



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



DESCRIPCIÓN DE LA ANATOMÍA MACROSCÓPICA DEL
SISTEMA RESPIRATORIO DEL SURI (*Rhea pennata*)

TESIS

PRESENTADA POR:

LISBETH SOFIA CUTIPA USKA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2024



LISBETH SOFIA CUTIPA USKA

DESCRIPCION DE LA ANATOMIA MACROSCOPICA DEL SISTEMA RESPIRATORIO DEL SURI (*Rhea pennata*)

 Universidad Nacional del Altiplano

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::8254:414864926

Fecha de entrega

10 dic 2024, 10:08 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

10 dic 2024, 10:11 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS - LISBETH SOFIA CUTIPA USKA.pdf

Tamaño de archivo

6.2 MB

81 Páginas

12,204 Palabras

70,609 Caracteres





2% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 20 palabras)

Fuentes principales

- 2% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 1% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

- Texto oculto**
50 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Firmado digitalmente por RUELAS
CALLOAPÁZA Domingo Alberto FAU
20145496170 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 10.12.2024 22:14:58 -05:00



Firmado digitalmente por OLIVERA
MARCHO Luis Vicente FAU
20145496170 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 12.12.2024 10:13:00 -05:00





DEDICATORIA

Dedico a mi padre Felipe Cutipa Apaza, mi gran amigo el que siempre me ha brindado una mano, un abrazo y palabras de aliento para no rendirme, su apoyo incondicional, su sabiduría y amor inquebrantable así mí. Este logro es mi modesta forma de agradecerte por confiar en mí y apostar. ¡Lo logramos!

A mi madre Emilia Uska Ccahuana, quien me ha brindado su apoyo incondicional, no se ha rendido y cada sacrificio que hiciste por mí es invaluable, mi agradecimiento eterno para ti.

A mi hermana Elizabeth, por la confianza puesta en mí, por la comprensión y su apoyo incondicional, a mis hermanos que han sido parte importante y fundamental en mi vida y crecimiento personal.

A mi querida sobrina Alisson que a pesar de la corta edad ella me ha enseñado a ser mejor y ha sido mi empuje para seguir recorriendo este camino, quien confió en mi proceso y fue mi soporte en los días grises. Te adoro, pequeña.

A Ximena, al pequeño Matteo que siempre me ha sacado una sonrisa y a la pequeña Alessia que ante su llegada ha sido luz. Expreso mi mayor y profundo aprecio y amor hacia ustedes.

A lasha mi fiel compañera, mi pequeña y gran amiga quien me acompañó y compartió largas horas de estudio, siendo la primera oyente en mis exposiciones, mi soporte emocional en la soledad, quien a pesar de no hablar me ha ofrecido su cálido regazo, me faltaría líneas para expresar toda mi gratitud hacia ti.

A Jorgito que donde se encuentren gracias por ser parte de los desvelos, por ser mi alarma y darme la energía y motivación para continuar con esta investigación.

Lisbeth Sofia Cutipa Uska



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que han contribuido de alguna manera en la realización de esta tesis.

En primer lugar, a Dios por brindarme la fortaleza para continuar en este camino.

Agradezco a mi alma mater, la Universidad Nacional del Altiplano, a mi Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la oportunidad de crecer profesionalmente y conjuntamente al personal que lo conforma por sus conocimientos brindados.

Al Mg. Francisco Halley Rodríguez Huanca por la confianza emitida en mi persona para la ejecución de esta investigación.

Al Dr. José Luis Vilca Ticona, por la disposición y confianza brindada para poder ejecutar este proyecto.

Agradecer a mi coasesor el Dr. Celso Zapata Coacalla por la disponibilidad, paciencia y su invaluable guía durante la ejecución.

A mi director/asesor Dr. Cs. Luis Olivera Marocho por aceptar ser parte de este trabajo, por la orientación, sus consejos y el apoyo que se me brinda.

Así mismo a los distinguidos miembros del jurado: MVZ. Ciriaco Teodoro Zúñiga Zúñiga, M.Sc. Mery Luz Aliaga Tapia, Dr. Edwin Ormachea Valdez, por sus revisiones y valiosas aportaciones para el mejoramiento de esta tesis.

A mi amigo Ronald Condori (Chullitos), por siempre estar y confiar en mi aun cuando ni yo lo hacía, gracias por acompañarme en esta travesía, esto también es por ti.

Lisbeth Sofia Cutipa Uska



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
INDICE GENERAL	
INDICE DE TABLAS	
INDICE DE FIGURAS	
INDICE DE ANEXOS	
ACRONIMOS	
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
CAPITULO I	
INTRODUCCION	
1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	17
1.1.1. Objetivo principal.....	17
1.1.2. Objetivos específicos	17
CAPÍTULO II	
REVISION DE LITERATURA	
2.1. MARCO TEORICO	18
2.1.1. Clasificación taxonómica	18
2.1.2. Suri (<i>Rhea pennata</i>)	19
2.1.3. Distribución.....	20
2.1.4. Habidad del Suri.....	21
2.1.5. Hábitos alimentarios.....	22
2.1.6. Población del suri.....	22



2.2.	ANTECEDENTES	23
2.2.1.	Cavidad nasal	23
2.2.2.	Laringe	24
2.2.3.	Tráquea.....	25
2.2.4.	Siringe	26
2.2.5.	Pulmones	28
2.2.6.	Bronquios primarios.....	28
2.2.7.	Sacos aéreos	29

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1.	UBICACIÓN	31
3.2.	LUGAR DE ESTUDIO.....	31
3.3.	MATERIAL DE ESTUDIO	32
3.3.1.	Material entregado por la PEBLT	32
3.3.2.	Material biológico	33
3.3.3.	Materiales	35
3.4.	METODOLOGIA	¡Error! Marcador no definido.
3.4.1.	Autorización de la SERFOR	36
3.4.2.	Muestra.....	37
3.4.3.	Procedimiento	37
3.4.4.	Técnica y posición del animal.....	39

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES



4.1. ANATOMIA MACROSCOPICA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES (CAVIDAD NASAL, LARINGE Y TRAQUEA) EN EL AVE SURI (<i>Rhea pennata</i>)	41
4.1.1. Cavidad nasal	41
4.1.2. Laringe	47
4.1.3. Tráquea.....	48
4.2. ANATOMIA MACROSCOPICA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS INFERIORES (SIRINGE, PULMONES. BRONQUIOS Y SACOS AEREOS) (<i>Rhea pennata</i>)	50
4.2.1. Siringe	50
4.2.2. Pulmones	53
4.2.3. Bronquios	56
4.2.4. Sacos aéreos	58
V. CONCLUSIONES	64
VI. RECOMENDACIONES	¡Error! Marcador no definido.
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	66
ANEXOS	70

ÁREA: Morfología

TEMA: Descripción de la anatomía macroscópica del sistema respiratorio del ave Suri (*Rhea pennata*)

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 17 de diciembre del 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Clasificación taxonómica del Suri (<i>Rhea pennata</i>).....	18
Tabla 2 Detalles de los especímenes brindados por la PEBLT	32
Tabla 3 Numero de animales según; edad y sexo	34
Tabla 4 Datos de los especímenes utilizados	37



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Material biológico Suri (<i>Rhea pennata</i>)	34
Figura 2 Narinas externas del Suri macho (A) y hembra (B)	42
Figura 3 Conchas nasales en un corte sagital del Suri.....	43
Figura 4 Vista rostral de la concha nasal en un corte transverso del Suri	44
Figura 5 Vista rostral de la concha media en un corte transverso del Suri.....	45
Figura 6 Vista rostral de la concha nasal caudal en un corte transverso del Suri.....	46
Figura 7 Vista dorsal (A) y ventral (B) de la laringe	47
Figura 8 Vista ventrolateral de la tráquea.....	49
Figura 9 Vista horizontal de la tráquea.....	49
Figura 10 Vista lateral de la tráquea	50
Figura 11 Vista ventral de la siringe del Suri	52
Figura 12 Vista dorsal de la siringe del Suri.....	52
Figura 13 Vista en corte sagital de la siringe del Suri	53
Figura 14 Vista latera del pulmón izquierdo	55
Figura 15 Vista lateral del pulmón derecho.....	55
Figura 16 Vista lateral de la caja torácica.....	56
Figura 17 Vista dorsal de la ramificación bronquial	58
Figura 18 Vista medio dorsal mostrando los Ostium de los sacos aéreos	62
Figura 19 Vista lateral derecho de los pulmones mostrando los sacos aéreos	63
Figura 20 Vista latera del lado izquierdo de los sacos aéreos	63



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 Documento de la autorización del SERFOR	70
ANEXO 2 Panel de fotografías	76
ANEXO 3 Declaración jurada de la autenticidad de tesis.....	80
ANEXO 4 Autorización para el depósito de la tesis en el repositorio institucional ..	81



ACRÓNIMOS

SERFOR	: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
PEBLT	: Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
MINAM	: Ministerio del ambiente
FMVZ	: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
UNA	: Universidad Nacional del Altiplano
m.s.n.m.	: Metros sobre el nivel del mar
° C	: Grados centígrados
mm	: Milímetro
cm	: Centímetro
Ket-A-Xyl	: Ketamina/Xilazina/Atropina
Km/h	: Kilómetros por hora
ml	: Miligramos
M	: Metros
Kg	: Kilogramos
%	: Porcentaje
Ha	: Hectáreas
Fig.	: Figura
TR	: Tráquea
CC	: Cartílago cricoides
CA	: Cartílago aritenoides
H	: Hueso hioides
P	: Pliegue
G	: Glotis
L	: Lengua
C.E.	: Costilla esternal
E. I	: Espacio Intercostal
C.N. E	: Costilla no esternal
A. T	: Anillos traqueales
M. C	: Musculo cricoides
B1 – B4	: Cartílagos broncosiringeales



T1 – T2	: Cartílagos traqueosiringeales
M. I	: Musculo intrínseco
B. P	: Bronquios primarios
TI	: Tímpano
ML	: Membrana lateral
S	: Surco costales
BSMV	: Bronquio secundario medio ventrales
BPE	: Bronquio primario extrapulmonar
BLV	: Bronquio lateral ventral
BLD	: Bronquio Lateral dorsal.
OSC	: Ostium hacia el saco cervical
OSCL	: Ostium hacia el saco clavicular
OSTC	: Ostium hacia el saco torácico craneal
OSTC	: Ostium hacia el saco torácico caudal
OSA	: Ostium hacia el saco abdominal
SA	: Saco abdominal
PD	: Pulmón derecho
MD	: Musculo diafragmático
SATCR	: Saco aéreo torácico craneal
SATC	: Saco aéreo torácico caudal
PI	: Pulmón izquierdo
SACL	: Saco aéreo clavicular



RESUMEN

El Suri un ave de gran tamaño no voladora, en peligro de extinción y carente de información al respecto de su anatomía. El objetivo fue describir la anatomía macroscópica del sistema respiratorio del Suri (*Rhea pennata*), se utilizó cuatro especímenes donados por la SERFOR, con **RD N° D000032-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFS**, con la autorización N° **AUT-IFS-2023-021**. Se realizó en el laboratorio de Anatomía de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, la metodología utilizada fue la eutanasia, la induración con formol al 10% y la disección in-situ, para la observación del sistema respiratorio. En las vías respiratorias altas se identificaron las fosas nasales las cuales no presentan plumas, la cavidad nasal es cónica, se identificaron tres conchas nasales; rostral, medial, caudal, en su corte transversal de la concha rostral formaba una C invertida. La laringe posee forma de corazón, en la parte rostral presenta pliegues, carecen de papilas y la glotis es de forma triangular. La tráquea es larga y flexible posee anillos traqueales completo, con un número de 143 a 159 anillos, los músculos asociados a la tráquea son el traque lateral, m. cleidobraquial y esternotraqueal. En las vías respiratorias bajas se identificaron. La siringe, órgano de canto se ubicada en la bifurcación de la tráquea, es de tipo traqueo bronquial compuesta por cartílagos traqueosiringiales anchos y constituyen el tímpano muy desarrollado, bronco siringiales que posee un delgado músculo llamado intrínseco que se adhiere al tímpano. El pulmón es blando y esponjoso, sin lobulaciones, presenta 5 surcos profundos costo vertebrales. Los bronquios pulmonares presentan; primarios, secundarios (medio ventrales, medio dorsales y lateros ventrales). Los sacos aéreos se observó cinco pares; *cervicales, claviculares, torácico craneales y caudales y abdominales*

Palabras claves: Anatomía, *Rhea pennata*, Suri, Sistema Respiratorio



ABSTRACT

The Suri is a large, flightless bird, in danger of extinction and lacking information regarding its anatomy. The objective was to describe the macroscopic anatomy of the respiratory system of the Suri (*Rhea pennata*), four specimens donated by SERFOR were used, with RD N ° D000032-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFS, with authorization N ° AUT-IFS-2023-021. It was carried out in the Anatomy laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics, the methodology used was euthanasia, induration with 10% formalin and in-situ dissection, for observation of the respiratory system. In the upper respiratory tract, the nostrils were identified which do not have feathers, the nasal cavity is conical, three nasal conchae were identified; Rostral, medial, caudal, in its cross section of the rostral shell formed an inverted C. The larynx is heart-shaped, in the rostral part it has folds, lacks papillae and the glottis is triangular. The trachea is long and flexible has complete tracheal rings, with a number of 143 to 159 rings, the muscles associated with the trachea are the tracheolateral, m. cleidobrachial and sternotracheal. In the lower respiratory tract were identified. The syrinx, singing organ is located at the bifurcation of the trachea, is of the tracheobronchial type composed of wide tracheosyringial cartilages and constitute the very developed eardrum, broncho syringial that has a thin muscle called intrinsic that adheres to the eardrum. The lung is soft and spongy, oval, without ovulations, and has 5 deep costovertebral grooves. The pulmonary bronchi have primary and secondary bronchi (half ventral, half dorsal and lateral ventral). The air sacs were observed in five pairs; cervical, clavicular, thoracic cranial and caudal and abdominal.

Keywords: Anatomy, *Rhea pennata*, Suri, Respiratory System



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El Suri (*Rhea pennata*) es el ave más grande del Perú y una especie emblemática de los Andes sudamericanos. Esta ave no voladora posee miembros posteriores altamente desarrollados que le permiten alcanzar velocidades de hasta 60 km/h. En promedio, mide 1.5m de altura y pesa 26 kg en los machos y 25 kg en las hembras (Aranibar et al., 2017). Su distribución está restringida a las regiones altoandinas del Perú, Chile y Argentina, donde desempeña un papel clave en los ecosistemas de alta montaña. En el Perú, habita principalmente en las zonas altoandinas de Moquegua, Tacna y el sur de Puno, a altitudes superiores a los 3800 m.s.n.m (Villanueva, 2005; Plenge, 1982).

