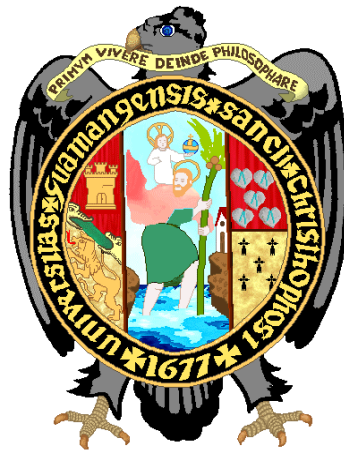


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**Diversidad y distribución altitudinal del Orden
Chiroptera en los distritos de Quinua y Tambillo de
la provincia de Huamanga – Ayacucho, 2014.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA EN LA ESPECIALIDAD DE ECOLOGÍA Y
RECURSOS NATURALES.

Presentado por la:

Bach. GÓMEZ CHÁVEZ, Blanca Beatriz

Ayacucho-Perú

2015

A mis queridos padres Simón, Maximina
y mis hermanos: Milagros, Jackelin,
Máximo e Iván. Para Toño por su amor.

AGRADECIMIENTO

A la Tricentenaria Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, cuna del saber.

A la Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela de Formación Profesional de Biología y a toda la plana de docentes por sus valiosas enseñanzas.

Al Blgo. César Rodolfo Vargas asesor del presente trabajo de investigación por sus orientaciones y planificación en el presente trabajo de investigación.

A mis asesores externos: Blgo. Víctor Vargas de la Asociación Pro Fauna silvestre Ayacucho y Blgo. Hugo Zamora del Museo Historia natural de la Universidad de San Agustín de Arequipa, ambos del Programa de Conservación de Murciélagos del Perú por sus orientaciones, planificación y asesorar el presente trabajo de investigación.

A Marco Jaico por su apoyo en los diferentes muestreos de campo y procesamiento de datos en laboratorio.

Al Dr. Carlos E. Carrasco y Blgo. Yuri O. Ayala, por sus aportes en la revisión. Así mismo al Blgo. Reynan Cóndor por su apoyo en el trabajo.

A Floriana Berrocal, Katy Soto, Paolo Cuba, Colver Ccorimanya, Giancarlo Torres, Erick Huasacca, Marco Rivera, Vladimir Días, José Carpio, Elver Coronado, Edson Robles, Carolina Rayme y Héctor Callampi por su apoyo en los muestreos y evaluaciones de campo.

Al personal del Santuario Histórico Pampas de Ayacucho Sr. César Rodríguez y a los guarda parques, Sr. Julio Robles y Raúl Palomino, por su colaboración en la investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Página
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. ANTECEDENTES	3
2.1.1. Internacionales	3
2.1.2. Nacionales	3
2.1.3. Regionales	4
2.2. MARCO CONCEPTUAL	4
2.3. BASES TEÓRICAS	6
2.3.1. Diversidad de murciélagos en el mundo y su clasificación	6
2.3.2. Características generales	6
2.3.3. Filogenia del Orden Chiroptera	10
2.3.4. Hábitos	10
2.3.5. Ecología trófica	11
2.3.6. Reproducción	12
2.3.7. Importancia Ecológica	12
2.3.8. Creadores de nichos	14
2.3.9. Funcionamiento de ecosistemas	14
2.3.10. Beneficios para el hombre	14
2.3.11. Taxonomía de las especies registradas	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO	21
3.2.1. Ubicación política	21
3.2.2. Ubicación geográfica	21
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	22
3.3.1. Población	22
3.3.2. Muestra	22

3.5.	FASE DE GABINETE	23
3.5.1.	Identificación de especies	23
3.5.2.	Diversidad de Chiroptera	23
3.5.3.	DISTRIBUCIÓN DE LA GRADIENTE ALTITUDINAL	24
3.5.4.	Abundancia de Chiroptera	24
3.6.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	25
3.7.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS	25
IV.	RESULTADOS	27
V.	DISCUSIÓN	35
VI.	CONCLUSIONES	41
VII.	RECOMENDACIONES	43
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
	ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Lugares de muestreo con sus respectivas coordenadas UTM.	21
Tabla 2. Composición de Chiroptera registrados en los diferentes lugares de muestreo.	28
Tabla 3. Valores de los índices de diversidad: índices de Shannon – Wiener (H') y Simpson (1-D) y equidad de Pielou para la comunidad de Chiroptera, registrados en Wari, Quinoa y Ovasniyocc, Ayacucho 2015.	29
Tabla 4. Distribución de Chiroptera a lo largo de la gradiente altitudinal en las localidades muestreadas.	31
Tabla 5. Abundancia relativa (indv./10-RN) de las especies de murciélagos, en las localidades de Wari, Quinoa y Ovasniyocc , Ayacucho 2015.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Característica morfológica de los murciélagos.	6
Figura 2.	Diferentes tipos de cola de los murciélagos.	8
Figura 3.	Rostro del murciélago.	9
Figura 4.	Distribución del <i>Desmodus rotundus</i> en Centro y Sudamérica.	16
Figura 5.	Distribución de <i>Anoura geoffroyi</i> en Centro y Sudamérica.	17
Figura 6.	Distribución de <i>Sturnira erythromos</i> en Sudamérica.	17
Figura 7.	Distribución de <i>Tadarida brasiliensis</i> en Norte, Centro y Sudamérica.	18
Figura 8.	Distribución de <i>Histiotus montanus</i> Sudamérica.	19
Figura 9.	Distribución de <i>Myotis oxyotus</i> en Centro y Sudamérica.	19
Figura 10.	Dendograma de similaridad de Jaccard de los diferentes muestreos (Wari, Quinoa y Ovasniyocc), Ayacucho 2015.	30
Figura 11.	Abundancia relativa (indv./10-RN) de las especies de murciélagos, en las localidades de Wari, Quinoa y Ovasniyocc , Ayacucho 2015.	33

ÍNDICE DE ANEXOS

		Página
Anexo	1. Categoría taxonómica en las localidades de Quinua, Wari y Ovasniyocc, Ayacucho 2015.	54
Anexo	2. Esfuerzo de muestreo en las localidades de Wari, Quinua y Ovasniyocc, Ayacucho 2015.	55
Anexo	3. Índice de similaridad en los diferentes lugares de muestreo de Wari, Quinua y Ovasniyocc, Ayacucho 2015.	56
Anexo	4. Categorías de amenazas de Chiroptera en los distritos de Quinua y Tambillo, Ayacucho 2015.	57
Anexo	5. Mapa de los puntos de muestreo.	58
Anexo	6. Zona de muestreo Ovasniyocc, distrito de Tambillo.	59
Anexo	7. Zona de muestreo Wari, distrito de Quinua.	60
Anexo	8. Zona de muestreo Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua.	61
Anexo	9. Instalación de la red de niebla.	62
Anexo	10. Sacar el murciélago de la red de niebla.	63
Anexo	11. Identificación de los murciélagos en el laboratorio.	64
Anexo	12. Equipo técnico de la investigación.	65
Anexo	13. Especies de murciélagos capturados en las localidades: Wari, Quinua y Ovasniyocc. 1. <i>Anoura geoffroyi</i> ; 2. <i>Sturnira erythromos</i> ; 3. <i>Myotis aff. oxyotus</i> ; 4. <i>Histiotus montanus</i> ; 5. <i>Tadarida brasiliensis</i> ; 6. <i>Desmodus rotundus</i> .	66
Anexo	14. Características para la identificación de la familia Vespertilionidae. A, E: Cola incluida al uropatagio; B: Pulgar normal; C: Orejas con puntas redondeadas; D: Hoja nasal; F: Cráneo.	67

Anexo	15.	Características para la identificación de la familia Phyllostomidae. A: Cola ausente y uropatagio reducido; B: Pulgar normal; C, E: Hoja nasal bien desarrollada y triangular; D: Lengua plumosa F: Hoja nasal rudimentaria y redondeada; G: Uropatagio moderadamente desarrollado y con pocos pelos; H: Pulgar bien desarrollados con almohadillas.	68
Anexo	16.	Características para la identificación de la familia Molossidae. A: Cola sobrepasa el borde del uropatagio con una porción libre; B: Labios con arrugas y pliegues profundos; C: Orejas separadas por un espacio diminuto; D: Patas con pelos sobresalientes.	69
Anexo	17.	Formato de recolección de datos.	70
Anexo	18.	Clave con la cual se identificó las diferentes especies de murciélagos capturados.	71
Anexo	19.	Identificación de <i>Desmodus rotundus</i> .	73
Anexo	20.	Identificación de <i>Anoura geoffroyi</i> .	75
Anexo	21.	Clave taxonómica 4. Identificación de <i>Sturnira erythromos</i> .	77
Anexo	22.	Identificación de <i>Tadarida brasiliensis</i> .	78
Anexo	23.	Identificación de <i>Histiotus montanus</i> y <i>Myotis oxyotus</i> .	80
Anexo	24.	Matriz de consistencia.	81

RESUMEN

Los murciélagos pertenecen al Orden Chiroptera, son un grupo de mamíferos y los menos estudiados en la región Ayacucho, por tal motivo se realizó el presente trabajo de investigación, donde se determinó la diversidad y distribución altitudinal del Orden Chiroptera en los distritos de Quinua y Tambillo de la provincia de Huamanga, para ello se realizó 12 muestreos en las tres localidades (Quinua, Wari y Ovasniyocc), en cada una se utilizaron las redes de niebla, colocadas durante cuatro noches por lugar y ubicadas en sitios considerados estratégicos, las redes permanecieron abiertas desde las 18:00 horas hasta las 05:00 horas del día siguiente, el esfuerzo de muestro fue de 400 horas/red en cada punto. Como resultado se capturó un total de 55 individuos de 6 especies, (*Histiotus montanus*, *Desmodus rotundus*, *Tadarida brasiliensis*, *Anoura geoffroyi*, *Sturnira erythromos* y *Myotis* aff. *oxyotus*), identificando 3 especies nuevas para nuestra región; en cuanto a los índices de diversidad registradas por localidad; Wari presento los valores más bajos ($H'=0,173$; $1-D=0,125$; $J'=0,25$), esto debido a que solo se registró 2 especies (*Desmodus rotundus*, *Anoura geoffroyi*); en tanto Quinua presento los mayores valores ($H'=0,646$; $1-D=0,455$; $J'=0,932$), registrándose 4 especies (*Sturnira erythromos*, *Anoura geoffroyi*, *Myotis* aff. *oxyotus* y *Histiotus montanus*); en Ovasniyocc los valores fueron ($H'=0,614$; $1-D=0,374$; $J'=0,648$), en el cual se registró 5 especies (*Desmodus rotundus*, *Anoura geoffroyi*, *Sturnira erythromos*, *Tadarida brasiliensis* y *Histiotus montanus*). La distribución altitudinal nos indica que la diversidad varió inversamente al incremento de la elevación; donde la localidad de Ovasniyocc a una altura de 2618 m.s.n.m. registró 5 especies (*Histiotus montanus*, *Desmodus rotundus*, *Tadarida brasiliensis*, *Anoura geoffroyi*, *Sturnira erythromos*), por otra parte Wari se encuentra a 2808 m.s.n.m. solo reportó a 2 especies (*Desmodus rotundus*, *Anoura geoffroyi*), mientras Quinua a 3478 m.s.n.m. registró 4 especies (*Histiotus montanus*, *Anoura geoffroyi*, *Sturnira erythromos* y *Myotis* aff. *oxyotus*). La especie *Desmodus rotundus* es la más abundante con una frecuencia de 19 individuos capturados, seguido de *Tadarida brasiliensis* con 17 individuos, *Anoura geoffroyi* 8 individuos, *Histiotus montanus* 6 individuos, *Sturnira erythromos* 4 individuos y *Myotis* aff. *oxyotus* con un individuo.

Palabra clave: Diversidad, distribución y Chiroptera.

I. INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica se define como la variabilidad entre los organismos vivientes de todo los hábitat, incluyendo, entre otros, los organismos terrestres y ecosistemas acuáticos, esto incluye diversidad intraespecífica e interespecífica.^{1,2} Los murciélagos son mamíferos tan únicos que se clasifican taxonómicamente en un grupo por sí mismos, el Orden Chiroptera, que significa mano alada.³ Los Chiroptera son el segundo Orden más diverso de mamíferos en el mundo con 18 familias 202 Géneros y 1120 especies.⁴

Los murciélagos en Perú están representadas por ocho Familias y 166 especies.^{5,6} La información disponible sobre la diversidad y distribución de Chiroptera en el Perú se ha centrado en áreas de bosques tropicales, en departamentos como Loreto, Apurímac, Cusco y Madre de Dios.^{5, 7- 9}

Los murciélagos desempeñan un papel primordial, tanto en la economía del hombre como en la dinámica y en el mantenimiento de los ecosistemas tropicales, al incluir especies en todos los niveles tróficos y al establecer relaciones muy estrechas con especies de flora importantes.¹⁰ Este grupo es indispensable en la regeneración de áreas perturbadas, ya que influyen la estructura y composición de las especies vegetales, al ser dispersores de semillas o polinizadores.^{11,12 y 13} Su valor económico se basa en los servicios ecológicos que estos organismos prestan a las actividades productivas y a la salud humana, como el control de insectos plaga¹⁴ y la polinización de muchas especies de plantas cultivadas.¹⁵ Pese a la importancia de los murciélagos aún hay muchos aspectos de su biología y diversidad local que son desconocidos, lo que dificulta la elaboración de planes para su conservación.

La distribución espacial de los organismos, incluyendo a los murciélagos, es el resultado de la interacción de complejos procesos geológicos, ecológicos y evolutivos que determinan la estructura de cada comunidad.¹⁶

Los lugares de muestreo, santuario histórico Pampas de Ayacucho, Centro arqueológico Wari (distrito de Quinua) y Ovasniyocc (distrito de Tambillo), fueron considerados como lugares propicios para el desarrollo de la presente investigación. El trabajo es un aporte al conocimiento de la diversidad de murciélagos de la zona, permitiendo tener una base de datos de los lugares muestreados para así poder desarrollar planes de manejo y conservación de este grupo. En este contexto nos hemos planteado los siguientes objetivos:

Objetivo General

Determinar la diversidad y distribución altitudinal del Orden Chiroptera en los distritos de Quinua y Tambillo de la Provincia de Huamanga – Ayacucho, 2015.

Objetivos específicos

1. Determinar la diversidad de Chiroptera mediante los índices de diversidad: Riqueza, Shannon-Wiener, Simpson y similitud en diferentes puntos de muestreo a lo largo de la gradiente altitudinal en los distritos de Tambillo y Quinua de la provincia de Huamanga - Ayacucho, en los meses de Abril a Junio del 2015.
2. Determinar la distribución de Chiroptera a lo largo de la gradiente altitudinal, en los distritos de Tambillo y Quinua de la provincia de Huamanga – Ayacucho, en los meses de Abril a Junio del 2015.
3. Determinar la abundancia de Chiroptera en diferentes puntos de muestreo a lo largo de la gradiente altitudinal en los distritos de Tambillo y Quinua de la provincia de Huamanga – Ayacucho, en los meses de Abril a Junio del 2015.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Internacionales

Bejarano ¹⁰, estudió la diversidad y la distribución de la quiropteroфаuna sobre una recta de la vertiente oriental de la cordillera central en el departamento de Tolima - Colombia, en un transecto altitudinal dividido en cuatro zonas de muestreo, en la cual se reportó 42 especies correspondientes a 21 géneros y cuatro familias (Mormoopidae, Phyllostomidae, Vespertilionidae, Molossidae) del Orden Chiroptera, siendo más abundante la familia Phyllostomidae con 34 especies.

Fajardo ¹⁷, estudió la composición y diversidad de quiropteros que habitan en el Bosque Seco Tropical presente en el Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras, Metapán - El Salvador, para ello se muestreo durante seis meses continuos tres localidades (sector San Diego, Loma La Cuaresma y Los Pajalitos), se capturó un total de 887 individuos agrupados en 17 especies, con cuatro nuevos registros para el área: *Glossophaga leachii*, *Artibeus intermedius*, *Chiroderma villosum* y *Sturnira lilium*.

Madrid ¹⁸, en su trabajo abundancia, diversidad y composición de murciélagos en fragmentos de selva mediana caducifolia y cultivos de árboles frutales en la región de Apazapan, Veracruz – México, reportó 907 individuos pertenecientes a 23 especies, 16 géneros, 6 subfamilias y 3 familias: Phyllostomidae, Mormoopidae y Vespertilionidae.

2.1.2. Nacionales

Vivar ¹⁹, en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, encontró especies de mamíferos pequeños agrupados en tres grupos: Murciélagos (67 especies), Marsupiales (11 especies), roedores múridos (16 especies), en murciélagos se distinguieron dos grupos: especies de elevaciones bajas correspondientes a bosques lluviosos de tierras bajas, y otro de elevaciones más altas.¹⁹

Díaz et al.²⁰, en su trabajo de refugios naturales y artificiales de murciélagos en la Selva Baja en el Noroeste del Perú, describen los refugios de murciélagos encontrados en un área de selva amazónica de los alrededores de Iquitos; en refugios naturales se encontraron especies de las familias Emballonuridae y Phyllostomidae, mientras que en refugios modificados se encontraron especies de la familia Phyllostomidae, mientras que en refugios artificiales se encontraron especies de las familias Emballonuridae, Phyllostomidae, Noctilionidae, Molossidae y Vespertilionidae.

Carrasco²¹, en su trabajo de diversidad y distribución de especies de quirópteros en relictos de bosque de la provincia de Chanchamayo – Junín, reportó 32 especies, 26 a menor altitud y 12 a mayor altitud. Seis especies fueron registradas en ambas localidades.

Refulio²², estudio la diversidad de murciélagos a lo largo de una gradiente altitudinal en las yungas de la cuenca del río pampa hermosa en Junín, Perú. La cual se realizó una evaluación en la cuenca del río Pampa Hermosa entre los 986 y 2900 m.s.n.m., Se registró un total de 22 especies de murciélagos que corresponden a las familias Phyllostomidae (21 especies) y Vespertilionidae (una especie).

