

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“MORFOMETRÍA CORPORAL Y PARÁSITOS GASTROINTESTINALES DEL
CÓNDOR ANDINO (*Vultur gryphus*) EN ESTADO SILVESTRE Y
CAUTIVERIO EN LOS DEPARTAMENTOS DE APURÍMAC Y CUSCO, 2012”**

**“BODY MORPHOMETRY AND GASTROINTESTINAL PARASITES IN THE
WILD AND CAPTIVITY ANDEAN CONDOR (*Vultur gryphus*) IN THE
DEPARTMENTS OF APURIMAC AND CUSCO, 2012 ”**

Tesis presentada por la Bachiller:

JOHANNA VIOLETA BUSTAMANTE RODRÍGUEZ

Para optar el título profesional de

MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Arequipa – Perú

2013

DEDICATORIA

A mis dos ángeles mis padres, porque durante veinte tres años han buscado lo mejor para mí y han hecho de mí una persona con valores y principios. Porque creyeron en mí y hoy puedo ver alcanzada una de mis grandes metas, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi vida, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis queridos hermanos Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles. Espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

A mi tesoro más preciado Mariana Koryu porque desde que estabas en mi vientre junto conmigo has realizado este trabajo. Eres la razón de mi existencia y el motivo por el cual hoy concluyo este gran reto. Y por ti seguiré ese camino grandioso que Dios nos depara. Mil gracias porque muchas cosas cambiaron con tu llegada.

Para Luis porque me acompañaste en este gran reto enseñándome que no son los golpes ni las caídas las que hacen fracasar al hombre; sino su falta de voluntad para levantarse y seguir adelante; me demostraste que el amor es una fuente inagotable de reflexiones: profundas como la eternidad, altas como el cielo y grandiosas como el universo. Y que tengo un corazón tan grande que no albergo sentimientos malos y que en mí El perdón y el olvido son la armadura que me protegen de las bajezas del destino..

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios, por haberme dado esta vida tan maravillosa y permitirme estudiar tan magnífica carrera que me sumerge en un mundo donde el amor es incondicional.

Gracias a SUKYO MAHIKARI por formarme espiritualmente y hacer de sus enseñanzas parte de mi vida.

Al Dr. Gary Villanueva Gandarillas, Dr Adolfo Hernández Tori y al Dr Fernando Fernández Fernández por ser los escultores para que este trabajo de investigación salga a la perfección.

A la Dra Eoiza Zúñiga Valdés por su gran apoyo, confianza y orientación en mi vida profesional y su asesoramiento, dedicada en la conducción y desarrollo de este trabajo de investigación.

A cada uno de mis Docentes del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia que han aportado en mi formación profesional y personal con sus valiosas enseñanzas y ejemplos.

Al personal Administrativo del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia por haberme apoyado durante los cinco años en la universidad.

A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y en especial a la Facultad de Biología por su apoyo incondicional con los especímenes e información científica

A las Municipalidades de Coyllurqui, Cotabambas, Tambobamba por su apoyo en la captura de especímenes.

A mis compañeros de estudio Erika y Jimmy, mis hermanos de Majes que durante cinco años nos hemos acompañado en el camino de la vida universitaria.

A mis amigos, hablar de cada uno de ellos es interminable, pero a todos ellos infinitas gracias porque más que amigos son mis hermanos y tengo la fortuna de haber compartido momentos agradables y porque no algunas penas.

A todos mis vecinos de Majes en especial a la profesora Liliana, Sra. Sara Díaz y a las familias Figueroa, Cáceres, Quispe, Huanca, quienes me brindaron su amistad y apoyo moral.

A todas aquellas personas que de una u otra forma han sido participes de la realización de esta investigación, a mis motivadores y porque no a las personas que con su desazón han hecho de mi una persona fuerte.

Muchísimas gracias



RESUMEN

El Cóndor Andino, es una de las especies menos estudiadas desde el punto de vista clínico, debido a las características biológicas y de distribución en hábitat con dificultad de acceso; razón por la cual, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la cataloga como una especie casi amenazada y en el Perú se encuentra considerada dentro de la categoría de fauna amenazada en situación vulnerable, debido a la caza constante, la pérdida de su hábitat y por problemas de contaminación.

Este trabajo de investigación es novedoso, pues se trata de una especie sobre la cual los datos de estudio son escasos, debido a las características de su hábitat y de su conservación, así como por constituirse en el ave emblemática de nuestra Nación.

Por lo tanto, se planteó como objetivo, determinar la morfometría corporal y los parásitos gastrointestinales del **Cóndor Andino** (*Vultur gryphus*) en cautiverio y es estado silvestre

El trabajo de investigación se efectuó en el Zoológico de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, ubicado en la ciudad del Cusco, y en los distritos de Cotabambas y Coyllurqui, ubicados en la provincia de Cotabambas, del departamento de Apurímac. Estudiándose ocho cóndores andinos de diferente sexo y grupo etéreo; estando cuatro individuos en cautiverio y los otros cuatro en estado silvestre, capturados para este estudio.

La determinación coproparasitológica fue realizado por toma de muestras de heces frescas de cada uno de los animales en estudio, utilizando un frasco por cada cóndor. Una vez recogidas las muestras, fueron analizadas mediante el diagnóstico de laboratorio, a través de la técnica de flotación y el método de sedimentación.

De acuerdo a lo investigado, se encontró que el 37.5% del total de individuos estudiados están infestados por, parásitos gastrointestinales *Giardia* spp, *Porrocaecum* sp y *Eimeria* sp, de nivel leve a moderado. Y según la

clasificación de acuerdo al hábitat, se muestra que el 50% de los cóndores andinos en estado de cautiverio están infestados por parásitos gastrointestinales como *Giardia* spp, *Porrocaecum* sp a nivel moderado. Así mismo, el 25% de los individuos que están en estado silvestre, se encuentran infestados por *Eimeria* sp a nivel leve.

Se realizaron las medidas morfo métricas de envergadura, longitud total, longitud de ala, longitud del ala tercera primaria, longitud de la cola, longitud cráneo-pico, anchura del pico o rictus, altura del pico, cráneo, tarso y peso.

En cuanto a la determinación morfométrica, se encontró que estadísticamente, existe una diferencia significativa en la medida de la longitud del ala tercera primaria, según la Prueba de T.Student, con el 5% de error. Del mismo modo y en términos absolutos, se observó que los cóndores que se encuentran en estado silvestre superan a los que se encuentran en cautiverio en las medidas de envergadura, longitud total, longitud de ala y longitud de cola, aunque la diferencia no es significativamente estadística. Pero en la medida de longitud de pico-cráneo, altura de pico y cráneo, los cóndores en cautiverio, superan a los de hábitat silvestre.

Diferenciándolos por sexo, se observó que estadísticamente existe una diferencia significativa en la medida de longitud del ala; las hembras superan en 10.65% a los machos; igualmente, la longitud de la tercera primaria, supera en 7.44% al de los machos. En las otras características morfométricas los machos superan a las hembras.

Mientras que distinguiéndolos por su grupo etéreo, se demuestra estadísticamente que no existe ninguna diferencia significativa en sus características morfométricas. Sin embargo, es necesario analizar los cuadros y observar que los cóndores jóvenes superan a los adultos en sus medidas de envergadura, longitud de ala, longitud de la tercera primaria y longitud de cola. Mientras los adultos superan a los jóvenes en la medida de longitud total, longitud cráneo- pico, cráneo y peso.

Este trabajo puede constituirse en un punto de partida para ampliar los estudios y profundizar los conocimientos sobre el cóndor andino, mediante estudios más específicos y así, ayudar en la conservación y preservación de esta especie, pues en nuestro país, especialmente en la Ciudad de Arequipa, forma parte de la economía porque se constituye en un atractivo natural turístico.



ABSTRACT

The Andean Condor (*Vultur gryphus*), is one of the least studied from the clinical point of view, due to the biological characteristics and habitat distribution with difficult access; reason, the International Union for the Conservation of Nature (IUCN), cataloged as a near threatened species in Peru and is considered within the category of threatened fauna vulnerable due to constant hunting, habitat loss and pollution problems.

This research is novel because it is a species identified by the study data are scarce, due to the characteristics of their habitat and conservation, as well as become the emblematic bird of our nation.

Therefore, they set a goal, determine body morphometry and gastrointestinal parasites of the Andean Condor (*Vultur gryphus*) in captivity and the wild

The research was conducted at the National Zoo, University of San Antonio Abad of Cusco is located in Cusco, and the districts of Cotabambas and Coyllurqui, located in the province of Cotabambas, Apurímac department. Andean condors studied eight different sex and age group, while four individuals in captivity and the other four in the wild, captured for this study.

Measurements were performed morpho metric scale, total length, wing length, wing length third primary, tail length, head length, peak, peak width or rictus, peak height, skull, tarsus and weight.

Coproparasitológica determination was carried out by taking samples from fresh faeces from each animal study using a condor per vial. Once collected samples were analyzed by laboratory diagnosis, through the technique of flotation and sedimentation method.

According to the investigation, it was found that 37.5% of individuals surveyed are infested, gastrointestinal parasites *Giardia* spp and *Eimeria* sp sp *Porrocaecum*, mild to moderate level. And as classified according to habitat, shows that 50% of Andean condors in captivity status are infested by parasites such as *Giardia* spp gastrointestinal, *Porrocaecum* sp a moderate level.

Likewise, 25% of individuals who are in the wild are infested with mild level *Eimeria* sp.

Regarding the morphometric determination found that statistically significant difference in the extent of the third primary wing length according T.Student Test, with 5% error. Similarly, and in absolute terms, it was observed that the condors in the wild are larger than those found in captivity in the measures of size, length, wing length and tail length, although the difference is not significantly statistics. But as long peak-skull, skull and peak height, the condors in captivity outweigh the wild habitat.

Differential gender was observed that there is a statistically significant difference in the extent of wing length; outnumber females to males 10.65%; likewise, the length of the third primary, 7.44% exceeds that of males. In other morphometric characteristics males outnumber females.

While distinguishing their age group, it is shown that there is no statistically significant difference in morphometric characteristics. However, it is necessary to analyze the pictures and watch the young condors outnumber adults in their measures of size, wing length, length of the third primary and queue length. While adults outnumber youth as total length, length-peak skull, skull and weight.

This paper can become a starting point for further study and deepen knowledge of the Andean condor, through specific studies and thus help in the preservation and conservation of this species, because in our country, especially in the city of Arequipa , is part of the economy because it is a natural attraction tourist.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Enunciado Del Problema.....	1
1.2	Descripción Del Problema.....	1
1.3	Justificación Del Trabajo.....	2
1.3.1	Aspecto General.....	2
1.3.2	Aspecto Tecnológico.....	2
1.3.3	Aspecto Social.....	3
1.3.4	Aspecto Económico.....	3
1.3.5	Importancia Del Trabajo.....	3
1.4	Objetivo.....	4
1.4.1	Objetivo General.....	4
1.4.2	Objetivos Específicos.....	4
1.5	Planteamiento De La Hipótesis.....	4
II.	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	5
2.1	El Cóndor Andino.....	5
2.2	Aspectos Biológicos.....	5
2.2.1	Aspectos Ecológicos.....	7
2.2.2	Aspectos Sociales Y De Alimentación.....	8
2.3	Reseña Anatómica Y Fisiológica.....	11
2.3.1	Sistema Digestivo.....	12
2.3.2	Plumas.....	14
2.3.3	Estructura De La Pluma.....	15
2.4	Medidas Morfo Métricas: Biometría.....	18
2.5	Aspectos Parasitarios De La Especie.....	23
2.5.1	Endoparásitos.....	24
2.5.2	Tratamientos Recomendados.....	32
2.6	Antecedentes De Investigación.....	32
2.6.1	Revisiones De Tesis Universitarias.....	32
2.6.2	Otros Trabajos De Investigación.....	33

III.	MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1	Materiales	37
3.1.1	Localización Del Trabajo	37
3.1.2	Material Biológico	38
3.1.3	Material De Laboratorio	38
3.1.4	Material De Campo.....	39
3.1.5	Equipo Y Maquinaria	39
3.1.6	Otros Materiales	39
3.2	Métodos	40
3.2.1	Muestreo	40
3.2.2	Métodos De Evaluación.....	40
3.2.3	Variables De Respuesta	43
3.3	Evaluación Estadística	44
3.3.1	Unidades Experimentales.....	44
3.4	Análisis Estadístico.....	44
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
V.	CONCLUSIONES.....	54
VI.	RECOMENDACIONES	56
VII.	BIBLIOGRAFÍA	57
VIII.	ANEXOS	

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Dimorfismo sexual en cóndor andino (Mayorga 2012)	06
FIGURA 2. Variaciones entre adultos y juveniles de cóndor andino (Mayorga, 2012).....	07
FIGURA 3. Nociones fundamentales de anatomía gastrointestinal de los primeros años de auténtica águila calva (<i>Haliaeetusleucocephalus</i>). (Scott Ford, 2010)	12
FIGURA 4. Estructura de una pluma típica en la que se muestra sus partes.(Stettenheim, 1976; Structural Adaptations in Feathers.).....	15
FIGURA 5. Esquema de un ala típica, mostrando las diferentes plumas que la componen (Stettenheim, 1976; Structural Adaptations in Feathers)	17
FIGURA 6: Métodos para medir la longitud alar (cuerda máxima) A: ave mirando al operador. B: con el ave al revés. (Pinilla, 2000).	19
FIGURA 7: A y B Métodos para medir la tercera primaria con diferentes escalas (Pinilla, 2000).	20
FIGURA 8: Métodos para medir la cola (Pinilla 2000).....	21
FIGURA 9: Métodos para medir la longitud del pico (Pinilla, 2000).	21
FIGURA 10: Métodos para medir el ancho del pico (Pinilla, 2000).	22
FIGURA 11: Métodos para medir el tarso (Pinilla, 2000).	23
FIGURA 12: Esquema del ciclo evolutivo de <i>Eimeria tenella</i> . A, Ooquiste esporulado en tracto digestivo; B, Liberación de esporozoitos; C, Esporozoito penetra en célula del epitelio; D, tres esquizogonias en ciego; E, Microgametogonia; F, Macrogametogonia y fecundación; G, Ooquiste sin esporular; H, División celular; I, Formación de esporoblastos; J, Ooquistesporulado con esporoquistes y esporozoitos; K, esporogonia. (Quiroz R.H., 2005)	28

INDICE DE TABLA

TABLA1. Peso de los tres primeros factores extraídos para las variables morfológicas.	33
TABLA 2. Intensidad (I), intensidad media (IM), Prevalencia (P) y frecuencia (F) de nematodos parásitos hallados en tiuque común, <i>Cyrnea (Procyrnea) spinosa</i> . <i>Porrocaecum depressum</i> y <i>Capillaria tenuissima</i> y su habitad (H).....	34
TABLA 3. Prevalencia de las parasitosis gastrointestinales en las aves mantenidas en el Criatorio Científico y Cultural Chaparral, Pernambuco, Brasil.	35
TABLA 4. Prevalencia de los parásitos gastrointestinales de las aves silvestres mantenidas en cautiverio en el Parque Foislmao, Pernambuco, Brasil.....	36
TABLA 5. Prevalencia de los parásitos gastrointestinales de las aves silvestres mantenidas en cautiverio en el Criatorio Científico y Cultural Chaparral, Pernambuco, Brasil.....	36

INDICE DE CUADRO Y GRAFICO

CUADRO N° 1: PRESENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN EL CÓNDROR ANDINO (<u>Vultur gryphus</u>) EN ESTADO SILVESTRE Y CAUTIVERIO, EN LOS DEPARTAMENTOS DE APURÍMAC Y CUSCO	45
GRÁFICO N° 1: PRESENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN LOS INDIVIDUOS EN ESTUDIO EN PORCENTAJES	45
GRÁFICO N° 02	46
CUADRO N° 2: CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL CÓNDROR ANDINO (<u>Vultur gryphus</u>) EN ESTADO SILVESTRE Y CAUTIVERIO, EN LOS DEPARTAMENTOS DE APURÍMAC Y CUSCO (cm)	47
CUADRO N° 3: RANGO DE VARIABILIDAD Y PROMEDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL CÓNDROR ANDINO (<u>Vultur gryphus</u>) EN ESTADO SILVESTRE Y CAUTIVERIO, EN LOS DEPARTAMENTOS DE APURÍMAC Y CUSCO (cm).....	48
CUADRO N° 4: COMPARACIÓN DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DEL CÓNDROR ANDINO (<u>Vultur gryphus</u>) SEGÚN SU MEDIO DE HÁBITAT (cm).....	50
CUADRO N° 5: COMPARACIÓN DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DEL CÓNDROR ANDINO (<u>Vultur gryphus</u>) SEGÚN SEXO (cm)	52
CUADRO N°6: COMPARACIÓN DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DEL CÓNDROR ANDINO (<u>Vultur gryphus</u>) SEGÚN EDAD ETÁREA (cm).....	53

I. INTRODUCCIÓN

1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Morfometría corporal y parásitos gastrointestinales del cóndor andino (*Vultur gryphus*) en estado silvestre y cautiverio en los departamentos de Apurímac y Cusco, 2012

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A pesar de su emblemático reconocimiento, el cóndor andino (*Vultur gryphus*), es una de las especies menos estudiadas desde el punto de vista clínico, debido a las características biológicas y de distribución en un hábitat con dificultades de acceso.