A pesar de su importancia ecológica, las poblaciones del Suri han disminuido drásticamente debido a actividades humanas como la pérdida de hábitad, la caza ilegal y la recolección de huevos (Barbaran, 2004). Según el II Censo Nacional del Suri realizado por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) en el 2016 se contabilizaron apenas 350 individuos en Perú, lo que posiciona a esta especie en peligro de extinción (SERFOR, 2015). Esta alarmante situación exige acciones de conservación que incluyan el manejo de cautiverio y estrategias de repoblamiento.

Sin embargo, un desafío importante es la falta de conocimiento detallado sobre la biología del Suri. Aunque existen estudios sobre hematología, parasitología y alimentación, no se ha encontrado investigaciones específicas sobre la anatomía macroscópica de su sistema respiratoria. Este vacío de información es especialmente crítico considerando que el Suri habita ecosistemas de alta altitud, donde el oxígeno es escaso, lo que sugiere posibles adaptaciones únicas a su sistema respiratorio.



La comprensión de la anatomía de este sistema es fundamental para varios aspectos, desde diagnósticos clínicos y tratamientos veterinarios hasta el diseño de estrategias efectivas de conservación. Además, este conocimiento puede optar a estudios comparativos con otras aves voladoras y especies adaptadas a ambientes extremos.

Por ello, el presente estudio tiene como objetivo describir la anatomía macroscópica del sistema respiratorio del Suri (*Rhea pennata*), generando información básica que pueda servir como punto de partida para futuras investigaciones. Con esta investigación se busca responder la siguiente pregunta: ¿LA anatomía macroscópica del sistema respiratorio del Suri presenta similitudes con otras aves? Este aporte será clave para avanzar en el entendimiento de su biología y fortalecer los esfuerzos para su conservación.

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.1.1. Objetivo principal

Describir la anatomía macroscópica del sistema respiratorio del ave Suri (*Rhea pennata*)

1.1.2. Objetivos específicos

- Describir la anatomía macroscópica de las vías respiratorias superiores (cavidad nasal, laringe y tráquea) del ave Suri (*Rhea pennata*)
- Describir la anatomía macroscópica de las vías respiratorias inferiores (siringe, pulmones, bronquios y sacos aéreos) del ave Suri (*Rhea pennata*).



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Clasificación taxonómica

Tabla 1

Clasificación taxonómica del Suri (Rhea pennata)

Dominio: *Eukaryota* → Seres vivos con células complejas con membrana nuclear

Reino: *Animalia* → Animales

Filo: *Chordata* → Animales cordados, con presencia de una medula espinal o cordón neural

Subfilo: *Vertebra* → Animales con medula espinal presentan vertebras que la protegen.

Clase: *Aves* → Vertebrados cubiertos de plumas.

Subclase: *Paleognathe* → Aves que carecen de quilla y de un falso paladar

Orden: *Struthiiformes* → Aves con capacidad de correr, pero no de volar y de cuello largo

Familia: *Rheidae* → Ñandúes

Género: *Rhea* → Ñandúes, único género de la familia sobrescrita

Especie: *R. pennata* (D'Orbigny, 1834) → Ñandú de Darwin, ñandú petizo, ñandú cordillerano suri.

Subespecies: 1) *R. pennata* (D'Orbigny, 1834); 2) *R. pennata tarapacensis* (Chubb, 1913); y 3) *R. pennata garleppi* (Chubb, 1913)

Nota. Taxonomía del ave Suri con la información de (Harshman et al., 2008).

En el Perú se conoce como “Suri”, nombre en el idioma aymara que significa “colgado” denominado por las características de su plumaje (Hans Koepcke & Koepcke, 1965).



2.1.2. Suri (*Rhea pennata*)

La *Rhea pennata* también conocido como Ñandú de la Puna, considerado una de las aves más grandes a nivel mundial dentro de la familia de los *Rhaeidae*, es propio de los neotrópicos, aunque es de menor tamaño comparada con otras especies de Ratites (Fjeldsa & Krabbe 1990). El viajero francés A. Dessalines D'Orbigny (1802 –1857), quien obtuvo el crédito por su descubrimiento y denominación del ave (*Rhea pennata*) en el año 1834 (Steinheimer, 2004). Según Harshman et al. (2008) esta especie divide tres subespecies en distintas partes de Sudamérica: 1) *R. pennata* (D'Orbigny, 1834) localizada en el sur de Chile y el centro -oeste y sur de Argentina. 2) *R. pennata tarapacensis* (Chubb, 1913) con presencia en el norte de Chile y 3) *R. pennata garleppi*, que se encuentra en el sur del Perú, el suroeste de Bolivia y el noroeste de Argentina (Chubb, 1913).

El suri una especie del continente de Sudamérica, gracias a su gran tamaño en este continente, conjuntamente con los avestruces africanos, los emús australianos, los casuarios de Nueva Guinea y los kiwis de Nueva Zelanda, son especies de aves no voladoras (Bolkovic & Ramadori, 2006). Sin embargo, Sibley & Monroe (1990) ubicaron al *Rhea pennata* dentro del género *Pterocnemia*, aunque el Servicio Nacional Forestal decidió fusionarlo al género dentro del *Rhea*, clasificación que actualmente es usada por la misma entidad (SERFOR, 2015). Por otro lado, el Suri se asocia con las subespecies que se distribuyen en las regiones cercanas a la Cordillera de los Andes, adaptadas a los ambientes más áridos y montañosos (Alarco de Zadra, 2007).

El Suri, proviene del idioma aymara, hablado en regiones del Perú y Bolivia, y hace referencia a la forma “colgada” de sus plumas, una característica



distintiva de esta subespecie, cuyos plumajes caen hacia abajo creando una apariencia única que ha inspirado a su nombre en las culturas andinas (Koepcke & Koepcke, 1963). Además, esta ave es conocida por varios nombres dependiendo del país, tales como ñandú petizo, ñandú cordillerano, ñandú Darwin, avestruz de altura o corre caminos andino. Anatómicamente el Suri comparte rasgos con otras especies; avestruces (*Struthio camelus*), los kiwis (*Apteryx sp.*), los casuarios (*Casuarius sp.*), el emú (*Dromaius novaehollandiae*) y de manera similar con algunas especies en extinción como las pertenecientes (*Dinornithidae*) y pájaros elefante (*Aepyornithidae*) de Madagascar, estas similitudes incluyen cuerpos robustos, extremidades largas y músculos para correr como la ausencia de la capacidad de vuelo, lo que ha permitido que se adapten a diversos hábitats (Silvestro et al., 2014).

2.1.3. Distribución

El Suri se encuentra distribuido en diferentes aéreas de Sudamérica, se encuentra geográficamente aisladas unas de otras, cada área alberga una subespecie particular (Montes De Oca, 1995). El *Rhea pennata* habita en las estepas y semidesiertos del sur de Chile, así como en el oeste central y sur de Argentina, con una población introducida en el norte de la tierra de fuego (Koepcke & Koepcke, 1965). Por otro lado, la subespecie de *Rhea pennata tarapacensis* es exclusiva del norte de Chile, mientras que *Rhea pennata garleppi* se encuentra en el sur de Perú, el suroeste de Bolivia y el noroeste de Argentina (Devenish et al., 2009).

La distribución del Suri en el Perú, como señala Villanueva (2005), se centra principalmente en las zonas de mayor altitud, especialmente en los



departamentos de Puno, Tacna y Moquegua, representando estos en un 35.14%, 29.90% y 34.96% respectivamente de la distribución total de la especie. El hábitat de esta ave cubre aproximadamente 1,308,058 hectáreas, abarcando ecosistemas montañosos y áreas de puna desértica y tólares situadas a más de 4200 metros de altitud, como lo indican los estudios de (Plenge, 2008). Sin embargo, según Llellish et al. (2007) la distribución del suri en estas tres regiones es de aproximadamente 13,262 km².

2.1.4. Hábitat del Suri

El investigador Montes De Oca (1995) menciona que el hábitat principal de Suri depende de tres aéreas esenciales; las zonas arenales, bofedales y pajonales con tólares, estos ecosistemas son vitales en cuanto a su alimentación, reproducción, protección y la crianza a sus crías. Cada individuo necesita un mínimo de 30 hectáreas aproximadamente para su desarrollo adecuado.

El Suri es un ave que se adapta a las condiciones extremas de los desiertos y arenales de los Andes altos. Su hábitat se encuentra en ecorregiones de la puna, abarcando altitudes desde los 3800 metros sobre el nivel del mar hasta las cumbres más altas. Estas regiones se caracterizan por una flora escasa, por encima de los 4000 metros sobre el nivel del mar, habita en la denominada zona de Vida de Tundra muy húmeda Alpina o Tundra Pluvial Alpina, se extiende entre los 4500 y 5300 sobre el nivel del mar. Los suelos de este entorno presentan una vegetación arbustiva, principalmente “Tholas” de los géneros *parasthehya* y *baccharis*, así como extensas áreas de pajonales con especies de *Stipa ichu* y *Festuca orthophyla*. El Suri muestra una clara preferencia por dos tipos de áreas dentro de su hábitat que son; los bofedales o zonas húmedas que son usados como fuente de



alimentación, con flora predominante de géneros como *Distichia*, *Oenothera* y *Hypsela*. Por otro lado, en las aéreas rocosas con estratos de gramíneas y arbustos, como las estepas de *Parastrephya*, son ideales para anidar debido a su estructura y cobertura vegetal. Estas características permiten al Suri adaptarse eficientemente a las condiciones de su entorno (PEBLT, 2017).

2.1.5. Hábitos alimentarios

La principal alimentación del Suri es los vegetales típicos del ecosistema del Alto Andino, como; *Calamagrostis amoena*, *Distichia muscoides*, *Lobivia sp.*, *Opuntia flocosa*, *Oxychloea andina* e *Hypochoeris* (Koepcke & Koepcke, 1965; Montes De Oca, 1995).

El Rhea pennata es de hábitos diurnos, la mayor parte del día se dedica alimentarse ya que no posee un buche y no tiene capacidad de almacenar su alimento (INRENA, 2017). Su alimentación se basa en gran parte a las plantas, aunque también incorpora invertebrados como insectos y otros animales pequeños, especialmente durante su fase juvenil (Flores, 1995).

2.1.6. Población del suri

En el censo del 2008 por la institución del SERFOR (2015) la población del Suri estimaba un total de 447 individuos en el Perú, registrando un total de 186 en Moquegua, 104 en Tacna y 157 en Puno. Teniendo en cuenta la poca población de individuos maduros con un 70 % de la población censada.

El Servicio Nacional Forestal realizó un censo nacional en el año 2016, donde se registró un total de 350 población de Suri, los cuales 112 fueron avistados en Puno, 72 en Moquegua y 166 en Tacna. Teniendo un total de 285



adultos los cuales; 21 fueron machos, 44 hembras y 220 de sexo no determinado. En el departamento de Tacna se pudo registrar la mayoría de número en animales juveniles (35 individuos), siendo Moquegua con (21 individuos) y Puno teniendo una proporción de (9 individuos). Haciendo comparaciones con el censo del 2008 la población ha reducido considerablemente y preocupantemente, esto se debe a la caza y la reducción de su hábitat (SERFOR, 2018).

2.2. ANTECEDENTES

2.2.1. Cavidad nasal

Sisson & Grossman (1982) mencionan que la nariz es un tubo estrecho que se sitúa en el pico superior, limitando por una lámina llamada cornea. La abertura del opérculo presentaba una medida de 7 a 9 mm de largo y 1 a 2 mm de ancho dorso ventralmente. En cuanto a la cavidad nasal presenta una forma de cono con un vértice que apunta rostralmente, consta de tres compartimientos que se comunican libremente, se denominan compartimiento vestibular, compartimiento respiratorio y compartimiento olfatorio, también consta de tres conchas; nasal, medio y caudal al igual que un seno infra orbital, ubicado en el hueso maxilar. La coana llamada también nariz interna es la abertura de comunicación entre la cavidad nasal y oral.

Por otro lado el investigador Ali (2015) describió las ventanas nasales o también llamadas narinas externas del *Rhea* que eran ovaladas, miraban dorso lateralmente y estaban situadas en el dorso del rostro maxilar, menciona también que al final de su tercio rostral no hay opérculo, las narinas están separadas por el culmen. La cavidad nasal es de forma cónica que se extiende desde las narinas hasta las coanas siendo esta más ancha de su parte caudal y con un ápice en el



sentido rostral. La cavidad nasal está formada por diferentes huesos entre ellos el maxilar, nasal, vómer y lagrimal. Longitudinalmente está dividida por el tabique nasal separando derecha e izquierda, la parte del tabique era parcialmente membranoso y cartilaginoso en la parte rostral. Se encontró tres cornetes nasales en el avestruz; rostral, medio y caudal, siendo el cornete nasal rostral se encontraba en la parte rostral de la cavidad nasal y se extendía caudalmente hasta su tercio medio, en sección transversal tenía una forma de una “T”, proyectándose desde la pared lateral de la cavidad nasal y se extendía caudalmente. El segundo cornete era más grande y se encontraba en la porción dorsocaudalmente a este, era enrollado como una bula. El cornete nasal caudal es el más pequeño, de forma que ocupaba el fondo nasal, en sección transversa se notaba la forma espiral.

En el estudio realizado por Tadjalli et al. (2008), indica que el pico del avestruz consta de superior e inferior, la base del pico superior está formada por el hueso incisivo y el pico inferior por la parte rostral de la mandíbula, ambos picos están cubiertos por una vaina cornea dura que es relativamente flexible. El pico es de forma de cuchara y plano. También indica que sus fosas nasales no presentaban opérculo.

2.2.2. Laringe

Según Burcu et al. (2010), la laringe del ganso presentaba una protuberancia llamada *mons laryngealis*, siendo visible en el lado caudal de la laringe, el *mons laryngealis* esta dividió en dos surcos que determinaban de 4 a 5 filas de papilas que se extendía en dirección craneocaudal. También hallo papilas en forma de cono, con puntas orientadas hace la dirección caudal en cada mitad del *mons laryngealis*. Presentaba cartílagos laríngeos; aritenoides emparejado,



cartílago cricoides y el cartílago procricoideo. El cartílago más grande era el cricoides, que formaba todo el techo ventral y caudodorsal de la laringe y estaba osificado. El cartílago procricoideo era el más pequeño y tenía forma de un martillo.