2.1.3. Regionales

Pacheco et al.⁸, documenta la diversidad de los mamíferos de la cuenca del río Apurímac, uno de los vacíos de información más importantes del Perú, en base a una evaluación de cinco lugares de muestreo en los departamentos de Apurímac (Cconoc y Velavelayoc), Ayacucho (Yanamonte y Ccentabamba) y Cusco (Catarata) se registró 60 especies en el área de estudio; incluyendo 15 especies bajo alguna categoría de conservación y cuatro endémicas a nivel del país. Como era de esperarse, los murciélagos y los roedores fueron los Ordenes más diversos (66,7%).⁸

Vargas et al.²³, estudio murciélagos del Santuario Histórico Pampas de Ayacucho y el Complejo Arqueológico Wari, Huamanga, Ayacucho, reportó por 3 especies de murciélagos (*Desmodus rotundus*, *Myotis cf. Oxyotus*, *Histiotus montanus*).²³

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Diversidad biológica. Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos así como los complejos ecológicos de los que forman

parte. Comprende, asimismo, la diversidad anterior de la especie, entre las especies y dentro de los ecosistemas y su relación con otros, en concordancia con el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Toda la variedad de especies y ecosistemas y sus procesos ecológicos de los que depende toda forma de vida en la Tierra. Los tres componentes de la diversidad biológica son: diversidad de ecosistemas, especies y genes.²⁴

2.2.2. Distribución. La distribución en términos de ecología, señala la manera en que los organismos de una población se ubican en un espacio. Este concepto se refiere al patrón de espaciamiento de los individuos en la población; es decir, a la forma en que los organismos y/o individuos se distribuyen físicamente en el área en que viven. En general, la distribución de los individuos de una especie local responde a un conjunto de diversas influencias ambientales.²⁵

2.2.3. Chiroptera. Los organismos del Orden Chiroptera (del griego *χειρο*; quiro; que significa mano, y *πτερο* o *πτερος*; ptero; que significa ala, mano modificada en ala) habitan las regiones templadas y tropicales de ambos hemisferios, pero son menos abundantes en las regiones australes y en las islas oceánicas, y no son reportados en las regiones frías y elevadas de los hemisferios. Están limitados a las zonas con árboles. Se divide en dos Subórdenes: Megachiroptera, con una sola familia Pteropodidae (zorros voladores) y Microchiroptera, que incluye todas las otras familias (conocidos como murciélagos).²⁶

2.2.4. Hábitat. Parte de un ecosistema con condiciones en las cuales un organismo está presente naturalmente o puede establecerse. Se entiende el lugar o tipo de ambiente en el que existen naturalmente un organismo o una población.²⁴

2.2.5. Especie. Significa toda especie, subespecie o población geográficamente aislada de una u otra. Entidad biológica caracterizada por poseer una carga genética capaz de ser intercambiada entre sus componentes a través de la reproducción natural.²⁴

2.2.6. Altitud. Altura o distancia vertical de un punto superficial del terreno respecto al nivel del mar. Generalmente se identifica con la sigla “m.s.n.m.” (Metros sobre el nivel del mar).²⁴

2.2.7. Índice de Shannon-Wiener (H'). Este índice mide el grado de incertidumbre en la obtención de individuos de diferentes especies y considera los valores de riqueza y equidad dentro de la comunidad evaluada.²⁷

2.2.8. Índice de dominancia con el inverso de Simpson (1-D). Da mayor peso a la abundancia de las especies que son más comunes produciendo una medida que es menos sensible a la riqueza de especies como sucede con el índice de Shannon–Wiener. El valor de diversidad máxima para este índice sería uno y el valor mínimo, cero.²⁸

2.2.9. Equidad de Pielou. Tienen en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniformemente se encuentran distribuidas. Con base en los valores de diversidad del índice de Shannon-Wiener, expresa la equidad como la proporción de la diversidad.²⁸

2.3. BASES TEÓRICAS

2.3.2. Diversidad de murciélagos en el mundo y su clasificación

Los murciélagos son mamíferos tan únicos que se clasifican taxonómicamente en un grupo por sí mismos, el Orden Chiroptera, que significa mano alada.²⁹ Los Chiroptera son el segundo Orden más diverso de mamíferos en el mundo con 18 familias 202 géneros y 1120 especies.⁴

2.3.3. Características generales

Los Chiroptera son los únicos organismos dentro de la clase Mammalia capaces de realizar un vuelo activo, pudiendo desplazarse grandes distancias.^{30, 31}

a. Anatomía

Los murciélagos son básicamente animales tetrápodos que han modificado su estructura anatómica, su fisiología y conducta en busca de las mejores condiciones aerodinámicas para facilitar el vuelo. El plan básico del esqueleto de los murciélagos es en general de los mamíferos y consiste en la región cefálica, región del tronco y región caudal, la escapular y la pélvica.³²

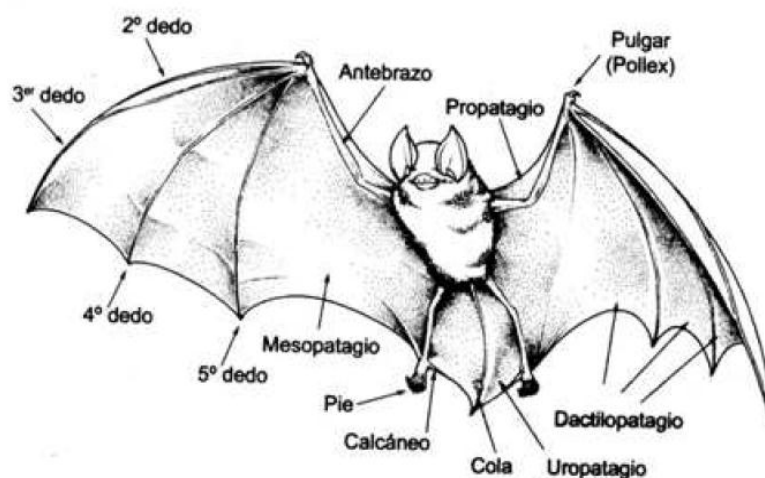


Figura 1. Característica morfológica de los murciélagos.³³

b. Coloración

En cuanto a color se refiere, a pesar de ser animales nocturnos y que muchos habitan en cuevas, los murciélagos presentan una gran variedad de patrones de coloración del pelaje, los hay desde blanquecinos, amarillentos, rojizos, parduscos y pasando la tonalidad de grisáceas hasta llegar al negro.³⁴

c. Alas

El ala de los murciélagos se formó por modificaciones de la extremidad anterior. Está apoyada en el brazo superior (húmero), el antebrazo alargado (radio y cúbito) y las falanges de los dedos que están muy alargadas. El pulgar es el único dedo que se extiende libremente desde el ala y sirve de soporte a una pequeña garra (excepto la familia Furipteridae) al igual que todos los dedos de los pies.³⁵ La membrana de vuelo (patagio) está formada por piel y es elástica, puede estar cubierta por pelos o no; según la región corporal donde se encuentre, recibe el nombre de los quiropatagio (entre los dedos), propatagio (entre el pulgar y el codo), plagiopatagio (entre el brazo y las patas) y uropatagio (entre las patas, incluyendo la cola). Dependiendo de las especies y estilo de vuelo, el uropatagio puede ser muy largo, reducido en tamaño o incluso estar ausente.³⁴

El ala en los murciélagos es una de las características más importantes del Orden. Esta tiene mucho que ver con la ecomorfología, es decir, la forma del ala está relacionada con la dieta y el comportamiento alimenticio de las distintas especies de murciélagos puesto que dependiendo del tipo de alimentación se requiere una velocidad de vuelo y una capacidad de sustentación en el aire.³⁶

d. Patas

En las patas los murciélagos presentan también una gran especialización que incluye la rotación de las rodillas y los tobillos, así como la pérdida de masa muscular, por lo que la mayoría de los murciélagos no pueden sostener su propio peso con las patas. Presentan por lo general uñas desarrolladas para capturar presas y colgarse en refugios. La rotación de la patas, en un ángulo de 180°, les permite que la rodilla se doble hacia atrás o a los lados.³⁷

e. Cola

La cola vertebral en los murciélagos muestra también una gran variedad de tamaños, modificaciones y adaptaciones de acuerdo al estilo de vida de los murciélagos; tienen colas vertebrales grandes, medianas, pequeñas o ausentes, y existe también una gran variedad de adaptaciones respecto a su relación con

el uropatagio. Algunos murciélagos presentan la cola libre, la cual no se encuentra incluida dentro de la membrana interfemoral. La familia Molossidae se caracteriza porque todos sus miembros presentan una cola, donde al menos la mitad de la misma sobresale de la membrana. También existen murciélagos con las colas largas y están incluidas completamente, o casi, dentro del uropatagio y que son típicas de la familia Vespertilionidae. En algunas familias de murciélagos, como en Emballonuridae, Noctilionidae y Mormoopidae, la cola sobresale de la membrana por aproximadamente 10 – 15 mm a la altura de la rodilla. La familia Phyllostomidae es la que más variación presenta en la posición, presencia o ausencia de la cola.³²

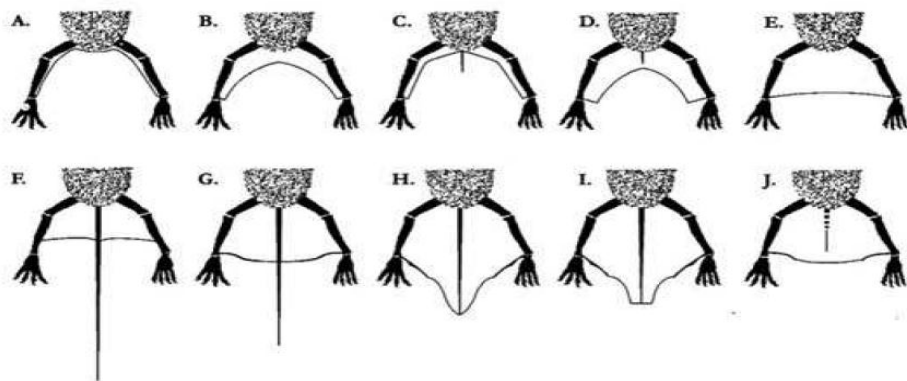


Figura 2. Diferentes tipos de cola de los murciélagos (según Hill & Smith, 1992) A-B y D son colas y membranas pertenecientes a Phyllostomidae, C perteneciente a Pterapodidae, E pertenece a Craseonycteridae, F-G corresponde a las Familias Rhinopomatidae y Molossidae, H pertenece a Vespertilionidae, I pertenece a Nycteridae y J corresponde a Emballonuridae, Noctilionidae y Mormoopidae.³²

f. Cabeza

Dentro de los mamíferos, los murciélagos como grupo son los que presentan mayor variedad de formas en la cabeza. Es precisamente esta característica una de las principales ayudas para su identificación. En los murciélagos la cara y las orejas presentan distintas formas, todo según el tipo de actividad que realizan, por ejemplo, un murciélago que se alimenta de néctar posee las mandíbulas y una lengua alargadas para poder introducirla en la flor, mientras que un murciélago insectívoro tiene mandíbulas medianamente alargadas pero las orejas más alargadas y con estructura muy complejas, lo cual le facilitara la ubicación de las presas mediante la ecolocación.³⁸ En general se piensa que los murciélagos son ciegos o inclusive que no tienen ojos. Lo cual es una percepción errónea puesto que todos los murciélagos tienen ojos funcionales, los cuales pueden ser de distintos tamaños proporcionalmente grandes o pequeños,

presentan una dentadura especializada difiodonta, compuesta de dientes incisivos, caninos, premolares y molares. Sin embargo, debido a la especialización en su dieta, el número y posición de los dientes presenta grandes variaciones independientemente de que puedan ocurrir dentaduras anormales o supernumerarias.³⁹

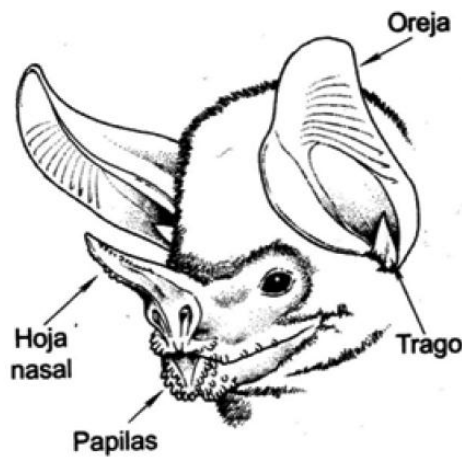


Figura 3. Rostro del murciélago.³³

g. Ecolocación

Una de las características más fascinantes de la biología de los murciélagos es el uso de la ecolocación (biolocalización), un mecanismo que estos organismos utilizan para orientarse, encontrar alimentos, pareja o sitios de refugio.³² Los murciélagos construyen una “película” de ondas sonoras en el ambiente; envían sonidos cortos de alta frecuencia por la boca o la nariz, que al chocar con otros objetos, producen un eco que es captado por sus orejas. Al usar sus orejas y el área acústica altamente desarrollada del cerebro, un murciélago puede distinguir su propio chillido de otras vibraciones, así como el chillido de otros murciélagos. También logran determinar la distancia, dirección, tamaño y forma de un objeto y pueden encontrar y distinguir distintos tipos de alimentos. La ecolocación está más desarrollada en los murciélagos insectívoros, ya que estos deben buscar insectos pequeños en la oscuridad, mientras que en los frugívoros su sonar está menos sofisticado, ya que para ellos es suficiente porque su comida no se mueve.³²

2.3.4. Filogenia del Orden Chiroptera

Tradicionalmente el Orden Chiroptera ha sido dividido en dos Subórdenes: Megachiroptera y Microchiroptera.⁴⁰

Esta división está propuesta sobre la base de criterios morfológicos, planteando un origen monofilético del Orden y un único origen de la ecolocalización y el vuelo en Chiroptera.⁴¹ Datos moleculares también soportan la monofilia y de esta manera un origen único en el vuelo en mamíferos. Sin embargo, datos recientes revelan una relación entre la Superfamilia Rhinolophoidea (Microchiroptera) con la Familia Pteropodidae (Megachiroptera). Esto sugiere o un origen múltiple de la ecolocalización o un único origen con una subsecuente pérdida de ella en los Megachiroptera. Dichos datos han generado la propuesta de reconocer dos nuevos subórdenes: Yinpterochiroptera, compuesta por los Megachiroptera incluyendo la Superfamilia Rhinolophoidea (Microchiroptera) y los Yangochiroptera, compuesta por el resto de los Microchiroptera.⁴¹

2.3.5. Hábitos

Los Chiroptera tienen una distribución cosmopolita, exceptuando las regiones polares.⁴⁰ La mayoría se caracteriza por tener hábitos nocturnos. Durante el día se ocultan en lugares oscuros, muy variados y por lo general inaccesibles para depredadores. Los refugios pueden ser de carácter natural (cuevas, huecos de árboles, follaje, bajo hojas secas de palmeras, en ranuras de rocas, etc.) o artificial (taperas, techos de chapa, paja o madera, bajo puentes, en sótanos, persianas, ductos de ventilación, etc.). Existen excepciones como el caso de *Lasiurus blossevillii* que percha a plena luz del día, bajo las condiciones del medio. Para esto posee un pelaje que logra confundirlo con los frutos que se encuentran a su alrededor.⁴² Los Chiroptera que habitan en las cercanías o en los asentamientos humanos son llamados “antropófilos”. Por otro lado, los que habitan en troncos, hojas de árboles, huecos son designados “fitófilos” y los que viven en grutas, grietas, en general sobre sustrato pétreo, son llamados “litófilos”. Los Chiroptera pueden ser solitarios o gregarios. A modo de ejemplo, en una caverna en el estado de Texas en Estados Unidos de América del Norte se encuentra una colonia que contiene más de veinte millones de individuos, siendo la agregación más grande de mamíferos sobre la tierra.^{43, 44}

La creación de ciudades lleva frecuentemente a la destrucción de áreas naturales utilizadas por los animales. Si bien para algunos esto significa que tengan que desplazarse en busca de nuevas áreas de acción, para los

quiropteros el ambiente urbano presenta grandes ventajas que son aprovechadas por estos organismos. Además de contar con refugios (parques, árboles, construcciones), el ambiente urbano tiene iluminación nocturna que atrae insectos, favoreciendo así la presencia de Chiroptera insectívoros.^{30, 45}

2.3.6. Ecología trófica

Los Chiroptera pueden presentar hábitos alimenticios muy variados y la diversidad de la dieta no tiene semejanza con otros grupos de mamíferos.⁴⁶ Según su alimentación, los Chiroptera pueden dividirse en zoófagos y fitófagos.⁴⁷ En el primer grupo se encuentran los insectívoros, los carnívoros, los ictiófagos y los hematófagos. Mientras que el segundo está representado por los frugívoros y los nectarívoros-polinívoros. A continuación se detallan los diferentes tipos de alimentación presentes en los Chiroptera. Insectívoros: el 70% de los Chiroptera se alimenta de insectos.^{30, 48} Son los principales depredadores de insectos nocturnos y tienen el potencial de actuar como controladores biológicos de especies nocivas al hombre. En una sola noche, estos mamíferos son capaces de consumir hasta una vez y media su masa corporal en insectos.⁴⁹

a. Carnívoros: los Chiroptera carnívoros se alimentan de pequeños vertebrados, como roedores, anfibios y hasta otros murciélagos. Se pensaba que este tipo de alimentación en Chiroptera era exclusiva de los trópicos. Sin embargo se descubrió que *Nyctalus lasiopterus* Chiroptera insectívoro de España, se alimenta estacionalmente de unas pequeñas aves migratorias.⁵⁰

b. Polinívoros-Nectarívoros: estos Chiroptera se especializan en consumir polen y néctar de las flores contribuyendo, al igual que muchos insectos, a la dispersión y polinización de muchas especies vegetales. En los paisajes fragmentados los Chiroptera nectarívoros pueden jugar un papel importante en el transporte de polen entre parches, ya que son capaces de volar largas distancias y cargar grandes cantidades de polen. Durante miles de años, estos Chiroptera y las plantas que visitan han coevolucionado, dependiendo uno del otro, de tal manera que la reducción o desaparición de uno de ellos podría afectar gravemente la existencia del otro.⁵¹

c. Piscívoros: también llamados Ictiófagos. Se alimentan de pequeños peces y para ello poseen notables adaptaciones anatómicas tales como las patas alargadas, las garras largas y afiladas y abazones especializados que utilizan para almacenar peces mientras capturan otros.^{50, 52} En una sola noche estos

quiropteros pueden consumir entre 30 y 40 peces que no superan los 5 cm de largo.⁵⁰

d. Frugívoros: estos Chiroptera se alimentan de frutos y semillas. La costumbre de consumir frutos es típica de zonas tropicales y subtropicales, siendo pocas las especies frugívoras que viven en climas templados.⁵⁰ De esta manera juegan un papel ecológico muy importante como dispersores de semillas, teniendo una participación significativa en el mantenimiento y regeneración de la vegetación.⁵³

e. Hematófagos: de las 1116 especies existentes en el mundo, sólo tres tienen hábitos hematófagos. Se encuentran en la región tropical y subtropical de América del Sur. Los mismos atacan básicamente las patas del ganado vacuno y aves.^{30, 50}