Sin embargo, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la cataloga como una especie casi amenazada (Susie Kasielke, 2003), ya que sufre la pérdida de su hábitat y el envenenamiento por la ingesta de animales intoxicados o de los propios cebos envenenados colocados ilegalmente por cazadores y ganaderos. Para contrarrestar esta tendencia, varios países iniciaron programas de reproducción en cautiverio.

Desde 1800, su distribución y número a lo largo de toda América del Sur ha disminuido considerablemente; la causa para tal merma, ha sido el exterminio a manos humanas por la creencia de que los cóndores cazan ganado vivo y que ciertas partes de su cuerpo tienen poderes terapéuticos o mágicos. Se ha constatado la supervivencia en libertad de 2784 cóndores distribuidos entre Argentina y Chile, 2500 ejemplares en el Perú, y 100 en Colombia; en Bolivia se carecen de registros.

En el Perú, el cóndor se encuentra considerado dentro de la categorización de fauna amenazada en situación vulnerable, debido a su

caza constante, la pérdida de su hábitat y por problemas de contaminación.

Todos los esfuerzos para su conservación son necesarios, así como las investigaciones que fortalezcan la información para un diseño óptimo de su manejo.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

1.3.1 Aspecto General

Los resultados de este trabajo proporcionan nuevo conocimiento sobre las características morfométricas y la presencia de parásitos gastrointestinales del cóndor andino; siendo una especie emblemática del Perú, la información es escasa para plantear políticas de integridad física, salubridad, su conservación y repoblación. Y la aspiración de este trabajo fue ofrecer información básica que pueda servir de base a diferentes investigaciones posteriores, principalmente dentro del campo de la salud del cóndor andino y su repoblamiento.

1.3.2 Aspecto Tecnológico

En cuanto a este aspecto, la investigación, presenta datos sobre los parámetros morfométricos y endoparasitarios de individuos de esta especie en estado de cautiverio y en estado silvestre y residentes en el territorio sur andino de nuestro país, lo que permitirá a los médicos veterinarios dedicados al trabajo con fauna silvestre, contar con información local para la evaluación de la salud de esta especie protegida, lo que redundará en recomendaciones de su manejo in situ como ex situ más adecuado.

1.3.3 Aspecto Social

La información presentada en este trabajo, reside en que pretende contribuir a la evaluación y mantenimiento sanitario de la especie, puesto que ésta constituye un atractivo turístico en toda la región sur, beneficiando económicamente a los pobladores en forma directa o indirecta; así mismo servirá para fortalecer programas de educación ambiental a favor de la protección de esta especie

1.3.4 Aspecto Económico

En relación al criterio de su impacto en la economía, el trabajo puede fortalecer la información sobre la especie que orientará mejor las inversiones que se generan en su manejo; así como permitirá a los médicos veterinarios especialistas en el área, orientar mejor sus evaluaciones sanitarias relacionadas con el aspecto parasitario. Del mismo modo, con la conservación de la especie se lograrán mayores ingresos porque forma parte de la economía de los comuneros, agencias turísticas, comerciantes, restaurantes, transportistas y otros, en los espacios donde el cóndor andino es un atractivo turístico.

1.3.5 Importancia del Trabajo

Finalmente, esa investigación puede constituirse en un punto de partida significativo pues aporta información de referencia sobre las características morfométricas y el grado de infestación parasitaria gastrointestinal de esta especie. Por otro lado, y debido a los escasos datos sobre el tema, este trabajo aporta información que puede ser usada en próximas investigaciones sobre conservación y preservación del cóndor andino, debido a que actualmente requiere de atención con suma urgencia por estar catalogada en situación vulnerable, así como por constituirse en ave emblemática de nuestro país.

1.4 OBJETIVO

1.4.1 Objetivo General

Determinar la morfometría corporal y los parásitos gastrointestinales del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) en estado silvestre y de cautiverio en los departamentos de Apurímac y Cusco, 2012.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar la presencia de endoparásitos en los especímenes de cóndor andino silvestres y en cautiverio.
- b) Determinar y comparar las principales medidas morfométricas de cóndor andino en especímenes silvestres y de cautiverio, según sexo y etapa etárea

1.5 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

Dado que los individuos de cóndor andino (*Vultur gryphus*) en estado silvestre, las condiciones ambientales y alimenticias, son favorables para la presencia de parasitosis, es probable que se encuentre una diferencia moderada de carga parasitaria en ambas crías de esta especie, y probablemente se encuentren diferencias morfométricas en ambas crías.

II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 El Cóndor Andino

El cóndor andino fue descrito en 1758 por Carlos Linneo en la décima edición de *Systema Naturae*, y conserva la nomenclatura binominal original de *Vultur gryphus*. También se les conoce como cóndor argentino, cóndor boliviano, cóndor chileno, cóndor colombiano, cóndor ecuatoriano o cóndor peruano, en referencia a los países en donde habita. El término genérico *Vultur* proviene del latín *vultur* o *voltur*, que significa buitre. En tanto, *gryphus* deriva de la palabra del griego antiguo γρυπτός (*grupos*, pico con forma de gancho).

2.2 Aspectos Biológicos

El cóndor andino desciende de una familia ancestral (*Cathartidae*), aves esencialmente carroñeras que migraron de Eurasia a América hace cerca de quince millones de años. De ellas sobreviven en la actualidad cinco géneros y siete especies, todas exclusivamente americanas. Guardan una mayor relación con el orden de las *Ciconiiformes* y sus similares son los rapaces que han resultado por evolución convergente (Wallace, 1988).

La familia de los catártidos o buitres del Nuevo Mundo continua siendo un interrogante para los paleontólogos y zoo geógrafos aviares, puesto que no existe una continuidad en las evidencias fósiles para esta familia (Cracraft, 1972).

La especie se encuentra clasificada de la siguiente manera:

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Aves
Orden:	Ciconiiformes
Familia:	Cathartidae
Género:	Vultur (Linnaeus, 1758)
Especie:	V. gryphus (Linnaeus 1758)

La familia de los catártidos agrupa a los buitres del Nuevo Mundo; este nombre se origina del vocablo griego kathartes, que significa el que limpia, haciendo alusión a los hábitos carroñeros de esta especie y las demás que conforman esta familia, entre las que se encuentra el cóndor californiano (*Gymnogyp scalifornianus*), gallinazo negro (*Coragyps atratu ssp.*), cóndor de la selva (*Sarcoramphus papa*), zamuro menor (*C. burroviarus*), zamuro mayor (*C. melambrotu ssp.*) (Hilty & Brown, 1986).

El cóndor es el ave voladora más grande y pesada que existe en el mundo. Alcanza hasta 3,3 metros de envergadura (distancia medida de extremo a extremo, con las alas extendidas), con 1,3 metros de altura (distancia medida del pico a la base de la cola) y llega a pesar entre 9 y 16 kilogramos, siendo más grande y pesado el macho (Ricklefs, 1973).

a) Dimorfismo sexual

Los machos son más grandes que las hembras, presentan una cresta en su cabeza y tienen el iris de color marrón; en tanto que en las hembras no poseen la cresta y el iris es rojo. Ambos ejemplares cuando son adultos tienen plumas blancas en el cuello y en el dorso de las alas. (Figura 1).



FIGURA 1: Dimorfismo sexual en cóndor andino (Mayorga 2012)

Su plumaje de joven es de color pardo ocráceo y de adulto es, por lo general, negro azulado y ostenta un collar de plumón blanco y grandes manchas también blancas en los extremos de las alas. Un macho adulto puede llegar a pesar unos 12 kilos y medir desde el extremo del pico al

extremo de la cola, 1.30 metros; su envergadura en vuelo puede alcanzar 3.50 metros y volar sobre unos 7000 metros de altura y en condiciones climáticas favorables (Figura 2.).



FIGURA 2. Variaciones entre adultos y juveniles de cóndor andino
(Mayorga, 2012)

2.2.1 Aspectos Ecológicos

Los grupos silvestres existentes se hallan restringidos a regiones inhóspitas de los Andes, donde la influencia humana es mínima y aparentemente no representa un grave peligro para la sobrevivencia de la especie (Barrera y Feliciano, 1994). Su hábitat natural son las montañas, páramos, serranías, cañones y laderas que tengan como características ser abruptas y escarpadas; sin embargo, y contrario a lo que se pensaba, no solo habitan en los páramos solitarios y regiones frías del país, ya que pueden vivir en sectores montañosos de todos los climas e, incluso, en sus vuelos se les ha visto descender a la costa, hasta el nivel del mar para alimentarse con restos de los animales marinos (Olivares, 1963; Barrera y Feliciano, 1994; Hernández, comunicación personal).

La especie anida en sitios escarpados, donde se ubican en cuevas o cornisas, a grandes alturas, sobre peñascos y precipicios, para de esta forma evitar la presencia de predadores sobre sus huevos y polluelos. Dentro del área seleccionada por el cóndor para vivir se pueden caracterizar algunas zonas en donde lleva a cabo sus diferentes actividades, así:

- a) **Sitios de anidación.** Lugares escarpados de difícil acceso, donde ocurren las posturas, incubación, cría y levante de la prole.
- b) **Sitios de percha.** Áreas de descanso durante el día, son lugares altos y con buena visibilidad del sector.
- c) **Área social.** Sitio de reunión con individuos de la misma especie, donde se agrupan adultos o juveniles o se forman grupos de uno y otro sexo.
- d) **Área de forrajeo.** Lugares de vuelo donde, por lo general, se encuentra el alimento que debe ser ubicado y consumido por los cóndores durante sus jornadas de búsqueda de comida.
- e) **Sitios de dormitorio.** Lugares distribuidos en varios sectores del territorio que normalmente coinciden con sitios de abundancia o de hallazgo de comida, en los cuales pernoctan mientras se consume la fuente de su alimento.

2.2.2 Aspectos sociales y de Alimentación

Los cóndores son animales bastante longevos, se estima que puedan llegar a vivir en promedio de 50 a 60 años de edad. Son monógamos, una vez que se establecen en pareja buscan un lugar en una plataforma, salientes o riscos de las montañas, aptos para hacer la postura y nidación; se aparean entre los meses de octubre y febrero. El macho corteja a la hembra desplegando sus alas e inflando el cuello hasta que ella decide aceptarlo mostrando sumisión ante la presencia del macho. Estas observaciones corresponden a eventos registrados en parejas que

permanecen en cautiverio. (Whitson, 1969; Poulsen, 1962). Por el contrario, en el medio natural los periodos reproductivos guardan una relación directa con las épocas de mayor disponibilidad de alimento en el medio natural, con lo cual se asegura la cría de los polluelos (Wallace, 1988). Por lo regular los cóndores ponen los huevos directamente sobre el piso, sin constituir un nido como tal; la nidada consiste de un solo huevo, el cual es incubado por los dos padres de 54 a 58 días. Entre los 10 y 11 meses de edad, el polluelo ya casi ha alcanzado la talla de un individuo adulto (Heinz –George Klos, 1973).

Como los demás catártidos, el cóndor es de hábitos carroñeros; es decir, que se alimentan de animales muertos que encuentran en el medio ambiente natural durante sus extensos recorridos en busca de comida. No es un ave de presa, ya que no está capacitado ni dotado para cazar animales vivos, pues a pesar de ser un excelente volador, no podría lanzarse en picada ya que su propio tamaño y peso se lo impiden; además es un animal muy lento en tierra y no puede emprender vuelo sin antes tomar carrera para impulsarse o sin valerse de corrientes de aire, necesita rampas que se encuentran en el medio natural, como los cerros y bordes de precipicios, desde los cuales se lanza para aprovechar las corrientes de aire térmicas, las cuales son ascendentes.

Su capacidad de vuelo, usada para hacer grandes recorridos en busca de alimento, se ve aumentado por su habilidad para planear, la cual emplea eficientemente para hacer de su vuelo el más claro ejemplo de aerodinámica con el mínimo requerimiento de energía. Puesto que el alimento no se encuentra disponible de manera permanente en el medio natural, después que es localizado por el cóndor, éste come hasta quedar totalmente lleno y acumula reservas grasas que le permiten sobrevivir durante semanas sin comer, hasta que encuentre una nueva fuente de alimento (Olivares, 1963).

Como cualquier ave carroñera, los cóndores no poseen molleja, pero en cambio han desarrollado un estómago muy glandular que produce

abundantes secreciones de carácter ácido lo cual les permite neutralizar y destruir hongos, bacterias y elementos patógenos presentes en las presas descompuestas.

Una vez que el cóndor detecta una presa en el medio ambiente, ayudado principalmente por su desarrollada capacidad visual panorámica terrestre desde el aire, sobrevuela en círculos alrededor del sector y comienza a perder altura describiendo un vuelo en espiral cerrado. Este patrón de vuelo se emplea entre las de hábitos carroñeros como señal visual de advertencia de que se ha ubicado una fuente. Este hecho se ha confirmado por la aparición inesperada en el sector de otros cóndores y carroñeros menores, como pueden ser el gallinazo negro (*Coragyps atratu ssp.*), cóndor de la selva (*Sarcoramphus papa*), sobre los cuales se ve una marcada jerarquía al momento del consumo del alimento, haciéndolo en primer lugar los cóndores y posteriormente los demás carroñeros (Olivares, 1963; Wallace, 1987). Entre los catártidos hay una jerarquía de consumo por la talla de las especies reunidas en una misma presa y dentro de cada especie existe una jerarquía que obedece por lo general al factor etéreo, sexo y masa corporal (Wallace, 1985).

Los individuos de mayor edad son quienes comen en primer lugar y seleccionan las mejores y más gustosas partes de las presas localizadas. Además, la jerarquía también puede verse irrespetada cuando se reúnen individuos con demasiada hambre, situación en la cual se producen eventos de agresión como picotazos, aletazos y empujones.

El cóndor tiene un patrón de consumo de la presa, empezando por lo general por orificios naturales como ano, ojos, boca o por las partes del cuerpo en donde la piel es suave y fácilmente desgarrable, como axilas y la parte interna de la pierna. La especie muestra una gran afición por consumir en primer lugar las vísceras abdominales y luego las torácicas, para posteriormente dedicarse a comer la parte muscular. Esta afición

por el consumo de vísceras se ha observado también en jóvenes polluelos nacidos en cautiverio (Gailey, 1973; Zwart, 1980). Normalmente empiezan por las grandes masas musculares de piernas, brazos y al final los restos del animal consumido están representado por el esqueleto, el cual queda perfectamente libre de tejidos; además se pueden ver también restos de cuero que terminan siendo consumidos por otros animales, principalmente por canidos, como perros y zorros (Gómez, 1992).

2.3 Reseña Anatómica y Fisiológica

Los adultos son de color negro, con plumas blancas en el dorso de las alas y un collar de plumón blanco. Tienen la cabeza y parte del cuello desprovistas de plumas, como resultado de la adaptación a sus hábitos carroñeros; en lugar de éstas poseen pelos cortos, gruesos y ásperos en cabeza y cuello, zonas que se caracterizaran por tener una piel suave y suelta que forma pliegues de coloración rojizo – púrpureo (Hilty & Brown, 1986).