En la descripción hecho por Figueiredo et al. (2012) menciona que la laringe del avestruz está formado por cuatro cartílagos cricoides, un pro-cricoides y dos cartílagos aritenoides. Los cartílagos tiroides y epiglóticos están ausentes, el cartílago cricoides se encuentra ventralmente formando un anillo, la membrana se encuentra dorsalmente, sus bordes laterales son dentados y los bordes mediales son lisos.

Leichtle (2009), señaló en su investigación que la laringe del avestruz es de forma tubular, en su extremo craneal presenta una apertura con dos pliegues bien desarrollado que se abren en dirección dorsoventral y que corresponde a la glotis. Illanes et al. (2014) indica que los cartílagos aritenoides se unen dorsalmente adoptando una forma “V” al realizar un corte sagital a la laringe, los cuales describen como tres posiciones; dorso craneal, dorsal y ventral aparentando un “martillo”.

2.2.3. Tráquea

Illanes et al. (2014) y Leichtle (2009) han señalado en su investigación que la tráquea se extiende desde la laringe a la siringe cuya extensión puede variar entre los 50 a 80cm, según edad y sexo. Un tubo formado por 200 anillos cartilaginosos completos de forma ovalada, los músculos que se ubican desaparecen al llegar a la siringe.

Mientras que Burcu et al. (2010) en su investigación los anillos de cartílago los del medio conectaban con los anillos anteriores y presentaban una forma de “H”, algunos anillos se encontraban bifurcados dorsalmente y otros ventralmente, el anillo número 90-95 el diámetro se ensanchaba y después los anillos 117-118 su diámetro se estrechaba. Los músculos esternotrachealis, musculo cleidotrachelis y el musculo tracheolateralis permiten el movimiento de la tráquea. El musculo esternotrachealis es una estructura muy estrecha y delgada, se origina en el esternón y se conecta con fibras del musculo tracheolateralis en el lado ventral de los 120 anillos traqueales. El musculo tracheolateralis lateramente a lo largo de ambos lados de la tráquea, su origen era el cartílago cricoides de la laringe y terminaba con un tendón estrecho en ambos lados al principio del tímpano. El musculo cleidotrachealis, se origina en la clavícula y se adhería a las caras laterales derecha e izquierda del anillo 110 en el aspecto ventral de la tráquea, donde se conectaba al lado ventral del cartílago cricoides y con el m. tracheolateralis, proporcionando movimiento a la siringe.

2.2.4. Siringe

Illanes et al. (2014) y Leichtle (2009) mencionan que la siringe o conocido como el órgano del canto en otras aves, se ubica dentro de la cavidad torácica, en la zona de la bifurcación de la tráquea, donde se originan los bronquios primarios extrapulmonares en forma de “Y” invertida. Los anillos están superpuestos en el centro creando un anillo más firme y angosto, correspondiente al último cartílago traquesiringeales.

En el estudio de Burcu et al.(2010) la siringe está compuesta por cartílago traquesiringeales y el cartílago broncosiringeales, los dos primeros anillos



tranqueosiringeales forman un círculo y sus bordes eran claro, sin embargo, el resto de los cartílagos traqueosiringeales estaba completamente fusionados y osificados para formar el tímpano. El tímpano tenía procesos derecho e izquierdo en los aspectos dorsal y ventral de la parte caudal y con estos procesos las membranas timpánicas laterales están unidas al aspecto caudomedial del tímpano. Los extremos dorsal y ventral del pessusulus, se ubican en caudomedial del tímpano y que formaban una columna en vista lateral, estas están ensanchados y conectados a los procesos en el extremo caudal del tímpano. Los cartílagos broncosiringeales estaban formados por seis pares de componentes en forma de "C" que contribuían al esqueleto de la siringe a excepción de los dos primeros anillos bronquiales y los extremos cartilagosos de los últimos cuatro anillos en forma de "C" estaban muy cerca uno del otro.

En la investigación de Picasso y Carril (2013), la siringe del avestruz cuenta con los cartílagos broncosiringeales que tenían forma de "C" y el cartílago mostraba una forma ligeramente cóncava, los que junto con la convexidad del Traqueosiringeal 4, delimitaban un espacio amplio ocupado por la membrana timpánica lateral. Los cartílagos broncosiringeales restantes tenían una forma similar y sostenían el ligamento bronquial medio. En su mitad ventral formando una placa la membrana timpánica lateral que estaba ubicada entre el último cartílago traqueosiringeal 4 y el primer cartílago broncosiringeal. La siringe está parcialmente cubierta por el par de músculos intrínsecos, la membrana timpánica media estaba suspendida entre los extremos libres de los cartílagos broncosiringeales y se extiende haciendo contacto con el pessusulus. Finalmente, el ligamento interbronquial conectaba los bronquios izquierdos y derechos y entre este ligamento y el pessusulus se podía observar el foramen interbronquial



2.2.5. Pulmones

Los pulmones están desplazados dorsalmente en la cavidad torácica de modo que las costillas por su forma arqueada hacia las vértebras son incididas profundamente. Ventralmente los pulmones están delimitados por el septo horizontal que se origina en la cresta ventral de las vértebras o sus hipófisis, luego pasa ligeramente descendiendo hacia la pared torácica lateral donde sujeta a las costillas y la pared torácica por encima de las articulaciones intercostales (Duncker, 1972).

Los pulmones de la *Rhea pennata* se encuentran en la tercera parte de la cavidad toracoabdominal entre el segundo y séptimo par de costillas. Tiene una forma ovalada no lobulada, presenta una cara dorsal y costal convexa, con 6 surcos dorsolaterales generados por las costillas, la cara ventral o visceral está rodeada de mesotelio los cuales forman los sacos aéreos (Illanes et al., 2014).

En la investigación de Maina y Nathaniel (2001), el pulmón presenta impresiones costales profundas en las partes dorsales y laterales, siendo el pulmón izquierdo más grande que el pulmón derecho.

2.2.6. Bronquios primarios

Los bronquios primarios derecho e izquierdo se originan de la siringe, estos poseen una porción extrapulmonar y otra intrapulmonar, presentan un cartílago en forma de herradura, los extremos están unidos por tejidos conectivos (Leichtle, 2009).

Los bronquios primarios intrapulmonares o mesobronquios originan tres grupos de bronquios secundarios los cuales son; bronquios secundarios dorsales,



bronquios secundarios ventrales y bronquios secundarios laterales, en este grupo de bronquios secundarios dan origen a los parabronquios o también llamado bronquios terciarios. Los bronquios primarios intrapulmonares recorren medial y craneocaudalmente todo el pulmón hasta contactar con los sacos aéreos posteriores mediante los bronquios secundarios laterales (Illanes et al., 2014).

2.2.7. Sacos aéreos

Los sacos aéreos están localizados debajo de los pulmones entre la pared del tronco y septo oblicuo, están adheridos en su entorno. El septo oblicuo separa los sacos aéreos de las vísceras y se extiende lateralmente hacia el abdomen junto con los sacos posteriores, llegando caudalmente detrás de ellos. Los sacos aéreos abdominales son de pared delgada, más movibles y se extienden hacia la cavidad visceral del abdomen y generalmente se encuentra dorsal a las vísceras. Los sacos aéreos anteriores y laterales solo cambian ligeramente su volumen, mientras que los sacos aéreos torácicos posteriores y abdominales están expuestos a grandes variaciones de volumen (Duncker, 1972).

Los sacos aéreos claviculares mediales izquierdo y derecho se fusionan ventralmente con la tráquea para formar un compartimiento, presenta un divertículo gástrico único y grande que cubre los aspectos caudales del proventrículo, la molleja se origina a partir del comportamiento medio del saco aéreo clavicular. Los sacos aéreos claviculares laterales y sus divertículos son similares a los de otras especies de aves a excepción que los divertículos humerales están ausentes. Ambos sacos aéreos abdominales son relativamente pequeños, siendo el saco izquierdo el más grande, se encuentra presentes



divertículos peri renal y femoral. El número y las ostias se conectan a los sacos aéreos con el árbol bronquial (Bezuidenhout et al., 1999).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación, se estudiaron especímenes de *Rhea pennata* provenientes del Centro de Conservación de Suri, gestionado por el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PEBLT). Este centro está ubicado en el Centro Poblado de Túpala, distrito de Capaso, provincia de El Collao, en la región Puno, a una altitud de 4,100 m.s.n.m. Geográficamente, se encuentra entre las coordenadas 17°01'40" de latitud sur y 69°44'24" de longitud oeste. La zona se caracteriza por una temperatura máxima promedio de 13.6 °C y una mínima de -10.8 °C, con una precipitación pluvial variable entre los meses de noviembre y abril, y una humedad relativa que refleja las condiciones del altiplano andino (SENAMHI, 2017).

3.2. LUGAR DE ESTUDIO

La disección de los especímenes se llevó a cabo en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, específicamente en el Laboratorio de Anatomía Animal. Este laboratorio se encuentra ubicado en el distrito y provincia de Puno, a una altitud de 3,812 m.s.n.m., con coordenadas geográficas de 16°35'36" de latitud sur y 68°34'02" de longitud oeste. El clima de la zona es frío, con una temperatura máxima promedio de 15 °C y una mínima de 6 °C (SENAMHI, 2012).

3.3. MATERIAL DE ESTUDIO

3.3.1. Material entregado por la PEBLT

De acuerdo con la autorización con código N° AUT-IFS-2023-021 y Resolución Directoral N° D000032-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFS (Anexo 1) emitida por el SERFOR dentro del marco de la Ley N° 29763, se entregaron un total de 12 especímenes de fauna silvestre de *Rhea pennata*. De estos, 10 especímenes, compuestos por machos, hembras y no sexados, tanto adultos como juveniles, provinieron del módulo Chapucho. Los otros 2 especímenes, también conformados por un macho y hembra de la edad juvenil, fueron entregados desde el módulo Calachaca.

Tabla 2

Detalles de los especímenes brindados por la PEBLT

Módulo de procedencia	N.º	Código	Sexo	Peso (Kg)	Edad	Motivo de descarte
Chapucho	1	01-2017	H	21.18	6 años	Perdida del ojo derecho
	2	09-2006	H	18.5	17 años	Ciego del ojo derecho
	3	15-2008*	M	26	15 años	Perdida del ojo izquierdo y pico deforme
	4	21-2008	H	20.65	15 años	Perdida del ojo izquierdo
	5	33-2018	M	21.55	5 años	Tercer dedo izquierdo en mal estado, perdida de ojo derecho



Módulo de procedencia	N.º	Código	Sexo	Peso (Kg)	Edad	Motivo de descarte
	6	63-2014*	H	20	9 años	Tercer dedo izquierdo en mal estado, pérdida del ojo derecho
	7	06-B-2022	NS (M)	2.25	7 meses	Pata izquierda chueco en estado crítico
	8	13-B-2022	NS	3.15	7 meses	Pata izquierda chueco y crítico
	9	19-B-2022	NS	2.7	7 meses	Pata derecha chueca en mal estado
	10	18-B-2022*	NS (H)	2.7	7 meses	Pata derecha chueca
	11	10-2013	M	24.3	10 años	Perdida del ojo derecho
Chalachaca						
	12	09-2013	H	21.9	10 años	Cojera en la pata izquierda (GRAVE)

Nota. M: macho; H: hembra y NS (*)

3.3.2. Material biológico

El ave suri (*Rhea pennata*), en el ámbito de la fauna silvestre en el Perú, está catalogada como una especie en peligro de extinción. Según el **código de autorización N° AUT-IFS-2023-021**, se permitió la disección de cuatro especímenes para este estudio (Tabla 3). La selección de los animales se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando las limitaciones asociadas a su estado de conservación y disponibilidad (Pino, 2015)

Figura 1

Material biológico Suri (Rhea pennata)



Nota. Ave Suri, en su habitat natural.

Tabla 3

Numero de animales según; edad y sexo

Edad	Sexo	
	Hembra	Macho
Juvenil	1	1
Adultos	1	1
Total	2	2

Nota, Elaboración propia



3.3.3. Materiales

a) Fármacos

- Formaldehído (Formol líquido 40%)
- Ketamina Clorhidrato 100mg + Xilazina Clorhidrato 20mg + Atropina Sulfato monohidrato 1mg (Ket-A-Xyl®)
- Pentobarbital sódico (Halatal)

b) Equipo de formolización

- Bandeja
- Probeta
- Aguja hipodérmica
- Jeringas 10ml y 20ml
- Algodón
- Guantes de exploración
- Paños
- Baldes
- Balanza digital
- Pabilo
- Bolsas herméticas

c) Materiales de disección

- Mango de bisturí N° 4 y N° 3
- Equipo mínimo de disección
- Tijeras
- Corta sierra



- Costotomo
- Alicates

d) Materiales de campo

- Mameluco
- Guantes de látex
- Barbijo
- Rafias
- Alfileres

e) Equipo de imagen

- Cámara fotográfica (Canon EOS 6D)

f) Materiales de escritorio

- Computadora portátil
- Impresora
- Cuaderno de apuntes
- Bolígrafo
- Hojas bond

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. Autorización de la SERFOR

Mediante el “**Acta de Entrega de Especímenes de Fauna Silvestre Suri (*Rhea pennata*) del Centro de Conservación – PEBLT**”, y con la autorización del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), respaldada por la **Resolución Administrativa N.º D00039-2022-MIDAGRI-SERFOR-ATFFS-**

PUN-GIH y la **Resolución Directoral N.º D000032-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFS**, se concretó la entrega de especímenes el 24 de abril de 2023, bajo el **Código de Autorización N.º AUT-IFS-2023-021**.