2.3.7. Reproducción

La mayoría de los Chiroptera y en particular los que habitan zonas templadas, experimentan un período reproductivo cada año, que tiene lugar en primavera. Los Chiroptera tropicales pueden reproducirse continuamente, independientemente de la estación, mientras otras especies lo hacen dos veces por año. Los Chiroptera que habitan zonas que sufren inviernos rigurosos, ajustan sus ciclos reproductivos, por requerir gran gasto energético, a las épocas de máxima abundancia de alimento: primavera y verano. El período de gestación es relativamente largo, existiendo una correlación general entre el tamaño del adulto y la amplitud de este período, habiéndose registrado gestaciones que abarcan de dos hasta diez meses de duración.⁵⁴

2.3.8. Importancia Ecológica

Los murciélagos, debido a la gran diversidad que presentan, tienen un gran impacto ecológico en diferentes niveles de las comunidades que conforman. Este impacto ha sido ampliamente estudiado, a tal punto que en algunas de esas comunidades se les ha catalogado como especie clave por los papeles que juegan en la evolución, estabilidad y funcionamiento de los ecosistemas, entre los que se encuentran:⁵⁵

a. Polinización

Se ha estimado que los murciélagos son polinizadores de al menos 500 especies de 96 Géneros de plantas y actúan como eficientes agentes dispersores de polen, con lo cual contribuyen en la reproducción y la estructura poblacional de las especies que polinizan.⁵⁵ Las flores de estas plantas presentan caracteres adaptativos relacionados con esta interacción, porque solo abren de noche o de

mañana; son grandes, blancas o de colores pálidos, con pétalos resistentes y emiten olores fuertes; por lo general se exponen fuera del follaje, son largas y producen mucho néctar y polen para los altos requerimientos energéticos de los murciélagos.⁵⁶

b. Dispersores de semillas

Los murciélagos son los mamíferos dispersores de semillas más importantes en los trópicos debido a su capacidad de vuelo.⁵⁵ Contribuyen a la propagación de muchas especies de plantas muy importantes dentro de las cadenas tróficas de estos ambientes.⁵⁷ Se estima que en las regiones tropicales, dispersan de 2 a 8 veces más semillas que las aves, lo cual los convierte en elementos fundamentales de la regeneración natural de las selvas. Se ha demostrado que en estaciones secas, entre el 80-100% de las semillas que llegan al suelo en bosques de tierras bajas son depositadas por murciélagos.⁵⁸

Algunas especies presentan adaptaciones relacionadas con esta interacción, a tal punto que se ha propuesto una historia coevolutiva entre estos grupos. Las frutas tienen fuertes olores, colores apagados y se producen en zonas del árbol libres de follajes. Los murciélagos, tienen un buen sentido del olfato, ojos grandes para enfocar la fruta desde el aire y una dentadura fuerte para desgarrarlo.⁵⁹

c. Control poblacional de insectos

Entre los murciélagos existe una gran diversidad de especies insectívoras, son los principales consumidores de insectos nocturnos y en conjunto consumen diariamente decenas de toneladas de ellos. Algunas especies llegan a consumir entre 50 y 150% de su peso corporal por noche,⁵⁹ regulando las poblaciones de estos invertebrados en los ecosistemas tropicales, sobre todo de lepidópteros, coleópteros, homópteros, hemípteros y tricópteros.⁶⁰

2.3.9. Creadores de nichos

Muchas especies de murciélagos viven en grutas o cuevas y con su actividad cotidiana generan nuevos nichos ecológicos que son habitados por comunidades de invertebrados.⁶⁰ El guano es la principal materia orgánica para el sustento y desarrollo de estas comunidades donde se establecen complejas cadenas tróficas.⁵⁵

2.3.10. Funcionamiento de ecosistemas

Los murciélagos, son elementos clave de las regiones tropicales ya que contribuyen en las tasas de regeneración y diversidad, así como en el

reciclamiento de nutrientes y transferencia de energía en los ecosistemas. Debido a su gran movilidad, tienen gran impacto en la redistribución de la energía, mejoran la heterogeneidad espacial de los nutrientes y contribuyen en la distribución espacial y la estructura genética de las poblaciones de plantas. Si aunamos a esto su gran abundancia, los murciélagos pueden ser considerados especies clave en muchos ecosistemas tropicales..⁵⁵ También, son fuente de alimento de otros vertebrados como reptiles, aves y otros mamíferos..⁵⁸ Algunas especies son responsables de iniciar el proceso de la regeneración de áreas devastadas por catástrofes naturales o humanas al dispersar las semillas de las plantas pioneras que promueven la recuperación de los ecosistemas.⁶¹

2.3.11. Beneficios para el hombre

Los murciélagos proporcionan muchos beneficios directos e indirectos a la humanidad, muchos de ellos no muy bien conocidos ni valorados, entre los que encontramos:

1. Control de plagas

Los murciélagos consumen enormes cantidades de insectos proporcionando beneficios económicos, sociales y de salud, debido a que en su dieta se encuentran insectos que causan graves daños a cultivos y otros que son vectores de diversas enfermedades.

Su actividad disminuye la necesidad de utilizar plaguicidas químicos, lo cual resulta en un gran aporte para la preservación del ambiente y un ahorro económico. El no contaminar el ambiente con sustancias químicas tóxicas constituye un atractivo turístico que genera una derrama económica para la región así como la producción de alimento orgánico.⁵⁶ Por ejemplo, en México y Estados Unidos, el murciélago de cola libre (*Tadarida brasiliensis*), se alimenta de polillas que son plagas de cultivos de maíz y algodón causando pérdidas millonarias a la agricultura.⁵⁶

2. Polinización y dispersión de semillas económicamente importantes

Al menos 443 productos utilizados por el hombre se obtienen de 163 especies de plantas que dependen de los murciélagos para su polinización o dispersión.⁶²

Sin ellos, no habría frutas como chicozapotes, zapotes negros, zapotes blancos, nanches, jobos, ciruelas criollas, capulines, garambullos, hoja santa y pomarrosas; así como algunas maderas finas, fibras, bebidas y taninos.^{61, 62}

Entre las especies de plantas que polinizan estos mamíferos se encuentran los agaves. Gracias a esto, México tiene bebidas como el tequila y el mezcal, así

como la barbacoa que se envuelve en pencas de maguey. Un caso particularmente importante es el del *Agave tequilana*.⁶³

3. Medicina

Desmodus rotundus es una especie de murciélago hematófaga, que por miedo, ha sido fuertemente atacado por el hombre debido a que es un vector de rabia y otras enfermedades. Sin embargo, la enzima de su saliva, conocida como DSPA (desmoteplasa), está siendo estudiada como una alternativa segura y eficaz en el tratamiento de los derrames cerebrales.⁵⁶

4. Biotecnología

Investigadores de las universidades de Leeds y Southampton, en Inglaterra y Strathclyde, en Escocia, están estudiando los sonidos que emiten los murciélagos para encontrar objetos, con la finalidad de aplicarlo para crear sistemas médicos de ultrasonido más sensibles, desarrollar nuevas técnicas para la búsqueda de petróleo y fabricar implantes para personas sordas.⁶⁴

5. Fertilizante

Algunas colonias de murciélagos cavernarios producen una gran cantidad de guano que puede ser utilizada como fertilizante porque es rico en nitrógeno y fósforo, además de contener elementos traza (micronutrientes) y microorganismos biorremediadores (limpian toxinas), fungicidas (que combaten a los hongos) y nematocidas (que ayudan a controlar a las poblaciones de nemátodos perjudiciales). En algunos sitios como la cueva Carlsbad en Nuevo México, el guano tuvo importancia económica en inicios del siglo XX cuando se obtuvieron 101, 600 toneladas.⁵⁹

2.3.12. TAXONOMÍA DE LAS ESPECIES REGISTRADAS

A. FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE

Subfamilia Desmodontinae

*Desmodus rotundus*⁶⁵, especie que se alimenta de sangre, siendo de amplia distribución desde Uruguay, norte de Argentina, Paraguay, Bolivia y el norte de Chile, hasta el norte de Sonora, Nuevo León y Tamaulipas (México), isla Margarita (Venezuela) y Trinidad.⁴ Habita diversos ecosistemas desde los bosques perennifolios hasta los secos y áreas disturbadas y no disturbadas⁶⁶ con un gran rango altitudinal desde los 0 hasta los 3800 m.s.n.m. en Perú.⁶⁷ Se han propuesto dos subespecies *D. r. rotundus* al oriente de los Andes y en toda la cuenca amazónica y *D. r. murinus* desde México y Sudamérica desde la costa al occidente de los Andes.⁶⁷

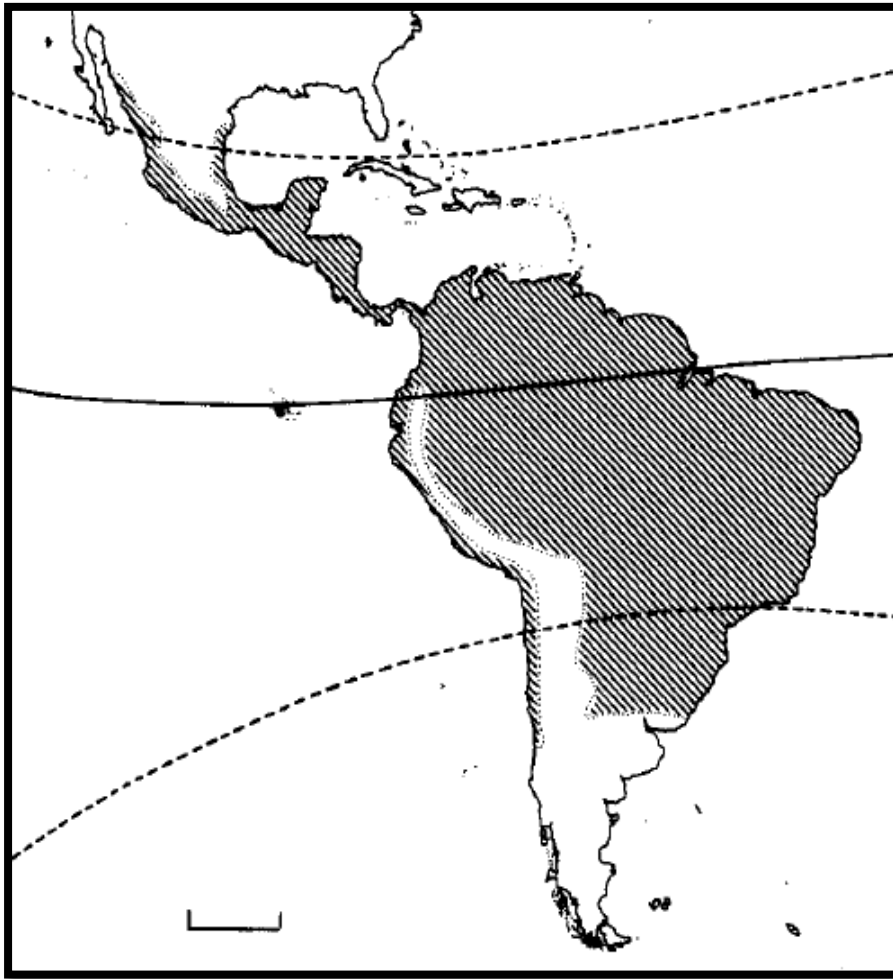


Figura 4. Distribución del *Desmodus rotundus* en Centro y Sudamérica. ⁶⁸

Subfamilia Glossophaginae

Anoura geoffroyi ⁶⁹, especie nectarívora que se distribuye desde Perú, Bolivia, sureste de Brasil, Guyana y Ecuador hasta Tamaulipas y Sinaloa (México), Trinidad, Las Antillas Menores⁴, altitudinamente desde los 160 hasta los 3500 m, pero más abundante por debajo de los 1000 m. ⁷⁰ Son reconocidas tres subespecies, *A. g. geoffroyi*, para la cuenca amazónica; *A. g. peruana* desde Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, pero sólo en la región andina; y *A. g. lasiopyga*, desde México hasta el occidente de Colombia y Ecuador en los bosques lluviosos de tierras bajas.⁷¹ Los registros representan los primeros de *A. g. lasiopyga* en el Perú siendo este su límite más austral conocido.

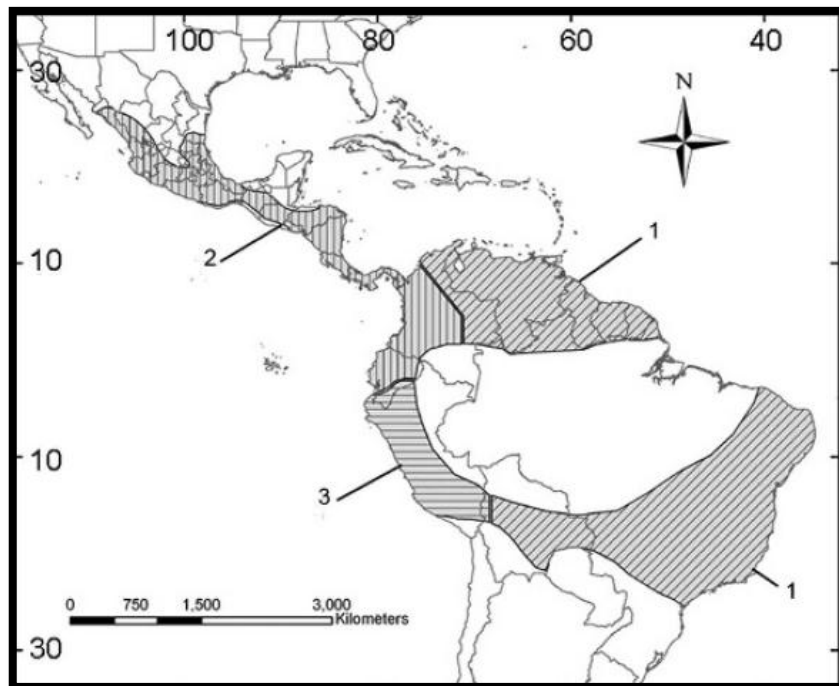


Figura 5. Distribución de *Anoura geoffroy* en Centro y Sudamérica. ⁷²

Subfamilia Stenodermatinae

Sturnira erythromos ⁷³, especie que se alimenta de frutos (frugívoro) que se distribuye en los andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y en el norte de Argentina. ^{31, 74, 75 y 76} *Sturnira erythromos* está a 3400m en Ecuador y 3600 m en Perú. ⁷⁷

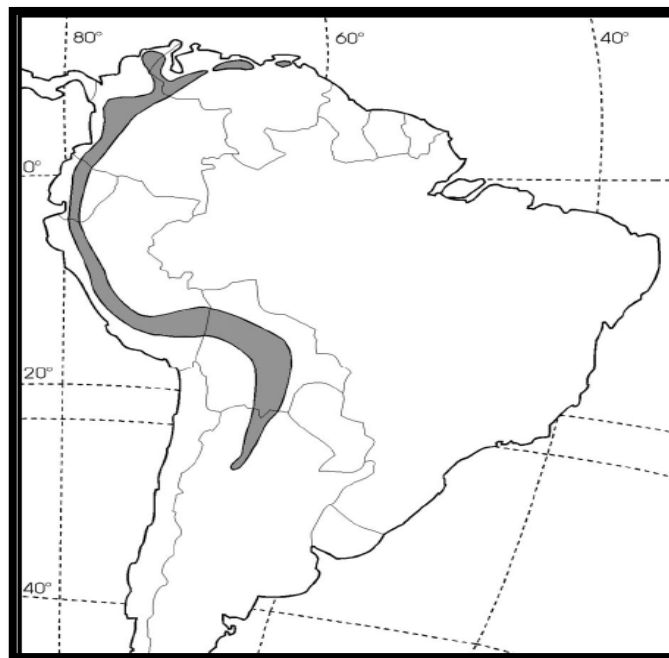


Figura 6. Distribución de *Sturnira erythromos* en Sudamérica. ⁷³

B. FAMILIA MOLOSSIDAE

*Tadarida brasiliensis*⁷⁸, conocido como murciélago de guano, guanero o de cola de ratón, es un murciélago pequeño de cola pardo. La cola posee un extremo libre que sobre sale del uropatagio, se alimenta de insectos voladores. Su distribución en Sudamérica es bien conocida. En las montañas altas del oriente de Brasil, y la costa del pacífico del Perú y norte de Chile⁷⁹, norte de Colombia⁸⁰, sur de Bolivia y sur de Temuco Chile⁸¹, Uruguay⁸², Paraguay⁸³ y Argentina.⁸⁴

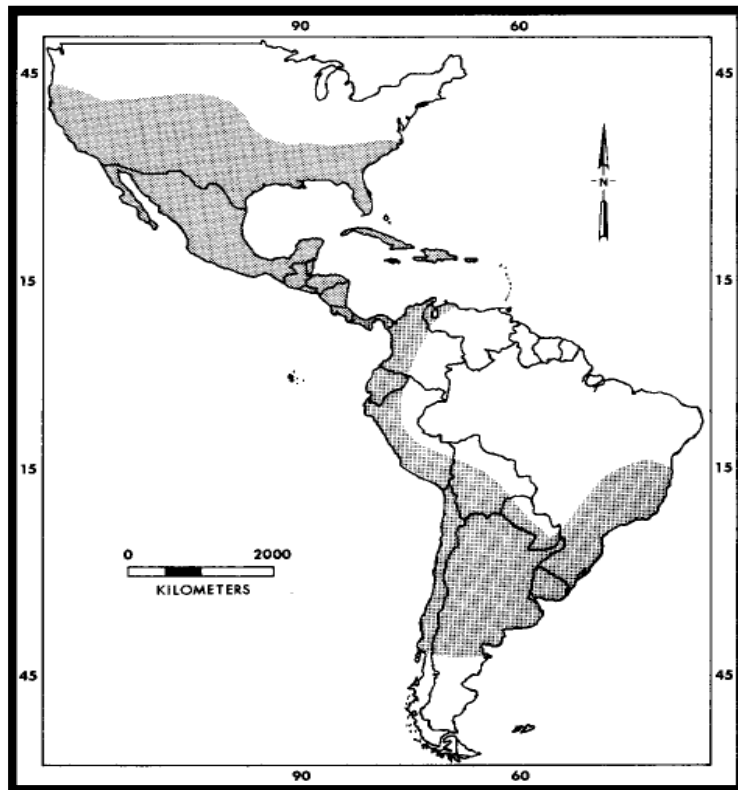


Figura 7. Distribución de *Tadarida brasiliensis* en Norte, Centro y Sudamérica.⁷⁹

C. FAMILIA VESPERTILIONIDAE

*Histiotus montanus*⁸⁵, especie que se alimenta de insectos voladores (insectívoro), se distribuye ampliamente los Andes, puede ser encontrada desde Venezuela y Colombia a través de Ecuador, Perú y Bolivia, hasta el interior de la Patagonia, así como en las tierras bajas de Chile, Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Es el murciélago que se distribuye más hacia el sur y a mayor altura que otros murciélagos suramericanos. Se puede distribuir desde 2500 a 4350 m.s.n.m en Arequipa.