Sus patas son similares a las de las gallináceas; carecen de garras y sus uñas, aunque fuertes y largas, son romas; además de esta facultad, no tienen capacidad prensil. Son de color gris blanquecino debido a que el animal defeca sobre ellas, por lo que se le atribuye propiedades protectoras, pues la materia fecal es rica en uratos que le confiere características desinfectantes que actúan como defensa ante el permanente contacto con carroña, carne en descomposición y múltiples agentes patógenos presentes allí.

Su pico recto, curvo hacia abajo, cortante, de coloración negra en la base y de blanco marfil en la parte distal, está poderosamente dispuesto y adaptado para desgarrar el alimento. No poseen tabique nasal, lo cual permite ver a través de sus agujeros nasales (Olivares, 1963).

El macho se diferencia de la hembra por tener una cresta carnosa que cubre la parte superior de la cabeza y el pico, así como también por el

color del iris, el cual es rojizo en las hembras y café en los machos (Olivares, 1963).

Los polluelos nacen cubiertos de un plumón grisáceo y a medida de que crecen, lo van perdiendo, hasta adquirir un plumaje de coloración café, el cual es más oscuro en las alas, cola y espalda. El collar de plumón es poco diferenciado entre el cuello y el plumaje corporal, siendo en un tono gris marrón, al igual que la cabeza y el cuello. El pico de los juveniles es negro completamente y el color del iris en estos es azul grisáceo tanto en los machos como en las hembras. Los machos nacen con una cresta que aunque es poco desarrollada, constituye una evidencia externa de dimorfismo sexual, lo cual es poco obvio en las demás especies de la familia (Olivares, 1963).

2.3.1 Sistema Digestivo

Los órganos digestivos de las aves son diferentes a las de otras especies. En las aves están ausentes los dientes pero cuentan con un buche bien desarrollado y una molleja; el ciego es doble y falta el colon. Tales diferencias anatómicas generan diferencias en los procesos digestivos (Figura 3).

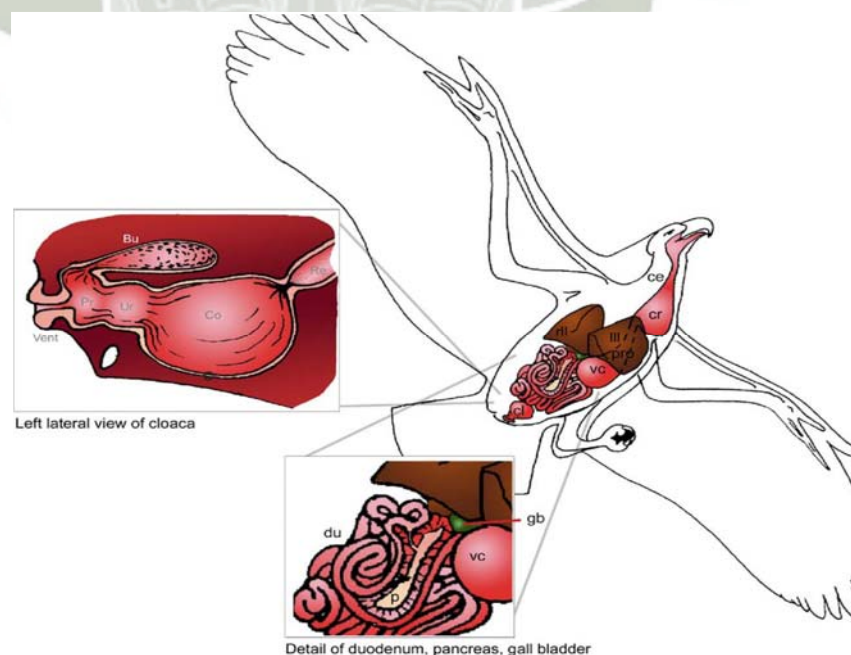


FIGURA 3. Nociones fundamentales de anatomía gastrointestinal de los primeros años de auténtica águila calva (*Haliaeetus leucocephalus*). (Scott Ford, 2010)

El sistema digestivo y los órganos internos están suspendidos entre las alas en la cavidad del cuerpo. Esto permite a las aves mantener el equilibrio y mantener su estabilidad aerodinámica sin el uso de largas colas como en los reptiles (McGowan, 1991).

Desde un punto de vista morfológico, las aves rapaces tienen un estómago muscular relativamente simple. La mayoría de las especies falconiformes (halcones, águilas y buitres) tienen ciegos relativamente pequeños, mientras que están bien desarrollados en los búhos (Duke, 1987). Por el contrario, los falconiformes tienen una dilatación del esófago que es el buche, mientras que en los búhos no lo poseen.

a) Proventrículo y ventrículo:

El proventrículo del rapaz es consistentemente más desarrollado que el ventrículo, en comparación con los Psitaciformes u otras aves granívoras. Existen dos tipos de glándulas en la pared del proventrículo: unas glándulas tubulares para la secreción de moco y dos glándulas gástricas que segregan ácido clorhídrico y pepsinógeno.

b) Intestino, hígado, páncreas:

El duodeno del rapaz es relativamente largo. Las sales biliares son importantes para la digestión de los lípidos y se reciclan en el hígado por la circulación enterohepática. Una característica única de la zona digestiva aviar es el reflujo periódico de activos de la digesta del íleon y la espalda del duodeno en el estómago. Duque sugiere que esta acción retro peristáltica es una adaptación para prolongar la digestión y aumentar la eficiencia digestiva, sin aumentar el tamaño del tubo digestivo o la frecuencia de alimentación.

c) Ciego, recto y cloaca

Los ciegos son un par de sacos ciegos que emergen de la unión ileocólica. La mucosa del intestino grueso tiene vellosidades, aunque no

al grado del intestino delgado, y es un sitio importante para la reabsorción de agua de las heces y los productos urinarios. La orina entra al intestino grueso por retroperistaltismo activo del urodeum de la cloaca y debido al alto contenido de nitrógeno de una dieta rica en proteínas.

d) Consideraciones adicionales sobre la digestión

Las aves rapaces generalmente tienen menores niveles de insulina plasmática en relación con los pollos, aunque se determinó que la insulina es más sensible a nivel de glucosa en cernícalos que en los pollos.

2.3.2 Plumas

Las plumas son estructuras queratinosas de la piel de las aves. Su estructura es más compleja al de cualquier otro apéndice integumentario de los vertebrados, como escamas, pelo, cuernos, etc. Surgen sólo en series específicas de la piel llamadas pterilos y son fundamentales en el vuelo aviar, pues forman la superficie sustentadora del ala. Además protege al animal del agua y el frío; también cumple otras funciones relacionadas con su color y su vistosidad, como el reconocimiento entre los miembros de la misma especie, el camuflaje, la diferenciación de sexos y el cortejo.

El ordenamiento y el aspecto de las plumas en el cuerpo, llamado plumaje, puede variar dentro de la especie por edad, posición social, y sexo (Belthoff, R., James, 1994).

Las plumas requieren mantenimiento y las aves las acicalan o peinan diariamente, tomándose en promedio un 9% de su tiempo diario en ello. El pico se usa para extraer partículas extrañas y para aplicar secreciones cerosas provenientes de la glándula uropigial. Estas secreciones protegen la flexibilidad de la pluma y actúan como agente antimicrobiano, inhibiendo el crecimiento de bacterias degradadoras de la pluma. Esto

puede suplementarse con secreciones de ácido fórmico de las hormigas, que reciben mediante un comportamiento conocido como hormigueo o baño de hormigas, para quitarse los parásitos de las plumas (Ehrlich 1986)

2.3.3 Estructura de la pluma

La estructura de una pluma es muy compleja, podríamos decir que se trata de una lámina subdividida finamente en gran cantidad de elementos. En una pluma típica la parte central es conocida como raquis, le sirve de eje y tiene el aspecto de una caña hueca; a pesar de ser una estructura muy ligera, le da la rigidez necesaria para mantenerla firme. La parte inferior del raquis es más ancho y hueco, generalmente desnuda y se le denomina cálamo o cañón; es la parte por la cual la pluma está insertada en la piel. El cañón tiene en la parte inferior un orificio denominado ombligo inferior que es por donde la pluma es alimentada durante su crecimiento. El cañón es hueco, puesto que la pluma es una estructura muerta, como las uñas, y una vez que ha terminado de crecer, los vasos sanguíneos que la alimentaban se retiran y queda el espacio vacío. En la parte superior del cálamo el raquis empieza a aplanarse y encontramos, justo en donde termina el cálamo, otro orificio denominado ombligo superior que es por donde el cuerpo laminar de la pluma emergió al comenzar a crecer. El raquis está relleno de sustancias muertas, pigmentos y proteínas que quedaron ahí como resultado de su desarrollo.

ESTRUCTURA DE UNA PLUMA TÍPICA

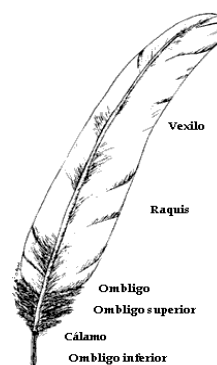


FIGURA 4. Estructura de una pluma típica en la que se muestra sus partes. (Stettenheim, 1976; Structural Adaptations in Feathers.)

Clases de plumas:

a) Plumas primarias

Se localizan en los extremos de las alas y que se encuentran insertadas en los huesos de la mano. Son largas, fuertes y rígidas, tienen como función primordial el vuelo, proporcionando la fuerza de propulsión y la velocidad necesarias. Se las denomina también remeras, pues sirven para remar en el aire.

b) Plumas secundarias

Se ubican en la parte interna y paralelas a las primarias; están insertadas en la ulna o cúbito, el hueso del antebrazo. Junto con las primarias son denominadas plumas remeras y su función principal es retener el aire durante el vuelo facilitando la elevación y ayudando a sostener al ave en el aire.

En lo que correspondería al dedo pulgar de las aves, se encuentran unas pocas plumas rígidas llamadas en conjunto álula, cuya función es disminuir las turbulencias del aire durante el vuelo.

c) Plumas timoneras o rectrices

Son aquellas que forman la cola y participan, como su nombre lo dice, en la dirección del vuelo, de manera semejante a la cola de los aviones, y para efectuar los movimientos de maniobra aérea, aterrizaje y, en ocasiones, de apoyo para trepar sobre los troncos de los árboles como en los pájaros carpinteros. El número y la longitud de estas plumas varían, dependiendo de las necesidades del ave.

En la base de cada una de las plumas de vuelo, por la parte superior y la inferior, se encuentran algunas capas de plumas de contorno llamadas cobertoras, y son plumas acompañantes que participan en proporcionar de superficie aerodinámica y el soporte necesario al ala. Estas plumas se

nombran como mayores y menores de acuerdo con su tamaño y localización.

d) Tectrices

Recubren todo el cuerpo y constituyen la superficie de protección del ave frente a los agentes externos, como la lluvia, el sol o la abrasión.

e) Plumón

Son más pequeñas que las anteriores, tienen las barbas libres y su función es evitar las pérdidas de calor.

f) Filoplumas

Parecen pelos, cumplen función táctil, sensorial y están distribuidas en las plumas de contorno

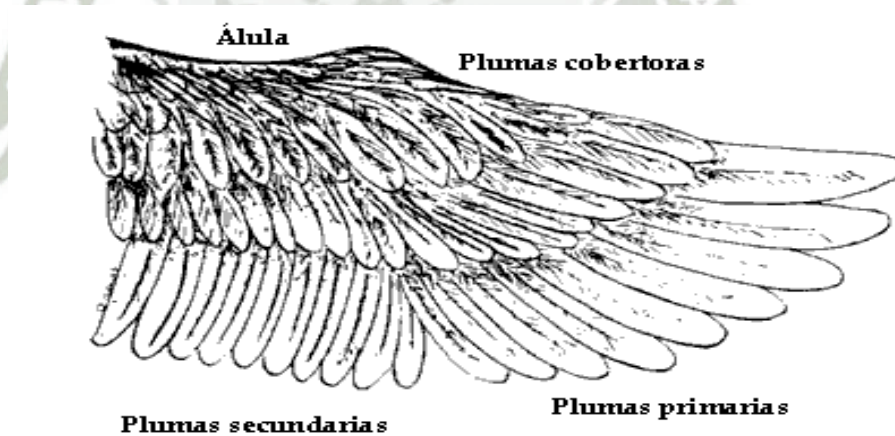


FIGURA 5. Esquema de un ala típica, mostrando las diferentes plumas que la componen (Stettenheim, 1976; Structural Adaptations in Feathers)

2.4 Medidas Morfo métricas: Biometría

El estudio de las medidas corporales o biométricas de las aves resulta muy interesante ya que, en una primera aproximación, estas medidas nos pueden servir para separar especies similares, subespecies o poblaciones dentro de una misma especie. En el ámbito específico, en aquellas especies que sólo son dimórficas en tamaño, estas medidas pueden ser determinantes para distinguir el sexo, si conocemos cuál es el rango de variación de dicha medida (Pinilla, 2000).

Todas las regiones anatómicas del ave son susceptibles de ser medidas; las más comúnmente registradas son las siguientes:

- Envergadura
- Longitud total
- Longitud de ala
- Longitud de la tercera primaria
- Longitud de la cola
- Longitud cráneo-pico
- Ancho de pico
- Altura de pico
- Tarso
- cráneo
- Peso

a) Envergadura

Para obtener la envergadura del ave medimos la distancia entre las puntas de las alas completamente abiertas del ave. Usando una cinta flexible o un centímetro.

b) Longitud Total

El animal a medir debe permanecer recto y sus alas deben estar cerradas y paralelas al cuerpo. Con una cinta métrica medimos desde sus patas hasta el punto medio sobre su cabeza.

c) Longitud del ala

Cuerda máxima (Cuerda máxima o ala aplastada y estirada). Las técnicas de medida para obtener la longitud del ala pueden estar basadas en el tamaño de las plumas o en partes más duras que, a priori, presentan menos variabilidad.

En este caso, mediremos desde la parte más externa del carpo hasta la punta de la primaria más externa. El ala debe permanecer cerrada y paralela al cuerpo. Se debe presionar en las coberteras de las primarias, para eliminar la curvatura natural del ala, mientras al mismo tiempo estiramos la punta del ala hasta que alcance su máxima longitud. La precisión en la toma de esta medida será de 0,5 mm (Figuras 6 A y B).

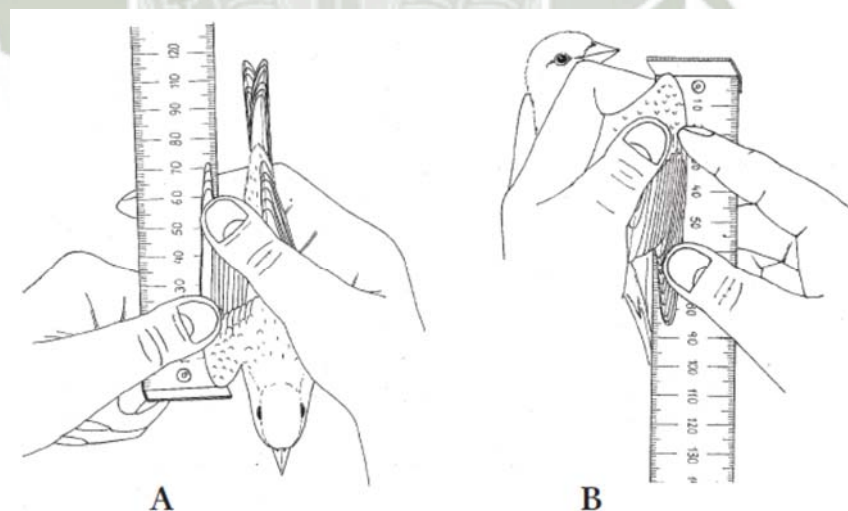


FIGURA 6: Métodos para medir la longitud alar (cuerda máxima) **A:** ave mirando al operador. **B:** con el ave al revés. (Pinilla, 2000).

d) Longitud de la tercera primaria u octava

Sí numeramos las primarias descendentemente. Esta medida presenta menos varianza que la cuerda máxima, siendo además una medida muy repetible; es decir, obtenemos el mismo valor de la medida si se toma varias veces. Hay dos métodos descritos para esta medida:

Utilizando una regla fijada a un soporte con un clavo en la punta (cero) de un diámetro de 1,4 mm (Figura 7 A).