3.4.2. Muestra

Para este estudio se designaron cuatro ejemplares de suris (*Rhea pennata*), distribuidos en dos juveniles y dos adultos, de ambos sexos. Estos especímenes, pertenecientes al módulo Chapuco del Centro de Conservación del Suri – PEBLT, fueron evaluados considerando las deficiencias anatómicas que presentaban. Los códigos correspondientes a cada ejemplar se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4

Datos de los especímenes utilizados

Modulo	Edades	Macho	Hembra
Chapuco	Adulto	18 – B - 2022	06 – B – 2022
Chapuco	Juveniles	15 - 2008	63 – 2014

Nota: Códigos correspondientes de los especímenes

3.4.3. Procedimiento

a) Anestesiado

Para realizar la anestesia, primero se inmovilizaron cuidadosamente las aves, asegurando la sujeción de las alas y patas. Este procedimiento se llevó a cabo en un lugar fijo para evitar causar estrés a los especímenes. Se siguió el protocolo descrito por Pino (2015) utilizando una combinación de ketamina, xilazina y atropina (Ket-A-Xyl®) en una dosis de 0.5 ml por cada 10 kg de peso vivo, de acuerdo con la posología recomendada. También se empleó pentobarbital sódico,



ajustando las dosis según el peso de cada individuo. La administración de los fármacos se realizó de manera endovenosa a través de la vena alar (ver Anexo 2, Figura 23).

b) Sangría

Se realizó una incisión de 6 cm en el tercio medio lateral del cuello, accediendo a los músculos esternohioideos, donde se localizaban la vena yugular y la arteria carótida. Estos vasos fueron cuidadosamente separados utilizando pabulo de algodón y asegurados con pinzas hemostáticas en ambos extremos. Posteriormente, se procedió a realizar la flebotomía. Para maximizar la extracción de sangre, el espécimen fue suspendido por los miembros posteriores y, tras retirar las pinzas hemostáticas, se permitió la salida de la mayor cantidad de sangre posible (Anexo 2, Figura 24).

c) Formolización

Se preparó una solución de formol al 10% para la fijación de los especímenes, administrándola a través de uno de los vasos sanguíneos, ajustando la cantidad según el peso de cada ave. Se ligaron los extremos de la incisión de la vena yugular caudal y el extremo craneal de la arteria carótida. Posteriormente, se fijó una cánula al extremo caudal de la arteria carótida para conectar el inyector de formol, permitiendo la administración de la solución en dirección caudal hasta obtener su retorno por la vena yugular craneal.

Una vez completada esta etapa, se procedió al desplumaje y la higienización de los especímenes. Finalmente, se llevó a cabo el proceso de rotulado y embalsamado para garantizar su adecuada conservación.



3.4.4. Técnica y posición del animal

a) Posición del espécimen

Los especímenes se colocaron sobre la mesa de disección en posición de cubito dorsal y con el cuello extendido.

b) Disección de planos anatómicos

Se realizó una primera incisión en la piel, desde el área ventral del pico extendiéndola linealmente hasta la región de la apófisis xifoides. En la zona pectoral, se trazó una incisión perpendicular a la primera, alcanzando la articulación húmero-cubital de cada extremidad. Al final de esta incisión, se añadieron otras dos que se extendieron hasta la articulación tarso-tibial en cada miembro.

La disección se llevó a cabo por planos anatómicos, separando y exponiendo cuidadosamente cada capa. Inicialmente, la piel fue separada del tejido subcutáneo y del músculo cutáneo, describiendo su extensión. Esta disección se continuó desde la incisión primaria hacia la parte medio dorsal del espécimen y, en los miembros posteriores, bordeando las articulaciones hasta separar completamente la piel.

En la cavidad torácica, una vez expuesta la parte ósea, se realizó un corte lineal paralelo a las articulaciones condrocostales de ambos lados. En la parte anterior, se localizó el hueso coracoides, el cual fue desarticulado a nivel de la articulación coracohúmero-clavicular de cada lado. Esto permitió extraer en forma de “tapa” conformada por el esternón y las partes cartilaginosas adyacentes, dejando al descubierto los órganos torácicos para describir su disposición *in situ*.



Los órganos de cada cavidad fueron extraídos, descritos y registrados fotográficamente, comparando sus características anatómicas con las de otras aves. Para ello, se realizó un corte por debajo de la mandíbula, extrayendo en conjunto la lengua, la laringe, el esófago y la tráquea. Durante la extracción de los pulmones, se manipuló cuidadosamente con los dedos, separándolos de la pleura parietal y la cavidad delimitada por las costillas.

Posteriormente, la tráquea fue separada del esófago mediante la sección del tejido conjuntivo que los une, utilizando tijeras. De igual forma, se separó el corazón junto con los vasos sanguíneos, lo que permitió observar la porción intrapulmonar, los bronquios y los sacos aéreos (Universidad de Murcia)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. ANATOMÍA MACROSCÓPICA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES (CAVIDAD NASAL, LARINGE Y TRÁQUEA) EN EL AVE SURI (*Rhea pennata*)

4.1.1. Cavidad nasal

Las fosas nasales (narinas externas) del Suri (*Rhea pennata*) son de forma ovalada (Figura 1-B) y no presentan plumas alrededor. Estas están separadas por el culmen (Figura 1, A-a), una elevación cuadrangular formada por el proceso frontal del premaxilar. Esta característica anatómica coincide con la observación realizada por Ali (2015) en 12 especímenes de avestruz (*Struthio camelus*), donde describe las estructuras visibles en las fosas nasales. Por otro lado, Sisson y Grossman (1982) proporcionan una descripción de las fosas nasales en gallináceas, cuyas estructuras son similares, aunque con algunas diferencias, como la forma del pico y la presencia de un opérculo desarrollado en gallinas y patos. En contraste, los ratites, como el Suri, carecen de un opérculo desarrollado en la apertura de la fosa nasal.

La cavidad nasal de la *Rhea pennata* presenta una forma cónica que se extiende desde las narinas hasta las coanas, sin opérculo pronunciado. Estructuralmente, la región dorsolateral está sostenida por los huesos premaxilar, maxilar, nasal y lagrimal, mientras que la región ventral está delimitada por el hueso palatino, vómer y maxilar. La cavidad nasal es dividida en dos

compartimientos mediante el septum nasal, el cual inicia con una estructura membranosa, continua con una porción cartilaginosa y termina en una parte ósea.

Figura 2

Narinas externas del Suri macho (A) y hembra (B)



Nota. (A y B): A, vista rostral del Suri macho mostrando; a – culmen. B, vista dorso lateral de la cabeza del Suri hembra adulta mostrando; b – concha nasal rostral expuesta desde la narina, c – seno infraorbitario

La primera porción de la cavidad nasal, conocida como vestíbulo, contiene la concha rostral. Esta estructura es seguida por el comportamiento respiratorio, ubicado en la parte media, que alberga la concha media (maxilar), y finalmente, el compartimento olfatorio, situado caudalmente, que incluye la concha caudal (dorsal). Esta descripción anatómica muestra similitudes con el estudio realizado por Ali (2015) en avestruces (*Struthio camelus*), lo que evidencia el parentesco entre especies de la misma familia taxonómica del orden *Struthionidae*. Además, Moselhy et al. (2018) analizan características similares en la cavidad nasal de aves de este grupo. Por otro lado, Sisson & Grossman (1982)

destacan que, aunque la estructura básica de la cavidad nasal es consistente en la mayoría de las aves, existen variaciones, como las observaciones del pico y el tabique nasal. En esas especies, como gansos y patos, el tabique nasal es incompleto, en contraste con el Suri, que presentan un tabique nasal completamente desarrollado.

Conchas nasales; se observaron tres conchas nasales denominadas: concha nasal rostral (ventral o anterior), media (maxilar) y caudal (rostral) (Figura 2).

Figura 3

Conchas nasales en un corte sagital del Suri



Nota. Vista medial de la cavidad nasal del Suri. a – concha nasal rostral, b – concha nasal media, c – concha nasal caudal, d – meato nasal dorsal, e – meato nasal ventral

La concha nasal rostral (concha ventral o anterior) se encuentra en la región rostral de la cavidad nasal y se extiende caudalmente hasta el tercio medio de esta. Presenta dos meatos: dorsal y ventral (Figura 3, a – c). En su sección transversal, el cornete se proyecta desde la pared lateral hacia la zona medial, adoptando una forma de “C” invertida, con una rama corta y enrollada (Figura 3, b). Caudalmente, se relaciona con la concha nasal media, dejando un espacio

denominado meato inter conchal. En el extremo caudal de esta concha, la porción libre se une al suelo de la cavidad nasal y al tabique nasal mediante un pliegue de membrana mucosa, permitiendo que el aire fluya hacia el meato nasal común, ubicado entre el tabique nasal y las conchas nasales. La descripción de la concha nasal rostral en el avestruz, realizada por Ali (2015), indica ciertas diferencias en comparación con el presente estudio. Indicando la proyección transversal de la concha nasal rostral tiene forma de “T”, y la porción libre de la concha se une al suelo de la cavidad nasal mediante un pliegue de membrana mucosa, que facilita el flujo de aire del meato nasal y las conchas nasales. Estas variaciones destacan morfológicas entre especies del mismo orden taxonómico.

Figura 4

Vista rostral de la concha nasal en un corte transverso del Suri



Nota. Vista rostral de la concha nasal rostral en sección transversa mostrando: a – meato nasal dorsal, b – concha nasal rostral en forma “C” investida, c – meato nasal ventral.

La concha nasal media o maxilar, es la de mayor tamaño dentro de la cavidad nasal y se localiza en la región media, entre la concha nasal rostral y la concha nasal caudal (Figura 4). En un corte transversal, esta estructura presenta una forma espiral que abarca aproximadamente media vuelta. Según Ali (2015), el estudio realizado en avestruces (*Struthio camelus*) describe una concha nasal media con características similares a las observadas en el presente trabajo.

Figura 5

Vista rostral de la concha media en un corte transverso del Suri



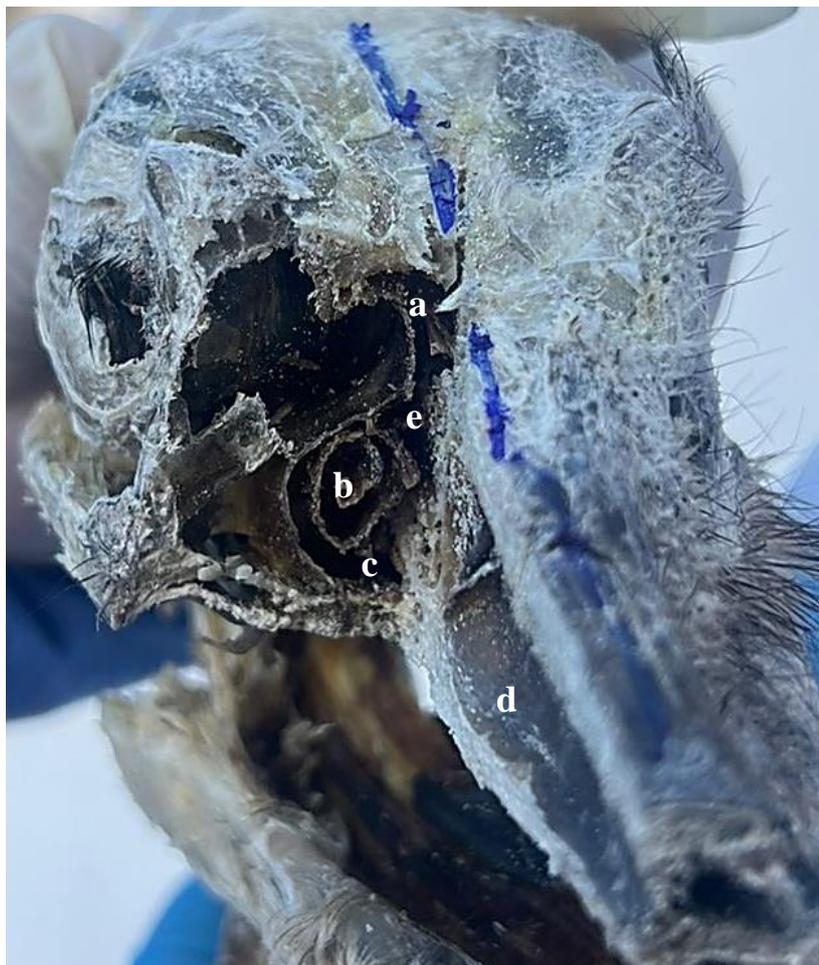
Nota. Vista rostral de la concha nasal media en sección transversa mostrando: a - meato nasal dorsal, b - concha nasal media, c - meato nasal ventral, d - tabique nasal.

La concha nasal caudal es la mas pequeña de las tres y esta ubicada en el fondo de la cavidad nasal. En un corte transversal, presenta una forma espiral con dos vueltas. Esta estructura se encuentra firmamente unida a la concha nasal media

y se extiende caudalmente (Figura 5). En el estudio realizado por Ali (2015) en avestruces, describe diferencias significativas con respecto a nuestro análisis. Mientras que en avestruces la concha nasal caudal tiene una forma triangular, en el presente estudio se observa una forma irregular. Asimismo, en el corte transversal de los especímenes de avestruz, esta concha presenta menos enrollamiento y mayor osificación en comparación con la concha nasal media, lo que marca una clara distinción morfológica entre ambas especies.

Figura 6

Vista rostral de la concha nasal caudal en un corte transverso del Suri



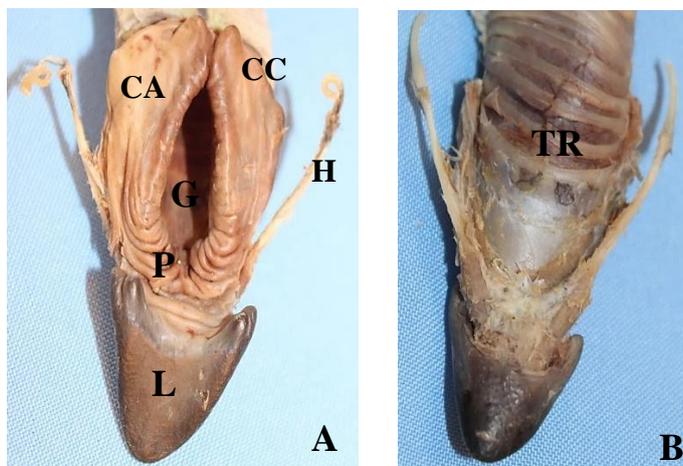
Nota. Vista rostral de la concha nasal caudal en sección transversa mostrando: a – meato nasal dorsal, b – concha nasal caudal, c – meato nasal ventral, d – tabique nasal, e – meato nasal.

4.1.2. Laringe

La laringe de la *Rhea pennata* tiene una forma característica de corazón, con el ápice dirigido rostralmente, y está situada caudalmente a la lengua, separada de esta por un espacio visible (Figura 6, A). Rostralmente, presenta pliegues (Figura 6, A – P), pero carece de papilas. La abertura de la laringe conocida como glotis, es estrecha y tiene una forma triangular; esta está delimitada y circunscrita por el cartílago aritenoides en dirección craneocaudal (Figura 6, A – CA). Caudalmente, la entrada de la glotis continua por la fisura laríngea (*Sulcus laryngis*) (Figura 6). Figueiredo et al. (2012) describen la morfología de la laringe en avestruces, destacando similitudes anatómicas con las estructuras observadas en nuestro estudio. Por otro lado, Sisson y Grossman (1982) mencionan que en gallináceas, la laringe también presenta una forma de corazón, presentan pupilas y glándulas, en gansos y patos se observa una disposición en pliegue en forma de “V” similares a la observada en los especímenes de nuestro estudio.