Figura 8. Distribución de *Histiotus montanus* en Sudamérica.⁸⁶

*Myotis oxyotus*⁸⁷, especie que se alimenta de insectos voladores (insectívoro), se encuentra en un rango altitudinal en Costa Rica desde los 1300 hasta los 3200 m. de altitud.³³ Se distribuye Oeste de Panamá; corredor andino de Venezuela hasta Bolivia.

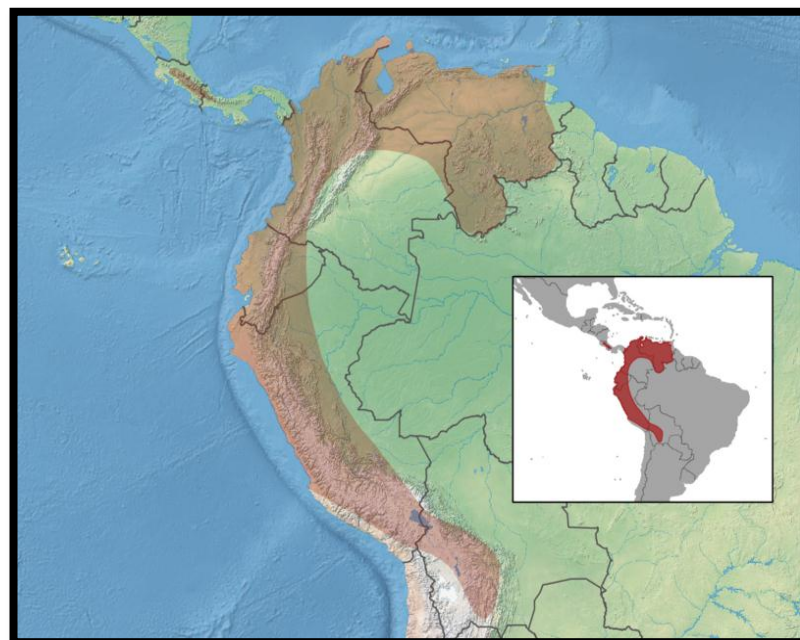


Figura 9. Distribución de *Myotis oxyotus* en Centro y Sudamérica.⁸⁷

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

Los lugares de muestreo fueron seleccionados considerando la probabilidad de albergar murciélagos, cerca de potenciales refugios (cuevas y acantilados) y áreas de forrajeo (cerca de cactáceas y árboles con frutos o estanques), así como antecedentes de observaciones de ejemplares por parte de pobladores.

Geopolíticamente, ambas localidades de muestreo se encuentran en la región de Ayacucho, provincia de Huamanga, distritos de Tambillo y Quinua.

3.2. UBICACIÓN

3.2.1. Ubicación política

- Región : Ayacucho
- Provincia : Huamanga
- Distrito : Quinua
- Distrito : Tambillo

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla 1. Lugares de muestreo con sus respectivas coordenadas UTM.

N°	Localidad de estudio	Coordenadas UTM			Altitud (m.s.n.m.)	Zona de vida
		Este(m)	Sur(m)	Huso		
1	Wari	587619	8555442	18	2808	bosque seco – MONTANO BAJO SUBTROPICAL (bs-MBS)
2	Quinua	595097	8558712	18	3478	bosque húmedo – MONTANO SUBTROPICAL (bh-MS)
3	Ovasniyocc	596285	8548020	18	2618	estepa espinosa – MONTANO BAJO SUBTROPICAL (ee-MBS)

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

Chiroptera en las gradientes altitudinales de las localidades de muestreo; Quinua, Wari y Ovasniyocc de los distritos de Quinua y Tambillo de la provincia Huamanga, capturados entre los meses de Abril a Junio 2015.

3.3.2. Muestra

Se realizó 12 muestreos, utilizando 10 redes de niebla y expuestos 10 horas durante la noche para la captura de murciélagos en las diferentes localidades; Quinua, Wari y Ovasniyocc, durante los meses de Abril a Junio 2015.

3.4. MÉTODOS DE COLECTA Y ESFUERZO DE MUESTREO

Para la captura de murciélagos se utilizaron 10 redes de niebla de 12m x 3 m, colocadas durante cuatro noches por lugar de muestreo; y ubicadas en sitios considerados óptimos como: vías de vuelo, posibles refugios y áreas de forrajeo.⁸⁸

Las redes de niebla fueron colocadas una de la otra a una distancia de 20 metros, abiertas de 18:00 a 05:00 horas, por cuatro noches y revisadas cada 2 horas. Las redes fueron cambiadas de ubicación a una frecuencia de 2 veces por lugar de muestreo para evitar que los murciélagos se familiaricen con las mismas. Al inicio de los muestreos en los diferentes puntos, la mayoría de los animales capturados se colectaron como ejemplares de referencia para su identificación las cuales fueron sacrificadas inyectándolos Halatal al 10% (anestésico general) y luego colocados en frascos con alcohol al 96% para preservar la muestra, previo etiquetado con el código correspondiente como: datos de lugar y fecha de colecta. Los demás individuos capturados fueron liberados luego de tomar los datos correspondientes en la ficha de campo: lugar, región, provincia, distrito, coordenadas UTM y las medidas externas a cada individuo como el sexo, edad, longitud total (mm), longitud de la cola (mm), longitud del pulgar (mm), longitud de la oreja (mm), longitud del antebrazo (mm), longitud del ala (cm), peso (g). El esfuerzo de captura fue expresado en número de horas/red y fue calculado como el producto del número de noches por el número de horas y por el número de redes usadas en cada punto de muestreo y el total fue 400 horas/red en los tres localidades de muestreo ya que en cada punto el número de días y el número de redes fueron homogéneos.

3.5. FASE DE GABINETE

3.5.1. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

Los especímenes colectados fueron trasladados al laboratorio de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga- Ayacucho y posteriormente fueron revisados para su identificación, teniendo en cuenta algunos de los datos registrados en la ficha de campo como; longitud total (mm), longitud de la cola (mm), longitud del pulgar (mm), longitud de la oreja (mm), longitud del antebrazo (mm), longitud del ala (cm). Utilizando la clave de identificación de los murciélagos del cono sur de Sud América.⁸⁹ Para la identificación de las especies se tuvo en consideración las morfologías externas, tomando en cuenta la cola que es diferente en los grupos; puede estar reducida o ausente, completa o parcialmente contenida en el uropatagio, el hocico puede ser largo, delgado o corto y ancho, lo que está relacionado con el tipo de alimentación de las especies, para el reconocimiento de las especies también se consideró la hoja nasal y el pulgar.

3.5.2. DIVERSIDAD DE CHIROPTERA

a. Se calculó el índice de Shannon-Wiener (H').²⁷ Este índice mide el grado de incertidumbre en la obtención de individuos de diferentes especies y considera los valores de riqueza y equidad dentro de la comunidad evaluada. Su expresión matemática es:

$$H' = -\sum p_i \log_2(p_i)$$

H' = índice de Shannon–Wiener

P_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al número total de individuos

$\log_2$ = logaritmo base 2

b. Asimismo se calculó el índice de dominancia con el inverso de Simpson ($1-D$)²⁸ que da mayor peso a la abundancia de las especies que son más comunes produciendo una medida que es menos sensible a la riqueza de especies como sucede con el índice de Shannon–Wiener. El valor de diversidad máxima para este índice sería uno y el valor mínimo, cero.

$$1 - D = 1 - \sum p_i^2$$

$1-D$ = índice de Simpson

p_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al número total de individuos.

c. Se realizó el análisis cualitativo de Similaridad para las localidades de muestreo se utilizó el índice de Jaccard ²⁸, basado en la incidencia de especies.

d. Índice de Pielou

Es una relación entre la diversidad observada y el valor máximo de diversidad esperada. Este valor está comprendido entre 0 y 1, de este modo el valor de 1 representa situaciones en donde todas las especies presentan la misma abundancia.²⁸

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Dónde:

J' = índice de equidad de Pielou.

$H'_{max} = \log_2(S)n(S)$

S = número de especies.

H' = es el valor del índice de Shannon-Wiener.

3.5.3. DISTRIBUCIÓN DE CHIROPTERA POR GRADIENTE ALTITUDINAL

Se estableció tres lugares de muestreo y cada zona de estudio fue caracterizado altitudinalmente y el tipo de zona de vida como se observa en la Tabla 1, a altitudes de 2618 - 2808 - 3478 m.s.n.m.

a. Wari

Las evaluaciones realizadas corresponden al complejo arqueológico de Wari a una altitud de 2808 m.s.n.m., ubicada entre las coordenadas UTM 587619 m E y 8555442 m S, con una zona de vida de bosque seco – MONTANO BAJO SUBTROPICAL (bs-MBS), con vegetación predominante del tipo xerofítica y herbácea estacionales, entre ellas las cactáceas como la *Opuntia* sp. y *Echinopsis* sp., especies arbóreas como *Schinus molle*, *Caesalpinia spinosa*, *Acacia macracantha* y relictos de *Vasconsellea* sp. La geología del lugar se caracteriza por la presencia de afloramientos rocosos que forman cavernas, espacios que son aprovechados como refugios por los murciélagos.

b. Quinua

El área natural protegida del santuario histórico Pampas de Ayacucho (SHPA) a una altitud de 3478 m.s.n.m., ubicada entre las coordenadas UTM 595097 m E y 8558712 m S, con una zona de vida de bosque húmedo – MONTANO SUBTROPICAL (bh-MS), con vegetación arbustiva densa, donde predominan las especies *Baccharis salicifolia*, *Berberis* sp., *Hesperomeles cuneata* y *Gaultheria* sp.

c. Ovasniyocc

Pertenece al distrito de Tambillo a una altitud de 2618 m.s.n.m., ubicada entre las coordenadas UTM 596285 m E y 8548020 m S, con una zona de vida estepa espinosa – MONTANO BAJO SUBTROPICAL (ee-MBS), con vegetación predominante del tipo xerofítica y herbácea.

3.5.4. Abundancia relativa

La abundancia relativa de las especies de Chiroptera fue estimada mediante la suma de los individuos colectados y liberados, entre el número de redes-noche (número de redes por el número de noches), siempre expresada en unidades de 10-redes-noche (10-RN); para lo cual el número de individuos de cada especie debe multiplicarse por 10.⁹⁰

$$AR(10 R - N) = \frac{10 \sum ni}{(N^{\circ} \text{ de noches})(N^{\circ} \text{ de redes})}$$

3.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El diseño utilizado en la presente investigación fue del tipo básico – descriptivo.

3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

Para el procesamiento y análisis de datos se utilizó el software EXCEL con el que se determinó la abundancia relativa de las especies registradas y la diversidad de especies con el programa estadístico R: R Core Team (2015).

IV.RESULTADOS

Tabla 2. Composición de Chiroptera registrados en los diferentes lugares de muestreo.

Familia	Subfamilia	Especie	Nombre Común
	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro común
Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago longirostro sin cola
	Stenodermatinae	<i>Sturnira erythromos</i>	Murciélago frugívoro oscuro
Molossidae		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago mastín
Vespertilionidae		<i>Myotis aff. oxyotus</i>	Murciélago negruzco grande
		<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejón andino

Tabla 3. Valores de los índices de diversidad: índices de Shannon – Wiener (H'), Simpson (1-D) e índice equidad Pielou para la comunidad de Chiroptera, registrados en Wari, Quinua y Ovasniyocc, Ayacucho 2015.

Zona muestreo	Muestreo	Fecha	<i>Histiotus montanus</i>	<i>Desmodus rotundus</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	<i>Anoura geoffroyi</i>	<i>Sturnira erythromos</i>	<i>Myotis aff. Oxyotus</i>	<i>S</i>	<i>H'</i>	<i>1-D</i>	<i>J'</i>
Wari	1	17/04/2015	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0
Wari	2	18/04/2015	0	1	0	1	0	0	2	0,693	0,5	1
Wari	3	21/05/2015	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
Wari	4	22/05/2015	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
PROMEDIO										0,173	0,125	0,25
Quinua	1	25/04/2015	0	0	0	2	1	0	2	0,636	0,444	0,918
Quinua	2	26/04/2015	0	0	0	1	0	1	2	0,693	0,5	1
Quinua	3	16/05/2015	0	0	0	2	2	0	2	0,693	0,5	1
Quinua	4	17/05/2015	3	0	0	1	0	0	2	0,562	0,375	0,811
PROMEDIO										0,646	0,455	0,932
Ovasniyocc	1	12/06/2015	1	2	0	0	0	0	2	0,636	0,444	0,918
Ovasniyocc	2	13/06/2015	0	3	5	0	0	0	2	0,662	0,469	0,954
Ovasniyocc	3	18/06/2015	2	4	12	1	1	0	5	1,158	0,585	0,72
Ovasniyocc	4	19/06/2015	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
PROMEDIO										0,614	0,374	0,648

Quinua: Santuario Histórico Pampa de Ayacucho.

Wari: Complejo Arqueológico Wari

Ovasniyocc: Distrito de Tambillo

S: Diversidad específica

N: Número total de individuos capturados

H' : Índice de Shannon – Wiener

1-D: Índice de Simpson (Diversidad)

J' : Índice de equidad de Pielou

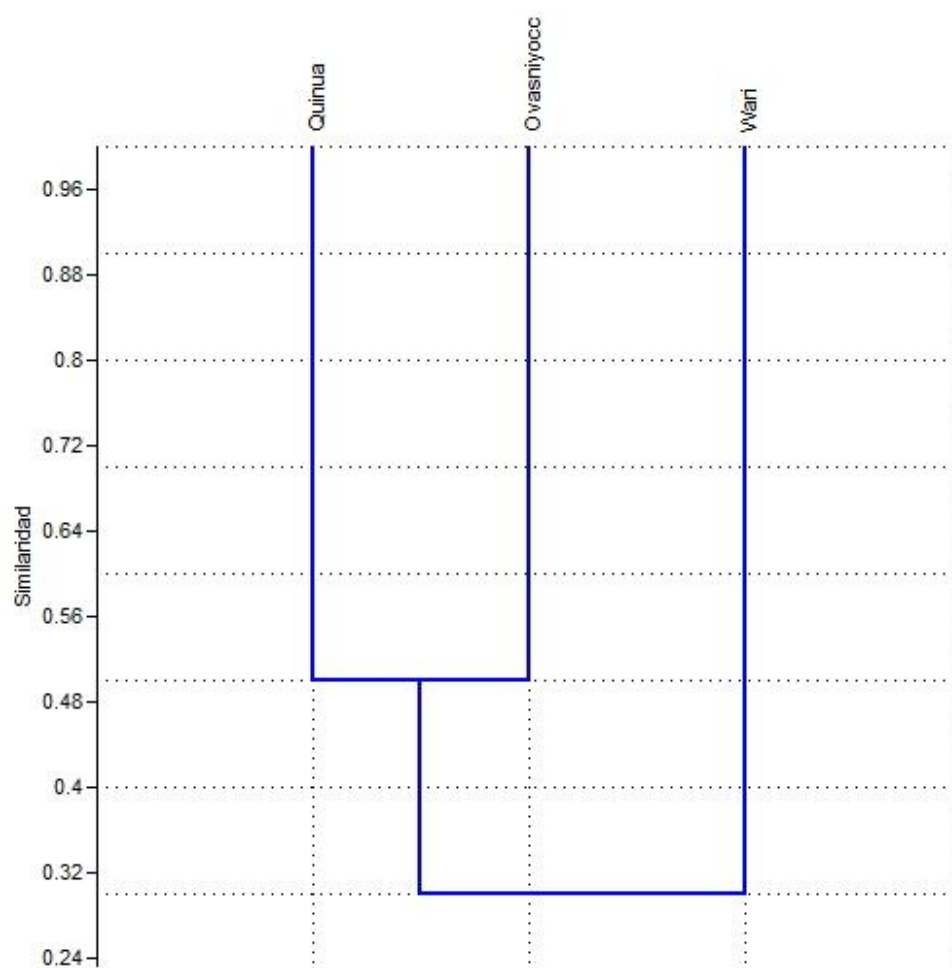


Figura 10. Dendrograma de similaridad de Jaccard de los diferentes puntos de muestreos (Wari, Quinua y Ovasniyocc), Ayacucho 2015.

Tabla 4. Distribución de Chiroptera a lo largo de la gradiente altitudinal en las localidades muestreadas.

Localidad	Altitud (m.s.n.m.)	Especie	Familia
Ovasniyocc	2618	<i>Desmodus rotundus</i>	Phyllostomidae
		<i>Anoura geoffroyi</i>	
		<i>Sturnira erythromos</i>	
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Molossidae
		<i>Histiotus montanus</i>	Vespertilionidae
Wari	2808	<i>Desmodus rotundus</i>	Phyllostomidae
		<i>Anoura geoffroyi</i>	
Quinua	3478	<i>Sturnira erythromos</i>	Phyllostomidae
		<i>Anoura geoffroyi</i>	
		<i>Myotis aff. oxyotus</i>	Vespertilionidae
		<i>Histiotus montanus</i>	

Quinua: Santuario Histórico Pampa de Ayacucho.

Wari: Complejo Arqueológico Wari

Ovasniyocc: Distrito de Tambillo

Tabla 5. Abundancia relativa (indv./10-RN) de las especies de murciélagos, en las localidades de Wari, Quinua y Ovasniyocc , Ayacucho 2015.

Especie	Quinua		Wari		Ovasniyocc	
	Indv.	AR (indv/10- RN)	Indv.	AR (indv/10- RN)	Indv.	AR (indv/10- RN)
<i>Histiotus montanus</i>	3	0,75	0	0	3	0,75
<i>Desmodus rotundus</i>	0	0	9	2,25	10	2,5
<i>Tadarida brasiliensis</i>	0	0	0	0	17	4,25
<i>Anoura geoffroyi</i>	6	1,5	1	0,25	1	0,25
<i>Sturnira erythromos</i>	3	0,75	0	0	1	0,25
<i>Myotis aff. oxyotus</i>	1	0,25	0	0	0	0

Quinua: Santuario Histórico Pampa de Ayacucho.