Mediante una regla del menor grosor posible que se desliza bajo la pluma hasta alcanzar su base. Deslizándola lateralmente, apenas se daña la estructura de la pluma (Figura 7 B).

En ese momento colocaremos recta la tercera primaria, estirándola hasta que alcance su longitud máxima. La regla debe estar fija. La precisión en la toma será de 0,5 mm.

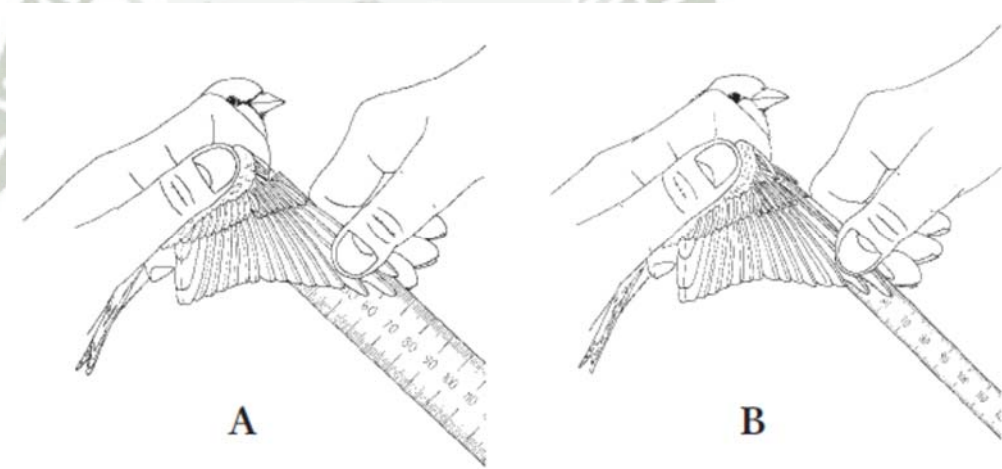


FIGURA 7: A y B Métodos para medir la tercera primaria con diferentes escalas (Pinilla, 2000).

e) Longitud de la cola

Con una regla de cero al límite, se mide desde el nacimiento de las dos plumas centrales de la cola, las rectrices, colocándola por debajo de las coberteras supracaudales o entre las rectrices y las coberteras

infracaudales, justo debajo de la glándula uropigial, hasta la punta de la pluma rectriz más larga con la cola cerrada (Figura 8).

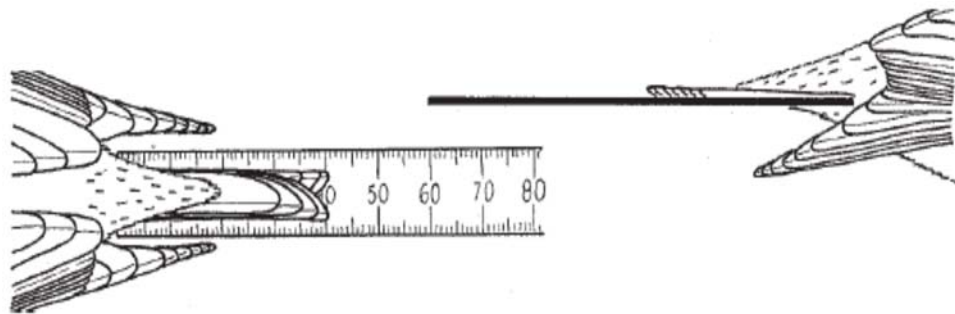


FIGURA 8: Métodos para medir la cola (Pinilla 2000).

f) Longitud cráneo -pico culmen total

Se mide desde el comienzo de la parte córnea del pico en la parte frontal del cráneo, en línea recta hasta su punta. Otra forma, es medir la longitud desde las narinas, y también se pueden obtener medidas de la anchura y altura del pico (Figura 9).

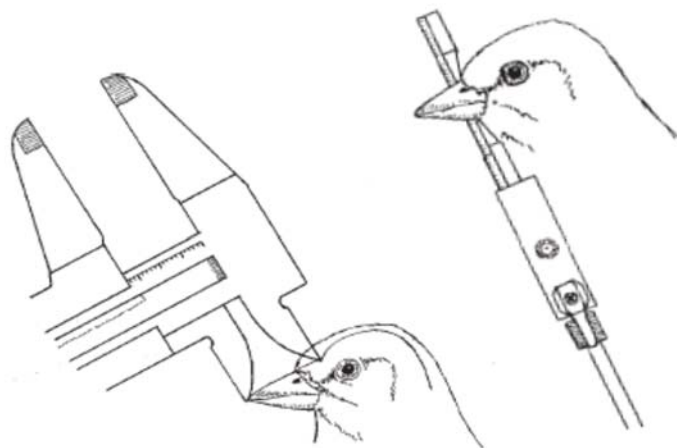


FIGURA 9: Métodos para medir la longitud del pico (Pinilla, 2000).

▪ **Anchura del pico o rictus (gape)**

Se mide la distancia entre las comisuras de la boca o pico; en otras palabras, es medir la sonrisa del ave (Figura 10).

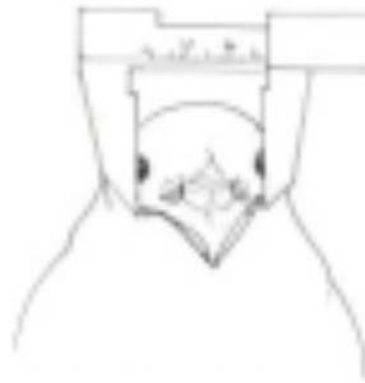


FIGURA 10: Métodos para medir el ancho del pico (Pinilla, 2000).

- **Altura del pico:** se mide desde la parte inferior de la mandíbula hasta la parte superior de la maxila a nivel de las narinas.

g) Cráneo

El instrumento a emplear en esta medición es una cinta flexible, no extensible, de un ancho no superior a 0,5 cm. El profesional debe mantener fija la cinta en la protuberancia occipital y contornear con el resto de la cinta la cabeza haciéndola pasar por sobre las protuberancias frontales, hasta juntarla con el inicio de la cinta que se sostiene en la protuberancia occipital. Debe cuidarse de medir siempre los perímetros máximos del cráneo.

h) Tarso

Es una medida complicada de obtener y se usan distintas formas de medirlo. Con un calibrador con 0.1 mm de precisión, se medirá desde la muesca o depresión de la articulación tibio-tarsal hasta el otro extremo del tarso recogiendo previamente los dedos del ave y doblándolos hacia atrás, aproximadamente en unos 90° con respecto al tarso. Al igual que en la medición anterior, buscaremos ambos puntos con la parte interna del calibre, la más gruesa y no biselada, para facilitar el trabajo. La precisión en la toma del tarso será de 0.1 mm para los calibres analógicos y de 0.01 mm en los calibres digitales.

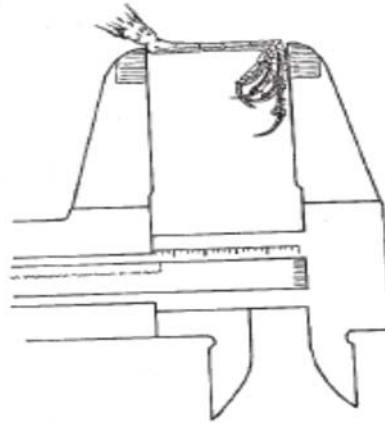


FIGURA 11: Métodos para medir el tarso (Pinilla, 2000).

i)Peso

La obtención de esta medida no debe plantear en principio ningún problema, pero es necesario seguir unas recomendaciones básicas. Debido al estrés que causamos a las aves durante su captura, el aumento de su tasa metabólica puede llevar a pérdidas de peso si nos demoramos en su toma.

Para todas las medidas morfométricas se utiliza un vernier; sin embargo, para las otras es más cómodo utilizar una regla. Se debe medir lo más exacta y precisamente posible, incluso tomando en cuenta hasta décimas de milímetro.

2.5 Aspectos Parasitarios de la Especie

Siempre es posible encontrar parásitos asociados con aves rapaces, independientemente de que si las aves son silvestres o mantenidas en cautiverio. La opinión tradicional es que los parásitos no suelen causar ningún daño severo a su anfitrión, pero la patogenicidad de los parásitos de las aves de rapiña se ha estudiado. Los informes sobre los casos investigados, describen la muerte de aves, debido a las infecciones parasitarias. Se sabe que los parásitos pueden reducir la condición física del ave y como resultado generan un rendimiento pobre en el animal. En la mayoría de los casos, una parasitosis se presenta como la enfermedad

de condición; es decir, es otro factor subyacente el que aumenta una infección parasitaria.

Estos factores pueden ser adelgazamiento, enfermedades infecciosas, intoxicaciones y todas las demás, provocando como efecto, el debilitamiento en el ave, convirtiéndose en protagonista del sistema inmunológico. Es durante el tratamiento médico contra los parásitos, por lo general, cuando estas condiciones se hacen evidentes. (Pinilla, 2000).

2.5.1 Endoparásitos

La mayoría de los endoparásitos de las aves silvestres tienen complejos ciclos de vida y contienen uno o más huéspedes intermedios. Estos parásitos son altamente reproductivos, para asegurar que se cumplan sus etapas. Los huevos se producen a menudo, dependiendo de la temporada o la hora del día. Algunos parásitos protozoarios tienen un efecto indirecto en el ciclo de vida (*Sarcocystis*), mientras que otros (*Trichomonas*) tienen un ciclo de desarrollo directo. Sólo entre los helmintos pocos tienen un desarrollo directo, como algunas lombrices de la sub familia Capillariinae. Desde el punto de vista del desarrollo y la historia de vida, los trematodos no sólo poseen en gran medida los ciclos de desarrollo más complejo entre los parásitos, sino también entre todos los miembros del reino animal. El tipo de ciclo de vida más complicado del trematodo de un ave incluye hasta cuatro anfitriones obligados. La mayoría de los helmintos utilizan los alimentos de las aves silvestres para infectarlos. En algunos casos el huésped intermediario pasado es manipulado por el parásito para ser más fácilmente víctima del huésped final. Este comportamiento aumenta la probabilidad de que el parásito llegue al huésped definitivo, donde madura. Sólo pocos nematodos, como por ejemplo, la cardofilaria de las aves rapaces, son transmitidos por artrópodos picadores.

a) Trichomonas

Tienen un núcleo, un blefaroplasto, un axostilo, cuatro flagelos y una membrana ondulada. En medicina aviaria, dos de los protozoos más importantes de esta familia son *trichomonas gallinae*, que afecta a los sistemas digestivo superior y respiratorio, y *T. gallinarum* que se encuentra en la parte inferior del sistema digestivo. *T. gallinarum* afecta a muchas especies de aves de jaula y pajarera, como periquitos, palomas (causando en ellas, la denominada gangrena) y, especialmente, a los halcones (provocando las llamadas placas, que los cetreros conocen desde hace siglos); mientras que la actividad patógena de *T. gallinarum* parece limitarse a las aves gallináceas y los pavos. La infección de las psitácidas es rara. Las palomas pueden ser portadoras y transmitir la infección a las rapaces cuando se alimentan de aves vivas o muertas frescas. *T. gallinácea* está muy distribuido y se encuentra en América, Europa, Asia y África. Los signos clínicos son variables y a veces las infecciones son asintomáticas. Las aves afectadas generalmente muestran depresión sensitiva, plumas enredadas, anorexia, pérdida de peso y regurgitación o vómitos. La infección produce crecimientos caseosos amarillentos; según la especie afectada, pueden producir lesiones en las cavidades oral y nasal, los senos infraorbitarios, los oídos, el esófago, la tráquea, el buche (Samour et al., 1995; Samour y Naldo, 2003, 2005) y, a veces, el tejido pulmonar y hepático. Las lesiones se observan como masas caseosas blanquecinas y necrosadas.

En este género, al contrario de lo que ocurre con *Trichomonas* spp., se forman quistes que el huésped elimina en las heces y pueden vivir durante 3 semanas en entornos húmedos. Después de haber sido ingeridos por un nuevo huésped, los quistes liberan trofozoitos en el intestino delgado, donde se unen por sí mismos a la superficie de las vellosidades. Las aves pueden reinfestarse, lo que podría indicar que no se produce una respuesta de inmunización a lo largo del plazo después de la infección (Greiner y Ritchie, 1994). Muchas psitácidas, garzas,

rapaces, tucanes y anseriformes son sensibles a este protozoo que generalmente, se transmiten de forma directa a través de las heces. Con frecuencia, estos protozoos se encuentran en las heces de psitácidas asintomáticas, lo que podría indicar la existencia de portadores sanos. Los signos clínicos incluyen debilidad, diarrea mucosa cónica y recurrente, de color y consistencia variable, anorexia, letárgia y pérdida de peso. La mortalidad es de hasta el 50%. El diagnóstico requiere identificar los parásitos en el intestino o descubrir los quistes en las heces. Las formas quísticas se eliminan de forma intermitente, por lo que es necesario realizar exploraciones repetidas.

b) Giardia

La Giardia es un parásito protozoario flagelado residente del tubo intestinal humano y de muchas clases de animales. Si bien la prevalencia de infección es elevada en perros y gatos, la enfermedad clínica es rara.

Etiología

El parásito tiene dos formas: trofozoíto y quiste. El trofozoíto es la forma motil, activa, residente intestinal, con un largo de 15 μm , ancho de 8 μm y aspecto dacrioide. El quiste es susceptible a la desecación en condiciones cálidas y secas, pero no sobrevive varios meses fuera del huésped en ambientes fríos y húmedos.

El ciclo biológico es directo; el huésped se infecta con la ingestión de los quistes, los cuales se enquistan en el duodeno luego de la exposición al ácido gástrico y enzimas pancreáticas. Entonces se separan los dos trofozoítos, maduran con rapidez y se fijan al ribete en cepillo del epitelio vellosos. Los quistes son expulsados con las heces 1 o 2 semanas después de la infección.

Cuadro Clínico

La giardiasis ha sido diagnosticada en varias especies de aves domésticas (psitácidas, sobre todo ninfas, periquitos, agapornis y cotorras argentinas, gansos, patos, tucanes y paseriformes) y puede provocar pérdida de peso, retraso en el crecimiento, diarrea intermitente y susceptibilidad. La giardiasis se ha asociado con muertes del 20 al 50% de individuos en algunas colecciones de aves.

c) Coccidios

Este grupo comprende un gran número de especies y representa uno de los trastornos más graves en las aves de corral. El ciclo de vida tiene lugar en un huésped, con una fase de resistencia y maduración (esporulación) en el entorno externo (ovoquistes). Coccidia son parásitos en su mayoría intracelulares de las células epiteliales del intestino de los vertebrados y entran en el huésped por vía oral. Son más frecuentes en los pinzones, los canarios, algunas especies de psitácidas y, especialmente, en las falconiformes, galliformes y columbiformes, en las que son unas de las causas principales de trastornos entéricos.

Ciclo evolutivo

Se toma como ejemplo el de *Eimeria tenella*; el resto de las especies tienen ciclo similar, variando la localización de las esquizogonias y el número de generaciones y merozoitos en cada generación.