Figura 7

Vista dorsal (A) y ventral (B) de la laringe



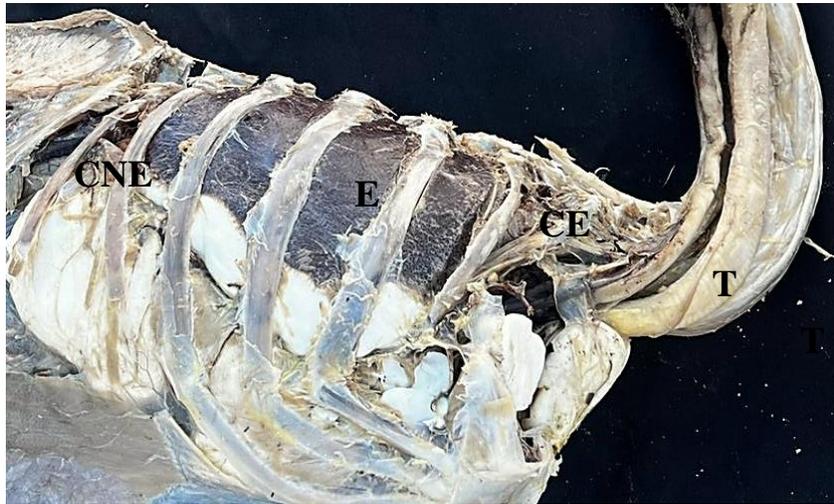
Nota. Vista dorsal de la laringe A mostrando: L – lengua, G – glotis, P – pliegue, CA – cartílago aritenoides, CC – cartílago cricoides, H, hueso hioides. B mostrando: TR – tráquea

4.1.3. Tráquea

La tráquea del *Rhea pennata* es un tubo largo y flexible que comienza en el margen caudal de la laringe. En su posición superior, se sitúa a lo largo de la línea media de la región cervical, continuando posteriormente en posición ventrolateral al esófago y las vértebras cervicales (Figura 7, T). Al ingresar en la región torácica, la tráquea recupera su posición media. Los cartílagos traqueales son completos, con un número total aproximado de 153 anillos en machos adultos y 159 en hembras adultas. En especímenes juveniles, tanto en macho como en hembra presentaban 143 anillos traqueales. En cuanto a la musculatura asociada, se observaron los siguientes músculos: **musculo traque lateral**, recorre ambos lados de la tráquea, se origina desde el cartílago cricoides de la laringe hasta la región inicial del musculo intrínseco del tímpano, **musculo cleidobraquial**, se origina en la clavícula y se adhiere a las caras laterales del anillo traqueales izquierdo y derecho, conectándose con el musculo traqueal lateral en su porción caudal, **musculo esternotraqueal**, emerge de la apófisis costa del esternón y asciende por la parte caudal de la tráquea, conectándose con las fibras del musculo traqueal ventral en los anillos traqueales caudales. En la investigación realizada por Jayachitra y Balasundaram (2015), sobre la anatomía traqueal del emú, describe características similares a las encontradas en nuestro trabajo, como el largo, la flexibilidad y la ubicación de la tráquea. Sin embargo, observaron una diferencia en el número de anillos traqueales, con un rango menor de 117 a 118 anillos. Por otro lado Burcu et al. (2010), en su investigación sobre gansos, identificaron entre 137 y 147 anillos traqueales, algunos de los cuales son bifurcados dorsal y ventralmente. Estas diferencias resaltan las variaciones anatómicas entre las aves domésticas y el Suri.

Figura 8

Vista ventrolateral de la tráquea



Nota. La tráquea ingresando a la caja torácica y mostrando: T – tráquea, CE - costilla esternal, EI - espacios intercostales, CNE - costilla no esternal.

Figura 9

Vista horizontal de la tráquea



Nota. AT – anillos traqueales, MC – musculo cricoides

Figura 10

Vista lateral de la tráquea



Nota. MC - musculo cricoides

4.2. ANATOMÍA MACROSCÓPICA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS INFERIORES (SIRINGE, PULMONES, BRONQUIOS Y SACOS AÉREOS) (*Rhea pennata*)

4.2.1. Siringe

La siringe se encuentra situada en la bifurcación de la tráquea y se extiende hacia los bronquios primarios derecho e izquierdo. Es de tipo traqueobronquial, ya que incluye estructuras de ambos, tráquea y bronquios, en su formación. Este órgano está compuesto por cartílagos traqueosiringiales y broncosiringeales. Los cartílagos traqueosiringeales son anchos y forman un tímpano bien desarrollado (Figura 9, T1 – T4), junto con el primer cartílago bronquial (Figura 9, B1). En



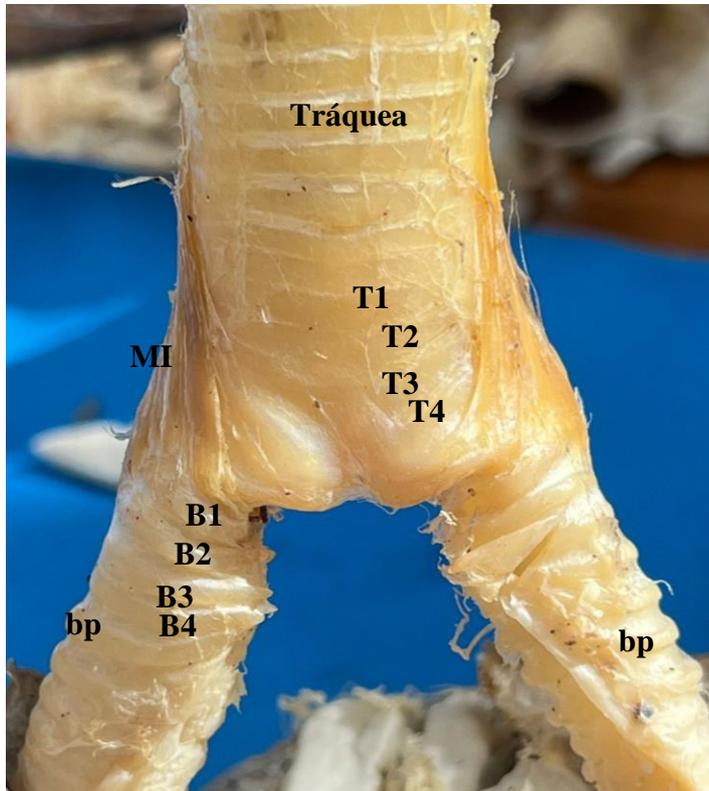
vista ventral, los cartílagos T2, T3 y T4 se fusionan en la región media del tímpano, conectándose con el *pessulus* y el cartílago B1 (Figura 10, P). Entre los cartílagos traqueosiringeales, el T4 destaca por su forma notablemente convexa. Por su parte, los cartílagos broncosiringeales tienen una forma de “C”, mientras que el cartílago B1 presenta una ligera concavidad, que al combinarse con la convexidad del T4, delimita un espacio ocupado por la membrana timpánica lateral. Los cartílagos broncosiringeales restantes sostienen el ligamento bronco medial.

El *pessulus* es una barra delgada y completamente cartilaginosa, fusionada con el tímpano, presenta tanto en machos como hembras. La membrana timpaniforme lateral se sitúa entre el último cartílago traqueosiringeal y los primeros cartílagos broncosiringeales, parcialmente cubierta por un par de músculos intrínsecos. Por otro lado, la membrana lateral se localiza en el lado lateral cerca del tímpano.

La musculatura de la siringe incluye un músculo intrínseco, representado por una banda delgada y ancha firmemente adherida a la superficie del tímpano, ente los anillos traqueosiringeales y los primeros anillos broncosiringeales. Estudios como los de Picasso y Carril (2013) sobre la siringe del ñandú observan similitudes con las estructuras descritas en este trabajo. Al igual que Illanes et al. (2014), en su estudio de avestruces, reportan características similares a las mencionadas aquí. Por otro lado, Burcu et al. (2010) describen en gansos la fusión y osificación de cartílagos para formar el tímpano.

Figura 11

Vista ventral de la siringe del Suri



Nota. Vista ventral de la siringe del Suri, mostrando: B1 – B4 cartílagos broncosiringeales, T1 – T4 cartílagos traqueosiringeales, bp – bronquio primario, MI - músculo intrínseco, tráquea.

Figura 12

Vista dorsal de la siringe del Suri



Nota. Vista dorsal de la siringe, mostrando: TI - tímpano, T1 - cartílago traqueosiringeales.

Figura 13

Vista en corte sagital de la siringe del Suri



Nota. Corte sagital de la siringe mostrando: ML – membrana lateral

4.2.2. Pulmones

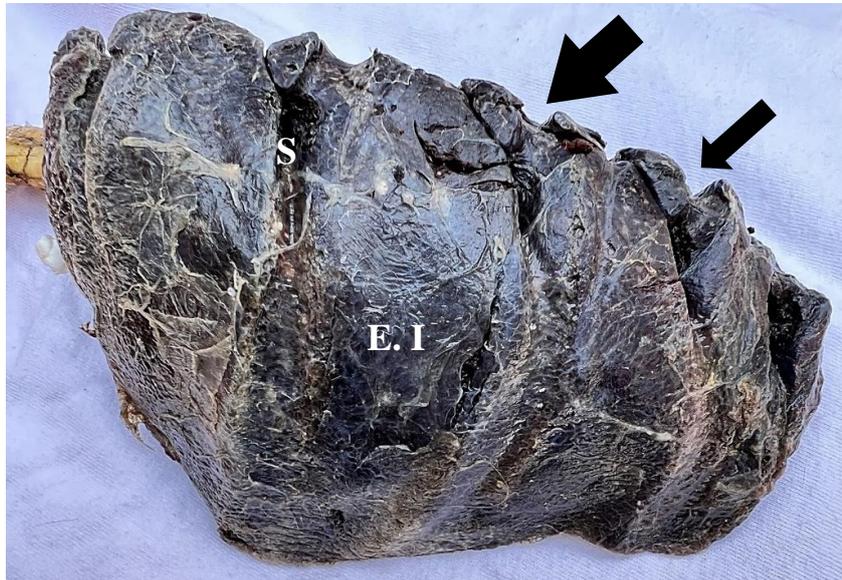
Los pulmones están localizados en la cavidad torácica y recubierta por una membrana pleural que proporcionan protección y facilita los movimientos respiratorios. Están relacionados dorsalmente con la columna vertebral; ventralmente, con los sacos aéreos; cranealmente con la clavícula; caudalmente, con las costillas no esternales; lateralmente, con las costillas esternales y no esternales; y medialmente, con la tráquea, los bronquios, el corazón y la siringe en su posición craneal.

Macroscópicamente los pulmones presentan una consistencia blanda y esponjosa, es plana y alargada, careciendo de lóbulos, lo cual es característicos de las aves ratites. La base es plana y está firmemente adherida al dorso de la cavidad torácica, mientras que el vértice es ligeramente puntiagudo y se encuentra en la porción craneal de ambos pulmones. Medialmente están conectados con los sacos aéreos cervicales y claviculares, situados en el primer y segundo espacio

intercostal. La superficie costal de los pulmones es rugosa y muestra surcos costales moderadamente profundos, formados por la presión de la segunda a la quinta costilla (Figura 14). En la superficie medial, específicamente en el borde dorsal, se encuentra la superficie vertebral, donde se observan cinco surcos profundos generados por las costillas vertebrales (Figura 15). Los hallazgos anatómicos coinciden con los reportados por Makanya y Djonov (2024), quienes estudiaron los pulmones en avestruces adultos y destacaron su simetría, forma de romboide y la ausencia de lobulaciones, características similares a las observadas en *Rhea pennata*. Además, Duncker (1972) menciona que los pulmones en aves están desplazados dorsalmente, en contacto con las costillas, las cuales forman surcos profundos debido a su trayectoria arqueada hacia los cuerpos vertebrales. Este autor también describe que los pulmones están limitados ventralmente por un septo horizontal que se origina en la cresta ventral de las vértebras, una observación consistente con nuestros resultados. Por otro lado, Sisson & Grossman (1982) describe los pulmones de gallináceas como estructura aplanadas, con tendencia rectangular, ubicadas en la región craneal del techo de la cavidad torácica. En estas aves, el borde medial de los pulmones es más grueso que el lateral y el borde dorsal presentan cinco surcos profundos generados por las costillas II a IV. Aunque existen similitudes en la morfología general, se observan diferencias taxonómicas específicas entre aves ratites y gallináceas.

Figura 14

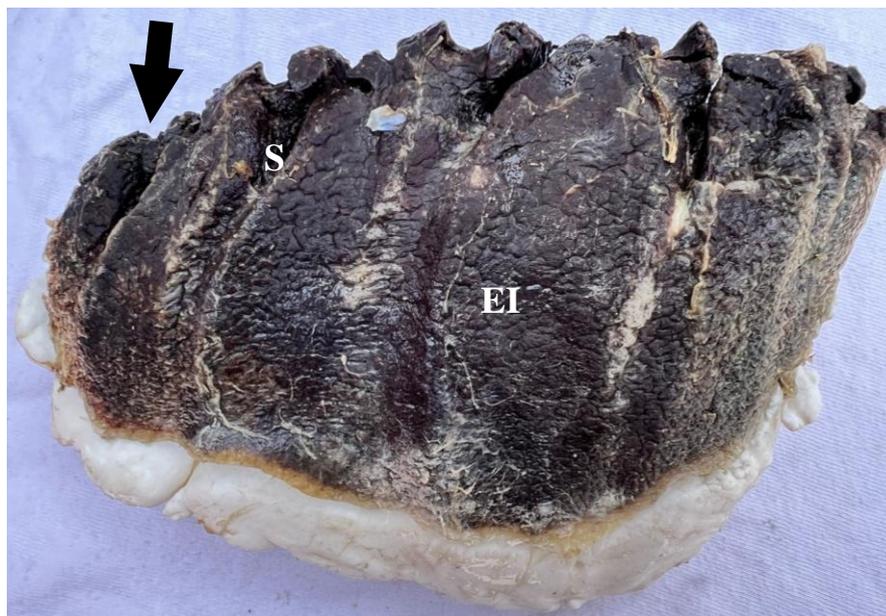
Vista latera del pulmón izquierdo



Nota. Pulmón izquierdo mostrando: S – surco costales, flechas negras señalan los surcos vertebrales, EI – espacio intercostal.

Figura 15

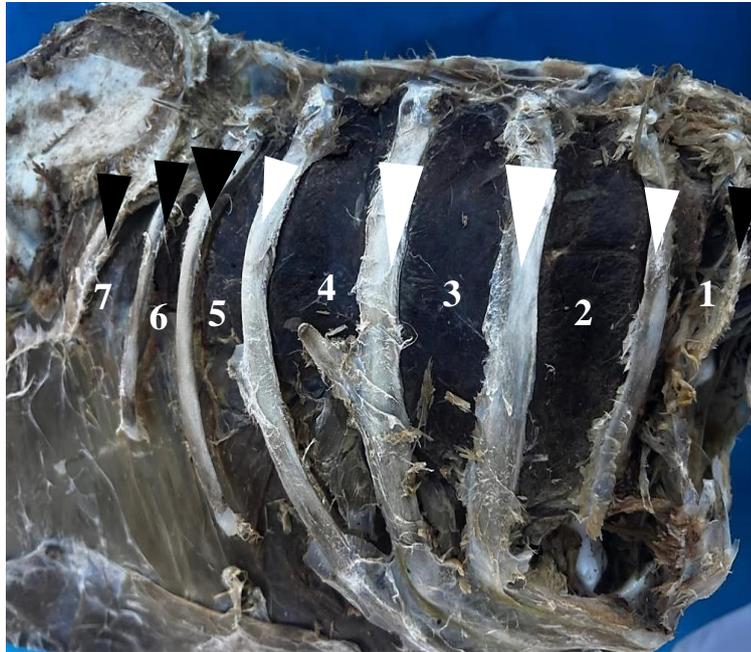
Vista lateral del pulmón derecho



Nota. Vista lateral del pulmón derecho mostrando: S – surcos costales, surcos vertebrales y espacios intercostal.

Figura 16

Vista lateral de la caja torácica



Nota. Vista lateral de la caja torácica, mostrando: 1-7 espacios intercostales, flechas negras - costillas no esternales, flechas blancas – costillas esternales.

4.2.3. Bronquios

Los bronquios forman un sistema de ramificaciones intrapulmonares que se origina en la bifurcación de la siringe al final de la tráquea. Los **bronquios primarios** surgen directamente de esta bifurcación y se divide en dos ramas principales que penetran los pulmones a través del hilio pulmonar, siguiendo una dirección ventral y una trayectoria horizontal, acompañados de vasos sanguíneos principales.

A partir de los bronquios primarios, se desarrollan los **bronquios secundarios**, que se ramifican hacia el borde caudal de los pulmones y continúan su trayectoria hasta los sacos aéreos abdominales, facilitando la ventilación y el intercambio de gases en esta estructura.



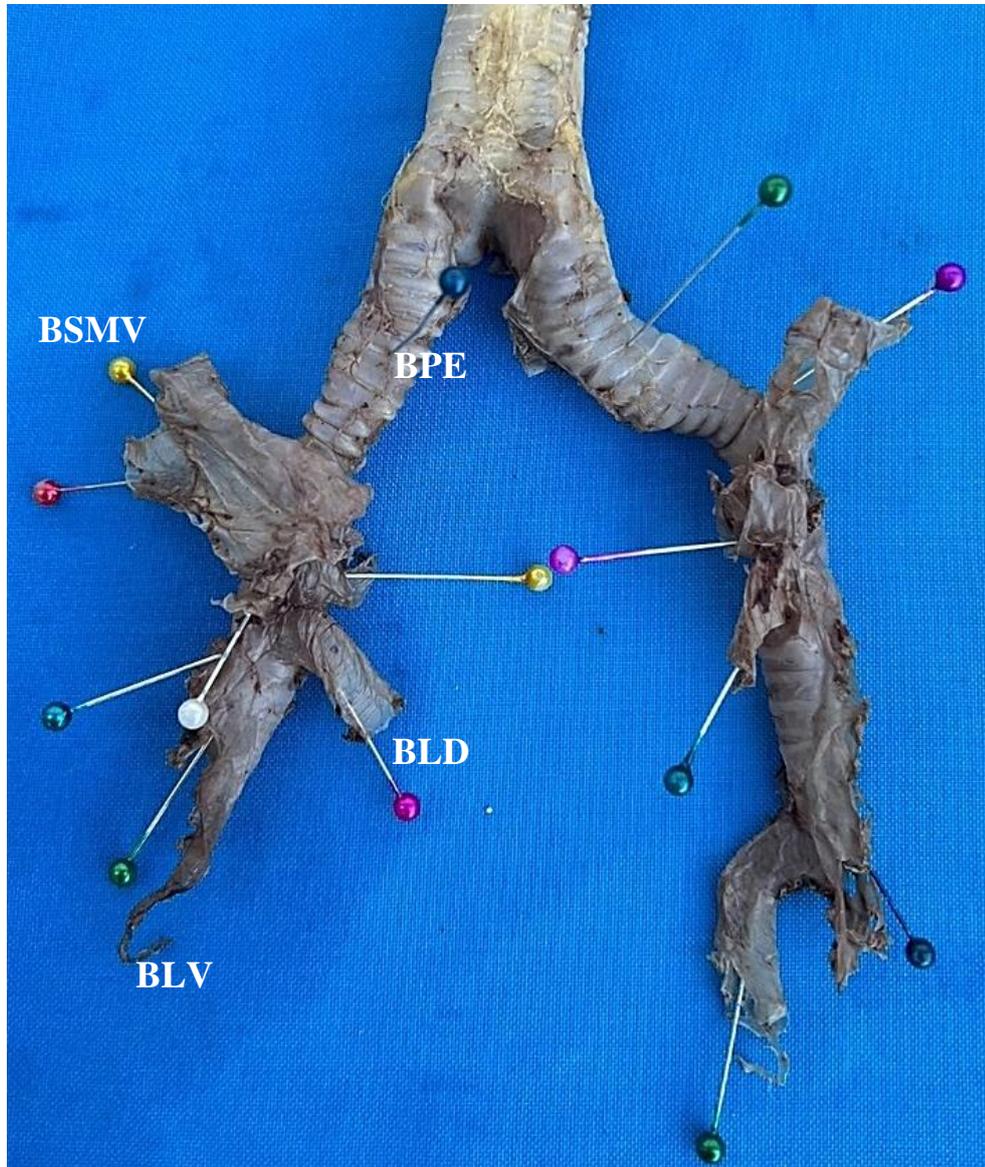
Los **bronquios medio ventrales**, se originan en la región dorsomedial de la porción craneal de los bronquios primarios intrapulmonares. Estas ramificaciones se dispersan hacia las zonas medial y ventral del pulmón, estableciendo conexiones con los sacos aéreos craneales.

Los **bronquios latero ventrales**, emergen de la pared ventral en la porción caudal del bronquio primario intrapulmonar, en el lado opuesto a los bronquios medio dorsales. Su principal función es asociarse con los sacos aéreos torácicos caudales, contribuyendo a su ventilación.

Por su parte, los **bronquios laterales dorsales**, tienen su origen en la porción dorsomedial y se distribuye en las regiones laterales del pulmón. Estas estructuras bronquiales derivan a los bronquios medio dorsales, los lateros ventrales y el lateral del meso bronquio, formando una red bronquial compleja (Figura 17). Sisson & Grossman (1982) describen en aves domésticas la ubicación, el origen y la estructura de los bronquios primarios y secundarios, tienen una cierta similitud a nuestro estudio.

Figura 17

Vista dorsal de la ramificación bronquial



Nota. Vista dorsal de la ramificación bronquial primario y secundario: BPE – bronquio primario extrapulmonar, BSMV – bronquios secundarios medio ventrales, BLV – bronquio latero ventral. BLD – bronquio latero dorsal.

4.2.4. Sacos aéreos

Se identifico cinco pares de sacos aéreos en el *Rhea pennata*: cervicales, claviculares, torácicos craneales, torácicos caudales y abdominales. El tórax está delimitado lateralmente de craneal a caudal, por un par de costillas vertebrales no



externales (primer par de costillas), seguidas por tres costillas vertebrales esternales (tercera a quinta) y caudalmente por tres costillas vertebrales no esternales (sexto al octavo).

Los **sacos aéreos cervicales (saccus cervicalis)**, las ostias de los sacos cervicales se originan en el primer bronquio ventromedial, siendo una conexión directa. Ubicado en el borde cráneo – dorsal de los pulmones, dorsolateral a la porción traqueal del saco claviclar y lateral al esófago. Tiene cavidades pequeñas en comparaciones con los otros sacos. En la investigación de Bezuidenhout et al. (1999) menciona que los bronquios cervicales en avestruces se originan en los prabronquios también llamados bronquios primarios, una diferencia muy exacta en cuanto a nuestro trabajo. Por su parte, Sisson & Grossman (1982) describen diferencias significativas en pavos, los cuales presentan un saco cervicoclavicular único.

Los **sacos aéreos claviculares (saccus clavicularis)**, se desarrollan a partir de los bronquios medio ventrales. Los sacos claviculares medial izquierdo y derecho se fusionan ventralmente a la tráquea, formando un saco aéreo grande. Los sacos se extendían desde la entrada torácica cranealmente hasta los sacos torácicos craneales caudalmente, envolviendo el esófago, tráquea, siringe y bronquios extrapulmonares. Las ostias de los sacos aéreos claviculares laterales se originaban desde el bronquio medio ventral y están ubicados en los bordes craneolaterales de los pulmones, cerca de la tercera costilla. Bezuidenhout et al. (1999) mencionan que existe una cierta similitud, pero existe una diferencia que indica que existe cuatro pares de sacos claviculares, dos mediales izquierdos y derechos, y dos laterales izquierdos y derechos, lo cual hace una diferencia en cuanto al trabajo realizado.



El **saco aéreo torácico craneal (*saccus thoracicus cranealis*)**, donde se identificó sacos aéreos izquierdo y derecho, de tamaño similar. Las *Ostias* se originaban del bronquio medio ventral y están ubicadas en la superficie ventromedial del pulmón, frente a las costillas vertebrales, delimitadas por la vena pulmonar cranealmente y el esófago medialmente. Su tamaño era considerado más pequeños que los sacos torácicos caudales. Se extendía desde la primera hasta la tercera costilla, estaba delimitado dorsalmente por el pulmón, medialmente por el hígado, lateralmente por la pared corporal, cranealmente por el saco aéreo clavicular, caudalmente por el saco aéreo torácico caudal y ventralmente por el proceso caudolateral de esternón. En el estudio de los investigadores Bezuidenhout et al. (1999) describe una diferencia en cuanto a la extensión del saco, que era del cuarto a séptima costilla vertebrales, en cuanto al resto no hubo diferencias.

El **saco aéreo torácico caudal (*saccus thoracicus caudalis*)**, se identificó sacos izquierdos y derecho de igual tamaño. Las *Ostias* se originaban en el primer bronquio lateroventral, con aberturas grandes y ovaladas situadas en la superficie ventrolateral de los pulmones, entre la cuarta y quinta costilla vertebral. Se extendía desde el cuarto espacio intercostal hasta el borde ventrolateral del esternón y hacia la línea de los músculos costo septales caudalmente. Cada saco estaba delimitado, dorsalmente por la mitad del pulmón en porción caudal y la pared abdominal, medialmente por el hígado, la molleja, y el proventrículo, cranealmente por el saco aéreo torácico craneal. Según Bezuidenhout et al. (1999) indica que en avestruces existía una segunda abertura variable, que se encontraba en el 4to y 5to musculo costo septal y se originaba a partir de los parabronquios,

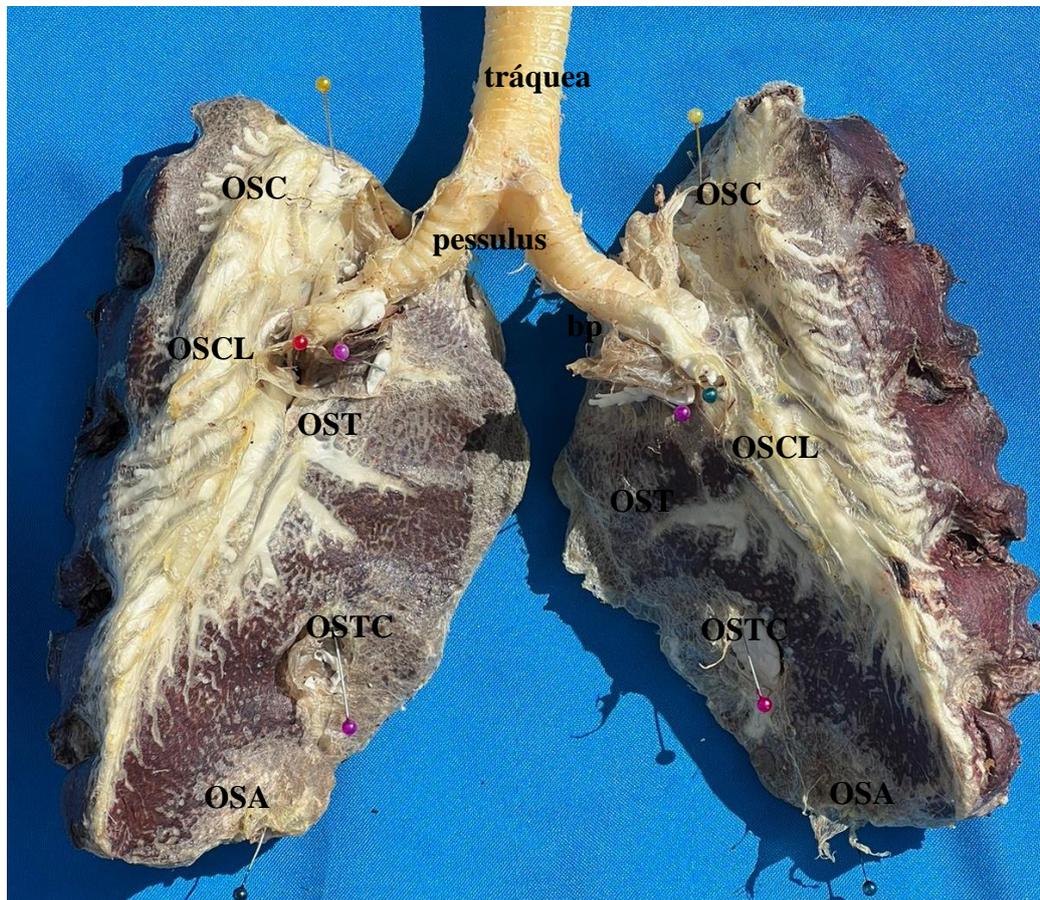


una diferencia entre el *Rhea pennata*. Por su parte, Sisson & Grossman (1982) describen que los pavos carecen de sacos caudales.

El saco aéreo **abdominal (saccus abdominalis)**, se identificó uno derecho y uno izquierdo, siendo el saco izquierdo más grande. Las *Ostias* se originaban en los bronquios secundarios, ubicados en la sexta costilla a lo largo de los bordes ventrales caudolaterales de los pulmones, justo cranealmente al polo craneal del riñón. Las aberturas están delimitadas ventral y medialmente por los músculos costo septales. El saco aéreo abdominal izquierdo se extiende caudalmente a lo largo de la pared corporal dorso lateral, dorsalmente al proventrículo y ventralmente al testículo en machos o el ovario en hembras, alcanzando el tercio medio de la ventana isquiopubica opuesta a la división caudal del riñón. El saco aéreo abdominal derecho es más pequeño, se extiende a lo largo de la pared dorsolateral hasta la parte craneal de la ventana isquiopubica. Bezuidenhout et al. (1999) observó características similares en avestruces. Sisson & Grossman (1982) describen en patos presentan siete sacos aéreos en total.

Figura 18

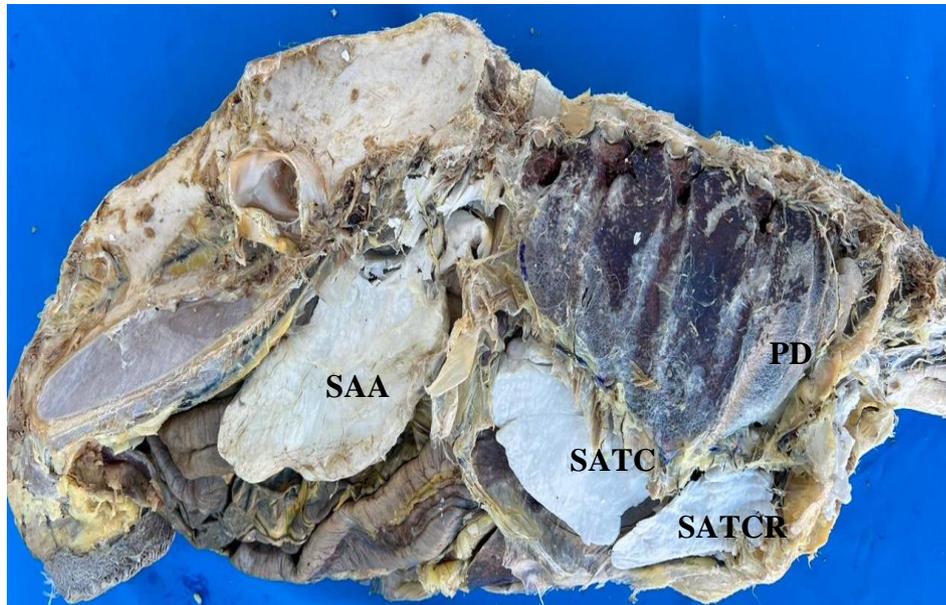
Vista medio dorsal mostrando los Ostium de los sacos aéreos



Nota. Una vista medio dorsal del Suri, indicando los diversos ostium que conducen a los sacos aéreos después de la extracción del corazón: Tráquea, pessulus, bp – bronquios primarios, OSC – ostium hacia el saco aéreo cervical, OSCL – ostium hacia el saco aéreo clavicular, OSTC – ostium hacia el saco aéreo torácico craneal, OSTC – ostium hacia el saco torácico caudal, OSA – ostium hacia el saco aéreo abdominal.

Figura 19

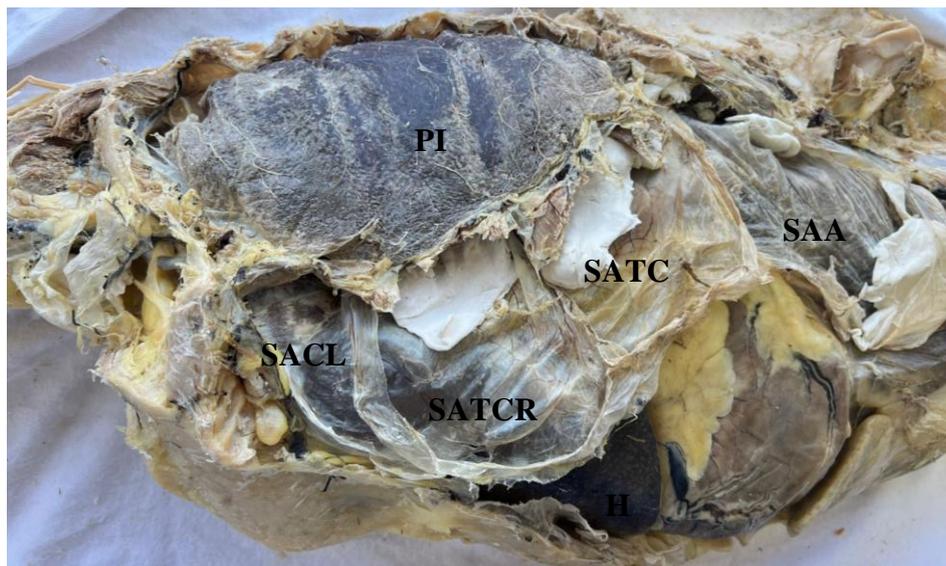
Vista lateral derecho de los pulmones mostrando los sacos aéreos



Nota. Vista lateral derecho de los pulmones y sacos aéreos, después de la remoción de la piel, musculo intercostales mostrando: SATC – saco aéreo torácico craneal, SATC – saco aéreo torácico caudal, SAA - saco aéreo abdominal, PD – pulmón derecho.

Figura 20

Vista latera del lado izquierdo de los sacos aéreos



Nota. Vista lateral mostrando los sacos aéreos mostrando: SACL – saco aéreo clavicular, SATCR - saco aéreo torácico craneal, SATC – saco torácico caudal, SAA – saco aéreo abdominal.



V. CONCLUSIONES

PRIMERA: El Suri (*Rhea pennata*), las fosas nasales son ovaladas y sin plumas alrededor, la cavidad nasal de forma cónica con opérculo no prominente, presenta tres conchas nasales, la concha nasal rostral con forma de C invertida al corte transversal, la concha media en forma espiral y la concha caudal la más pequeña. La laringe con forma de corazón, con pliegues y sin papilas. La tráquea con 143 a 159 anillos traqueales completos.

SEGUNDA: La siringe conformada por los cartílagos traqueosiringeales anchos y broncosiringeales, presenta un tímpano más prominente y una membrana timpaniforme lateral. Los de pulmones consistencia blanda y esponjosa, no presenta lobulaciones, en la superficie vertebral presenta cinco surcos profundos, los bronquios pulmonares se dirigen desde la bifurcación hasta los sacos aéreos, presentando cinco pares de sacos aéreos: (cervical, clavicular, craneal, caudal y abdominal).



VI. RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se recomienda realizar conjuntamente con la disección del espécimen técnicas de inyección corrosión para sacar moldes de los conductos, así como técnicas de imagenología.

SEGUNDA: Se recomienda realizar estudios sobre la fisiología y otros sistemas del *Rhea pennata* para un mejor entendimiento.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarco de Zadra, C. (2007). *Las aves de Sudamerica: Una perspectiva ecologica* (ABC (ed.)).
- Ali, S. (2015). Gross Anatomical Studies on The Nasal Cavity of The Ostrich. *Benha Veterinary Medical Journal*, 29(2), 326–332. <https://doi.org/10.21608/bvmj.2015.31743>
- Aranibar, M., Flores, L., Ramirez, D., & Vilca, J. (2017). *Conservación del Suri (Rhea pennata) avances y logros*. www.pelt.gob.pe
- Bezuidenhout, A. J., Groenewald, H. B., & Soley, J. T. (1999). An anatomical study of the respiratory air sacs in ostriches. *The Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 66(4), 317–325.
- Bolkovic, M., & Ramadori, D. (2006). Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable. *Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires*, 168.
- Burcu, O., Murat, K., & Hazirolu, R. . (2010). The Gross Anatomy of Larynx, Trachae and Syrinx in Goose (*Anser anser domesticus*). *Kafkas Universitesi Fakultesi Dergesi*, 16(3), 443–450. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2009.917>
- Devenish, C., Díaz Fernández, D. F., Clay, R. P., Davidson, I., & Yépez Zabala, I. (2009). Important Bird Areas Americas Priority sites or biodiversity conservation. *BirdLife International*, 16, 31.
- Duncker, H. R. (1972). structure of Avian Lungs. *Respiratory Physiology*, 14(1–2), 44–63. [https://doi.org/10.1016/0034-5687\(72\)90016-3](https://doi.org/10.1016/0034-5687(72)90016-3)
- Figueiredo, M., Santos, C., Bath, F., & Chagas, M. (2012). Aspectos Morfologicos Da Laringe Do Avestruz(*Struthio camelus*). *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 34(3), 202–205. [file:///C:/Users/SOFFIA/Downloads/711-Final version - complete-1282-1516-10-20180130.pdf](file:///C:/Users/SOFFIA/Downloads/711-Final%20version%20-%20complete-1282-1516-10-20180130.pdf)
- Fjeldsa, J., & Krabbe, N. (1990). Birds of the High Andes. *Zoological Museum, University of Copenhagen. Apollo Books, Dinamarca*.



- Flores, M. (1995). Comportamiento Alimentario del *Rhea pennata* en su habitat natural. *Revista de Ornitología*, 12(3), 45–58.
- Harshman, J., Braun, E. L., Braun, M. J., Huddleston, C. J., & Bowie, R. C. K. (2008). Phylogenomic evidence for multiple losses of flight in ratite birds. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 36(105), 13462–13467. <https://doi.org/10.1073/pnas.0803242105>
- Illanes, J., Leitchle, J., Leyton, V., Tapia, L. Felipe, Fertilillo, B., & Castro, M. (2014). Descripción Histológica de los Diferentes Segmentos del Aparato Respiratorio de Avestruz (*Struthio camelus* var . Domesticus). *International Journal of Morphology*, 32(4), 1325–1336. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022014000400033>
- INRENA. (2017). *Informe sobre la biología y conservación de Rhea pennata en la región andina*.
- Jayachitra, S., & Balasundaram, K. (2015). Gross Morphological Studies on the Trachea of Adult Emu. *Indian Journal of Veterinary Anatomy*, 27(1), 63–64. <https://epubs.icar.org.in/index.php/IJVA/article/view/49643>
- Koepcke, H., & Koepcke, M. (1963). Las aves silvestres de importancia económica del Perú. *Ministerio de Agricultura, Lima - Perú*.
- Koepcke, Hans, & Koepcke, M. (1965). Las aves silvestres de importancia económica del Perú. *The Auk*, 82(1), 111–112. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/4082806>
- Leichtle, J. (2009). *Descripción Histológica del Aparato laringo-traqueo pulmonar del avestruz (Struthio camelus var . domesticus)* [Universidad Iberoamericana Ciencia y Tecnología]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3861.8326>
- Llellish, M., Salinas, L., & Chiapana, E. (2007). *Estado de conservación del Suri Pterocnemia pennata en el Perú. Serie de publicaciones de flora y fauna silvestre. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima, Perú*.
- Maina, J. N., & Nathaniel, C. (2001). A Qualitative and Quantitative Study of the Lung of an Ostrich (*Struthio camelus*). *The Journal of Experimentan Biology*, 13(204),



2313–2330. <https://doi.org/https://doi.org/10.1242/jeb.204.13.2313>

- Makanya, A., & Djonov, V. (2024). Anatomical and Functional Study of the Ostrich (*Struthio camelus*) Lung through Macroscopic Analysis in Combination with Optical and Electron Microscopy Techniques. *Animals*, *14*, 16. <https://doi.org/doi.org/10.3390/ani14020316>
- Montes De Oca, A. (1995). *Habitos alimenticios del Suri Pterocnemia pennata*. Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Moselhy, A. A. A., Mohamed, S. K. A., & El-ghazali, H. M. (2018). Anatomical Features of Bony of the Ostrich Skull (*Struthio camelus*). *International Journal of Anatomy and Research*, *6*(2.3), 5390–5398. <https://doi.org/10.16965/ijar.2018.213>
- PEBLT. (2017). *Avances en la conservacion e investigacion sobre el Suri (rhea pennata)*. www.pelt.gob.pe
- Picasso, mariana beatriz., & Carril, J. (2013). The peculiar syrinx of Rhea americana (Greater Rhea, Palaeognathae). *Vertebrate Zoology*, *63*(3), 321–327. <https://doi.org/Doi:10.3897/vz.63.e31454>
- Pino, G. F. (2015). *Descripcion Macroscopica de los Principales Musculos del Suri (Rhea pennata)*. Universidad Nacional Del Altiplano.
- Plenge, M. (2008). THE DISTRIBUTION OF THE LESSER RHEA PTEROCNEMIA PENNATA IN SOUTHERN PERÚ AND NORTHERN CHILE. *Ibis*, *124*, 168–172. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1982.tb03755.x>
- SENAMHI. (2022). *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Boletín regional del mes de noviembre*.
- SERFOR. (2015). *Plan Nacional para la Conservacion del Suri (Rhea pennata)*. www.serfor.gob.pe
- SERFOR. (2018). *Situación poblacional del Suri en el Perú: Resultados del II Censo Nacional*. www.serfor.gob.pe
- Sibley, C. G., & Monroe, B. . (1990). *Distribution and Taxonomy of Birds of the World*. Yale University Press, 3.



- Silvestro, D., Liow, L. H., Schnitzler, J., Antonelli, A., & Salamin, N. (2014). Bayesian Estimation of Speciation and Extinction from Incomplete Fossil Occurrence Data. *Systematic Biology*, 63(3), 349–367. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syu006>
- Sisson, S., & Grossman, D. (1982). *Anatomia de los animales domesticos Tomo II* (5ta ed.). Salvat.
- Steinheimer, F. . (2004). Charles Darwin's bird specimens and the theory of evolution by natural selection. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 4(141), 477–488.
- Tadjalli, M. ., Mansouri, S. H., & Poostpasand, A. (2008). Gross anatomy of the oropharyngeal cavity in the ostrich (*Struthio camelus*). *Iranian Journal of Veterinary Research, Shiraz University*, 9(4), 316–323. <https://doi.org/DOI:10.22099/IJVR.2008.2612>
- Universidad de murcia. (n.d.). *Necropsia en aves*. <https://www.um.es/documents/4874468/8988258/guia-necropsia-aves.pdf/071512e7-edf4-40bd-9ca7-03d29abc8592?t=1521626167649>
- Villanueva, J. (2005). *Distribución actual del Suri pterocnemia tarapacensis a nivel nacional*. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima.

ANEXOS

ANEXO 1. Documento de la autorización del SERFOR

Foto 1

Resolución directoral



SERFOR

Firmado digitalmente por CISONEROS
SALVATERRA, Janine Guayana FAJ
2095283627 soft
Cargo: Directora(E)
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 24.04.2023 17:18:19 -05:00

RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Magdalena Del Mar, 24 de Abril del 2023

RD N° D000032-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFFS

VISTOS:

La solicitud de autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre fuera de Áreas Naturales Protegidas - ANP, presentada el 3 de abril de 2023 por la señora **Lisbeth Sofia Cutipa Uska** (Expediente N° 2023-0013568), ciudadana peruana identificada con DNI N° 70072920; así como, el Informe Técnico N° D000290-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFFS, de fecha 24 de abril de 2023; y,

CONSIDERANDO:

Que, mediante el artículo 13 de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, se creó el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, como un organismo público técnico especializado con personería jurídica de derecho público interno, y como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego; organismo que constituye la Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre;

Que, según lo dispuesto por el artículo 140 de la Ley N° 29763, y por los numerales 134.1 y 134.2 del artículo 134 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI; se colige que, la investigación científica del patrimonio de fauna silvestre se aprueba mediante autorizaciones, siendo el SERFOR la autoridad competente para la evaluación de la solicitud antes citada, pues el estudio se desarrollará fuera del ámbito de ANP y comprende una especie categorizada como amenazada de acuerdo con el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, además de estar listada en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES;

Que, mediante el artículo 2 de la Resolución de Dirección General N° D000627-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, de fecha 15 de noviembre de 2021, la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre delegó en la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio de Fauna Silvestre, la función de otorgar permisos de investigación o de difusión cultural con o sin colecta de fauna silvestre y sus recursos genéticos, prevista en el literal g) del artículo 53 del Reglamento de Organización y Funciones del SERFOR, aprobado por Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI y modificado por Decreto Supremo N° 016-2014-MINAGRI; delegación efectuada en aplicación del numeral 78.1 del artículo 78 del Texto Único Ordenado - TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS;

Que, a través de la solicitud recibida el 3 de abril de 2023, la señora Lisbeth Sofia Cutipa Uska (en adelante, administrada), solicitó ser autorizada para realizar una investigación científica de fauna silvestre fuera de ANP, para el desarrollo del proyecto titulado: "Descripción anatómica macroscópica y microscópica de los tejidos y órganos

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> / Clave: BFIX2WV



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

del Ave Suri (*Rhea pennata*)", a ser efectuado en el departamento de Puno, por el periodo de seis (06) meses;

Que, el procedimiento administrativo de otorgamiento de autorizaciones con fines de investigación científica fuera de ANP, no se encuentra contemplado en el actual Texto Único de Procedimientos Administrativos - TUPA del SERFOR, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2016-MINAGRI, y según sus modificatorias;

Que, en observancia del principio de impulso de oficio, previsto en el numeral 1.3 del artículo IV del Título Preliminar del TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General; se colige que, las autoridades deben dirigir e impulsar de oficio el procedimiento y ordenar la realización o práctica de los actos que resulten convenientes para el esclarecimiento y resolución de las cuestiones necesarias;

Que, por tanto, la solicitud que nos ocupa ha sido evaluada en aplicación de los requisitos exigidos en el numeral 26 del Anexo N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, así como en concordancia con los "Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre", aprobados por Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE;

Que, en ese sentido, a través del Informe Técnico N° D000290-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFFS, emitido el 24 de abril de 2023, se exponen los actuados durante el desarrollo del procedimiento de atención de la solicitud antes citada, así como su evaluación; informe que se encuentra conforme y cuyo contenido forma parte integrante de la presente resolución;

Que, tras el análisis de las conclusiones y recomendaciones expuestas en el referido informe, se desprende, entre otros, que la administrada reúne las condiciones mínimas para el otorgamiento de la autorización solicitada, y cumple con los requisitos exigibles según el numeral 26 del Anexo N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, en concordancia con los lineamientos aplicables; en consecuencia, procede otorgar a la administrada la autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre fuera de ANP, para el desarrollo del proyecto: "Descripción anatómica macroscópica y microscópica de los tejidos y órganos del Ave Suri (*Rhea pennata*)", el cual se realizará por el periodo de seis (06) meses, en el Centro de Conservación de Suri - *Rhea pennata*, ubicado en el departamento de Puno, de acuerdo con el plan de investigación presentado;

Que, de conformidad con lo establecido en la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, el Texto Único Ordenado - TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS; así como, en ejercicio de la función delegada a través del artículo 2 de la Resolución de Dirección General N° D000627-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS;

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave: BFIX2WV



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Otorgar la autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre fuera de Áreas Naturales Protegidas - ANP, a la señora **Lisbeth Sofía Cutipa Uska**, ciudadana peruana identificada con DNI N° 70072920, para la realización de la investigación científica titulada: “**Descripción anatómica macroscópica y microscópica de los tejidos y órganos del Ave Suri (*Rhea pennata*)**”, en la que participará como investigadora principal, correspondiéndole el **Código de Autorización N° AUT-IFS-2023-021**.

Artículo 2.- La investigación científica autorizada por el artículo que precede, debe ser efectuada de acuerdo con los objetivos, métodos, técnicas y cronograma de trabajo que se detallan en el plan de investigación presentado.

Artículo 3.- El desarrollo de la investigación científica autorizada se circunscribe al Centro de Conservación de Suri - *Rhea pennata*, ubicado en el distrito de Capazo, provincia de El Collao, en el departamento de Puno, fuera del ámbito de ANP, y cuya coordenada de referencia en UTM WGS84 es: 426724 (m E) y 8122338 (m S).

Artículo 4.- La autorización con fines de investigación científica otorgada, no exime a la titular del deber de contar con la autorización respectiva para el ingreso a territorios de comunidades nativas o comunidades campesinas, ANP, Áreas de Conservación Privada - ACP, Áreas de Conservación Regional - ACR, áreas comprendidas en títulos habilitantes o a predios privados. En consecuencia, el ingreso y desarrollo de las actividades de investigación científica en el Centro de Conservación de Suri - *Rhea pennata*, requiere la autorización previa y expresa (consentimiento escrito) del Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca - PEBLT, titular del indicado centro; por tanto, es responsabilidad de la titular contar con dicha autorización vigente durante la ejecución de la investigación.

Artículo 5.- La autorización otorgada con fines de investigación científica de fauna silvestre, contempla el estudio de especímenes (órganos y tejidos) provenientes de doce (12) ejemplares no aptos para reproducción (propensos a mortandad) de *Rhea pennata* como máximo, que serán donados por el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca – PEBLT, titular del Centro de Conservación de Suri – *Rhea pennata*; en conformidad con las actividades planteadas en su Declaración de Manejo de fauna silvestre, aprobado mediante Resolución Administrativa N° D000039-2022-MIDAGRI-SERFOR-ATFFS-PUNO-GIH; con la finalidad de realizar la descripción anatómica macroscópica y microscópica de los tejidos y órganos de *Rhea pennata*.

Artículo 6.- Corresponde a la titular aplicar medidas de campo que garanticen la protección y bienestar de los especímenes a estudiar durante la ejecución de la investigación, además de implementar protocolos de bioseguridad necesarios para evitar las zoonosis procedentes de las poblaciones de fauna silvestre.

Artículo 7.- En mérito a la autorización otorgada, la titular se encuentra sujeta al cumplimiento del cronograma de trabajo del plan de investigación presentado, el cual comprende un periodo total de seis (06) meses, a ser contabilizados a partir del día hábil siguiente de la fecha de notificación de la presente resolución.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave: BFIX2WV



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Artículo 8.- Durante el desarrollo de la investigación científica, se autoriza la participación del siguiente equipo de investigación:

Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Documento de Identidad	Cargo en el Equipo	Institución de Procedencia
Lisbeth Sofia Cutipa Uska	Peruana	DNI 70072920	Investigadora Principal	Universidad Nacional del Altiplano Puno
Maritza Yasira Miranda Lima	Peruana	DNI 48061317	Coinvestigadora	
Oscar Ponce Valencia	Peruana	DNI 76401671	Coinvestigador	
Gonzalo Ccallo Maquera	Peruana	DNI 74094297	Coinvestigador	
Ronald Arturo Castilla Colquehuanca	Peruana	DNI 77431049	Coinvestigador	
Olivio Quispe Lima	Peruana	DNI 71774084	Coinvestigador	
Celso Zapata Coacalla	Peruana	DNI 40024530	Asesor	
Francisco Halley Rodríguez Huanca	Peruana	DNI 44171203	Asesor	

Artículo 9.- En mérito a la autorización con fines de investigación científica otorgada, y de conformidad con lo establecido por los artículos 135 y 138 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, la titular debe cumplir con las siguientes obligaciones:

- No extraer o capturar especímenes ni muestras biológicas de fauna silvestre no autorizadas, no ceder los mismos a terceros, ni utilizarlos para fines distintos a lo autorizado.
- No ingresar a territorios comunales sin contar con la autorización del representante legal de la comunidad correspondiente.
- No ingresar a predios privados sin el consentimiento de su propietario o poseedor legal.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave: BFIX2WV



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

- d) Depositar el material colectado en una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico registrada ante el SERFOR; así como, entregar a la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio de Fauna Silvestre, la constancia de dicho depósito.
- e) Indicar el número de la presente resolución y el número de autorización en las publicaciones científicas generadas a partir de la autorización concedida.
- f) Entregar a la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio de Fauna Silvestre, un (01) informe final en idioma español, incluyendo su versión digital (CD), como resultado de la autorización otorgada. De ser posible, adjuntar copias del material fotográfico, diapositivas y cualquier otro material que pueda ser utilizado para difusión institucional no comercial. El formato de informe final que debe ser usado, se encuentra en el Anexo adjunto.
- g) Entregar a la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio de Fauna Silvestre, una (01) copia de la(s) publicación(es) producto de la investigación realizada, en formato impreso y digital, en el plazo máximo de dos (02) meses a ser contabilizados desde la fecha de la(s) respectiva(s) publicación(es). En caso no se efectúe alguna publicación o si la misma se encuentra en proceso a la fecha de presentación del informe final de investigación, corresponde comunicar dicha situación en la carta de presentación del referido informe.
- h) El cumplimiento de lo señalado en los literales d) y f), no debe exceder los seis (06) meses posteriores al término del período total previsto en el cronograma de trabajo del plan de investigación (06 meses).

De verificarse el incumplimiento de las citadas obligaciones, se generará la responsabilidad de naturaleza administrativa, civil y/o penal que la legislación prevé.

Artículo 10.- La titular debe efectuar la investigación científica autorizada sin transgredir las medidas dictadas por el Gobierno, en atención a la actual Emergencia Sanitaria declarada por la existencia del COVID-19, mediante Decreto Supremo N° 008-2020-SA, incluyendo sus normas complementarias y ampliaciones; así como, corresponde a la titular implementar, en lo que resulte aplicable, las medidas dispuestas en los numerales 8, 11, 12, 12.1 y 12.1.3 del "Protocolo para la implementación de medidas de vigilancia, prevención y control frente al COVID-19 en las actividades de fauna silvestre", aprobado por Resolución Ministerial N° 0177-2020-MINAGRI.

Artículo 11.- La titular debe realizar el trabajo de campo de la investigación científica autorizada, evitando la manipulación de aves con síntomas o sospecha de Influenza Aviar, ello en el marco de la Emergencia Sanitaria dispuesta en todo el territorio nacional ante la presencia de casos de Influenza Aviar de alta patogenicidad en aves domésticas, la cual fue establecida por Resolución Jefatural N° 0180-2022-MIDAGRI-SENASA, y ampliada por Resolución Jefatural N° 0028-2023-MIDAGRI-SENASA (debiéndose cumplir con sus normas complementarias y posteriores ampliaciones, de ser el caso).

Artículo 12.- Corresponde a la titular solicitar la modificación de la autorización con fines de investigación científica, de existir la necesidad de realizar cualquier cambio en las características del estudio (V.g. localidades de estudio, inclusión de especialistas, cronograma de trabajo, etc.); así como, en caso sobrevenga algún hecho o evento que motive la no ejecución de la investigación autorizada, corresponde a la titular solicitar la

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave: BFIX2WV



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

renuncia a la autorización otorgada. La solicitud de modificación o renuncia, según corresponda, debe ser presentada por escrito ante la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio de Fauna Silvestre del SERFOR, antes del vencimiento del periodo del cronograma de trabajo de la investigación.

Artículo 13.- Notificar la presente resolución y el Informe Técnico N° D000290-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFS, a la señora Lisbeth Sofía Cutipa Uska, para su conocimiento y fines. Contra la presente resolución, es posible la interposición de los recursos impugnativos previstos en el TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, en el plazo de quince (15) días hábiles más el término de la distancia (en caso corresponda), contados a partir del día siguiente de notificada la presente.

Artículo 14.- Remitir la presente resolución y el Informe Técnico N° D000290-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFS, a la Dirección de Información y Registro del SERFOR, para su correspondiente registro; así como, a la Dirección de Control de la Gestión del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, para la fiscalización de su cumplimiento, de ser el caso.

Artículo 15.- Remitir la presente resolución y el Informe Técnico N° D000290-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFS, a la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Puno del SERFOR, para su conocimiento.

Artículo 16.- Disponer la publicación de la presente resolución en el portal web del SERFOR: www.gob.pe/serfor.

Regístrese, comuníquese y publíquese,

Documento firmado digitalmente

M.V. Jannet Cisneros Salvatierra
Directora (e)

Dirección de Gestión Sostenible del
Patrimonio de Fauna Silvestre

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave: BFIX2WV

ANEXO 2. Panel de fotografías

Foto 2

Centro de conservaciones del Suri – Capaso



Foto 3

Identificación de animales



Foto 4

Administrando los fármacos para la eutanasia y efecto de la sedación



Foto 5

Identificación de la vena y arteria, seguidamente la sangría




Foto 6

Materiales para la disección



Foto 7

Diseccionando





ANEXO 3 Declaración jurada de la autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Lisbeth sofía whipa uska
identificado con DNI 70072920 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
Medicina Veterinaria y Zootecnia

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
" Descripción de la anatomía macroscópica del
sistema respiratorio del Suri (Rhea Pennala) "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 05 de Diciembre del 2024

Lisbeth

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 4. Autorización para el depósito de la tesis en el repositorio



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, yo hisbeth Sofia culpa uska,
identificado con DNI 70072920 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Veterinaria y zootecnia

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Descripción de la Anatomía macroscópica del sistema
Respiratorio del Surí (Rhea Pennata)

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 05 de diciembre del 2024

Sofía C.

FIRMA (obligatoria)



Huella