Wari: Complejo Arqueológico Wari

Ovasniyocc: Distrito de Tambillo

AR (Indv/10-RN): Abundancia relativa

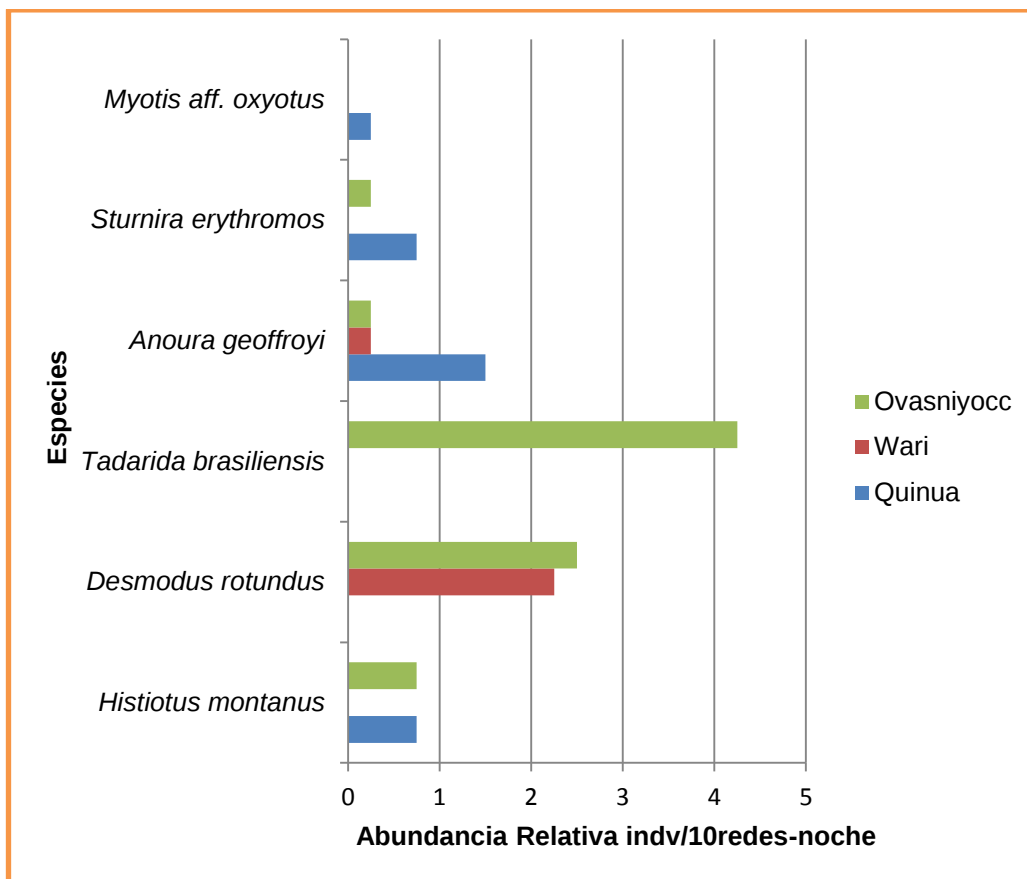


Figura 11. Abundancia relativa (indv./10-RN) de las especies de murciélagos, en las localidades de Wari, Quinoa y Ovasniyocc , Ayacucho 2015.

V. DISCUSIÓN

En la Tabla 2, se muestra la composición de murciélagos de las tres localidades muestreadas, se registró la presencia de tres familias, siendo estas Phyllostomidae, Molossidae y Vespertilionidae, con seis especies (*Desmodus rotundus*, *Anoura geoffroyi*, *Sturnira erythromos*, *Myotis* aff. *oxyotus*, *Histiotus montanus* y *Tadarida brasiliensis*). Es importante mencionar que se registró tres nuevas especies para la región de Ayacucho, siendo estas *Myotis* aff. *oxyotus*, *Histiotus montanus* y *Tadarida brasiliensis*, ya que según los resultados del estudio de la Zonificación Ecológica y Económica de la región Ayacucho (ZEE) se menciona la presencia de solo 18 especies⁹¹. Así mismo es de resaltar que la especie *Desmodus rotundus* tienen hábitos alimenticios basados en la ingesta de sangre, por lo que tienen importancia epidemiológica en la salud, como posible transmisor de rabia. Por otro lado, también es de resaltar que el número de especies registradas es reducida, esto debido a la poca información disponible sobre la diversidad biológica de Chiropteros en el sur de Perú, esto de acuerdo a la investigación de distribución de murciélagos (Chiroptera) de la región Tacna, donde solo se registró 8 especies⁹², mientras otras investigaciones realizadas en el occidente peruano nos indica que es la zona más diverso debido a que se encuentran bosques del tipo: ralo caducifolio, denso caducifolio y denso perennifolio y una fauna predominantemente de origen amazónico es por esta razón que el número de especies de murciélagos es mayor con un total de 52 especies.⁹³

En la Tabla 3 se muestra el número de individuos por especie, la diversidad específica (S), los valores promedios de los índices de diversidad como el índice de Shannon Wiener (H'), la inversa de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J'), por fechas y por zonas de muestreo. Con respecto al índice de Shannon Wiener (H'), los mayores valores fueron registrados en Quinua con un valor de 0,646, seguido de Ovasniyocc con un valor de 0,614 y el menor valor fue registrado en

Wari. Esto debido que Quinua registró 4 especies (*Sturnira erythromos*, *Anoura geoffroyi*, *Myotis aff. oxyotus* y *Histiotus montanus*) que son similares en cuanto a su abundancia, es por esta razón es que presenta el mayor valor, mientras la localidad de Ovasniyocc por más que registró el mayor número de especies que son: (*Desmodus rotundus*, *Anoura geoffroyi*, *Sturnira erythromos*, *Tadarida brasiliensis* y *Histiotus montanus*), el valor de Shannon – Wiener es menor (H'), esto debido a que la especie de *Tadarida brasiliensis* es dominante en cuanto a su abundancia ya que se encuentra una cueva que es netamente el dormitorio de esta especie insectívora. Por otro lado el valor de Shannon – Wiener es menor en Wari debido a que solo se registró 2 especies (*Desmodus rotundus* y *Anoura geoffroyi*), esto nos indica que la especie *Desmodus rotundus* es más abundante por qué en el lugar de muestreo se encuentra la cueva infiernillo que es el dormitorio de esta especie y también porque alrededor del punto de muestreo se encuentran poblaciones pequeñas que tienen como actividad la ganadería que es fuente de alimento para esta especie hematófaga. Los resultados obtenidos de los valores de Shannon – Wiener (H'), nos indica que este índice es sensible a la forma que está distribuido la abundancia entre las especies⁹⁴, esto significa que entre menos uniformemente estén repartidos los individuos entre todas las especies registradas existe una mayor probabilidad de que al elegir uno al azar pertenezca a una de las especies más abundantes y por lo tanto la diversidad en ese hábitat es menor. Con respecto al índice de dominancia con el inverso de Simpson (1-D), los mayores valores fueron registrados en Quinua con un valor de 0,455, seguido de Ovasniyocc con un valor de 0,347 y el menor valor fue registrado en Wari 0,125. Estos valores nos indica se le da mayor importancia a la abundancia de las especies, entonces se llegó afirmar que en la localidad de Quinua la abundancia de las diferentes especies son homogéneas, por esa razón el valor es mayor que las demás localidades. Al contrastar los resultados obtenidos de investigación con el trabajo de Pacheco et al.,⁸ donde menciona que los bosques secos interandinos albergan menor diversidad de especies pero sin embargo se necesita evaluar más puntos de muestreo para confirmar esta hipótesis, mientras que los bosques tropicales (premontanos y montanos) presentan una mayor diversidad de especies, esto debido a que presentan una vegetación densa.

En la Figura 10 se observa el dendograma de similaridad entre los lugares de muestreo evaluados, en relación a la composición de las especies de

murciélagos, mediante el índice de Jaccard, el cual mostró que Quinua (santuario histórico Pampa de Ayacucho) y Ovasniyocc (Tambillo) son similares en un 50% (Anexo 4) debido a que estos dos lugares de muestreo comparten especies en común como: *Histiotus montanus*, *Anoura geoffroyi* y *Sturnira erythromos*. En tanto Wari es diferente a los lugares de Quinua y Ovasniyocc, debido a que solo se reportó dos especies de murciélagos: *Anoura geoffroyi* y *Desmodus rotundus*, donde *Desmodus rotundus* presenta una mayor abundancia (dominante) en comparación de la otra especie. Estos resultados se basan en cuanto a la composición y abundancia de las especies que comparten los diferentes lugares de muestreo.

En la Tabla 4 se muestra la distribución de murciélagos a lo largo de la gradiente altitudinal, en ello podemos mencionar que en la localidad de Ovasniyocc ubicado a una altitud de 2618 m.s.n.m., con una zona de vida estepa espinosa MONTANO BAJO SUBTROPICAL (ee-MBS), se registró 5 especies de murciélagos: *Desmodus rotundus*, *Anoura geoffroyi*, *Sturnira erythromos*, *Tadarida brasiliensis* y *Histiotus montanus*, estos resultados obtenidos nos indica que a menor altitud la diversidad de especies es más abundante debido que se encuentra mayor cantidad de alimentos para dichas especies de murciélagos; Wari a 2808 m.s.n.m. con una zona de vida bosque seco MONTANO BAJO SUBTROPICAL (bs-MBS), se registró 2 especies de murciélagos: *Desmodus rotundus* y *Anoura geoffroyi*, esto debido que la geología del lugar se caracteriza por la presencia de afloramientos rocosos que forman cavernas, que es refugio del *Desmodus rotundus* murciélago hematófago y por último Quinua a 3478 m.s.n.m., con una zona de vida bosque húmedo MONTANO SUBTROPICAL (bh-MS), donde se registraron 4 especies de murciélagos: *Sturnira erythromos*, *Anoura geoffroyi*, *Myotis aff. oxyotus* y *Histiotus montanus*, en este punto de muestreo las especies registradas se encontraron en cantidades homogéneas, esto debido a que presenta una vegetación arbustiva densa. Los resultados obtenidos concuerdan con la publicación de Mammalian Species⁶⁷ que se basa en un especie a una determinada altitud donde tenemos: *Desmodus rotundus*, se encuentra en un rango altitudinal que va desde los 0 hasta los 3800 m.s.n.m. en Perú^{8, 67}; *Anoura geoffroyi*, se distribuye altitudinamente desde los 160 hasta los 3500 m.s.n.m., pero más abundante por debajo de los 1000 m.s.n.m.⁷⁰ *Tadarida brasiliensis* se encuentra en una rango altitudinal de 680 – 2850 m.s.n.m.⁹⁵; *Sturnira erythromos* se encuentra en una rango altitudinal de 1000 – 3600

m.s.n.m.⁹⁵; *Histiotus montanus* se encuentra en una rango altitudinal de 100 – 4100 m.s.n.m.⁹⁵; *Myotis oxyotus* se encuentra en una rango altitudinal de 1000 – 4100 m.s.n.m.⁹⁶ Según los resultados obtenidos no coinciden con la investigación de Graham ⁹⁷, donde analizó la distribución altitudinal de 101 especies de las familias Emballonuridae, Molossidae, Noctilionidae, Mormoopidae, Phyllostomidae, Thyropteridae y Vespertilionidae y reportó patrones de reemplazo altitudinal para los géneros *Artibeus*, *Platyrrhinus* y *Sturnira* donde concluyó que estos cambios se producen por factores biogeográficos propios de cada ecosistema y definió a la altitud como una variable que influye directamente en la distribución de los murciélagos. De esta forma, la mayor riqueza y abundancia de especies ocurre en las elevaciones menores (desde 0 hasta 1100 m.s.n.m.), al existir condiciones fisonómicas y ambientales favorables para una mayor cantidad de recursos. Otros estudios demuestran que la diversidad de especies fue mayor en las elevaciones menores del gradiente, debido a la presencia de varios tipos de vegetación en relativas distancias cortas, la presencia de sistemas de cuevas y refugios y la existencia de zonas de transición en altitudes intermedias con cualidades climáticas y vegetaciones únicas. Todos estos factores han favorecido la presencia de más recursos y nichos disponibles, que disminuyen considerablemente hacia las elevaciones mayores del gradiente.⁹⁷

En la Tabla 5 como en el figura 11, se observa las abundancias absolutas de las especies registradas. En la que resalta la especie *Desmodus rotundus* ya que es la más abundante con una frecuencia de 19 individuos capturados, seguido de *Tadarida brasiliensis* con 17 individuos y la especie con menor abundancia es la *Myotis* aff. *oxyotus* con 1 solo individuo. En la misma Tabla se presenta la abundancia relativa de las especies en las diferentes localidades de muestreo, en Quinua la especie más abundante es *Anoura geoffroyi* con 6 individuos y una abundancia relativa de 1,5 indv/10-RN; seguida de *Histiotus montanus* y *Sturnira erythromos* con 3 individuos cada uno, una abundancia relativa de 0,75 indv/10-RN. En tanto Wari la especie *Desmodus rotundus* es la más abundante con 9 individuos y una abundancia relativa de 2,25 indv/10-RN; seguido de *Anoura geoffroyi* con solo un individuo y abundancia relativa 0,25 indv/10-RN, por ultimo tenemos a Ovasniyocc, la especie más abundante es *Tadarida brasiliensis* con 17 individuos capturados y su abundancia relativa 4,25 indv/10-RN; seguido de *Desmodus rotundus* con 10 individuos y una abundancia relativa de 2,5 indv/10-

RN, *Histiotus montanus* con 3 individuos y abundancia relativa de 0,75 indv/10-RN, *Anoura geoffroyi* y *Sturnira erythromos* con un solo individuo cada uno, una abundancia relativa de 0,25 indv/10-RN. Estos resultados nos muestran que la especie *Desmodus rotundus* es la más abundante por encontrarse en 2 localidades (Wari y Ovasniyocc), esto debido a que alrededor de los puntos de muestreo existen poblaciones que se dedican a la actividad ganadera, que es la fuente de alimento de esta especie hematófaga y también por la presencia de la cueva infiernillo en Wari, coincidiendo con lo manifestado por Reid⁹⁸ señala que *Desmodus rotundus* tiene una amplia distribución ocupando gran variedad de hábitat, prosperando en lugares donde se ha introducido ganado y menos común en bosques primarios; de acuerdo a los resultados en segundo lugar se encuentra *Tadarida brasiliensis* la cual solo se encontró en Ovasniyocc (Tambillo) a una altitud de 2618 m.s.n.m., esta especie posee una alimentación de tipo insectívora, las cuales seguramente se hallan plagas por lo que esta especie interactúa con algunas actividades del ser humano, ya que es de gran utilidad en el control biológico de ciertas plagas agrícolas: recientemente se ha reconocido que todos los aspectos de la agronomía de cultivos convencionales y transgénicos, son mucho más rentables ante la presencia de grandes colonias de murciélagos insectívoros de esta especie,⁹⁹ luego tenemos la especie *Anoura geoffroyi*, esta especie se registró en las tres localidades muestreadas(Quinoa, Wari y Ovasniyocc), su distribución está ligada por la presencia de plantas con flores (fuente de alimento) ya que es un murciélago nectarívoro y un polinizador efectivo que pueden transportan polen a grandes distancias, seguido de *Histiotus montanus* que fue reportada en las localidades de Quinoa y Ovasniyocc, cabe resaltar que la mínima abundancia de esta especie se puede atribuir al método de muestreo, ya que esta familia Vespertilionidae es insectívora y sus hábitos de vuelo y forraje no son fáciles de colectar con redes¹⁰. Por su parte las especies que se reportó en el estudio represento el 3,6% de las especies registradas para el Perú, de un total de 166 especies reportadas en el trabajo de Mamíferos del Perú por Pacheco et al.^{5, 100}

VI.CONCLUSIONES

1. La comunidad de Chiroptera en los distritos de Quinua y Tambillo está compuesto por 3 familias, 3 subfamilias, 6 géneros y 6 especies. En cuanto a los promedios de los índices de diversidad, Quinua presento mayor índice de Shannon-Wiener (0,646), inversa de Simpson (0,455) y Equidad de Pielou (0,932); Wari presenta el menor índice de Shannon-Wiener (0,173), inversa de Simpson (0,125) y Equidad de Pielou con (0,25). Ovasniyocc el índice de Shannon-Wiener (0,614), Simpson (0,374) y Equidad de Pielou (0,648).
2. La distribución de Chiroptera a lo largo de la gradiente altitudinal en el distrito de Quinua (santuario histórico Pampas de Ayacucho y complejo arqueológico Wari), donde Quinua registró 4 especies de murciélagos *Histiotus montanus*, *Anoura geoffroyi*, *Sturnira erythromos* y *Myotis* aff. *oxyotus*; Wari reportó 2 especies de murciélagos *Desmodus rotundus* y *Anoura geoffroyi*. Mientras el distrito de Tambillo (Ovasniyocc) registró 5 especies de murciélagos *Histiotus montanus*, *Anoura geoffroyi*, *Sturnira erythromos*, *Tadarida brasiliensis* y *Desmodus rotundus*.
3. Se registró un total de 55 individuos, en las cuales *Desmodus rotundus* es la especie con mayor abundancia 19 individuos, *Tadarida brasiliensis* con 17 individuos y *Myotis* aff. *oxyotus*, representa una menor abundancia con 1 individuos.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Se sugiere continuar con investigaciones similares en la región Ayacucho, como registro de información de la diversidad y distribución de murciélagos, como también realizar su estado de conservación.
- 2.** Realizar estudios de las diferentes dietas de las especies de murciélagos en la región Ayacucho, realizando un muestreo paralelo de sus alimentos que permita la corroboración de las especies dispersadas por las especies de murciélagos.
- 3.** Realizar un inventario de las especies que no son detectadas al utilizar redes de neblina a nivel de suelo, por lo que se recomienda realizar un muestreo empleando redes de dosel y otras metodologías como el monitoreo acústico que permite identificar especies mediante la detección de sus vocalizaciones.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. UNEP. Convention on biological diversity. United Nations Environmental Program, Environmental Law and institutions Program Activity Centre. Nairobi. 1992.
2. Moreno C. Métodos para medir la biodiversidad M & T – Manuales y Tesis SEA Vol. 1. Zaragoza. pp 84. 2001
3. Medellín R, Arita H, Sánchez O. Identificación de los murciélagos de México, clave de campo. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. 83 pp. 1997.
4. Simmons B. Orden Chiroptera. In: Wilson, D. y Reeder, D. Mammals of the world: a taxonomic and geographic reference. Baltimore. Johns Hopkins University Press. 3^a Ed, 2005.
5. Quintana H, Pacheco V, Salas E. Diversidad y conservación de los mamíferos de Ucayali, Perú. Ecología Aplicada 8(2):91-103. 2009.
6. Velazco S, Pacheco V, Meschede A. First occurrence of the rare emballonurid bat *Cyttarops alecto* (Thomas, 1913) in Peru-Only hard to find or truly rare?. Mammalian Biology 76(3): 373-376. 2011.
7. Hice C, Velazco PM, Willig, MR. Bats of the Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana, northeastern Peru, with notes on community structure. Acta Chiropterologica 6(2): 319-334. 2004.
8. Pacheco V, Salas E, Cairampoma L, Noblecilla M, Quintana H, Ortiz F, Palermo P, Ledesma R. Contribución al conocimiento de la diversidad y conservación de los mamíferos en la cuenca del río Apurímac, Perú. Rev. Perú. Biol. 14(2): 169-180. 2007.
9. Solari S, Vivar E, Velazco PM, Rodríguez J, Wilson D, Baker RJ, Mena JL. The Small Mammal Community of the Lower Urubamba Region, Peru. In: Alonso A; Dallmeier, F; Campbell, P. eds. Urubamba: The biodiversity of a Peruvian rainforest 7: 171-181. 2001.
10. Bejarano D. La diversidad y la distribución de la quiropterofauna registrada sobre una recta de la vertiente oriental de la cordillera central en el departamento de Tolima – Colombia. Caldasia 29(2): 297-308, 2007.
11. Lobova TA, Mori SA, Blanchard F, Peckham H, Charles-Dominique P. Cecropia as a food resource for bats in French Guiana and the significance of fruit structure in seed dispersal and longevity. American Journal of Botany 90(3): 388 – 403. 2003.

12. Galindo J. Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana* 73(1): 57 – 74. 1998.
13. Estrada S; Pérez J; Stevenson P. Dispersión de semillas por murciélagos en un borde de bosque montano. *Ecotropicos. Sociedad Venezolana de Ecología* 20(1): 1-14. 2007.
14. Boyles J, Cryan P, McCracken G, Kunz, TH. Economic Importance of bats in agriculture. *Science* 332(6025): 41-42. 2011
15. Grajeda AL. Informe Final. Ensamblaje de pequeños mamíferos en hábitats naturales y modificados en el biotipo universitario para la conservación del Quetzal Mario Dary y su área de amortiguamiento. Proyecto Fondecyt No. 12-2006. CONCYT, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, FONACYT. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala. 77 p. 2008.
16. Sánchez L, Mesa E, Cadena G. 2004 Murciélagos: Orden Chiroptera. En Morales – Jiménez A.L., Sánchez F., K. Poveda & A. Cadena 2004. Mamíferos Terrestres y Voladores de Colombia. Guía de Campo. Bogotá, Colombia 248 pp. 2004
17. Fajardo M. Composición y diversidad de quiropteros del parque nacional San Diego y San Felipe las barras, Metapan, durante la estación seca a la estación lluviosa en el año, El Salvador. [tesis] 2011.
18. Madrid S. Abundancia, diversidad y composición de murciélagos en fragmentos de selva mediana caducifolia y cultivos de árboles frutales en la región de Apazapan, Veracruz – México. [tesis] 2010.
19. Vivar E. Análisis de distribución altitudinal de mamíferos pequeños en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, Pasco, Perú. Tesis Mg. Sc. Lima, Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Ciencias Biológicas. 2006.
20. Díaz M, Linares García V. Refugios Naturales y artificiales de murciélagos (Mammalia: Chiróptera) en la selva baja en el Noroeste del Perú. *Gayana* 76(2):117- 130, 2012.
21. Carrasco F. Diversidad y distribución de especies de quirópteros en relictos de bosque de la provincia de Chanchamayo, Junín – Perú [tesis] 2011.
22. Refulio S. Diversidad de murciélagos a lo largo de una gradiente altitudinal en las yungas de la cuenca del río pampa hermosa en Junín, Perú. [tesis], 2015.

23. Vargas V, Zamora H, Gutiérrez R, Velasco W. Murciélagos del Santuario Histórico Pampas de Ayacucho y el complejo arqueológico Wari, Huamanga, Ayacucho 2012. Simposio Peruano: taxonomía, ecología y conservación de murciélago.
24. Foy P, Valdez W. Glosario jurídico ambiental peruano. Editorial “Academia de la magistratura” 2012.
25. Moreno C. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1 Zaragoza – España. 2001
26. YUONG, J. 1977. La Vida de los Vertebrados. 3era edición. Omega S.A. Barcelona. 987 pp.
27. Krebs C. Ecological Methodology. Benjamin/Cummings, Menlo Park, USA. 620 p. 1999.
28. Magurran E. Ecological diversity and its measurement. Princeton University, Princeton, Nueva Jersey, EEUU. 169 p. 1998.
29. Medellín R, Arita H, Sánchez O. Identificación de los murciélagos de México, clave de campo. Asociación Mexicana de Mastozoología, 1997.
30. Miralles J, Massanés R. Perspectiva ambiental. Murciélagos, Fundación Tierra, Barcelona. 1995.
31. Albuja L. Murciélagos del Ecuador: 2ª ed. Cicetrónic. Quito, 1999.
32. Aguirre L. Historia natural. Distribución y Conservación de los Murciélagos de Bolivia . Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño . Santa Cruz . Bolivia 416 pp. 2007.
33. Morales A, Sanchez, Poveda K, Cadena A. Mamíferos Terrestres y Voladores de Colombia. Guía de Campo. Bogotá, Colombia 248 pp. 2004.
34. La Val R, Bernal H. Murciélagos de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. 320 pp. 2002.
35. Sánchez LM, Mesa E, Cadena A. Murciélagos: Orden Chiroptera. En Morales – Jiménez A.L., Sánchez F., K. Poveda & A. Cadena 2004. Mamíferos Terrestres y Voladores de Colombia. Guía de Campo. Bogotá, Colombia 248 pp. 2004
36. Norberg U. Wing design. Flight performance, and habitat use in bats. Pp 205 – 338. 1994.
37. Altrigham J. “ Bats communities and Behavior. Oxford University Press. New York 262 pp. 1996 .

38. Moreno A. Murciélagos de nuevo leon, nuestros invaluable aliado. Grupo Imsa. México 95 pp. En Aguirre, LF 2007. Historia natural. Distribución y Conservación de los Murciélagos de Bolivia . Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño . Santa Cruz . Bolivia 416 pp. 1996.
39. Ramirez J, Müdespacher C. Formulas dentarias anormales en algunos murciélagos mexicanos . Acta Zool. Mex. (ns) 23:1-54. 1987.
40. Del Campo M. Los Quirópteros del Uruguay. Trabajo monográfico. Universidad de la República. Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo. 1985.
41. Teeling C, Springer M, Madsen O, Bates P, O'Brien S, Murphy W. A molecular phylogeny for bats illuminates biogeography and the fossil record. Science. 2005.
42. Saralegui A. Murciélago rojizo, *Lasiurus blossevillii* (Lesson & Garnot, 1826). Serie Fauna Silvestre Del Parque Lecocq. 1996.
43. Moores A. Creating the Bracken Bat Cave & Nature Reserve. The pollen train. Bat Conservation International. 2005.
44. Tuttle M, Moreno A. Murciélagos cavernícolas del norte de México. Su importancia y problemas de conservación. Bat Conservation International, Inc., Texas. 2005.
45. Ávila-Flores R, Fenton M. Use of spatial features by foraging insectivorous bats in a large urban landscape. Journal of Mammalogy. 2005.
46. Reis N, Peracchi A, Pedro W. Mamíferos do Brasil. Divisao de Prossesos Técnicos da Biblioteca cantral da Universidade Estadual de Londrina, Londrina. Lima. 2006.
47. Álvarez T, Álvarez-Castañeda S, López-Vidal J. Claves para murciélagos mexicanos. Centros de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas., I.P.N. Co-Edición. 1994.
48. Amengual B, Fontal J, López M, Márquez J, Sánchez A, Serra-Cobo J. Control Biológico de la Procesionaria del Pino (*Thaumetopoea pityocampa*) en las Islas Baleares mediante Quirópteros, 2004.
49. Dos Reies N, Peracchi A, Pedro W. Morcegos do Brasil. Editorial Londrina (Londrina). Lima. 2007.
50. Tirira S. Historia natural de los murciélagos neotropicales. Biología, sistemática y conservación de los mamíferos de Ecuador. Museo de

- Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación Especial. 1998.
51. Ibáñez C, Juste J, García-Mudarra J, Aguirre-Mendi P. Bat predation on nocturnally migrating birds. PNAS. 2001.
 52. Elizalde-Arellano C, Uría-Galicia E, López-Vidal J. Morfología lingual del murciélago piscívoro *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). Acta Zoológica Mexicana. 2004.
 53. Montiel S, León P, Estrada A. Riqueza y diversidad de quirópteros en hábitats-islas en una región naturalmente fragmentada de Mesoamérica. 2007.
 54. De Lucas J. Murciélago de cueva. pp. 262-266. En: Palomo, L. J., Gisbert, J. & J. C. Blanco (Eds.). Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza- SECEM-SECEMU, Madrid. 2007.
 55. Torres J. Estructura de una comunidad tropical de murciélagos presente en la cueva “El Salitre”, Colima, México. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Tesis de maestría. 132 pp. 2005.
 56. Gándara G, Correa A, Hernández C. Valoración económica de los servicios ecológicos que prestan los murciélagos *Tadarida brasiliensis* como controladores de plagas en el norte de México. Tecnológico de Monterrey. EGAP. Págs. 1-18. 2006.
 57. Galindo J. Clasificación de los murciélagos de la región de los Tuxtlas, Veracruz, respecto a su respuesta a la fragmentación del hábitat. Acta Zoológica Mexicana, 20: 239-243. 2004.
 58. MacSwiney G. Murciélagos. En: Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. México. 496 pp. 2010.
 59. Hutson A, Mickleburghy S, Racey P. Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Chiróptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 258 pp. 2001.
 60. Palmeirim J, Rodrigues L. Estatus y conservación de los murciélagos en Portugal. En: Benzal, J., y Paz, O. (Eds.). Monografías del ICONA, Colección Técnica. Págs. 163-179. 1991.
 61. Medellín R, Gaona O. Los murciélagos, los animales más calumniados y maltratados en México y en el mundo. Oikos. 1: 11-13. 2010.

62. Mickleburgh S, Hutson A, Racey P. Old World Fruit Bats An Action Plan for their Conservation. IUCN/SSC Chiróptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland. On line. 1992.
63. El siglo de Torreón 2011.
<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticias/628427>.
64. Planeta tierra. 2011. <http://huellasdecuatropatas.blogspot.com/2011/01/2011-ano-del-muecielago.html>.
65. Geoffroy, E. 1810. Sur les Phyllostomes et les Mégadermes. Ann. Mus. Hist. Nat., 15:157-198.
66. Eisenberg J, Redford K. Mammals of the Neotropics, The Central Neotropics, Volume 3: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. The University of Chicago Press, Chicago and London. pp. 608. 1999.
67. Greenhall A, Joermann G, Schmidt U. *Desmodus rotundus*. Mammalian Species, 202: 1-6. 1983.
68. Schmidt U. Vampirfledermäuse. Neue Brehm-Bücherei. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 99 pp. 1978.
69. Gray J. A revision of the genera of bats (Vespertilionidae) and the description of some new genera and species. Magazine of Zoology and Botany 12:484–505. 1838.
70. Tirira, D. Guía de Campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélagos Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp. 2007.
71. Albuja L. Murciélagos del Ecuador, 2da. Edición, Cicetrónica Cía. Ltda. Offset Quito, Ecuador, 288 pp. 1999.
72. Eisenberg J. Mammals of the Neotropics, the northern Neotropics. Vol. 1. Ecuador, Perú, Bolivia, Brazil. University of Chicago Press, Chicago, Illinois. 1989.
73. Tschudi J, VON. Theriologie. Untersuchungen über die Fauna Peruana. Schetlin and Zollikofer, Sankt Gallen, Switzerland. 1844.
74. Alberico M, Cadena A, Hernández J, MUÑOZ-SABA Y. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. Biota Colombiana 1:43–75. 2000.
75. Anderson S. Los mamíferos bolivianos: notas de distribución y claves de identificación. Publicación Especial Instituto Ecología (Colección Boliviano de Fauna), Casilla 9706, La Paz, Bolivia. 1993.

76. Pacheco V, De Macedo H, Vivar E, Ascorra C, Aranacardó R, Solari S. Lista anotada de los mamíferos Peruanos. *Occasional Papers in Conservation Biology* 2: 1–35. 1995.
77. Koopman K. Zoogeography of Peruvian bats with special emphasis on the role of the Andes. *American Museum Novitates* 2651:1–33. 1978.
78. Geoffroy Saint, Hilaire I. Memoire sur une Chauve-Souris americaine, formant une nouvelle espece dans le genre Nyctinome. *Annales des Sciences Naturelles, Paris*, 1:337 – 347. 1824.
79. Koopman K. Biogeography of the bats of South America. Pp. 273 – 302, in *Mammalian biology in South America* (M. A. Mares and H. H. Genoways, eds.). *Spec. Publ. Series, Pymatuning Lab. Ecol., Univ. Pittsburgh*, 6:1 – 539. 1982.
80. Aellen V. Catalogue raisonne des Chiroptera de la colombie. *Rev. Suisse Zool.*, 77:1 – 37. 1970.
81. Greer J. Mammals of Malleco Province Chile. *Publ. Mus., Michigan State Univ., Biol. Ser.*, 3:49-152. 1965.
82. Ximénez A, Langguth A, Praderi R. Lista sistematica de los mamíferos del Uruguay. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo*, 2ª Serie, 7: 1 – 49. 1972.
83. Myers P. Origins and affinities of the mammal fauna of Paraguay. Pp. 85 – 93. 1982.
84. Cabrera A. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. *Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”*. *Ciencias Zoológicas*, 4:1 – 307 1957.
85. Philippi y Landbeck. A revision of the genera of bats (Vespertilionidae) and the description of some new genera and species. *Magazine of Zoology and Botany*. 1861.
86. Barquez R, Mares M, Braun J. The bats of Argentina. *Special Publications, Museum of Texas Tech University and Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History, Norman*. 1999.
87. Peters. A revision of the genera of bats (Vespertilionidae) and the description of some new genera and species. *Magazine of Zoology and Botany*. 1867.
88. Simmons B, Voss R. The Mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical Lowland Rainforest Fauna Part 1. Bat. *Bulletin of The American Museum of Natural History*, 237: 1-219. 1998.

89. Díaz M, Aguirre L, Bárquez M. Clave de identificación de los murciélagos del cono sur de Sudamérica, ed. Año 2011, Bolivia.
90. Garcia P. Inventory Methods for Bats, Standards for Components of British. 1998.
91. Zonificación Ecológica y Económica de la Región Ayacucho, 2012.
92. Aragón G, Aguirre M. Distribución de murciélagos (Chiroptera) de la Región Tacna, Perú, 2014.
93. Cadenillas R. Diversidad, ecología y análisis biogeográfico de los murciélagos del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes Perú. [Tesis de Maestría], 2010.
94. Columbia's Biodiversity No. 20. Zar J. Biostatistical Analysis. Fourth Edition. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey USA. 662 P. 1999.
95. Patterson, B; Pacheco, V; Solari, S. 1996. Distributions of bats along an elevational gradient in the Andes of south-eastern Peru. London. Journal of Zoology 240(4): 637-658.
96. Gutiérrez R, Pari A. Diversidad, abundancia y distribución altitudinal de murciélagos en los andes centrales del occidente de Perú. 2010.
97. Graham G. Changes in bat species diversity along an elevational gradient up the Peruvian Andes. Journal of Mammalogy 64(4):559–571. 1983.
98. Reid, F. A field guide to the mammals of Central America and Southeast México. Oxford University. Press, 350 pp. 1997.
99. Federico P, Hallam T, McCracken G, Purucker S, Grant W, Correa-Sandoval A, Westbrook J, Medellín R, Cleveland C, Sansone C, Lopez J, Betke M, Moreno-Valdez A, Kunz T. Brazilian free-tailed bats as insect pest regulators in transgenic and conventional cotton crops. Ecological Applications, 18(4): 826-837. 2008.
100. Velazco S, Pacheco V, Meschede A. First occurrence of the rare emballonurid bat *Cyttarops alecto* (Thomas, 1913) in Peru-Only hard to find or truly rare?. Mammalian Biology 76(3): 373-376. 2011.

ANEXO

Anexo 1. Categoría taxonómica en las localidades de Quinua, Wari y Ovasniyocc, Ayacucho 2015.

Categoría taxonómica	Quinua	Wari	Ovasniyocc	Total
Familias	2	1	3	3
Subfamilias	2	2	3	3
Géneros	4	2	5	6
Especies	4	2	5	6

Quinua: Santuario Histórico Pampa de Ayacucho.
Wari: Complejo Arqueológico Wari
Ovasniyocc: Distrito de Tambillo

Anexo 2. Esfuerzo de muestreo en las localidades de Wari, Quinua y Ovasniyocc, Ayacucho 2015.

Localidades	N° de noches	N° de horas	N° de redes	Esfuerzo (horas/red)
Wari	4	10	10	400
Quinua	4	10	10	400
Ovasniyocc	4	10	10	400
Esfuerzo total				1200
Promedio del esfuerzo				400

Quinua: Santuario Histórico Pampa de Ayacucho.
Wari: Complejo Arqueológico Wari
Ovasniyocc: Distrito de Tambillo

Anexo 3. Índice de similaridad en los diferentes lugares de muestreo de Wari, Quinua y Ovasniyocc, Ayacucho 2015.

	Wari	Quinua	Ovasniyocc
Wari	1		
Quinua	0.2	1	
Ovasniyocc	0.4	0.5	1

Quinua: Santuario Histórico Pampa de Ayacucho.

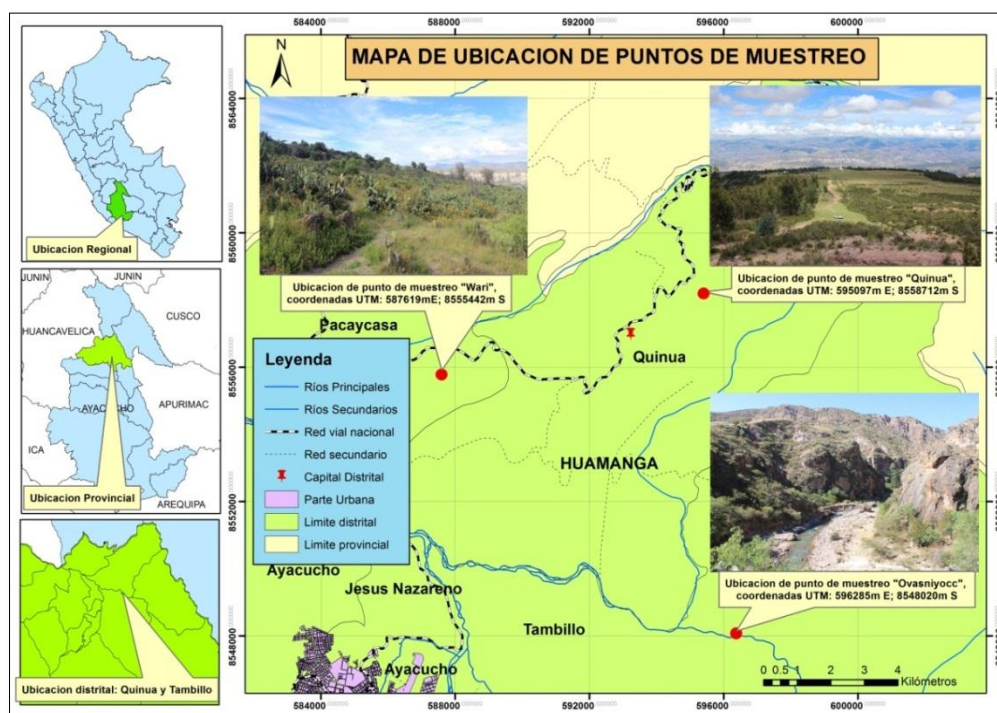
Wari: Complejo Arqueológico Wari.

Ovasniyocc: Distrito de Tambillo.

Anexo 4. Categorías de amenazas de Chiroptera en los distritos de Quinua y Tambillo, Ayacucho 2015.

Especies	Categorías de amenazas		
	CITES	UICN	D.S. 004 -2014
<i>Desmodus rotundus</i>	----	Preocupación menor	No se tiene información
<i>Anoura geoffroyi</i>	----	Preocupación menor	No se tiene información
<i>Sturnira erythromos</i>	----	Preocupación menor	No se tiene información
<i>Tadarida brasiliensis</i>	----	Preocupación menor	No se tiene información
<i>Myotis aff. oxyotus</i>	----	Preocupación menor	No se tiene información
<i>Histiotus montanus</i>	----	Preocupación menor	No se tiene información

Anexo 5. Mapa de los puntos de muestreo.



Anexo 6. Zona de muestreo Ovasniyocc, distrito de Tambillo.



Anexo 7. Zona de muestreo Wari, distrito de Quinua.



Anexo 8. Zona de muestreo Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua.



Anexo 9. Instalación de la red de niebla.



Anexo 10. Sacar el murciélago de la red de niebla.



Anexo 11. Identificación de los murciélagos en el laboratorio.



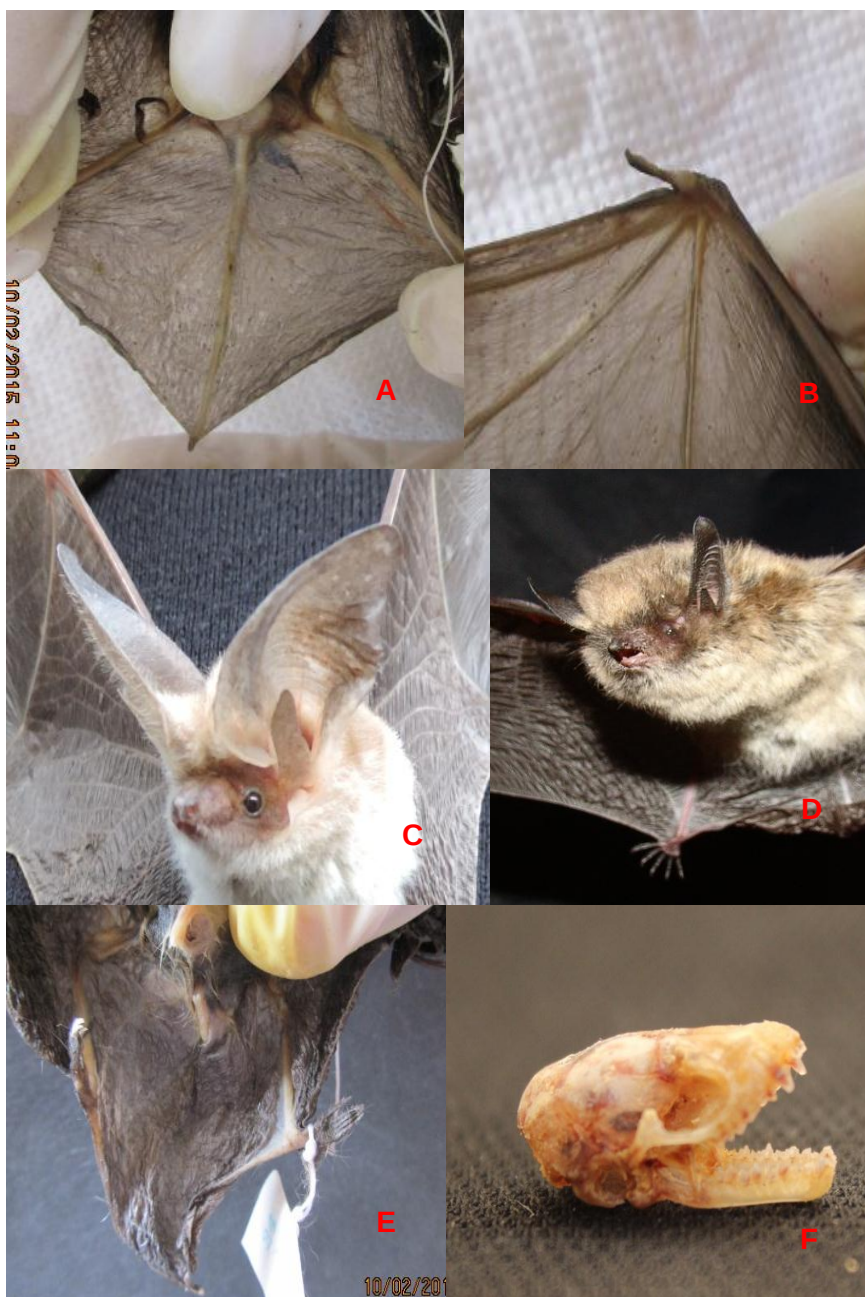
Anexo 12. Equipo técnico de la investigación.



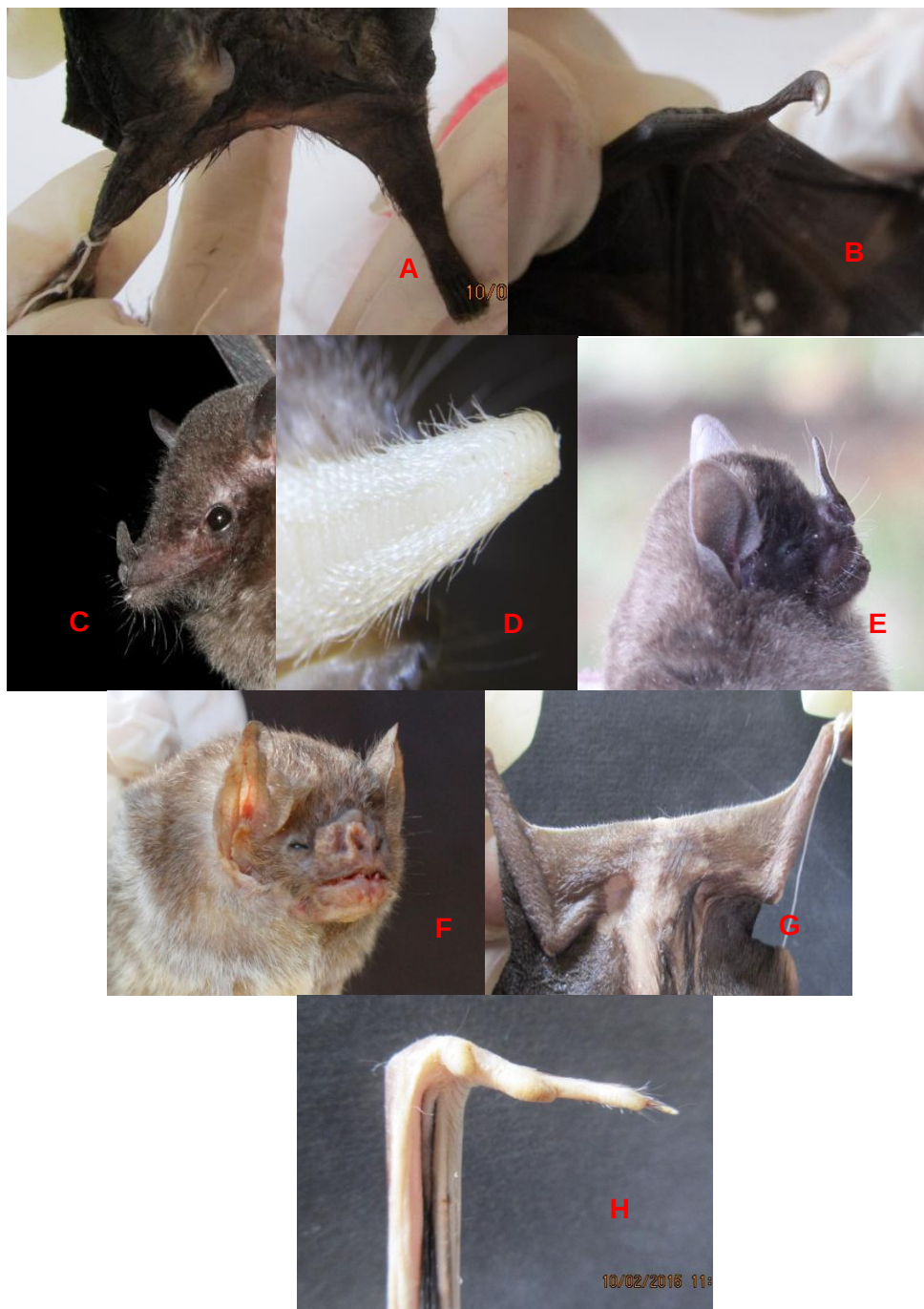
Anexo 13. Especies de murciélagos capturados en las diferentes localidades de muestreo: Wari, Quinua y Ovasniyocc. 1. *Anoura geoffroyi*; 2. *Sturnira erythromos*; 3. *Myotis aff. oxyotus*; 4. *Histiotus montanus*; 5. *Tadarida brasiliensis*; 6. *Desmodus rotundus*.



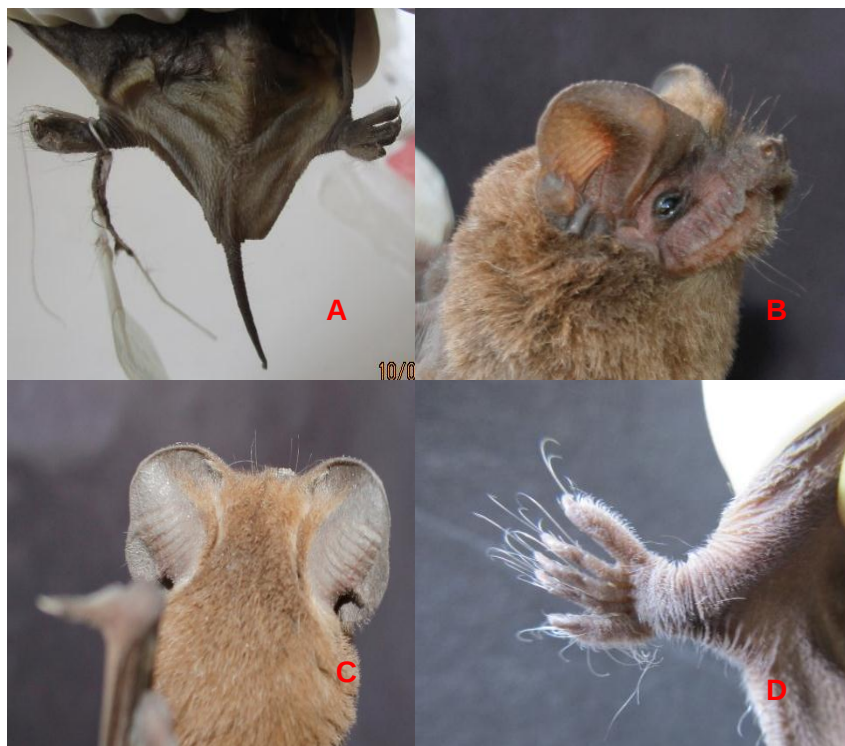
Anexo 14. Características para la identificación de la familia Vespertilionidae. A, E: Cola incluida al uropatagio; B: Pulgar normal; C: Orejas con puntas redondeadas; D: Hoja nasal; F: Cráneo.



Anexo 15. Características para la identificación de la familia Phyllostomidae. A: Cola ausente y uropatagio reducido; B: Pulgar normal; C, E: Hoja nasal bien desarrollada y triangular; D: Lengua plumosa F: Hoja nasal rudimentaria y redondeada; G: Uropatagio moderadamente desarrollado y con pocos pelos; H: Pulgar bien desarrollados con almohadillas.



Anexo 16. Características para la identificación de la familia Molossidae. A: Cola sobrepasa el borde del uropatagio con una porción libre; B: Labios con arrugas y pliegues profundos; C: Orejas separadas por un espacio diminuto; D: Patas con pelos sobresalientes.

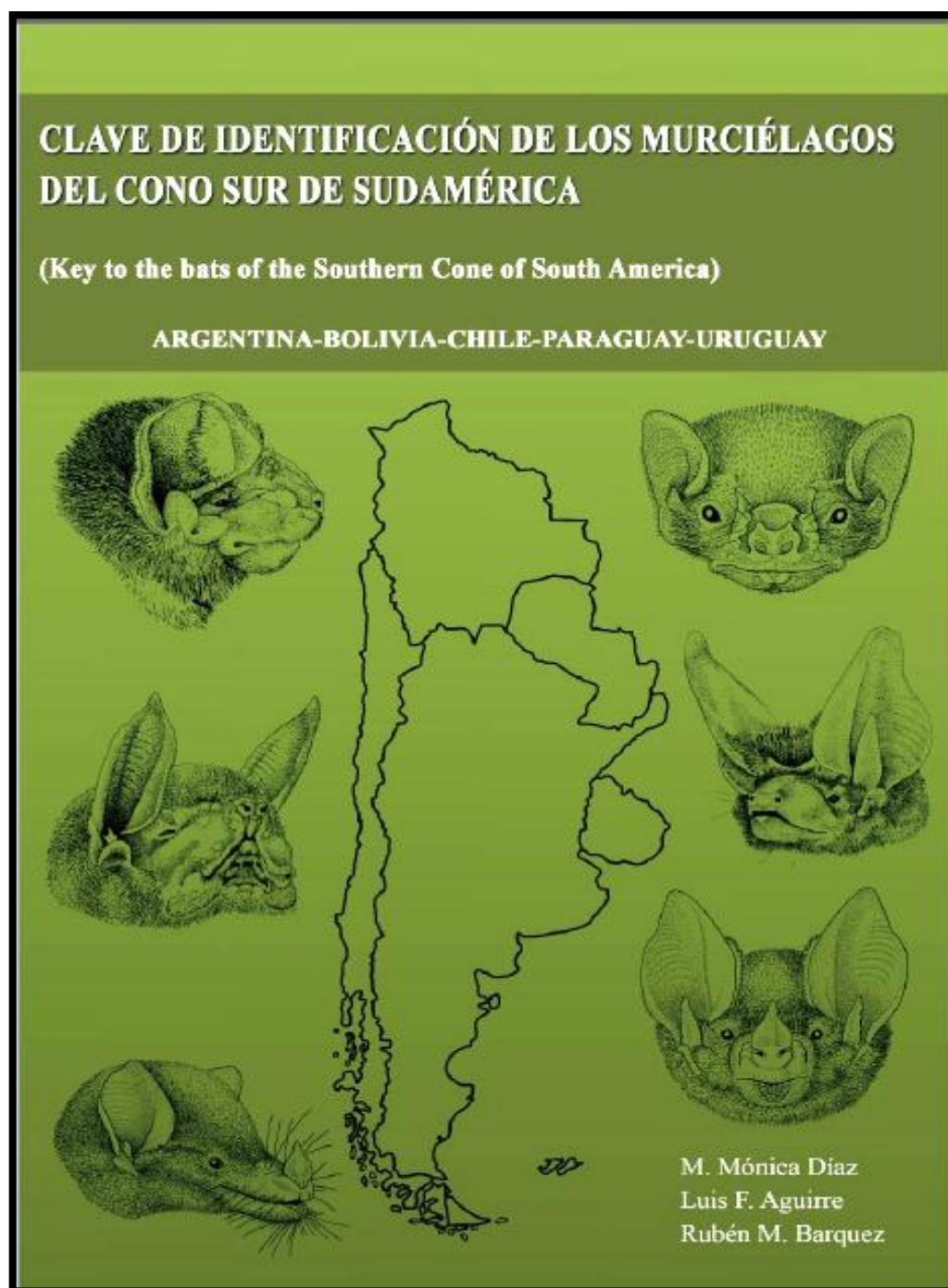


Anexo 17. Ficha de recolección de datos.

Lugar:			Dep.	Prov.	Dist.			Hoja N°:									
Fecha: / /			Hora INICIO:	Hora FIN:	N° Redes:	Tiempo abierto:	Esfuerzo: Redes/hora.										
Coordenadas UTM:			Latitud:		Longitud:			Altitud:			Croquis						
Observadores:							Foto Ecosistema:										
Cielo:	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Tormenta Lluvia Cubierto Nuboso Neblina Disipado Despejado																
Luna:	◐ ○ ◑ ◒ Cuarto creciente Luna llena Cuarto menguante Luna nueva																
N°	Hora de captura (24h)	Altura red/indv (m)	Especie	Sexo	Edad	L.T	L.C	L.P	L.O	L.AB	L.Ala	Peso	Marca	Fotografía	Código colección	Observaciones	

Elaborado por: Víctor J. Vargas García. Asociación Pro Fauna Silvestre, Ayacucho. 2012.

Anexo 18. Clave taxonómica para la identificación de murciélagos capturados.



CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS DEL CONO SUR DE SUDAMÉRICA

CLAVE DE FAMILIAS / KEY TO THE FAMILIES

1. Con hoja nasal, bien desarrollada y triangular (Fig. 4), o rudimentaria y redondeada (Fig. 5) / *Nose leaf present, well developed and triangular (Fig. 4), or rudimentary and rounded (Fig. 5)*.....**Phyllostomidae... Pag. 39**
- 1'. Sin hoja nasal / *Nose leaf absent*.....**2**



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS DEL CONO SUR DE SUDAMÉRICA

FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE: CLAVE DE SUBFAMILIAS / FAMILY PHYLLOSTOMIDAE: KEY TO THE SUBFAMILIES

1. Hoja nasal prominente (Fig. 4); incisivos superiores menores que los caninos; pulgar normal (Fig. 19) / *Nose leaf prominent (Fig. 4); upper incisors smaller than canines; thumb normal (Fig. 19)***2**
- 1'. Hoja nasal rudimentaria (Fig. 5); incisivos superiores más anchos que los caninos; pulgar bien desarrollado (Fig. 20) / *Nose leaf rudimentary (Fig. 5); upper incisors broader than canines; thumb well developed and long (Fig. 20)*.....**Desmodontinae... Pag. 45**



Fig. 19



Fig. 20

- 1'. Pulgar largo, con una o dos almohadillas basales; uropatagio moderadamente desarrollado y con pocos pelos; patas y orejas no muy peludas; orejas puntiagudas; incisivos inferiores con dos o tres lóbulos, y no forman una hilera continua / Thumb long with one or two basal pads; uropatagium moderately developed, sparsely haired; legs and ears not densely haired; ears pointed; lower incisors bilobed or trilobed not forming a continuous row.....2
2. Alas con puntas blancas; pulgar con dos almohadillas (Fig. 34); incisivos inferiores con lóbulos apenas evidentes, los externos bilobados, y los internos trilobados; antebrazo 49-54 mm / Wings with white tips; thumb short, with two distinct pads (Fig. 34); lower incisors slightly lobed, the outer bilobed and the inner trilobed; forearm 49-54 mm*Diaemus youngi*
- 2'. Alas sin puntas blancas; pulgar con tres almohadillas (Fig. 35); todos los incisivos inferiores bilobados; antebrazo 60-67 mm / Wings without white tips; thumb larger, with three large pads (Fig. 35); all lower incisors deeply bilobed; forearm 60-67 mm*Desmodus rotundus*



Fig. 34



Fig. 35

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS DEL CONO SUR DE SUDAMÉRICA

FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE: CLAVE DE SUBFAMILIAS / FAMILY PHYLLOSTOMIDAE: KEY TO THE SUBFAMILIES

1. Hoja nasal prominente (Fig. 4); incisivos superiores menores que los caninos; pulgar normal (Fig. 19) / *Nose leaf prominent* (Fig. 4); *upper incisors smaller than canines; thumb normal* (Fig. 19) 2
- 1'. Hoja nasal rudimentaria (Fig. 5); incisivos superiores más anchos que los caninos; pulgar bien desarrollado (Fig. 20) / *Nose leaf rudimentary* (Fig. 5); *upper incisors broader than canines; thumb well developed and long* (Fig. 20)..... **Desmodontinae...Pag. 45**



Fig. 19



Fig. 20

2. Hocico alargado y delgado; labio inferior profundamente surcado (Fig. 21); lengua muy larga con papilas filiformes anterodorsalmente; premolares y molares reducidos (Fig. 22) / *Muzzle long and slender; lower lip with a deep medial groove* (Fig. 21); *tongue long, with filiform papillae on the anterodorsal surface; premolars and molar reduced*..... 3
- 2'. Hocico corto y ancho; labio inferior sin surco marcado, lengua normal, no alargada; premolares y molares grandes y coronas bien desarrolladas (Fig. 25) / *Muzzle short and broad; lower lip without groove; tongue normal; premolars and molars large with well developed crowns* (Fig. 25)..... 4



Fig. 21



Fig. 22

3. Incisivos superiores internos y externos de tamaño similar (Fig. 23a, b); lengua con un penacho de largas papilas filiformes de extremos filamentosos, y sin surco lateral / *Inner and outer upper incisors similar in size* (Fig. 23a, b); *tongue with a "paintbrush" tip of long papillae with filamentous tips, and without lateral groove*..... **Glossophaginae...Pag. 46**

b); tongue with a "paintbrush" tip of long papillae with filamentous tips, and without lateral groove..... **Glossophaginae...Pag. 46**

SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE / SUBFAMILY GLOSSOPHAGINAE

1. Incisivos inferiores presentes (Fig. 36a) / Lower incisors present (Fig. 36a)
Glossophaga soricina
 1'. Incisivos inferiores ausentes (Fig. 36b) / Lower incisors absent (Fig. 36b).....2

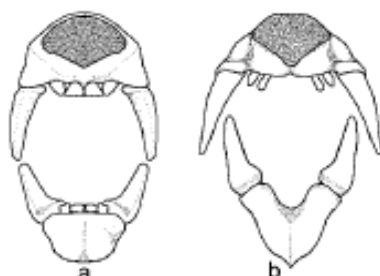


Fig. 36

2. Uropatagio bien desarrollado (Fig. 37a); dos premolares superiores /
Uropatagium well developed (Fig. 37a); two upper premolars3
 2'. Uropatagio muy corto, semicircular (Fig. 37b); tres premolares superiores
 / *Uropatagium short, semicircular* (Fig. 37b); three upper premolars
 Género / Genus *Anoura* ...4

4. Cola vestigial, poco visible; p1 más grande que los otros premolares y en
 forma de hoja; caninos superiores muy alargados y con un profundo surco
 medial anterior / *Tail vestigial, hardly visible; p1 much larger than the*
other premolars and blade-like; upper canines very large and with a deep
longitudinal sulcus on its anterior face..... *Anoura cultrata*
 4'. Cola pequeña o ausente; p1 similar en tamaño y forma similar a los otros
 premolares; caninos superiores no alargados y sin surco medial anterior;
 o con un surco poco marcado / *Tail small or absent; p1 similar to the other*
premolars in size and shape; upper canine not enlarged and its anterior
face flat, or with a shallow sulcus5
 5. Cola pequeña; uropatagio angosto y bien visible, semicircular y con fleco
 de pelos en el margen; calcar reducido; antebrazo menor de 40 mm; último
 premolar superior sin cúspide media interna / *Tail smal; uropatagium*
narrow, semicircular and with a fringe of hairs; calcar reduced; forearm
less than 40 mm; upper last premolar without medial internal cusp6
 5'. Cola ausente; uropatagio muy reducido y apenas visible, con muchos pelos
 bordeando internamente las patas y la rabadilla; calcar ausente; antebrazo
 mayor a 40 mm; último premolar superior con cúspide media interna / *Tail*
absent; uropatagium barely visible, internal legs and rump with abundant
hairs; calcar absent; forearm more than 40 mm; upper last premolar with
medial internal cusp8

8. Arcos cigomáticos presentes; rostro robusto; coloración marrón canela /
Zygomatic arches present; strong rostrum; coloration cinnamon brown.....
Anoura geoffroyi

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS DEL CONO SUR DE SUDAMÉRICA

FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE: CLAVE DE SUBFAMILIAS / FAMILY PHYLLOSTOMIDAE: KEY TO THE SUBFAMILIES

1. Hoja nasal prominente (Fig. 4); incisivos superiores menores que los caninos; pulgar normal (Fig. 19) / *Nose leaf prominent* (Fig. 4); *upper incisors smaller than canines; thumb normal* (Fig. 19)2
- 1'. Hoja nasal rudimentaria (Fig. 5); incisivos superiores más anchos que los caninos; pulgar bien desarrollado (Fig. 20) / *Nose leaf rudimentary* (Fig. 5); *upper incisors broader than canines; thumb well developed and long* (Fig. 20).....Desmodontinae...Pag. 45



Fig. 19



Fig. 20

2. Hocico alargado y delgado; labio inferior profundamente surcado (Fig. 21); lengua muy larga con papilas filiformes anterodorsalmente; premolares y molares reducidos (Fig. 22) / *Muzzle long and slender; lower lip with a deep medial groove* (Fig. 21); *tongue long, with filiform papillae on the anterodorsal surface; premolars and molar reduced*.....3
- 2'. Hocico corto y ancho; labio inferior sin surco marcado, lengua normal, no alargada; premolares y molares grandes y coronas bien desarrolladas (Fig. 25) / *Muzzle short and broad; lower lip without groove; tongue normal; premolars and molars large with well developed crowns* (Fig. 25).....4

4. Uropatagio bien desarrollado / *Uropatagium well developed*.....5
- 4'. Uropatagio muy reducido o ausente (Fig. 26) / *Uropatagium reduced or absent* (Fig. 26).....Stenodermatinae/Sturnirini...Pag. 57



Fig. 25



Fig. 26

SUBFAMILIA STENODERMATINAE / SUBFAMILY STENODERMATINAE
(Sturnirini)

1. Bordes internos de los molares inferiores aserrados (Fig. 50a) / *Inner margins of the lower molars serrated* (Fig. 50a).....**2**
- 1'. Bordes internos de los molares inferiores lisos (Fig. 50b) / *Inner margins of the lower molars smooth* (Fig. 50b)**3**

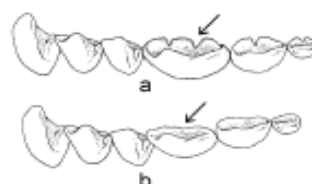


Fig. 50

3. Antebrazo 55 mm o más; cráneo 28-29 mm / *Forearm 55 mm or more; length of skull 28-29 mm****Sturnira magna***
- 3'. Antebrazo menos de 55 mm, cráneo menor de 28 mm / *Forearm less than 55 mm; skull less than 28 mm*.....**4**

4. Incisivos superiores internos bicuspidados, incisivos inferiores trilobados / *Bicuspid upper inner incisors, lower incisors trilobed****Sturnira sorianoi***
- 4'. Incisivos superiores internos suavemente bilobados o con margen redondeado; incisivos inferiores bilobados / *Upper inner incisors little bilobed or with rounded tips; lower incisors bilobed***5**
5. Antebrazo mayor de 44 mm; hilera superior de dientes casi recta (Fig. 51a); incisivos superiores medios con margen recto o suavemente bilobado / *Forearm more than 44 mm; upper toothrow straight* (Fig. 51a); *inner upper incisors straight edged or a little bilobed****Sturnira oporaphilum***
- 5'. Antebrazo menor de 43 mm; hilera superior de dientes curvada (Fig. 51b); incisivos superiores medios con margen redondeado / *Forearm less than 43 mm; upper toothrow curved* (Fig. 51b); *inner upper incisors with rounded tips****Sturnira erythromos***

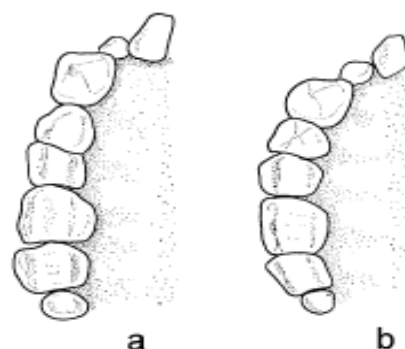


Fig. 51

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS DEL CONO SUR DE SUDAMÉRICA

CLAVE DE FAMILIAS / KEY TO THE FAMILIES

- 1'. Sin hoja nasal / *Nose leaf absent* 2



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

2. Cola sobrepasa el borde del uropatagio con una porción libre (Fig. 6) / *Tail extended beyond the edge of the uropatagium* (Fig. 6).....

Molossidae... Pag. 70

FAMILIA MOLOSSIDAE / FAMILY MOLOSSIDAE

- 1'. Antebrazo sin granulaciones; cráneo no achatado; incisivos superiores en contacto / *No granulations on forearms; skull not flattened; upper incisor in contact with each other* 2

2. Labios con arrugas y pliegues profundos (Fig. 69); extremo anterior del paladar emarginado (Fig. 70) / *Lips wrinkled, with deep folds* (Fig. 69); *anterior edge of palate emarginate* (Fig. 70) 3



Fig. 69

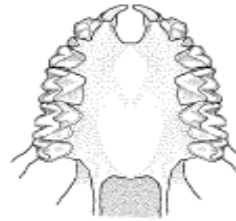


Fig. 70

- 3'. Dos premolares superiores / *Two upper premolars* 4

4. Orejas separadas por un espacio diminuto; extendidas hacia adelante no sobrepasan el extremo anterior del hocico; segunda falange del cuarto dedo mayor de 7 mm; cráneo con rostro corto, fosetas basiesfenoides poco profundas; incisivos 1/3, puntas de los incisivos superiores convergentes (Fig. 73) / *Ears separated by a small space, not extending beyond the tip of the snout when laid forward; second phalange of fourth finger longer than 7 mm; skull with rostrum short, basisphenoid pits shallow; incisors 1/3, upper incisors convergent at the tips* (Fig. 73).....

Tadarida brasiliensis

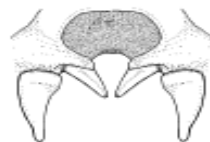


Fig. 73



Fig. 74

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS DEL CONO SUR DE SUDAMÉRICA

CLAVE DE FAMILIAS / KEY TO THE FAMILIES

- 2'. Cola total o casi totalmente incluida en el uropatagio / Tail entirely or almost entirely included within the uropatagium.....3

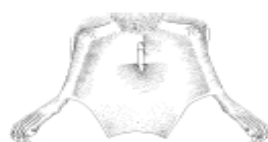


Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

- 3'. Discos de succión ausentes / No suction disks on thumbs and hind foot.....4

- 4'. Cola completamente o casi completamente incluida en el uropatagio (Fig. 9) / Tail entirely or almost entirely enclosed within the uropatagium (Fig. 9).....6

- 6'. Pulgar desarrollado y libre del propatagio / Thumb developed and free from propatagium7

- 7'. Orejas de formas variadas, pero no como embudo; ojos variables, pequeños o grandes; sin órgano natalido; largo de la tibia menos de la mitad del antebrazo, pero si es más entonces antebrazo es mayor de 40 mm; la cola se extiende hasta el borde, o pasa levemente, del uropatagio en forma de V / Ears variable in shape, never funnel-shaped; eyes small to large; natalid organ absent; length of tibia less than half of forearm length; if larger, the forearm should be more than 40 mm; tail reaches or slightly surpass the margin of the V-shaped uropatagiumVespertilionidae...Pag. 77

FAMILIA VESPERTILIONIDAE / FAMILY VESPERTILIONIDAE

1. Uropatagio densamente cubierto de pelos por el lado dorsal, completamente o hasta la mitad (Figs. 88-90); orejas cortas y redondeadas / *Uropatagium densely furred on the dorsum, either completely or for up to half its length* (Figs. 88-99); *ears short and rounded* 2
- 1'. Uropatagio desnudo (Fig. 87), o con pelos muy finos sólo en la región pegada al cuerpo; orejas más largas y de formas diferentes / *Uropatagium naked* (Fig. 87) *or with very fine hairs next to body; ears longer and not rounded*..... 5



Fig. 87

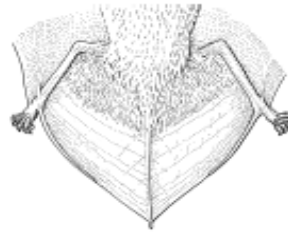


Fig. 88

5. Orejas muy grandes, generalmente más de 20 mm, extendidas hacia adelante sobrepasan el extremo del hocico / *Ears very long, generally more than 20 mm, extending beyond tip of snout when laid forward*..... 6

Género / Genus **Histiotus**... 6

- 6'. Orejas con puntas redondeadas (Fig. 92), unidas o separadas; coloración más pálida pero el contraste entre las bases y las puntas de los pelos dorsales más evidente / *Ears rounded* (Fig. 92), *united or separated; body color paler, but contrast between the tips and bases of the hairs more pronounced* 7



Fig. 91



Fig. 92

- 7'. Índice Longitud Cabeza y Cuerpo/Longitud Oreja más de 2.3; longitud de la bulla más de 4 mm / *Ratio of Head and Body Length/Ear Length greater than 2.3; tympanic bullae length greater than 4 mm* 9

- 9'. Orejas mayores de 25 mm; conectadas con una banda diminuta; coloración variable pero ventralmente más pálida, blanquecina en la mayoría de los ejemplares / *Ear length greater than 25 mm, ears generally connected by a small band; coloration variable, but venter paler, whitish in most specimens*

Histiotus montanus

- 10'. Dos incisivos superiores; pelaje dorsal sin bandas notorias / *Two upper incisors; dorsal fur without notorious bands* 11

- 11'. Uropatagio con pelos en el área próxima al cuerpo; incisivos superiores de tamaño similar entre sí, P1 y P2 diminutos dando el aspecto de un diastema entre el canino y el P3 (Fig. 94) / *Uropatagium with hairs next to body; upper incisors similar in size, P1 and P2 reduced giving the aspect of diastema between the canine and P3* (Fig. 94).....

Género/Genus *Myotis*...16



Fig. 93



Fig. 94

- 16'. Coloración dorsal diferente, con tonos no muy marcados / *Dorsal coloration different, colors not very prominent*18

- 18'. Dorso no escarchado o levemente escarchado / *Dorsum slightly frosted or not frosted*.....20

- 20'. Borde del uropatagio no blanco y sin flecos de pelos / *Margin of uropatagium not pale and without a fringe of hairs*22

- 22'. Coloración dorsal más clara con pelos fuertemente bi o tricoloreados / *Dorsal coloration lighter with hairs strongly bi- or tricolored*.....24

- 24'. Pelos dorsales bicolorados / *Dorsal hairs bicolored*25

25. Coloración café oscuro, pelos con escaso contraste entre bases y puntas / *Coloration dark coffee, bases of the hairs slightly contrasting with the tips*
Myotis oxyotus

Anexo 24. Matriz de consistencia.

TÍTULO: “Diversidad y distribución altitudinal del Orden Chiroptera en los distritos de Quinua y Tambillo de la provincia de Huamanga – Ayacucho, 2014”.					
AUTOR: Bach. Blanca Beatriz Gómez Chávez			ASESOR: Blgo. César Rodolfo Vargas		
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	VARIABLES	METODOLOGÍA
Es poca la información de la diversidad de mamíferos, dentro de ellos los menos estudiados son los murciélagos es por tal razón que esté presente trabajo de investigación va ayudar a recabar información para tener conocimiento cuantas especies de murciélagos y en que distribución se encuentran en los distritos de Quinua y Tambillo en la provincia de Huamanga – Ayacucho 2014	Objetivo General • Determinar la diversidad y distribución altitudinal de la Orden Chiroptera en los distritos de Quinua y Tambillo de la Provincia de Huamanga – Ayacucho, 2014. Objetivos específicos • Determinar la diversidad de Chiroptera mediante los índices de diversidad: Riqueza, Shannon-Wiener, Simpson y similitud en diferentes puntos de muestreo a lo largo de la gradiente altitudinal en los distritos de Tambillo y Quinua de la provincia de Huamanga - Ayacucho, 2014. • Determinar la distribución de Chiroptera a lo largo de la gradiente altitudinal, en los distritos de Tambillo y Quinua de la provincia de Huamanga – Ayacucho, 2014. • Determinar la abundancia de Chiroptera en diferentes puntos de muestreo a lo largo de la gradiente altitudinal en los distritos de Tambillo y Quinua de la provincia de Huamanga – Ayacucho, 2014.	La diversidad y distribución del Orden Chiroptera en los distritos de Quinua y Tambillo es inversamente proporcional a la altitud.	1. Marco teórico Antecedentes - Teorías y enfoques - Diversidad de murciélagos en el mundo y su clasificación - Filogenia - Hábitos - Ecología trófica. - Reproducción	Variable a describir: Chiroptera - Especie (composición) - Diversidad (índices) - Distribución - Altitud - Abundancia - N° individuos	TIPO DE INVESTIGACIÓN • Básica DISEÑO • Descriptivo MUESTREO • Población. • Muestra.