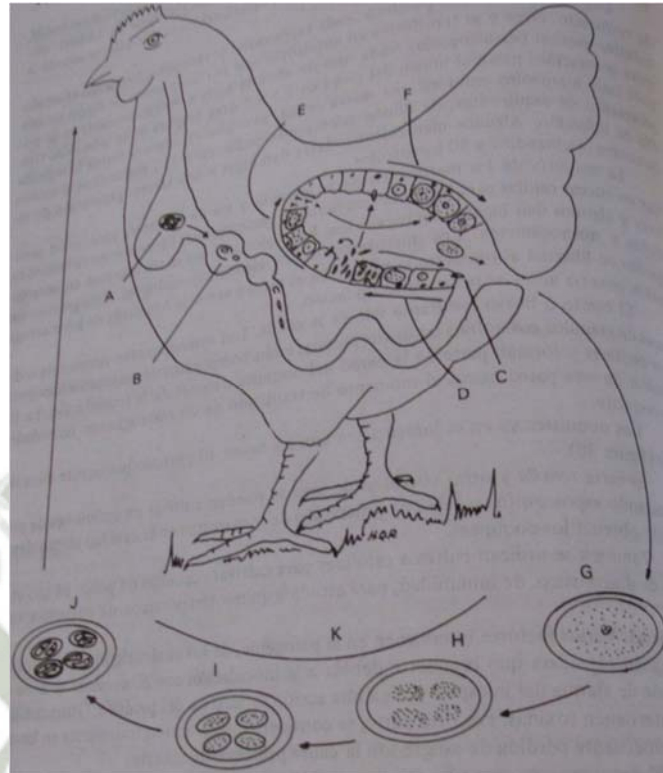


FIGURA 12: Esquema del ciclo evolutivo de *Eimeria tenella*. **A**, Ooquiste esporulado en tracto digestivo; **B**, Liberación de esporozoitos; **C**, Esporozoito penetra en célula del epitelio; **D**, tres esquizogonias en ciego; **E**, Microgametogonia; **F**, Macrogametogonia y fecundación; **G**, Ooquiste sin esporular; **H**, División celular; **I**, Formación de esporoblastos; **J**, Ooquisteesporulado con esporoquistes y esporozoitos; **K**, esporogonia.

(Quiroz R.H., 2005)

El daño causado por una misma coccidia es diferente de acuerdo con la edad, raza, estado nutricional y estado fisiológico del huésped. Además, también intervienen la edad del ooquiste, su localización tisular y la vía de inoculación. Se ha observado también que la susceptibilidad a la coccidiosis tiene relación genética

Diagnóstico

En general, el diagnóstico de la coccidiosis en aves se realiza, además de los antecedentes clínicos, por la necropsia. Es necesario poner mucho

cuidado para no confundir la presencia de coccidias con un brote de coccidiosis en una parvada. La sola presencia de coccidias en un ave no necesariamente indica un problema general.

d) Cestodos

Existen cientos de especies diferentes que afectan a las aves y todavía se están descubriendo nuevas especies.

Las tenias se distribuyen por todo el mundo y afectan a muchas especies diferentes de aves, pero debido a que necesitan un huésped intermedio para completar su ciclo de vida, afectan a las granívoras y frugívoras y, con menos frecuencia, a las insectívoras y las carnívoras (Keymer, 1982). En el ciclo de vida de las tenias participa un huésped intermedio: las aves se infestan alimentándose del huésped intermedio. Con frecuencia, la infestación es moderadamente apatógena; en otros casos, puede causar diarrea, depresión, debilidad y la muerte. En cualquier caso, la sintomatología es parecida a la de muchas otras enfermedades parasitarias. El diagnóstico se hace identificando los huevos o las proglotides en las heces. Las infestaciones intensas pueden causar enteritis, a veces con hemorragia y obstrucción intestinal.

e) Nematodos

Generalmente se encuentran en el intestino, pero muchas especies tienen predilección por otras partes del organismo. Por esta razón, los representantes principales de esta clase se describen según la parte del organismo a la que afectan, en vez de según su orden taxonómico.

Nematodos del esófago, el buche, el intestino y el ciego

Ascaridia spp. Son nematodos relativamente grandes que se encuentran en el proventrículo de las aves se distribuyen por todo el mundo y las

especies susceptibles incluyen psitaciformes, columbiformes y galliformes. Con respecto a la transmisión, el ciclo de vida de las ascárides es directo y la larva infecciosa se desarrolla en el huevo, luego de unas semanas. Después de la ingestión, la larva se introduce en la mucosa del intestino delgado y desde allí vuelve a la luz del intestino, donde completa su desarrollo. Los huevos siguen siendo infecciosos durante muchos meses en el suelo. Los signos clínicos más frecuentes son diarrea, depresión sensitiva, estreñimiento, letargia, anemia y parálisis de las patas, y en todos los casos son inespecíficos. Las aves pueden morir porque los parásitos pueden obstruir el duodeno y el intestino delgado, mientras que las larvas pueden causar lesiones en la mucosa intestinal.

f) Capillaria spp.

Es un nematodo muy pequeño que se encuentra en el buche, el esófago y el intestino delgado. Su localización depende de la especie de capillaria y de la especie del huésped. En muchas especies de aves en todo el mundo se han observado muchos casos de capillariasis, pero se sabe poco sobre su prevalencia en las aves de jaula y pajarera. Infecta con frecuencia a aves de corral, palomas y muchas especies de psitácidas, como los guacamayos y los periquitos; también se ha observado en los canarios. Parece que son parásitos frecuentes en las rapaces (Smith, 1993).

Con respecto a la transmisión, el ciclo de vida, generalmente es directo y una vez que los huevos pasan a las heces, se desarrolla una larva infecciosa a las dos semanas. Las condiciones del entorno, permiten que los huevos sean infecciosos durante muchos meses. Los animales se infectan ingiriendo los huevos que se encuentran en el material fecal de los animales infectados.

g) *Serratospiculum*

Es un nematodo común que suele encontrarse en los sacos aéreos de los halcones y otras aves de presa. Las opiniones sobre su patogenicidad varían de un autor a otro. (Cooper, 1985) no lo considera patógeno, mientras que otros han informado de casos de muerte de rapaces posiblemente causada por este parásito (Kocan y Gordon, 1976). Parece que se distribuye ampliamente en todo el mundo, aunque no de forma uniforme.

h) *Porrocaecum*

Poseen interlabios que en general son pequeños y los bordes están dentados. El esófago tiene una porción muscular anterior y un ventrículo ablongado posterior. Las espículas son iguales y no tienen gubernáculo. La vulva está en la mitad del cuerpo y son ovovivíparos.

***Porrocaecum ensicaudatum*:**

Se encuentra en el intestino de patos domésticos y silvestres. El macho mide 28 a 32 mm y la hembra es de 50 a 58 mm de largo.

***Porrocaecum crassum*:**

Se encuentra en el intestino delgado de patos domésticos y silvestres y gallinas de guinea. El macho mide de 12 a 30 mm y la hembra de 43 a 53 mm de largo.

2.5.2 Tratamientos recomendados

Tabla 1. Tratamiento general para endoparásitos en rapaces

Endoparásitos	Antiparasitario	Posología
Giardia	Metronidazol	250 mg c/8h x 5 d
Coccidios	Mebendazol	30mg/kg /día x 5 d
Nematodos	Levamisol	10-20mg/kg una vez
	Pirantel	5-10mg/kg una vez
Capillaria	Mebendazol	20mg/kg. x 10-14 días / en 3 oportunidades como inmunoestimulante
Serratospiculum	Moxidectina	500 ug/kg
Ascárides	Tiabendazol	250-500mg/kg x 10-14 d

Fuente: (Samour, 2 010)

2.6 Antecedentes de Investigación

2.6.1 Revisiones de Tesis Universitarias

- Gabriel J. Colorado Z. **Relación de la morfometría de aves con gremios alimenticios**. Posgrado en Bosques y Conservación Ambiental. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. En: Boletín SAO Vol.XIV (No.26& 27) - Jun. & Dic.2004.

Se evaluó el poder descriptivo de variables morfométricas de aves en la conformación de gremios. Se establecieron tres grupos de especies a partir de la separación entre ellos por su morfometría, aplicando el análisis de los componentes principales. Los tres grupos se asociaron con tres gremios tróficos: frugívoros, insectívoros y nectarívoros; siendo este último el que presentó el patrón más claro de asociación. Para

algunas especies no se presentó un patrón claro de separación. Se encontró alta correlación entre algunas variables de morfología que se registraron, lo que hace suponer que algunas medidas son redundantes entre sí, posibilitando así la elección de un menor número de variables.

TABLA1. Peso de los tres primeros factores extraídos para las variables morfométricas.

VARIABLE	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Ala	0.898	0.119	-0.181
Cola	0.885	0.23	0
Tarso	0.547	-0.764	-0.244
Longitud total	0.956	0.132	-0.073
Cullenexpect	0.527	0.764	-0.088
Longitud del pico	0.571	0.785	-0.134
Pico desde narinas	0.45	0.872	-0.068
Ancho del pico	0.868	-0.11	0.458
Alto del pico	0.884	-0.313	0.19
Ancho en comisura	0.896	-0.126	0.296
Maxima aperture dedos	0.741	-0.571	-0.29
Ancho e base del hallux	0.762	-0.464	-0.125
Variación explicada	7.077	3.296	0.561
Proporción total	0.59	0.275	0.047

2.6.2 Otros trabajos de investigación

- Julio San Martín, 2006 “Parasitismo gastrointestinal en tijuque común *Milvago chimango chimango* (Vieillot, 1816) (Falconidae, Aves). En: Ñuble, Chile. Parasitology.

Se analizó la fauna parasitaria de 21 tiuques (*Milvago c. chimango*) de la ciudad de Chillán (36° 34' S- 72° 06' O). Se reportan tres especies de Nematoda (prevalencias entre paréntesis): *Porrocaecum depressum* (Ascarididae) (38,1 ± 10,6%), *Cyrnea (Procyrnea) spinosa* (Habronematidae) (52,4 ± 10,9%) y *Capillaria tenuissima* (Capillariidae) (71,4 ± 9,9%). No se reportaron especies de Trematoda, Cestoda, Protozoa ni *Trichinella*. No se observó lesión histológica atribuible a parásitos gastrointestinales.

TABLA 2. Intensidad (I), intensidad media (IM), Prevalencia (P) y frecuencia (F) de nematodos parásitos hallados en tiuque común, *Cyrnea (Procyrnea) spinosa*, *Porrocaecum depressum* y *Capillaria tenuissima* y su hабитad (H).

Especies	E	P	Total parásitos	Rango	I		P±EE (%)	F(%)
					IM	M		
C.(P) spinosa	/V	1	43	1 – 16	3.9		52,4± 10,9	2
P. depressum	D	1	38	1 – 12	4.8	8	38,1±10,6	1,8
C.tenuissima	D	5	2.032	1 – 901	135,5	6,8	71,4±9,9	96,2

TE = tiuques examinados; **TP** = tiuques positivos; **EE** = error estándar; **P/V** = proventrículo y/o ventrículo; **ID** = intestino delgado; **+-** = frecuencia; el porcentaje con respecto al total de nematodos.

- Manuela Figueiroa Lyra de Freitas, Jacqueline Bianque de Oliveira, Miriam Dowell de Brito Cavalcanti, Adriana Soares Leite, Vivyanne Santiago Magalhaes, Rivania Alves de Oliveira y Antonio Evencio Sobrino. “Parásitos gastrointestinales de aves silvestres en cautiverio en el estado de Pernambuco, Brasil”. Año 2002.

El objetivo de dicho estudio fue identificar, a través de técnicas coproparasitológicas, los parásitos gastrointestinales de 685 aves silvestres mantenidas en el Criadero Científico y Cultural Chaparral (n=559) y en el Parque Doislrmaos (n=126), localizados en la región metropolitana de Recife, Estado de Pernambuco, Brasil. De las 685 aves analizadas, 320 (46,7%) estaban parasitadas siendo 271 (48,5%) del Criadero Científico y Cultural Chaparral y 49 (38,9%) del Parque Doislrmaos.

TABLA 3. Prevalencia de las parasitosis gastrointestinales en las aves mantenidas en el Criatorio Científico y Cultural Chaparral, Pernambuco, Brasil.

Familia	N	P	Prevalencia (%)
Cracidae	261	133	50,9
Phasianidae	50	34	68,0
Musophagidae	33	10	30,3
Tinamidae	17	7	41,2
Icterida	2	2	100,0
Gruidae	2	2	100,0
Psittacidae	102	57	55,9
Ramphastidae	7	3	42,9
Columbidae	77	23	29,9
Columbigidae		0	0,0
Phoenicopteridae	7	0	0,0
Total	559	271	48,5

N=número de individuos analizados; P = número de individuos parasitados.

TABLA 4. Prevalencia de los parásitos gastrointestinales de las aves silvestres mantenidas en cautiverio en el Parque Foislrmao, Pernambuco, Brasil.

Parasitos Gastrointestinales	Prevalencia (%)
Capillariasp	76,4
Strongyloidea	13,7
Strongyloidessp	5,9
Ascaridiasp	2,0
Trematoda	2,0

TABLA 5. Prevalencia de los parásitos gastrointestinales de las aves silvestres mantenidas en cautiverio en el Criatorio Científico y Cultural Chaparral, Pernambuco, Brasil.

Parásitos gastrointestinales	Prevalencia(%)
Capillariasp.	31,4
Ascaridiasp.	21,8
Strongyloidessp	16,2
Strongyloidea	10,9
Coccideos	7,2
Entamoebacoli	6,4
Heterakissp	3,2
Balantidiumcoli	1,4
Cestoda	0,5
Entamoebahistolyca	0,5
Spiruroidea	0,5

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 LOCALIZACIÓN DEL TRABAJO

a) Localización Espacial:

El presente trabajo de investigación se realizó en el zoológico de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco en la Ciudad del Cusco del Departamento de Cusco y en los distritos de Cotabambas y Coyllurqui, ubicado en la provincia de Cotabambas del Departamento de Apurímac.

Datos Geoclimáticos

	Cusco	Apurímac
Geográficos		
Latitud	13° 30' 45"	13° 10' 00".
Longitud	71° 58' 33"	73° 45' 20" y 73° 50' 44,5".
Altitud (m.s.n.m)	3,350 m.s.n.m.	2.900 m.s.n.m.
Climáticos		
Humedad máxima %	64%	31%
Humedad mínima %		23%
Temperatura máxima	5°C	17°C
Temperatura mínima	20°C	32°C

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, SENAMHI, 2010).

b) Localización temporal:

El presente trabajo de investigación se realizó en un lapso de 4 meses.

3.1.2 MATERIAL BIOLÓGICO

- Heces
- Medidas corporales

3.1.3 MATERIAL DE LABORATORIO

Determinación Morfométrica

- Cinta métrica
- Regla rígida en escala centesimal
- Vernier
- Balanza romana

Determinación Coproparasitológica

- Microscopio óptico
- Centrifuga
- Vasos de precipitado
- Láminas portaobjetos
- Láminas cubreobjetos
- Espátula
- Pipeta Pasteur
- Gradilla
- Probeta
- Tubos de ensayo
- Gasa
- Tubo de centrifuga
- Loop de alambre
- Mezclador Vortex
- Mortero
- Colador común
- Mechero de Bunsen

Reactivos

- Solución salina fisiológica
- Sulfato de zinc al 33%
- Formol 10%
- Solución de formol-sal
- Éter

3.1.4 MATERIAL DE CAMPO

- Fichas de trabajo
- Guantes
- Mandil
- Frascos recolectores de muestra estériles
- Lentes industriales

3.1.5 EQUIPO Y MAQUINARIA

- Cámara fotográfica
- Computadora
- Impresora

3.1.6 OTROS MATERIALES

- Calculadora
- Vehículo motorizado
- Espátula
- Hojas A-4
- Libreta de apuntes
- Lapiceros

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Muestreo

a) Universo

Constituido por aquellos individuos que a pesar de que no se cuenta con estudios de censos poblacionales se estima por las observaciones de comuneros de la zona a quince individuos en estado silvestre, así mismo la población en estado de cautiverio en el zoológico de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco fue un total de doce individuos.

b) Tamaño de la muestra

Se tomaron cuatro individuos en cautiverio y cuatro silvestres capturados

c) Procedimiento de muestreo

Se efectuó un muestreo por conveniencia; los individuos proceden del zoológico de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y de las capturas efectuadas por las comunidades alto andinas de Apurímac.

Los animales fueron identificados de acuerdo al criterio de la investigadora, según código del lugar de procedencia: **Zoo** para los cóndores andinos del zoológico de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y **S** para los cóndores andinos silvestres.

3.2.2 MÉTODOS DE EVALUACIÓN

A) Metodología de la experimentación

ASPECTOS DE LA TOMA DE MUESTRAS

Primeramente, se realizó una identificación general de los cóndores andinos y posteriormente se agruparon todas las aves disponibles para el estudio, realizando la identificación según: código, sexo y etapa

etérea. Cada ejemplar que participó de este estudio fue capturado con la correcta sujeción y manejo.

DETERMINACIÓN MORFOMÉTRICA

La toma de medidas se realizó en las zonas de Cotabambas, Coyllurqui y el Zoológico de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco:

Silvestres: cóndores andinos de la región Apurímac de los Distritos de:

- **Cotabambas:** se logró capturar dos cóndores una hembra joven y un Macho joven.
- **Coyllurqui:** se capturaron dos cóndores una hembra joven y un Macho adulto.

En cautiverio: Cóndores Andinos del Zoológico de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. De los doce cóndores existentes en el zoológico, se tomaron cuatro individuos para estudio. De los cuales, una hembra era adulta, dos machos adultos y un macho joven.

Procedimiento

Se procedió a realizar las siguientes medidas morfométricas:

- Envergadura
- Longitud total
- Longitud de ala
- Longitud de la tercera primaria
- Longitud de la cola
- Longitud cráneo-pico
- Anchura del pico o rictus (**gape**)
- Altura del pico
- Cráneo
- Tarso
- Peso

DETERMINACIÓN COPROPARASITOLÓGICA

Toma de muestra de heces. Se procedió a recolectar las heces frescas de cada uno de los animales en estudio con una espátula y se depositaron en frascos estériles, utilizando un frasco por cada cóndor.

Procesamiento de las muestras de heces. Una vez recogidas las muestras, se llevaron al laboratorio para ser analizadas. Se realizó el diagnóstico de laboratorio por medio de análisis coproparasitológico a través de la técnica de flotación y método de sedimentación.

Método de flotación con sulfato de zinc

Procedimiento

- a) Disgregar aproximadamente 1 g de la muestra de materia fecal en 5 ml de agua en un vaso.
- b) Filtrar la suspensión de materia fecal a través de dos capas de gasa y pasarla a un segundo vaso, lavando con un pequeño volumen de agua.
- c) Verter el filtrado en el tubo de ensayo.
- d) Centrifugar durante 1 minuto a 800g.
- e) Decantar el sobrenadante.
- f) Agregar aproximadamente 3 ml de solución de sulfato de zinc y volver a suspender con los aplicadores y el mezclador Vortex.
- g) Llenar el tubo hasta 1 cm del borde y volver a centrifugar a aproximadamente 800g durante 1 minuto.
- h) Sin sacar el tubo de la centrifuga y con un loop de alambre recién colocado en la llama, extraer 1 o 2 loops del centro de la película de la superficie y colocar en un portaobjetos con el número de muestra.
- i) Examinar con un microscopio compuesto con magnificaciones de 10X y 40X.

Método de sedimentación

Procedimiento

- a) Disolver 3 g de materia fecal en solución de formol-sal.
- b) Filtrar con el colador.
- c) Llenar las tres cuartas partes del tubo de centrífuga.
- d) Agregar 2 cm³ de éter y agitar enérgicamente.
- e) Centrifugar a 1500 rpm durante 3 minutos.
- f) Eliminar el sobrenadante volcando con un movimiento rápido.
- g) Homogeneizar el sedimento y tomar una gota con pipeta Pasteur para observar entre porta y cubreobjetos.
- h) Examinar con un microscopio compuesto con magnificaciones de 10X y 40X.

B) RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

- **En el campo.** Elaboración de registros de cada toma de muestras sobre las características de los individuos del cual procedían las muestras.
- **En el laboratorio.** Mediante el procesamiento de las muestras.
- **En la biblioteca.** En base a la revisión de textos especializados, tesis y publicaciones diversas.
- **En otros ambientes generadores de la información científica.-** A través de información seria y confiable obtenida por internet. También de instituciones relacionadas con el tema.

3.2.3 VARIABLES DE RESPUESTA

a) VARIABLES INDEPENDIENTES

- Sexo
- Etapa etárea (juvenil – adulto)
- Mantenimiento del ejemplar (silvestre-cautiverio)

b) VARIABLES DEPENDIENTES

- Medidas morfo métricas
- Especies parasitarias

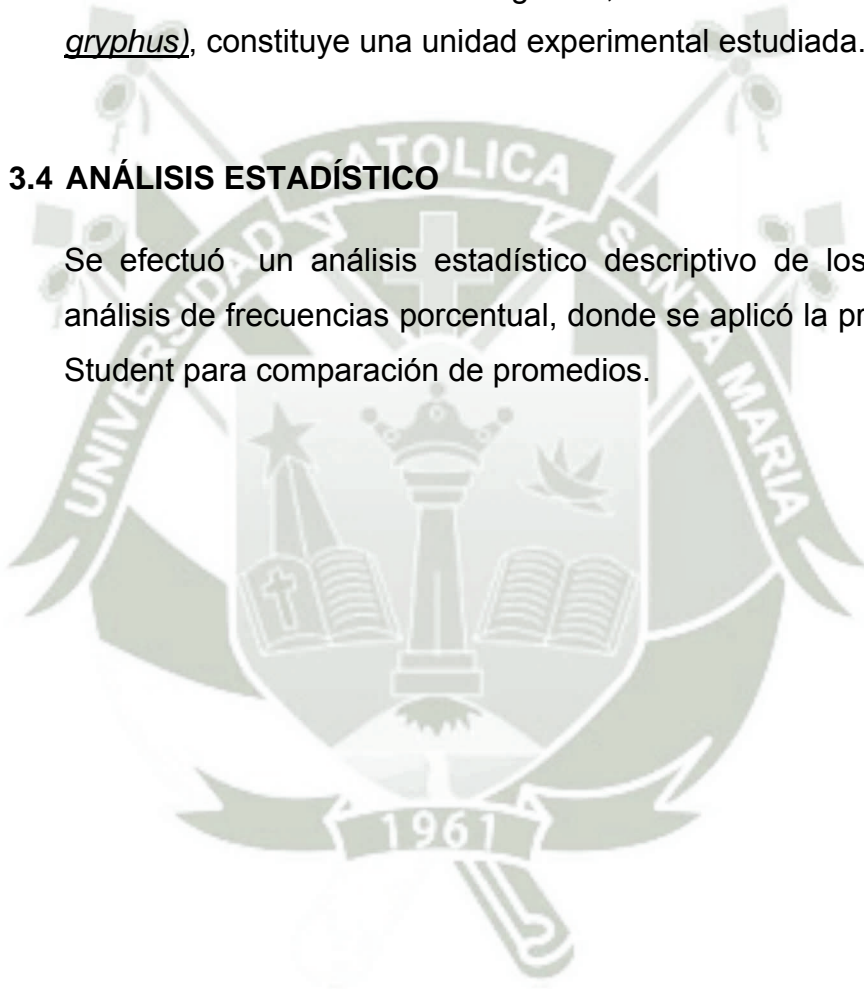
3.3 EVALUACIÓN ESTADÍSTICA

3.3.1 Unidades experimentales

Dado el carácter de la investigación, cada Cóndor Andino (*Vultur gryphus*), constituye una unidad experimental estudiada.

3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se efectuó un análisis estadístico descriptivo de los datos y un análisis de frecuencias porcentual, donde se aplicó la prueba de t de Student para comparación de promedios.



IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CUADRO Nº 1

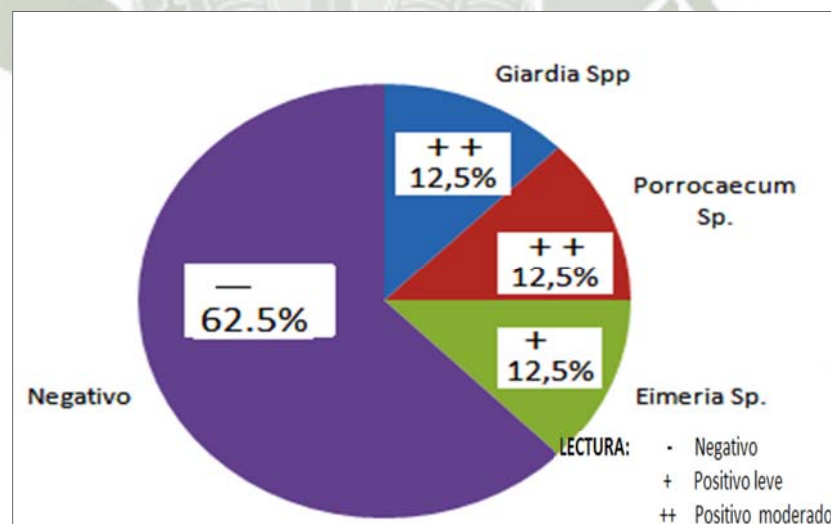
PRESENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN EL CÓNDOR ANDINO (*Vultur gryphus*) EN ESTADO SILVESTRE Y CAUTIVERIO, EN LOS DEPARTAMENTOS DE APURÍMAC Y CUSCO

ORIGEN	ZOOLOGICO				SILVESTRES			
	Zoo 1	Zoo 2	Zoo 3	Zoo 4	S 1	S2	S 3	S 4
SEXO	Hembra	Macho	Macho	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho
Edad etaria	Adulto	Adulto	Adulto	Joven	Joven	Joven	Joven	Adulto
Giardiaspp	-	-	++	-	-	-	-	-
Porrocaecumsp.	-	-	-	++	-	-	-	-
Eimeriasp.	-	-	-	-	+	-	-	-

Zoo= animal en estado de cautiverio, S= animal en estado silvestre; (-)negativo,(+)positivo leve, (++)positivo moderado.

GRÁFICO Nº 1

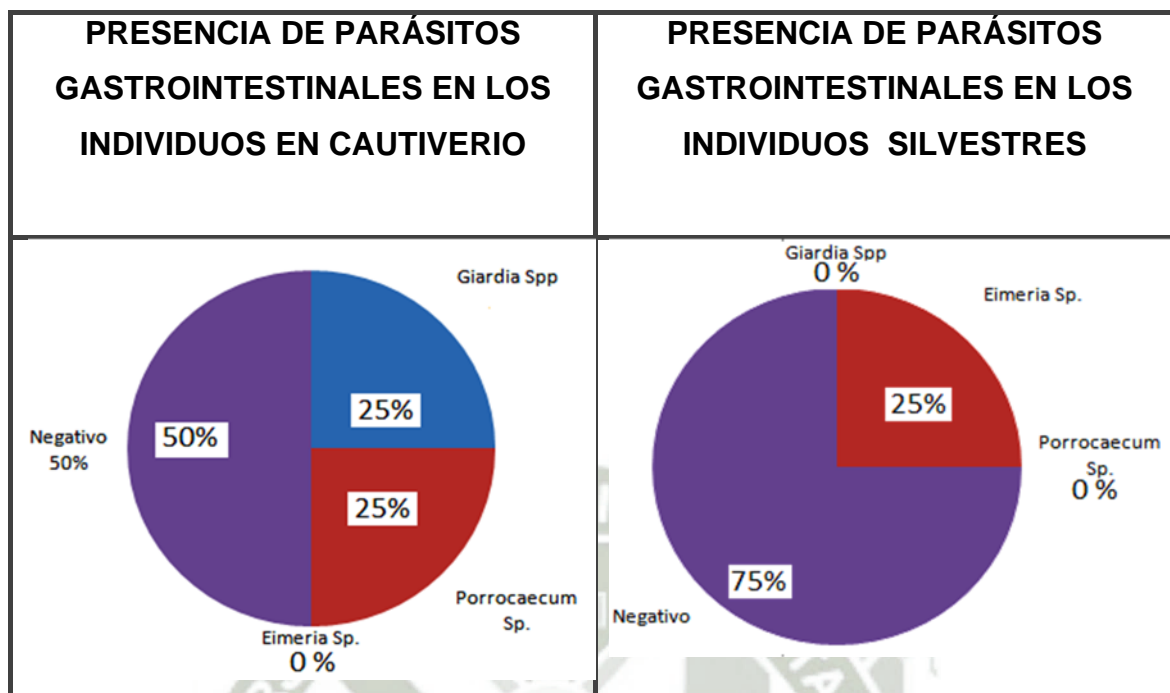
PRESENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN LOS INDIVIDUOS EN ESTUDIO EN PORCENTAJES



La información del Cuadro Nº 1 y el Gráfico Nº 1 son resultados del análisis de muestras de heces de cada uno de los individuos en estudio.

Del total de los individuos en estudio, se ha encontrado que el 37.5% del total de individuos estudiados están infestados por, parásitos gastrointestinales Giardia spp, Porrocaecum sp y Eimeria sp.

GRÁFICO Nº 02



- ❖ Según la clasificación por tipo de hábitat, el gráfico Nº 2 muestra que el 50% de los cóndores andinos en estado cautiverio están infestados por parásitos gastrointestinales como Giardia spp, Porrocaecum sp a nivel moderado. Asimismo, el 25% de los individuos que están en estado silvestre se encuentran infestados por Eimeria sp a nivel leve.
- ❖ No se observa cantidad excesiva de carga parasitaria, probablemente porque los cóndores así como buitres y otras criaturas carroñeras tienen en sus jugos gástricos, un alto nivel de acidez que controla la presencia de bacterias, virus y parásitos (Houston y Cooper, 1975). Algunos carroñeros poseen enzimas específicas que degradan las toxinas botulínicas, los venenos más eficaces que se conocen, producidas por la bacteria Clostridium botulinum que aparece en la carne putrefacta (SENASA). Y en el caso del cóndor andino, se sabe que su orina es rica en amoníaco, un agente esterilizante (Houston y Cooper, 1975).

CUADRO N° 2
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL CÓNDOR
ANDINO (*Vultur gryphus*) EN ESTADO SILVESTRE Y CAUTIVERIO, EN
LOS DEPARTAMENTOS DE APURÍMAC Y CUSCO (cm)

ORIGEN	ZOOLOGICO				SILVESTRE			
	Zoo 1	Zoo 2	Zoo 3	Zoo 4	S 1	S2	S 3	S 4
SEXO	Hembra	Macho	Macho	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho
EDAD ETAREA	Adulto	Adulto	Adulto	Joven	Joven	Joven	Joven	Adulto
Envergadura	280.0	294.0	283.0	302.0	298.0	299.0	280.0	310.0
Longitud Total	120.0	124.0	136.0	121.0	107.0	146.2	122.0	130.0
Longitud de ala	126.5	102.0	107.0	111.0	125.0	127.0	126.0	115.0
Longitud de la tercera primaria	83.0	84.0	81.0	80.0	95.0	100.0	100.0	84.0
Longitud de cola	46.0	65.0	49.0	60.0	70.0	89.0	63.0	65.0
Long. Cráneo-pico	5.8	6.0	5.1	5.1	5.0	5.7	5.2	5.0
Anchura del pico	3.0	3.2	3.1	3.1	2.9	3.5	3.9	3.7
Altura del pico	4.0	3.9	3.6	4.0	2.4	3.9	3.5	3.5
Tarso	10.0	11.0	12.0	13.1	15.0	15.0	11.0	14.0
Cráneo	12.9	14.1	13.0	10.4	12.0	12.0	11.0	11.0
Peso	13.4	15.7	14.3	14.0	12.2	15.6	14.2	15.5

Zoo= animal en estado de cautiverio, **S**= animal en estado silvestre

- ❖ El cuadro N° 2 presenta las diferentes medidas morfométricas que se obtuvieron de todos los individuos evaluados, tanto en estado silvestre como en estado de cautiverio; la unidad de medida es el centímetro. Su análisis se detalla en los siguientes cuadros.

CUADRO Nº 3

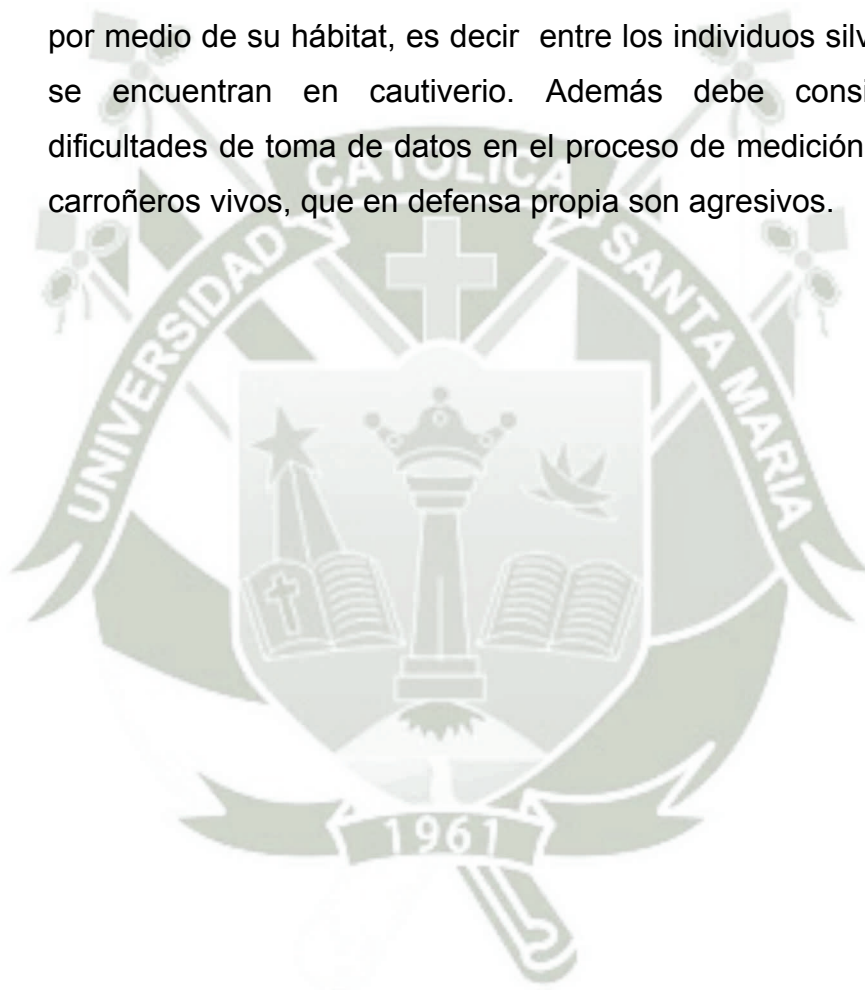
**RANGO DE VARIABILIDAD Y PROMEDIO DE LAS
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL CÓNDOR ANDINO
(*Vultur gryphus*) EN ESTADO SILVESTRE Y CAUTIVERIO, EN LOS
DEPARTAMENTOS DE APURÍMAC Y CUSCO (cm)**

Características	N	Mínimo	Máximo	Dif	Media	Desv. típ.	CV
Envergadura	8	280.0	310.0	30.0	293.3	11.14515	3.80%
Long. Total	8	107.0	146.2	39.2	125.775	11.74512	9.34%
Long. de ala	8	102.0	127.0	25.0	117.4375	9.990844	8.51%
Long. de la tercera primaria	8	80.0	100.0	20.0	88.375	8.50105	9.62%
Long. de cola	8	46.0	89.0	43.0	63.375	13.23348	20.88%
Long. Cráneo- pico	8	5.0	6.0	1.0	5.3625	0.403334	7.52%
Anchura del pico	8	2.9	3.9	1.0	3.3	0.358569	10.87%
Altura del pico	8	2.4	4.0	1.6	3.6	0.52915	14.70%
Tarso	8	10.0	15.0	5.0	12.6375	1.925719	15.24%
Cráneo	8	10.4	14.1	3.7	12.05	1.239816	10.29%
Peso	8	12.2	15.7	3.5	14.35625	1.218148	8.49%

N=número de individuos analizados; **CV**= coeficiente de variabilidad; **cm** = centímetros.

- ❖ El cuadro precedente nos muestra las medidas mínimas y máximas y promedios de las medidas anatómicas externas de ocho cóndores en estudio, los que se realizan en las aves para su caracterización dentro de su especie. Se puede observar que el CV es menor a 33% en todas las mediciones morfométricas, mostrando homogeneidad. Por lo tanto, el estudio tiene validez estadístico; es decir científicamente es válido.

- ❖ Así por ejemplo la medida real o instrumental de la envergadura varía entre 280 a 310 cm y estadísticamente entre 282.1 cm. y 304.4 cm. Teniendo como promedio o media 293.3 cm, con una desviación típica de 11.15 cm y coeficiente de variabilidad de 3.80 % mucho menor que el 33% de aceptación.
- ❖ Las características morfológicas que tienen mayor CV se tiene en la longitud de cola 20.88%, tarso 15.24%, longitud de la tercera ala primaria en 9.62%. se presume que las diferencias que existe debe por medio de su hábitat, es decir entre los individuos silvestres o que se encuentran en cautiverio. Además debe considerarse las dificultades de toma de datos en el proceso de medición de animales carroñeros vivos, que en defensa propia son agresivos.



CUADRO N° 4

COMPARACIÓN DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DEL CÓNDOR ANDINO
(*Vultur gryphus*) SEGÚN SU MEDIO DE HÁBITAT (cm)

ORIGEN	ZOOLOGICO				SILVESTRE				PRUEBA	
	Min	Max	Media	Dev típ.	Min	Max	Media	Dev típ.	Tc	Sig 5%
Características morfométricas										
Envergadura	280	302	289.8	10.14	280	310	296.8	12.42	0.87	NS
Longitud Total	120	136	125.3	7.37	107	146.2	126.3	16.34	0.12	NS
Longitud de ala	102	126.5	111.6	10.58	115	127	123.3	5.56	1.95	NS
Longitud de la tercera primaria	80	84	82	1.83	84	100	94.8	7.54	3.29	*
Longitud de cola	46	65	55	8.98	63	89	71.8	11.87	2.25	NS
LongitudCráneo-pico	5.1	6	5.5	0.47	5	5.7	5.2	0.33	-0.96	NS
Anchura del pico	3	3.2	3.1	0.08	2.9	3.9	3.5	0.43	1.82	NS
Altura del pico	3.6	4	3.9	0.19	2.4	3.9	3.3	0.64	-1.64	NS
Tarso	10	13.1	11.5	1.33	11	15	13.8	1.89	1.92	NS
Cráneo	10.4	14.1	12.6	1.56	11	12	11.5	0.58	-1.32	NS
Peso	13.4	15.7	14.3	0.98	12.2	15.6	14.4	1.58	0.04	NS

*Existe significancia; **Tc**= t calculado, **Tt**= t tabular o tabla (2.365);**NS**= no significativa.

- ❖ Para corroborar la interpretación del estudio morfométrico de los Cóndores Andinos, se ha solicitado el tratamiento estadístico de los datos con Programa SPSS 15.5 WINDOWS.
- ❖ La elaboración del Cuadro N° 4 muestra estadísticamente que solamente existe diferencia significativa en la medida de la Longitud de la Tercera Primaria, según la Prueba de T Student, al 5% de error. También en términos absolutos se lee que los cóndores andinos que se encuentran en estado silvestre superan a los cóndores andinos en cautiverio en las medidas de envergadura, pero sin significancia

estadística, en Longitud total, Longitud de ala y Longitud de cola. Pero en la medida de Longitud de Pico-cráneo, Altura de pico, cráneo los cóndores de hábitat en cautiverio superan a los de vida silvestre. Se puede pensar que los cóndores andinos que están en estado silvestre mantienen sus miembros de vuelo en mejores condiciones, es decir en su constitución natural, en tanto que los animales en cautiverio tienen comportamientos estereotipados, lo que podría determinar las causas de las diferencias morfológicas (Greenberg, 1990) presentando disminución desde 1% al 23% , por ejemplo en la longitud de cola. En cambio, los individuos en cautiverio se encuentran aletargados en las medidas morfométricas de la cabeza, por la vida sedentaria que el hombre le ha impuesto.



CUADRO N° 5
COMPARACIÓN DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DEL CÓNDOR
ANDINO (*Vultur gryphus*) SEGÚN SEXO (cm)

SEXO	MACHOS				HEMBRAS				Dif % Media	PRUEBA T	
	Min	Max	Media	Desviación Tip	Min	Max	Media	Desviación Tip		Tc	Sig 5%
CARACTERÍSTICAS											
Envergadura	283	310	297.6	10.01	280	298	286	10.39	4.06%	-1.55	NS
Longitud Total	121	146.2	131.4	10.06	107	122	116.3	8.14	12.98%	-2.32	NS
Longitud de ala	102	127	112.4	9.48	125	127	125.8	0.76	-10.65%	3.15	*
Longitud de la tercera primaria	80	100	85.8	8.14	83	100	92.7	8.74	-7.44%	1.1	NS
Longitud de cola	49	89	65.6	14.62	46	70	59.7	12.34	9.88%	-0.61	NS
Longitud Cráneo-pico	5	6	5.4	0.44	5	5.8	5.3	0.42	1.89%	-0.15	NS
Anchura del pico	3.1	3.7	3.3	0.27	2.9	3.9	3.3	0.55	0.00%	-0.16	NS
Altura del pico	3.5	4	3.8	0.22	2.4	4	3.3	0.82	15.15%	-0.99	NS
Tarso	11	15	13	1.58	10	15	12	2.65	8.33%	-0.61	NS
Cráneo	10.4	14.1	12.1	1.49	11	12.9	12	0.95	0.83%	-0.15	NS
Peso	14	15.7	15	0.82	12.2	14.2	13.3	1.01	12.78%	-2.54	NS

* Existe significancia; **Tc**= t calculado, **Tt**= t tabular (2.365)

- ❖ En el cuadro N° 5, las características morfométricas de los Cóndores Andinos diferenciando por sexo, revela estadísticamente que existe una diferencia significativa en la medida de longitud de ala, según la prueba T Student; las hembras superan en 10.65% a los machos: también le sigue la longitud de la tercera primaria, superando en 7.44% a los machos.
- ❖ Según teorías las hembras rapaces en general son mas grandes porque ellas son las que cuidan y protegen sus nidos, huevos y crías(Méndez y Curtí 2006)
- ❖ En las otras características morfométricas los machos superan a las hembras; así por ejemplo en la longitud total en 12.98%, cola 9,88% peso en 12.78%.

CUADRO N°6
❖ **COMPARACIÓN DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DEL CÓNDOR**
ANDINO (*Vultur gryphus*) SEGÚN EDAD ETÁREA (cm)

EDAD ETAREA	ADULTOS				JOVENES					PRUEBA T	
	Min	Max	Media	Desviación Tip	Min	Max	Media	Dif % Media	Desviación Tip	Tc	Sig 5%
Envergadura	280.0	310.0	291.8	13.574	280.0	302.0	294.8	1.0%	9.979	0.3561	NS
Long. Total	120.0	136.0	127.5	7.000	107.0	146.2	124.1	-2.7%	16.277	-0.389	NS
Long. de ala	102.0	126.5	112.6	10.688	111.0	127.0	122.3	8.5%	7.544	1.4715	NS
Long. de la tercera primaria	81.0	84.0	83.0	1.414	80.0	100.0	93.8	13.0%	9.465	2.2466	NS
Long. de cola	46.0	65.0	56.3	10.178	60.0	89.0	70.5	25.3%	13.026	1.7241	NS
Long. Cráneo- pico	5.0	6.0	5.5	0.499	5.0	5.7	5.3	-4.1%	0.311	-0.765	NS
Anchura del pico	3.0	3.7	3.3	0.311	2.9	3.9	3.4	3.1%	0.443	0.3693	NS
Altura del pico	3.5	4.0	3.8	0.238	2.4	4.0	3.5	-8.0%	0.733	-0.779	NS
Tarso	10.0	14.0	11.8	1.708	11.0	15.0	13.5	15.1%	1.907	1.3868	NS
Cráneo	11.0	14.1	12.8	1.287	10.4	12.0	11.4	-11.0%	0.790	-1.854	NS
Peso	13.4	15.7	14.7	1.085	12.2	15.6	14.0	-4.8%	1.395	-0.806	NS

- ❖ El cuadro N° 6 indica que en ninguna característica morfométrica existe una diferencia significativa, según la Prueba T Student. Sin embargo es necesario observar el cuadro y ver que los cóndores andinos jóvenes superan a los adultos en sus medidas de envergadura, longitud de ala, longitud de la tercera primaria y longitud de cola. Al parecer por la vitalidad y mantenimiento de su plumaje entre los jóvenes. Mientras los adultos superan a los jóvenes en la medida de longitud total, longitud cráneo- pico, cráneo y peso.

V. CONCLUSIONES

1. Se identificaron ocho individuos de **Cóndor Andino, (*Vultur gryphus*)**, número que por disponibilidad constituye el total del universo de los animales estudiados; encontrándose que el 37.5% están infestados por parásitos gastrointestinales de nivel leve a moderado.
2. Según la clasificación por medio o hábitat, se muestra que el 50% de los cóndores andinos en estado de cautiverio están infestados por parásitos gastrointestinales a nivel moderado. Así mismo, el 25% de los individuos que están en estado silvestre, se encuentran infestados a nivel leve.
3. Estadísticamente, existe diferencia significativa en la medida de la longitud de la tercera primaria, según la Prueba de T. Student, al 5% de error. Del mismo modo, en términos absolutos, se observó que los cóndores andinos que se encuentran en estado silvestre superan, pero sin significancia estadística, a los cóndores andinos en cautiverio en las medidas de envergadura, longitud total, longitud de ala y longitud de cola. Pero en la medida de longitud de pico-cráneo, altura de pico y cráneo los cóndores de hábitat en cautiverio, superan a los de vida silvestre.
4. Las características morfométricas de los cóndores andinos diferenciados por sexo, revelan estadísticamente que existe una diferencia significativa en la medida de longitud de ala, según la prueba T. Student; las hembras superan en 10.65% a los machos; también sucede lo mismo en la longitud de la tercera primaria, superando en 7.44% a los machos. En las otras características morfométricas los machos superan a las hembras.

5. Diferenciando a los cóndores andinos por etapa etárea, se demuestra que en ninguna característica morfométrica existe una diferencia significativa, de acuerdo a la Prueba T. Student. Sin embargo, es necesario analizar los cuadros y observar que los cóndores andinos jóvenes superan a los adultos en sus medidas de envergadura, longitud de ala, longitud de la tercera primaria y longitud de cola. Mientras los adultos superan a los jóvenes en la medida de longitud total, longitud cráneo- pico, cráneo y peso.



VI. RECOMENDACIONES

- Siendo este trabajo de investigación una de las primeras investigaciones sobre la morfometría corporal y parásitos gastrointestinales del cóndor andino (*Vultur gryphus*), servirá como base para realizar otras investigaciones con mayor detalle y amplitud. Se recomienda trabajar con más individuos para mayor confiabilidad de los promedios obtenidos.
- Es necesario realizar evaluaciones coparásitológicas de forma regular (entre los cóndores de vida silvestre) y los especímenes en cautiverio, a fin de restaurar un programa de desparasitación óptimo y adecuado a los hallazgos
- Es pertinente revisar las especificaciones de recintos de cautiverio y dieta que pudieran influenciar en el desarrollo corporal de esta especie, a fin de no limitarlas.
- Es imprescindible realizar trabajos que den información sobre esta especie, su repoblación y su estado actual en el Perú; por su importancia en el ecosistema y por ser el ave emblemática del país.



VII. BIBLIOGRAFÍA

1. JOSEPH C.E. BARBER, Ph.D. (2010) Andean Condor (*Vultur gryphus*) Care Manual. Association of Zoos and Aquariums, Silver Spring, MD.
2. BARRERA-RODRÍGUEZ, M. & O. FELICIANO-CACERES (1994). Repoblación de cóndor andino en tres páramos de los Andes colombianos. Trianea (Act. Cien. Tecn. INDERENA),5:353-378.
3. CRACRAFT, J. & P. RICH. (1972). The systematic and evolution of the Cathartidae in the old world tertiary. The Condor 71: 272-283
4. COOPER JE, HUTCHISON MF, JACKSON OF, MAURICE RJ. (1985). Manual of Exotic Pets. British Small Animal Veterinary Association, Cheltenham, Gloucestershire. ISBN 0-905214-04-8.
5. COOPER JE. (2002) Birds of Prey: Health & Disease. Third Edition by Blackwell Science Ltd, a Blackwell Publishing Company.
6. DUKE GE, EVANSON OA, REDIG PT, ET AL.(1976). Mechanisms of pellet egestion in great horned owls (*Bubo virginianus*). Am J Physiol 213:1824-1828,
7. EHRLICH, PAUL R.; DAVID S. DOBKIN, DARRYLWHEYE (1986). «The Adaptive Significance of Anting»
8. GAILEY J Y BOLWIG N. (1973). Observations on the behavior of the Andean Condor (*Vultur gryphus*). Condor 75:60-68
9. GÓMEZ, G. (1992). Programa para la Recuperación y Protección del Cóndor Andino en Colombia. Proyecto Cóndor Andino Chiles. Informe de Actividades 1991 -1992 (inédito). FES – INDERENA, Bogotá
10. GREENBERG, R. (1990). Ecological plasticity, neophobia, and resource use in birds. Pages431-437 in M.L. Morrison, C.J. Ralph, J. Verner, &J.R. Jehl, editors. StudiAvian Biology. Cooper Ornithological Society, California
11. HOUSTON, D.C. &J.E. COOPER (1975). The digestive tract of Whiteback griffon vulture and its role in disease transmission among wild ungulates. J.Wildl. Disease 11: 306-312.

12. KEYMER, A.E. & READ, A.E. (1990). The evolutionary Biology of Parasitism. Proc. Of the Autumn Symposium of the BSP. Parasitology Today (1): 2-3.
13. KLOS, HEINZ-GEORG. (1973). Hand-rearing Andean condors (*Vultur gryphus*) at west Berlin Zoo. International Zoo Yearbook.
14. KOCAN, A. A., AND L. R. GORDON. (1976). Fatal air sac infection with *Serratospiculum amacalutaina* prairie falcon. Journal of the American Veterinary Medical Association 169: 908.
15. LINNEO CARLOS. (1758). Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. décima edición. Nederland
16. MAYORGA M. (2012). El Cóndor Andino. Sur Mágico. Biodiversidad de Chile.
17. MCGOWAN, K. J. REVIEW. (1991). Cooperative breeding in birds: long-term studies of ecology and behavior. Journal of Field Ornithology 62: 423-425
18. MÉNDEZ, P., M. CURTÍ, K. HERRERA Y A. BENEDETTI. (2006). Las Aves Rapaces. Guía didáctica de educación ambiental. Págs. 21-25. The Peregrine Fund. Panamá.
19. OLIVARES, A. (1963). Monografía del Cóndor. Rev. Acad. Col. Cien 12, (45): 21-34.
20. PINILLA, J. (COORD.) (2000). Manual para el anillamiento científico de aves. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid
21. POULSEN, HOLGER, (1962). On the behaviour of the South American Condor. Z. Tier psychol. 20: 268-473.
22. QUIROZ R.H.(2005) Parasitología y Enfermedades Parasitarias de animales domésticos. Editorial LIMUSA. Mexico.
23. RICKLEFS, R. E. (1973). Fecundity, mortality and avian demography. In D.S. FARMER 8 ed.). Breeding Biology of Birds, pp.336-437. National Academy of Sciences, Washington, D.C.

24. RITCHIE BW, HARRISON GJ, HARRISON LR. (1994). Avian medicine: Principles and application, Wingers Publishing, Lake Worth, FL. ISBN 0-9636996-0-1.
25. SAMOUR JAIME. (2010). Medicina Aviaria. Elsevier, España.
26. SCOTT FORD. (2010). Raptor Gastroenterology. USA.
27. SMITH, S. A. (1993). Diagnosis and treatment of heminths in birds of prey. In Raptor biomedicine, P.T. Redig, J. E. Cooper, J. D. Remple, and D. B. Hunter (eds.). University of Minnesota Press, Minneapolis, Minnesota, pp. 21–27.
28. STETTENHEIM, P. (1976). "Structural Adaptations in Feathers". Proc. 16th. Int. Ornithol. Congress. 385-401.
29. SUSIE KASIELKE, (2003). Andean Condor, *Vultur gryphus* North American Regional Studbook. Los Angeles
30. RICKLEFS, R. E. (1973). Fecundity, mortality and avian demography. In D.S. FARMER 8 ed.). Breeding Biology of Birds, pp.336-437. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
31. WALLACE MP Y TEMPLE SA. (1985). Competitive interactions within and between species in a guild of avian scavengers. Auk 104:290-295
32. WALLACE MP Y TEMPLE SA. (1988). Impacts of the 1982-1983 El Niño on population dynamics of Andean Condors in Peru. Biotropica.
33. WHITSON, MARTHA A., AND PAUL D. WHITSON (1969). Breeding behavior of the Andean Condors (*Vultur gryphus*). Condor 71: 73-75.
34. ZWART, P. AND J. W. W. LOUWMAN. (1980). Feeding a hand-reared Andean condor and king vulture. *Vultur gryphus* and *Sarcoramphus papa* at Wassenaar Zoo. International Zoo Yearbook; Vol. 20, 276-277.

PÁGINAS WEB:

1. WIKIPEDIA (2012). *Vultur gryphus*.
http://es.wikipedia.org/wiki/Vultur_gryphus . España

2. SENASA (2006). Manual de Carhunco Bacteridiano.
<http://www.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=872&io=3304>.
Argentina.
3. SENAMHI (2010)
<http://www.senamhi.gob.pe/?p=0100>
4. GOOGLE MAPS -2009 <http://maps.google.es/>



VIII. ANEXO

HOJA DE REGISTRO

REGISTRO INDIVIDUAL DE Espécimen						
DATOS DEL ESPÉCIMEN						
Registro No:			Fecha:			
Nombre científico: <i>Vultur gryphus</i>						
Sexo:	Macho <input type="checkbox"/>	Hembra <input type="checkbox"/>	Edad	Juvenil <input type="checkbox"/>	Adulto <input type="checkbox"/>	Peso:
Color:						
Estado:		silvestre <input type="checkbox"/>	Cautiverio <input type="checkbox"/>			
Localidad:						
msnm:		latitud		longitud		
DATOS DE MORFOMETRÍA						
Envergadura	cm		Longitud cráneo-pico	cm		
Longitud total	cm		Anchura del pico (sonrisa)	cm		
Longitud de ala	cm		Altura del pico	cm		
Longitud de la tercera primaria	cm		Tarso	cm		
Longitud de la cola	cm		Cráneo	cm		
IMAGEN DE IDENTIFICACIÓN						



**REGISTRO INDIVIDUAL
DE ESPÉCIMEN**

DATOS DEL ESPÉCIMEN

Registro No: Zoo1		Fecha: 08/08/12	
Nombre científico: <i>Vultur gryphus</i>			
Sexo:	Macho <input type="checkbox"/>	Hembra <input checked="" type="checkbox"/>	Peso: 14.7
Edad	Juvenil <input type="checkbox"/>	Adulto <input checked="" type="checkbox"/>	
Color:	Negro con chalina blanca		
Estado:	silvestre <input type="checkbox"/>	Cautiverio <input checked="" type="checkbox"/>	
Localidad: Zoológico UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO			
msnm: 3,350	Latitud: 13° 30 45"	Longitud: 13° 10 00"	

DATOS DE MORFOMETRÍA

Envergadura	cm	280.0	Longitud cráneo-pico	cm	5.8
Longitud total	cm	120.0	Anchura del pico (sonrisa)	cm	3.0
Longitud de ala	cm	126.5	Altura del pico	cm	4.0
Longitud de la tercera primaria	cm	83.0	Tarso	cm	10.0
Longitud de la cola	cm	46.0	Cráneo	cm	12.9

IMAGEN DE IDENTIFICACIÓN



**REGISTRO INDIVIDUAL
DE ESPÉCIMEN**

DATOS DEL ESPÉCIMEN

Registro No: Zoo2

Fecha: 08/08/12

Nombre científico: *Vultur gryphus*

Sexo: Macho Hembra Edad: Juvenil Adulto Peso: 15.7

Color: Negro con chalina blanca

Estado: silvestre Cautiverio

Localidad: Zoológico UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

msnm: 3,350

Latitud: 13° 30 45"

Longitud: 13° 10 00"

DATOS DE MORFOMETRÍA

Envergadura	cm	294	Longitud cráneo-pico	cm	6
Longitud total	cm	124	Anchura del pico (sonrisa)	cm	3.2
Longitud de ala	cm	102	Altura del pico	cm	3.9
Longitud de la tercera primaria	cm	84	Tarso	cm	11
Longitud de la cola	cm	65	Cráneo	Cm	14.1

IMAGEN DE IDENTIFICACIÓN



REGISTRO INDIVIDUAL
DE ESPÉCIMEN

DATOS DEL ESPÉCIMEN

Registro No: Zoo3

Fecha: 08/08/12

Nombre científico: *Vultur gryphus*

Sexo: Macho Hembra Edad Juvenil Adulto Peso: 14.25

Color:

Estado: silvestre Cautiverio

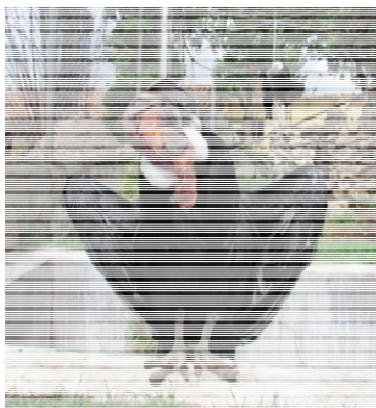
Localidad: Zoológico UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

msnm: Latitud longitud

DATOS DE MORFOMETRÍA

Envergadura	cm	283	Longitud cráneo-pico	cm	5.1
Longitud total	cm	136	Anchura del pico (sonrisa)	cm	3.1
Longitud de ala	cm	87	Altura del pico	cm	3.6
Longitud de la tercera primaria	cm	61	Tarso	cm	12
Longitud de la cola	cm	49	Cráneo	Cm	13

IMAGEN DE IDENTIFICACIÓN



**REGISTRO INDIVIDUAL
DE ESPÉCIMEN**

DATOS DEL ESPÉCIMEN

Registro No: Zoo4 Fecha: 08/08/12

Nombre científico: *Vultur gryphus*

Sexo: Macho Hembra Edad Juvenil Adulto Peso: 14.0

Color:

Estado: silvestre Cautiverio

Localidad: Zoológico UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

msnm: Longitud

DATOS DE MORFOMETRÍA

Envergadura	cm	302.0	Longitud cráneo-pico	cm	5.1
Longitud total	cm	121.0	Anchura del pico (sonrisa)	cm	3.1
Longitud de ala	cm	111.0	Altura del pico	cm	4.0
Longitud de la tercera primaria	cm	80.0	Tarso	cm	13.1
Longitud de la cola	cm	60.0	cráneo	cm	10.4

IMAGEN DE IDENTIFICACIÓN



REGISTRO INDIVIDUAL
DE ESPÉCIMEN

DATOS DEL ESPÉCIMEN

Registro No: S1		Fecha: 28/07/12				
Nombre científico: <i>Vultur gryphus</i>						
Sexo:	Macho <input type="checkbox"/>	Hembra <input checked="" type="checkbox"/>	Edad	Juvenil <input checked="" type="checkbox"/>	Adulto <input type="checkbox"/>	Peso: 12.2
Color:	Marron brillante					
Estado:	silvestre <input checked="" type="checkbox"/>	Cautiverio <input type="checkbox"/>				
Localidad: Cotabambas – Apurimac						
msnm:	Latitud:		Longitud:			

DATOS DE MORFOMETRÍA

Envergadura	cm	298.0	Longitud cráneo-pico	cm	5.0
Longitud total	cm	107.0	Anchura del pico (sonrisa)	cm	2.9
Longitud de ala	cm	125.0	Altura del pico	cm	2.4
Longitud de la tercera primaria	cm	95.0	Tarso	cm	15.0
Longitud de la cola	cm	70.0	Cráneo	cm	12.0

IMAGEN DE IDENTIFICACIÓN



**REGISTRO INDIVIDUAL
DE ESPÉCIMEN**

DATOS DEL ESPÉCIMEN

Registro No: S2		Fecha: 29/07/12				
Nombre científico: <i>Vultur gryphus</i>						
Sexo:	Macho <input checked="" type="checkbox"/>	Hembra <input type="checkbox"/>	Edad	Juvenil <input checked="" type="checkbox"/>	Adulto <input type="checkbox"/>	Peso: 15.6
Color:	Marron grisáceo					
Estado:	silvestre <input checked="" type="checkbox"/>	Cautiverio	<input type="checkbox"/>			
Localidad: Cotabambas – Apurimac						
msnm:	latitud		Longitud			

DATOS DE MORFOMETRÍA

Envergadura	cm	299.0	Longitud cráneo-pico	cm	5.7
Longitud total	cm	146.2	Anchura del pico (sonrisa)	cm	3.5
Longitud de ala	cm	127.0	Altura del pico	cm	3.9
Longitud de la tercera primaria	cm	100.0	Tarso	cm	15.0
Longitud de la cola	cm	89.0	cráneo	cm	12.0

IMAGEN DE IDENTIFICACIÓN



REGISTRO INDIVIDUAL
DE ESPÉCIMEN

DATOS DEL ESPÉCIMEN

Registro No: S3		Fecha: 29/07/12				
Nombre científico: <i>Vultur gryphus</i>						
Sexo:	Macho <input type="checkbox"/>	Hembra <input checked="" type="checkbox"/>	Edad	Juvenil <input checked="" type="checkbox"/>	Adulto <input type="checkbox"/>	Peso: 14.2
Color:	Marron					
Estado:	silvestre <input checked="" type="checkbox"/>	Cautiverio	<input type="checkbox"/>			
Localidad: Coyllurqui - Apurimac						
msnm:	latitud		longitud			
DATOS DE MORFOMETRÍA						
Envergadura	cm	280.0	Longitud cráneo-pico	cm	5.2	
Longitud total	cm	122.0	Anchura del pico (sonrisa)	cm	3.9	
Longitud de ala	cm	126.0	Altura del pico	cm	3.5	
Longitud de la tercera primaria	cm	100.0	Tarso	cm	11.0	
Longitud de la cola	cm	63.0	cráneo	cm	11.0	

IMAGEN DE IDENTIFICACIÓN



**REGISTRO INDIVIDUAL
DE ESPÉCIMEN**

DATOS DEL ESPÉCIMEN

Registro No: S4		Fecha: 31/07/12				
Nombre científico: <i>Vultur gryphus</i>						
Sexo:	Macho <input checked="" type="checkbox"/>	Hembra <input type="checkbox"/>	Edad	Juvenil <input type="checkbox"/>	Adulto <input checked="" type="checkbox"/>	Peso:15.5
Color:	Negro con chalina blanca					
Estado:	silvestre <input checked="" type="checkbox"/>	Cautiverio	<input type="checkbox"/>			
Localidad: Coyllurqui - Apurimac						
msnm:	latitud		Longitud			

DATOS DE MORFOMETRÍA

Envergadura	cm	310.0	Longitud cráneo-pico	cm	5.0
Longitud total	cm	130.0	Anchura del pico (sonrisa)	cm	3.7
Longitud de ala	cm	115.0	Altura del pico	cm	3.5
Longitud de la tercera primaria	cm	84.0	Tarso	cm	14.0
Longitud de la cola	cm	65.0	Cráneo	cm	11.0

IMAGEN DE IDENTIFICACIÓN



ANEXO Nº 02 FOTOS



Foto Nº 1: Municipalidad de Coyllurqui



Foto Nº 2: Plaza de armas de Cotabambas



Foto Nº 3: esperando a los cóndores capturados



Foto Nº 4: Cóndores silvestres capturados.



Foto N°5: toma de medidas morfométricas



Foto N° 6: toma de muestras de heces



Foto N° 7: Zoológico de la UNSAAC



Foto N° 8: toma de muestras morfométricas y de heces

ANEXO Nº 3 MAPAS

MAPA Nº 1

UBICACIÓN DEL ZOOLOGICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO DEPARTAMENTO DE CUSCO



Mapa N° 2

UBICACIÓN DE LOS DISTRITOS DE COTABAMBAS Y COYLLURQUI EN EL DEPARTAMENTO DE APURÍMAC.

