que las hacen ideales para inventariar comunidades, caracterizar ecosistemas y los hábitats en que residen, estas características son: el tener un comportamiento llamativo, facilidad de detección y el ser sensibles a perturbaciones de su hábitat.</p> <p>ANFIBIOS: Los anfibios representan un eslabón entre la vida dentro del medio acuático y la adaptación en la vida terrestre. El Perú es uno de los países con mayor diversidad de anfibios en Sudamérica con un aproximado de 398 especies.</p> <p>REPTILES: Son un grupo de vertebrados netamente terrestres, la piel presenta una capa cornea provista de escamas, lo que origina que tengan que mudar temporalmente las escamas para poder crecer, son muy resistentes a las desecaciones, con un cuerpo y cola alargado.</p>	<p>Variables de estudio</p> <p>Variable independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de especies de fauna (anfibios, reptiles y aves) presentes dentro del área de estudio. - Los siete bofedales que serán evaluados. - Épocas del año. <p>Variable dependiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Composición de la fauna – número de especies. - Abundancia de la fauna – número de individuos. 	<p>POBLACIÓN Y MUESTRA: La población serán todas las especies de fauna silvestre (anfibios, reptiles y aves) que están presentes en el bofedal en estudio de la microcuenca Apacheta - Vinchos.</p> <p>METODOLOGÍA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transectos lineales: se establecieron 10 transectos por bofedal, los cuales fueron recorridos a fin de observar a todas las aves posibles. - Búsqueda por encuentro visual (VES): técnica empleada para el monitoreo de anfibios y reptiles, cuyo tiempo de muestreo es de 30 minutos por cada VES revisando cuerpos de agua, piedras, rocas y diversos materiales que sirvan como refugio a los anfibios y reptiles.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. Erick Jonathan SULCA HUASACCA
RESOLUCIÓN DECANAL N° 196-2025-UNSCH-FCB-D

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cuatro de la tarde del día lunes treinta de junio del año dos mil veinticinco; se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio del Centro Cultural de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, participando como presidente el Dr. Saturnino Martín Tenorio Bautista, el Dr. Jesús De La Cruz Arango (miembro – jurado), el Blgo. César Justo Rodolfo Vargas (miembro – jurado) el Dr. Edwin Portal Quicaña (miembro – asesor), actuando como secretario docente el Mg. Luis Uriel Moscoso García; para presenciarse la sustentación de tesis titulada: **Fauna silvestre asociada a bofedales alto andinos de la microcuenca de Apacheta – Vinchos, Ayacucho 2016 - 2017.**, presentado por el Bach. Erick Jonathan SULCA HUASACCA; el presidente luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio del acto de sustentación, indicando al sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece en el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Culminada la exposición, el presidente invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas a la sustentante. Culminada esta etapa, el presidente invitó al sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta/preguntas	Promedio
Dr. Jesús De La Cruz Arango	17	16	17
Blgo. Cesar Justo Rodolfo Vargas	17	17	17
PROMEDIO			17

El sustentante alcanzó el promedio de 17 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso del sustentante y el público al Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga dando a conocer los resultados e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las seis con veinte minutos; firmando al pie del presente en señal de conformidad.

Dr. Saturnino Martín Tenorio Bautista
Presidente

Dr. Jesús De La Cruz Arango
Miembro - jurado

Blgo. César Justo Rodolfo Vargas
Miembro – jurado

Dr. Edwin Portal Quicaña
Miembro – asesor

Mg. Luis Uriel Moscoso García
Secretario docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA - ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

N° 044-2025-FCB-D

Yo, FIDEL RODOLFO MUJICA LENGUA, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Fauna silvestre asociada a bofedales alto andinos de la microcuenca de Apacheta - Vinchos, Ayacucho 2016 - 2017.**, por ERICK JONATHAN SULCA HUASACCA; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 14%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 08 de setiembre del 2025.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología

Dr. Fidel R. Mujica Lengua
DIRECTOR

Fauna silvestre asociada a bofedales alto andinos de la microcuenca de Apacheta - Vinchos, Ayacucho 2016 - 2017.

por ERICK JONATHAN SULCA HUASACCA

Fecha de entrega: 06-sept-2025 07:24p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2743588783

Nombre del archivo: d_SULCA_HUASACCA-Erick_Jonathan-pregrado-2025_TURNITIN.pdf (2.01M)

Total de palabras: 12028

Total de caracteres: 62482

Fauna silvestre asociada a bofedales alto andinos de la microcuenca de Apacheta - Vinchos, Ayacucho 2016 - 2017.

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%	13%	14%	11%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	Submitted to Organismo de Evaluación y Fiscalización Trabajo del estudiante	3%
3	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	2%
4	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	qdoc.tips Fuente de Internet	1%
7	documentop.com Fuente de Internet	<1%
8	J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C. "MEIA Las Dunas que Incluye la Actualización y/o Modificación del EIA de las Concesiones Las Dunas y Dunas N°2; así como, la Integración de la Estrategia de Manejo Ambiental de Las Dunas, Dunas N°2 y Dunas 3 Segunda y los Propuestos en la MEIA Las Dunas-IGA0007017", R.D. N°319-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI , 2020 Publicación	<1%
9	Submitted to Universidad Militar Nueva Granada Trabajo del estudiante	<1%
10	docplayer.es Fuente de Internet	<1%

11 Villavicencio, Miguel Ángel Huapaya. <1 %
"Amautakunapa Rikuynin Qatun
Ruwaykunamanta Llaqta Yachaywasipi: La
Percepción de los Maestros en la Trasmisión
de los Rituales Ancestrales Vinculados a La
Gestión Escolar En La Escuela Rural De
Primaria Virgen de Fátima de la Provincia de
Huancasancos (Ayacucho)", Pontificia
Universidad Catolica del Peru (Peru), 2024
Publicación

12 repositorio.unprg.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

13 repositorio.inaigem.gob.pe <1 %
Fuente de Internet

14 THE ANDEAN SUSTAINABLE GROUP S.A.C. - <1 %
THE ANDEAN SG S.A.C.. "EIA del Proyecto
Ariana-IGA0005501", R.D. N° 127-2016-
MEM/DGAAM, 2020
Publicación

15 Submitted to Universidad Autónoma de <1 %
Nuevo León
Trabajo del estudiante

16 JAICO HUAYANAY MARCO ANTONIO. "Plan de <1 %
Recuperación de Áreas Degradadas por
Residuos Sólidos en la Comunidad de Otari -
San Martín, del Distrito de Pichari - Provincia
de La Convención - Cusco-IGA0015710",
R.G.R.N.G.A. N° 001-2022-GRNGA-MPLC, 2022
Publicación

17 www.infor.cl <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo