

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**



**TESIS**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS ZOMETRICAS Y SU  
RELACIÓN CON EL PESO VIVO DE LLAMA K'ARA HEMBRAS EN EL DISTRITO  
DE CHECCA**

**PRESENTADO POR:**

**BR. GARDENIA ALVIZ ESCALANTE**

**PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

**ASESOR(ES):**

**ING. MIGUEL AMILCAR OTUN AYALA**

**CALDERON**

**ING. OSWALDO HUARAYA ROQUE**

**CUSCO-PERU**

**2024**

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: Analisis Comparativo de las características zoométricas y su relación con el peso vivo de la llama k'ara hembras en el distrito de checca

Presentado por: Gardenia Alvis Escalante DNI N° 47264785

presentado por: ..... DNI N°: .....

Para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Zootecnista

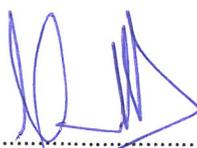
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 3 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 9.....%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 22 de abril de 2025



Firma

Post firma Miguel Amilcar Otón Nyala Calderon

Nro. de DNI 23826048

ORCID del Asesor 0000-0001-7873-1223

DNI: 70021752

ORCID: 0009-0000-2926-3080

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:444891439

# Gardenia Alvis

## CORRECCIONES\_TESIS\_GARDENIA\_CORREGIDA\_4-3-25 (5).docx

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:444891439

135 Páginas

Fecha de entrega

1 abr 2025, 4:56 p.m. GMT-5

33.131 Palabras

Fecha de descarga

1 abr 2025, 5:53 p.m. GMT-5

162.566 Caracteres

Nombre de archivo

CORRECCIONES\_TESIS\_GARDENIA\_CORREGIDA\_4-3-25 (5).docx

Tamaño de archivo

11.4 MB

# 9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Exclusions

▸ 123 Excluded Matches

## Top Sources

- 7%  Internet sources
- 7%  Publications
- 6%  Submitted works (Student Papers)

## Integrity Flags

### 1 Integrity Flag for Review

-  **Hidden Text**  
6 suspect characters on 1 page  
Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## **DEDICATORIA**

*A Dios por darme vida, salud, sabiduría gracias a él he logrado concluir mi carrera.*

*A mis queridos padres, Jesús y Paulina porque ellos siempre estuvieron brindándome su apoyo incondicional para hacer de mí una mejor persona.*

*A mis hermanos, Rito, Alfredo, Willian, Romario, Mirian, Ronaldiño quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer.*

*A mi adorada hija, Alitza Abigail que constituye la fuerza y razón que me impulsa a seguir adelante.*

*A mis amigos, amigas, compañeros, y a todas aquellas personas que de una u otra manera ha contribuido para el logro de mis objetivos trazados.*

Gardenia

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por ser mi guía constante, por iluminar cada paso de mi camino y otorgarme la fortaleza y sabiduría necesarias para superar cada desafío. Gracias por tu presencia incondicional, que me ha sostenido en los momentos más difíciles y me ha impulsado a seguir adelante con fe y determinación.*

*A mis padres, por su sacrificio, amor y enseñanzas que siempre me guiaron, brindándome su apoyo incondicional y siendo una fuente constante de inspiración y fortaleza. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.*

*A mis hermanos y a mi hermana, por estar presentes en cada desafío, alentándome con su cariño y confianza en mí.*

*A mi adorada hija, quien ha sido mi mayor motivo de superación y alegría. Gracias a todos ustedes por enseñarme que el verdadero amor consiste en ese deseo incondicional de ayudar al otro a superarse. Este triunfo también es de ustedes.*

*A mis asesores de mi tesis, Ing. Miguel Ayala Calderón, Ing. Oswaldo Huaraya Roque cuyo apoyo, orientación y experiencia han sido fundamentales para la culminación de esta tesis. Su paciencia y disposición para compartir su conocimiento me han permitido aprender y crecer, no solo como estudiante, sino también como profesional.*

Gardenia

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ANEXOS.....	x
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	xi
GLOSARIO.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.1. Identificación de los problemas de estudio.....	3
1.2. Formulación del problema.....	5
1.2.1. Problema general .....	5
1.2.2. Problemas específicos.....	5
CAPÍTULO II .....	6
OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	6
2.1. Objetivos .....	6
2.1.1. Objetivo general.....	6
2.1.2. Objetivos específicos .....	6
2.2. Justificación.....	6

CAPÍTULO III .....	8
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	8
3.1. Antecedentes de la investigación.....	8
3.1.1. Antecedentes internacionales.....	8
3.1.2. Antecedentes nacionales .....	10
3.1.3. Antecedentes locales.....	14
3.2. Bases teóricas científicas .....	15
3.2.1. Origen de la llama.....	15
3.2.2. La llama .....	15
3.2.3. Clasificación taxonómica de la llama .....	17
3.2.4. Situación actual de la llama de Sudamérica y el Perú .....	17
3.2.5. Selección de reproductores y mejoramiento genético .....	22
3.2.6. Categorización de rebaño y dentición.....	22
3.3. Principales conceptos .....	27
CAPÍTULO IV .....	29
MATERIALES Y MÉTODOS .....	29
4.1. Ubicación espacial de la investigación.....	29
4.2. Ubicación política.....	30
4.3. Metodología de la investigación.....	30
4.3.1. Tipo de investigación.....	30
4.3.2. Nivel de la investigación .....	30
4.3.3. Diseño de investigación .....	30
4.4. Variables de estudio .....	30
4.4.1. Variables independientes .....	30
4.4.2. Variables dependientes .....	30

4.5. Población y muestra .....	31
4.6.1. Población .....	31
4.6.2. Muestra .....	31
4.6. Materiales y equipos.....	31
4.6.3. Materiales para zoometría.....	31
4.6.4. Equipos para zoometría .....	32
4.6.5. Materiales para peso vivo .....	32
4.6.6. Equipos para peso vivo.....	32
4.7. Métodos de investigación.....	32
4.7.1. Animales .....	32
4.7.2. Mediciones zoométricas .....	32
4.7.3. Índices zoométricos .....	37
4.7.4. Peso vivo.....	38
4.8. Instrumentos de recolección de datos.....	38
4.9. Modelo de análisis de datos.....	38
CAPÍTULO V .....	42
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
5.1. Medidas zoométricas relacionadas al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL) 42	
5.2. Medidas zoométricas relacionadas al peso vivo en la categoría dos dientes (2D).....	48
5.3. Medidas zoométricas relacionadas al peso vivo en la categoría cuatro dientes (4D) ...	54
5.4. Medidas zoométricas relacionadas al peso vivo en la categoría boca llena (BLL).....	59
5.5. Diferencias zoométricas entre las edades de la llama K'ara hembra .....	63
5.6. Correlación entre medidas zoométricas y el peso vivo .....	72
5.7. Modelo de regresión de peso vivo en razón a las principales mediciones zoométricas	74
CONCLUSIONES .....	78

RECOMENDACIONES .....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	81
ANEXOS.....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Clasificación de rebaños por estado reproductivo .....	23
<b>Tabla 2</b> Distribución de llamas K'ara hembras por categoría.....	31
<b>Tabla 3</b> Medidas zoométricas de la cabeza en relación al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL) .....	43
<b>Tabla 4</b> Medidas zoométricas del cuerpo en relación al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL) .....	45
<b>Tabla 5</b> Medidas zoométricas del diámetro próximo al cuello en relación al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL).....	46
<b>Tabla 6</b> Medidas zoométricas de la almohadilla palmar y plantar en relación al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL) .....	47
<b>Tabla 7</b> Indicadores zootemétricos en relación al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL) ....	48
<b>Tabla 8</b> Medidas zoométricas de la cabeza en relación al peso vivo en la categoría dos dientes (2D)	49
<b>Tabla 9</b> Medidas zoométricas del cuerpo en relación al peso vivo en la categoría de dos dientes (2D) .....	51
<b>Tabla 10</b> Medidas zoométricas del diámetro próximo al cuello en relación al peso vivo en la categoría dos dientes (2D).....	52
<b>Tabla 11</b> Medidas zoométricas de la almohadilla palmar y plantar en relación al peso vivo en la categoría dos dientes (2D) .....	53
<b>Tabla 12</b> Indicadores zoométricos en relación al peso vivo en la categoría dos dientes (2D).....	54
<b>Tabla 13</b> Medidas zoométricas de la cabeza en relación al peso vivo en la categoría cuatro dientes (4D).....	55
<b>Tabla 14</b> Medidas zoométricas del cuerpo en relación al peso vivo en la categoría cuatro dientes (4D) .....	56
<b>Tabla 15</b> Medidas zoométricas del diámetro próximo al cuello en relación al peso vivo en la categoría cuatro dientes (4D).....	57
<b>Tabla 16</b> Medidas zoométricas de almohadilla palmar y plantar en relación al peso vivo en la	

categoría cuatro dientes (4D) .....	58
<b>Tabla 17</b> Indicadores zoométricos en relación al peso vivo en la categoría cuatro dientes (4D).....	58
<b>Tabla 18</b> Medidas zoométricas de la cabeza en relación al peso vivo en la categoría boca llena (BLL) .....	59
<b>Tabla 19</b> Medidas zoométricas del cuerpo en relación al peso vivo en la categoría boca llena (BLL)	60
<b>Tabla 20</b> Medidas zoométricas del diámetro próximo al cuello en relación al peso vivo en la categoría boca llena (BLL).....	62
<b>Tabla 21</b> Medidas zoométricas de la almohadilla palmar y plantar en relación al peso vivo en la categoría boca llena (BLL) .....	62
<b>Tabla 22</b> Indicadores zoométricos en relación al peso vivo en la categoría boca llena (BLL).....	63
<b>Tabla 23</b> Prueba de ANOVA para la diferencia de medias de medidas zoométricas de la cabeza.....	65
<b>Tabla 24</b> Prueba de ANOVA para la diferencia de medias de medidas zoométricas del cuerpo.....	67
<b>Tabla 25</b> Prueba de ANOVA para la diferencia de medias de medidas zoométricas de los diámetros próximos al cuello.....	69
<b>Tabla 26</b> Prueba de ANOVA para la diferencia de medias de medidas zoométricas de almohadilla palmar y plantar .....	71
<b>Tabla 27</b> Prueba de ANOVA para la diferencia en los indicadores zoométricos .....	72
<b>Tabla 28</b> Coeficiente de correlación de los indicadores zoométricos .....	73
<b>Tabla 29</b> Coeficiente de regresión peso según principales características morfológicas según los grupos modelo ANOVA .....	75
<b>Tabla 30</b> Coeficiente de regresión peso según indicadores morfológicos modelo ANOVA .....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Fotografía de Llamas K'ara del centro de manejo de Llamas – Checca – Perú.....	16
<b>Figura 2</b> Clasificación taxonómica de la llama.....	17
<b>Figura 3</b> Dentadura de crías .....	24
<b>Figura 4</b> Dentadura de ancutas.....	25
<b>Figura 5</b> Dentadura de llamas de 2 años .....	25
<b>Figura 6</b> Dentadura de llamas de 4 años .....	25
<b>Figura 7</b> Dentadura de llamas de 5 a 7 años .....	26
<b>Figura 8</b> Dentadura de llamas de 8 años a más.....	26
<b>Figura 9</b> Mapa del distrito de Checca, provincia de Canas, Cusco .....	29
<b>Figura 10</b> Mediciones zoométricas vista lateral .....	33
<b>Figura 11</b> Mediciones zoométricas cabeza .....	34
<b>Figura 12</b> Mediciones zoométricas almohadilla palmar y plantar.....	34
<b>Figura 13</b> Instrumentos de medición zoométrica.....	38
<b>Figura 14</b> Escala de valoración para el coeficiente de correlación de Pearson .....	40

## ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Ficha de observación.....	86
<b>Anexo 2</b> Análisis estadísticos de datos .....	88
<b>Anexo 3</b> Base de datos.....	109
<b>Anexo 4</b> Registro fotográfico .....	115

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1</b>	Materiales y equipos para zoometría .....	115
<b>Fotografía 2</b>	Medición altura a la cabeza.....	116
<b>Fotografía 3</b>	Medición de longitud palmar .....	117
<b>Fotografía 4</b>	Medición de la anchura palmar .....	117
<b>Fotografía 5</b>	Medición del ancho de cabeza .....	118
<b>Fotografía 6</b>	Pesaje de llama K'ara peso vivo .....	118
<b>Fotografía 7</b>	Medición ancho del pecho .....	119
<b>Fotografía 8</b>	Medición de la longitud superior del tronco .....	119
<b>Fotografía 9</b>	Medición de la longitud superior del tronco .....	120
<b>Fotografía 10</b>	Medición altura a la grupa .....	120
<b>Fotografía 11</b>	Medición de la longitud de la cola.....	121

## **GLOSARIO**

**ICe:** Índice cefálico

**ICr:** Índice craneal

**ICorp:** Índice corporal

**IT:** Índice torácico

**IPe:** Índice pélvico

**PR:** Índice de peso relativo

**DL:** Diente de leche

**2D:** Dos dientes

**4D:** Cuatro dientes

**BLL:** Boca llena

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el distrito de Checca, provincia de Canas, departamento de Cusco, a una altitud de 3810 m.s.n.m., con el objetivo de evaluar las características zoométricas de la población de llamas de la raza K'ara hembras, en relación con su peso vivo en diferentes edades. El estudio fue cuantitativo y descriptivo correlacional; incluyó la caracterización zoométrica de 160 llamas hembras K'ara, distribuidas en cuatro categorías: DL, 2D, 4D y BLL. Se estableció un estándar de medición que consideró las dimensiones de la cabeza, cuerpo, perímetros corporales, y la almohadilla palmar y plantar, estructuras que en los camélidos facilitan un desplazamiento más estable en terrenos difíciles. Para determinar el grado de asociación entre el peso vivo y las medidas zoométricas, se emplearon expresiones para determinar el coeficiente de correlación de Pearson y un modelo de regresión simple. Los resultados revelaron las características zoométricas de las llamas K'ara hembras se relacionan significativamente con su peso vivo, destacando al índice de peso relativo y al índice cefálico como los principales predictores positivos, mientras que el índice craneal, pelviano y corporal mostraron efectos negativos. Las mediciones como la longitud de la espalda, anchura palmar y plantar, longitud del húmero, perímetro longitudinal, y perímetro torácico tuvieron un efecto positivo significativo, mientras que el perímetro distal del radio presentó un efecto negativo. Las diferencias según categoría dentaria evidencian un crecimiento progresivo, en DL predominan medidas relacionadas con un desarrollo inicial; en 2D se observan mejoras en el desarrollo corporal; en 4D se destaca el índice corporal; y en BLL se registran los valores más altos en indicadores relacionados con la madurez corporal y funcional. Estos resultados confirman que el desarrollo corporal de las llamas se incrementa con la edad, siendo superior en las categorías de 4D y BLL las que presentan un desarrollo más pronunciado.

**Palabras clave:** Características fenotípicas, índices zoométricos, Llama K'ara, zoometría.

## ABSTRACT

This research was conducted in the district of Checca, province of Canas, department of Cusco, at an altitude of 3810 masl, to evaluate the zoometric characteristics of the population of female llamas of the K'ara breed, about their live weight at different ages. The study, of an applied and descriptive type, included the phenotypic characterization and zoometry in 160 female K'ara llamas, distributed in four categories: DL, 2D, 4D, and BLL. A measurement standard was established that considered the dimensions of the head, body, body perimeters, and the palmar and plantar pad, structures that in camelids facilitate a more stable movement in difficult terrain. Pearson's correlation coefficient and a simple regression model were used to determine the degree of association between live weight and zoometric measurements. The results revealed the zoometric characteristics of female K'ara llamas are significantly related to their live weight, highlighting the relative weight index and the cephalic index as the main positive predictors, while the cranial, pelvic and body index showed negative effects. Measurements such as back length, palmar and plantar width, humerus length, longitudinal perimeter, and thoracic perimeter had a significant positive effect, while the distal radius perimeter had a negative effect. The differences according to dental category show progressive growth, in DL measures related to initial development predominate; In 2D, improvements in body development are observed; in 4D the body index stands out; and in BLL the highest values are recorded in indicators related to body and functional maturity. These results confirm that the body development of llamas increases with age, with those with more pronounced development being higher in the 4D and BLL categories.

**Keywords:** Phenotypic characteristics, zoometric indices, K'ara Llama, zoometry.

## INTRODUCCIÓN

En Perú, se calcula que hay aproximadamente 1.257.000 llamas, repartidas desde la región de Áncash en el norte hasta Puno en el sur, donde este último lidera la producción con el 35% del total, seguido por Cusco con el 18%, Huancavelica con el 11%, Ayacucho con el 9.5% y Arequipa con el 9.3%. Estos departamentos concentran cerca de 45000 criadores dedicados a la crianza de este camélido sudamericano (agraria.pe, 2023).

A nivel nacional, la actividad de criar camélidos sudamericanos ha experimentado un abandono social por parte de las autoridades estatales. Esto se refleja en la escasa inversión destinada a este sector, a pesar de ser uno de los pilares fundamentales para el sustento de las comunidades andinas (Quina, 2015). En la actualidad, la crianza se realiza en rebaños compuestos por diversas especies y representa uno de los pilares fundamentales para el progreso de estas comunidades; sin embargo, las familias productoras han enfrentado desafíos socioeconómicos debido a la gestión de los gobiernos actuales y a la adopción de políticas públicas que no han sido beneficiosas (Ibañez & Zea, 2013).

En los últimos años, se ha observado la disminución de un valioso recurso genético, una consecuencia de no haber mantenido claros y definidos los objetivos productivos; esta falta de visión ha resultado en una alarmante reducción de su población; históricamente, estos animales han desempeñado un papel crucial como bestias de carga, su carne fue y es fundamental para la seguridad alimentaria y su fibra se utiliza en la elaboración de cuerdas, mantas, alfombras y variados objetos de artesanía textil; asimismo, su piel se ha aprovechado en la industria de la curtiembre y su estiércol ha servido como un eficaz combustible para cocinar (Wurzinger et al., 2006). Además, la llama representa un activo renovable de vital relevancia para el ámbito social, económico y ambiental, destacando por su capacidad biológica de adaptarse sin dificultad a entornos de clima extremo; este animal es un pilar

fundamental en la vida de las comunidades, contribuyendo significativamente al desarrollo sostenible y al equilibrio ecológico (Siguayro & Aliaga, 2009).

En ese contexto, la llama K'ara se distingue por su mayor peso y por poseer atributos singulares que la hacen adecuada para la producción de carne; no obstante, las clasificaciones actuales no consideran las características zoométricas anatómicas y productivas más relevantes, tanto en carne como en fibra, que son cruciales para entender a esta especie oriunda de los Andes. Por ello, es esencial llevar a cabo investigaciones sobre los parámetros biométricos más significativos de las llamas en la región del ande, con el fin de establecer una caracterización precisa de las medidas biométricas en las llamas K'aras (Ibañez & Llacsá, 2022).

Desde esta perspectiva, resulta crucial la caracterización de las medidas zoométricas de la raza en cuestión, ya que no solo facilita un conocimiento amplio y detallado sobre las características visibles de los animales, sino que también la información recopilada es esencial para identificar las capacidades productivas de estos importantes recursos genéticos. Además, en términos de mejoramiento genético, es significativo no solo para realzar las características morfológicas que tienen un valor económico, sino también para desarrollar estrategias genéticas que promuevan la evolución morfológica de la llama K'ara. Con estas premisas, este estudio se propuso como meta evaluar las características zoométricas de la población de llamas K'ara hembras, específicamente su peso en diferentes edades, en el distrito de Checca.

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Identificación de los problemas de estudio

La llama se conoce como un recurso genético que es muy valioso para los habitantes de las zonas alto andinas de los países sudamericanos como Bolivia y Perú, pero actualmente se tiene desconocimiento del verdadero potencial genético que posee este animal y es por la carencia de información que no es posible en muchas ocasiones establecer programas de mejoramiento genético, por lo que es importante que se establezcan indicadores que brinden información sobre el peso corporal y las características fenotípicas corporales que puedan brindar la facilidad de conocer la capacidad genética de la producción (Quispe, 2017).

Debido al desplazamiento que están experimentando las especies como la llama, por otras como los equinos o bovinos, que ofrecen ventajas similares o incluso superiores, diversas instituciones a nivel mundial están promoviendo la conservación de la llama, esto se lleva a cabo mediante la implementación de zonas productivas y de conservación. En Bolivia, el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria (INIAF) realiza actividades de selección, manejo productivo y reproductivo para promover la conservación de esta especie y como parte de estos esfuerzos, se lleva a cabo la determinación de las características físicas de las llamas y la variabilidad en la tonalidad de sus colores, con el fin de clasificarlas adecuadamente (Quispe, 2023).

De igual modo en Argentina, se están llevando a cabo prácticas similares, pero de manera tardía, ya que el hábitat de la llama que antes incluía a lugares como Jujuy, Salta, Catamarca y Rioja se han visto con una expansión desmesurada a otras regiones a causa del

sobrepastoreo, lo que a lo largo de los años ha evidenciado cambios en las llamas respecto a la aparición de patologías específicas vinculadas a los manejos inadecuados (Marcoppido & Vila, 2013).

En tanto para el Perú, la llama sería uno de los animales de suma importancia en la cultura andina, estos animales proporcionan carne, fibra y transporte, y las heces de estos sirven de combustible para los pobladores alto andinos; las llamas K'ara se usaban esencialmente en el transporte, porque estos eran de gran tamaño, con buenas conformaciones corporales que les permitía llevar carga a largas distancias sin ninguna dificultad, pero a lo largo de los años, específicamente durante la época virreinal, los camélidos sudamericanos fueron casi extintos y desplazados a zonas más altas donde las condiciones alimenticias, son muy escasas y los camélidos sudamericanos han sido relegados a zonas agrestes, además se ha visto la inserción de nuevas especies como el ovino, vacuno etc., que desde entonces ocuparon las distintas zonas de pastoreo y la carne de estos animales fueron reemplazados por animales exóticos antes mencionados, el transporte que realizaban fue reemplazado en gran medida por los equinos durante mucho tiempo, aun así la llama se adaptó a las diferentes zonas con condiciones difíciles, adquiriendo así una gran ventaja sobre otros animales, también vale mencionar que al adaptarse se perdieron algunos fenotipos y genotipos que antes poseían, estos eventos afectaron directamente a las llamas en las conformaciones corporales que tenían (Quispe et al., 2022). Sin embargo, el cambio de alimentación que sufrieron y la selección misma, junto con la disminución de las poblaciones de ovino y de otras especies exóticas, por el cambio climático la escases de agua, la falta de alimento que demandan los animales de otras especies, hicieron que hoy en día los camélidos sudamericanos, en especial la llama por la rusticidad que poseen, se presenten como una buena ganadería a desarrollarse (Díaz, 2024); por lo que, algunos ganaderos de las regiones andinas y de la región, en especial en el distrito de Checca, optan por mejorar su ganadería de llamas, comprando ejemplares

machos de otras regiones, desconociendo que fenotipos y genotipos poseen esta población de animales y que es exactamente que quieren mejorar para evitar la pérdida de muchos recursos genéticos que poseen estas poblaciones de llamas, y llevar de mejor manera la selección y el mejoramiento genético de estos animales.

En concordancia con lo expuesto anteriormente se plantea desarrollar la presente investigación con la finalidad de obtener conocimiento acerca de las características zoométricas con las que cuenta la población de llamas K'ara hembras y además de ello conocer la relación que estas características guardan con su peso vivo, todo ello enfocado en el distrito de Checca que cuenta con diferentes iniciativas que buscan impulsar la mejora genética de las llamas K'ara hembras.

## **1.2. Formulación del problema**

### ***1.2.1. Problema general***

¿Cuáles son las características zoométricas con las que cuenta la población de llamas K'ara hembras, en relación a su peso vivo en distintas edades en el distrito de Checca?

### ***1.2.2. Problemas específicos***

1. ¿Cuáles serán las medidas e índices zoométricos de llamas K'ara hembras en la categoría DL, 2D, 4D, y BLL, en relación a su peso?
2. ¿Cuál serán las diferencias zoométricas que presentan la llamas K'ara hembras entre distintas edades?

## CAPÍTULO II

### OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

#### 2.1. Objetivos

##### 2.1.1. *Objetivo general*

Evaluar las características zoométricas que cuenta la población de llamas k'ara hembras, en relación a su peso vivo en distintas edades en el distrito de Checca.

##### 2.1.2. *Objetivos específicos*

1. Determinar las medidas e índices zoométricos de llamas k'ara hembras en las categorías DL, 2D, 4D y BLL en relación a su peso vivo.
2. Determinar las diferencias zoométricas que presenta la llama k'ara hembra de distintas edades.

#### 2.2. Justificación

La población que habita en las provincias altas de la región de Cusco ha dependido durante siglos de la ganadería de llamas, lo que ha dado lugar a un valioso recurso genético y fenotípico, resultado de una prolongada adaptación a las condiciones de la puna seca; el estudio de esta población es fundamental para identificar y conservar los fenotipos más productivos y resistentes, ya que estas características son cruciales para optimizar la cría de llamas k'ara hembras en el distrito de Checca y para los criadores, mejorar el hito ganadero depende del reconocimiento y preservación de estos rasgos genéticos.

Además, esta investigación se lleva a cabo con el fin de aumentar la producción de carne, clave para el sustento de las familias locales, y crear una base teórica sólida que sirva de referencia para futuras investigaciones e iniciativas. La mejora genética y fenotípica de las llamas k'ara hembras, a través de un manejo optimizado, permitirá una mayor productividad al seleccionar de forma más eficiente de los animales con mejores características productivas.

La relevancia social de esta investigación radica en su potencial para mejorar las condiciones de vida de las comunidades altoandinas, específicamente en el distrito de Checca y la crianza de llamas es una actividad económica fundamental para estas comunidades, ya que proporciona principalmente carne para el sustento y bienestar de las familias locales; además, mejorar la productividad de las llamas k'ara puede traducirse en un incremento directo en los ingresos de los criadores, lo que contribuye a reducir la pobreza y a mejorar la seguridad alimentaria en zonas rurales, donde las oportunidades económicas son limitadas.

## CAPÍTULO III

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Antecedentes de la investigación

##### 3.1.1. Antecedentes internacionales

Camacho (2019) obtuvo las características morfológicas de 62 llamas adultas ecuatorianas y observó que las llamas presentaban predominancia de capa y ojos color café, sin anomalías en las mucosas y respecto a las medidas zoométricas, estas presentaron variaciones de acuerdo al lugar de procedencia del animal (Palacio Real, La Moya y Mechahuasca) y el sexo de estos (hembras y machos); se determinó la altura de la cruz (97.59, 97, 93.01 cm) y (94.81, 90.87 cm); altura de grupa (98.78, 99.07, 96.22 cm) y (97.29, 90.43 cm); altura de nacimiento de la cola (95.14, 95.47, 96.22) y (93.23, 87.80); altura de pecho (53.07, 53.50, 48.56 cm) y (50.44, 46.20 cm); diámetro bicostal (22.72, 18.93, 23.80 cm), diámetro longitudinal (93.17, 88.80, 88.25 cm), anchura de grupa (18.36, 16 cm); distancia entre ojos (12.44, 11.75, 11.56 cm); perímetro torácico (104.02, 100.22, 108.66 cm), longitud de cuello (51.13, 51.67 cm); longitud de lomo (87.03, 95.83, 94.26 cm) y anchura palmar (3.61, 3.92, 3.86 cm) respectivamente; además los índices zoométricos permitieron determinar que las llamas tenían tendencia a sufrir dolicocefalia, forma longilínea, grupa más larga que ancha. obtuvo resultados en llamas ecuatorianas hembras adultas, registrando las siguientes medidas: altura a la cruz de 94.81 cm, altura a la grupa de 97.29 cm, altura al nacimiento de la cola de 93.23 cm, altura al pecho de 50.44 cm, anchura del pecho de 24.39 cm, diámetro bicostal de 22.98 cm, diámetro longitudinal de 89.81 cm, anchura de la grupa de 18.36 cm, longitud de la grupa de 25.08 cm, longitud de la cabeza de 34.08 cm, distancia entre ojos de 11.85 cm, altura de la cabeza de 14.23 cm, ancho mandibular de 8.82 cm, longitud de la cara de 20.25 cm, longitud de la mandíbula de 22.64 cm, perímetro de la cabeza de 46.97 cm, perímetro torácico de 106.38 cm, perímetro de la caña de 10.08 cm, anchura de

la oreja de 7.42 cm, longitud del cuello de 51.13 cm, longitud del lomo de 92.21 cm, longitud de la cola de 23.78 cm, longitud del fémur de 33.62 cm, longitud de la tibia de 39.20 cm, longitud del húmero de 27.79 cm, longitud del radio de 31.91 cm, longitud palmar de 7.97 cm, anchura palmar de 3.79 cm, longitud plantar de 7.12 cm, anchura plantar de 3.96 cm y un peso de 83.2 kg.

Espinoza (2018) determinó que el Índice Corporal (ICorp) de la llama “k’ara” adulta de edad mayor a 2 años y cuyo valor de registro fue 85.96, es mayor a la de la alpaca “Huacaya” que registró un índice corporal de 84.63 y del híbrido que registro un índice corporal de 85.53, por lo que de acuerdo con la estimación de la proporcionalidad que clasifica al animal como esbelto y alargado para  $ICO \geq 90$ , como mediolínea o mesolíneo para  $ICO \geq 86$  y  $ICO \leq 88$  y brevilínea con  $ICO \leq 85$ , se determinó que las llamas eran zootécnicamente precisos como mesolíneos, los híbridos ultrabrevilineos y las alpacas se clasificaron como brevilínea, a partir de ello se debe tomar en cuenta que un menor valor de ICO se relaciona con una forma rectangular del cuerpo del animal, por lo que este es un factor predominante para que los animales sean aptos como productos cárnicos; en tanto respecto a las características zoométricas de la llama, se determinó que el sexo del animal no influye significativamente en los parámetros de caracterización y por lo que no se presentó dimorfismo sexual entre los animales de ambos sexos, es decir que no se presentan diferencias notables entre machos y hembras en cuanto a características físicas; por otro lado, la altura de la cruz en la llama fue de 92.2 cm, en cuanto al diámetro longitudinal se observó que la llama alcanza los 87.80 cm y respecto al perímetro torácico se observó que la llama presenta un valor de 101.80 cm, además se observó que el diámetro bicostal de la llama fue de 21.13cm, la longitud de la cabeza fue de 28.15 cm, la longitud de la oreja fue de 14.62 cm, el ancho de grupa fue de 23.02 cm, estas medidas presentaron diferencias significativas en comparación a las determinadas en las alpacas e híbridos.

### **3.1.2. Antecedentes nacionales**

Acrota (2024) realizaron una caracterización de las medidas zoométricas en llamas machos y hembras de las variedades k'ara y Ch'acu, utilizando una muestra de 240 animales con edades de DL, 2D, 4D y 6D. Los resultados indicaron que la longitud de la cabeza fue de 32.73 cm en Ch'acu y 32.62 cm en k'ara, sin diferencias significativas entre variedades ( $p>0.05$ ). En cuanto al sexo, las medidas fueron de 32.68 cm en machos y 32.66 cm en hembras ( $p>0.05$ ). Por edad, las medidas de longitud de cabeza fueron de 29.25, 31.60, 34.15 y 35.70 cm para animales de DL, 2D, 4D y 6D, mostrando una diferencia significativa ( $p<0.05$ ). En cuanto a la alzada a la cruz, las medidas fueron de 116.65 cm en Ch'acu y 116.77 cm en k'ara ( $p>0.05$ ), mientras que para el factor sexo, los promedios fueron 116.86 cm en machos y 116.56 cm en hembras ( $p<0.05$ ). Las medidas de alzada a la cruz por edad fueron de 111.25, 113.53, 119.71 y 122.36 cm para animales de DL, 2D, 4D y 6D, con diferencias significativas ( $p<0.05$ ). Las correlaciones entre las medidas zoométricas de las llamas mostraron relaciones positivas entre la alzada de la cruz (AC) y alzada al dorso (AD) ( $r = 0.9969$ ), la alzada a la pelvis (AP) y AC ( $r = 0.9961$ ), la alzada al nacimiento de la cola (ANC) y AC ( $r = 0.9687$ ), y el diámetro bicostal (DBC) y AC ( $r = 0.8397$ ). En conclusión, no se encontraron diferencias significativas debido a la variedad, pero el factor edad sí influyó en las medidas zoométricas.

Leyva y Falcón (2007) realizaron una evaluación del peso corporal (PC), perímetro torácico (PT), medidas del muslo (MU), grupa (GR), ubre y producción de leche para identificar, a través de pruebas de correlación, los indicadores fenotípicos más adecuados para la selección de llamas destinadas a la producción de carne. Los resultados mostraron que en las madres, existió una correlación significativa (alta y media) entre el PC y el PT, el ancho de la ubre y el PAP con todas las medidas del muslo y la grupa. En cuanto a la producción de leche, no se observó efecto de la paridad ni de la edad, pero se destacó una correlación media-

alta con el ancho de la ubre ( $p < 0.01$ ) y media-baja con el PAP ( $p < 0.1$ ). En las crías, se encontró una correlación alta y significativa entre el PC, la edad, el PT y el LMU del muslo con el CSMU y CIMU, con una relación inversamente proporcional en función de la edad. En la relación madre-cría, las variables paridad, edad, PC, ancho de la ubre, PAP y producción de leche tuvieron una relación positiva con el PC de las crías; un patrón similar se observó con el PT, excepto en los casos de paridad y edad, incluso con el PT y las medidas CSMU e CIMU de la madre. Las medidas circunferencia superior del muslo (CSMU) y circunferencia inferior de muslo (CIMU) y el largo del muslo (LMU) de las crías mostraron una correlación media con las medidas de la ubre.

Condor (2019) investigó las características fenotípicas de los parámetros productivos y textiles de la llama K'ara en función de la edad y el sexo. Para esta investigación se consideraron 292 llamas, a las cuales se les realizaron mediciones biométricas y se registró su peso vivo. Los resultados obtenidos sobre las medidas biométricas en relación con el factor edad para BLL, 4D, 2D, DL y según el sexo en machos y hembras fueron los siguientes: para la altura de la cruz (AC) se registraron 100,41 cm, 98,01 cm, 95,42 cm, 87,26 cm en machos y 97,34 cm, 96,55 cm en hembras; para la altura de la grupa (AG) se obtuvieron 104,34 cm, 100,93 cm, 99,73 cm, 91,25 cm en machos y 100,12 cm, 100,66 cm en hembras; para el perímetro torácico (PT) se midieron 116,03 cm, 109,58 cm, 105,62 cm, 92,45 cm en machos y 108,50 cm, 108,63 cm en hembras; para el perímetro abdominal (PA) se registraron 132,60 cm, 123,72 cm, 118,80 cm, 103,26 cm en machos y 119,67 cm, 124,21 cm en hembras; para la longitud del cuello (LCo) se encontraron 70,30 cm, 64,85 cm, 67,16 cm, 56,54 cm en machos y 62,88 cm, 67,37 cm en hembras; y para la longitud del cuerpo (LCp) se obtuvieron 98,04 cm, 94,29 cm, 91,84 cm, 79,23 cm en machos y 93,33 cm, 92,80 cm en hembras.

Oré y Morán (2023) determinaron las características biométricas de las llamas K'ara cuyos valores fueron: Longitud de cuerpo 99.1 cm, alzada de la cruz 95.1 cm, profundidad

torácica 62.4 cm, perímetro de muslo 59.9 cm, perímetro de tórax 127.3 cm y peso 72.7 kg, además se determinó que no existen diferencias significativas entre las características de las llamas macho y hembra, por lo que no se evidenció la presencia de dimorfismo sexual en las llamas respecto a las características biométricas; además se determinó que existe una correlación positiva entre la mayoría de características biométricas de las llamas adultas, pero también se observó que existe combinación negativa en las combinaciones: Longitud de lomo y perímetro de muslo, anchura de lomo y profundidad torácica y anchura de lomo y perímetro de muslo), además no se evidenció correlación entre las combinaciones: Perímetro de muslo y alzada de la cruz y amplitud del tórax y longitud de cuerpo; respecto a la correlación entre peso y perímetro torácico se observó que esta era positiva moderada (0.593), en cuanto a la correlación entre peso y longitud de cuerpo se observó que esta era positiva y alta (0.678), la correlación entre peso y alzada de la cruz se determinó que fue positiva y alta (0.649) y finalmente la correlación entre peso y longitud de lomo fue baja y positiva (0.231), por lo que existen correlaciones altas entre el peso y las medidas zoométricas, lo cual es útil para plantear modelos predictivos del peso.

Ibáñez y Llacsá (2022) determinaron la caracterización biométrica de llamas k'aras y Ch'acus a los tres meses de edad, basada en 98 madres y sus crías. Se observó que el perímetro torácico promedio fue de  $70.01 \pm 3.48$  cm para las k'aras y de  $68.60 \pm 3.42$  cm para las Ch'acus, evidenciando una diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) a favor de las k'aras. No se encontraron diferencias significativas en las siguientes variables: el peso vivo promedio en las k'aras fue de  $26.37 \pm 3.48$  kg y en las Ch'acus de  $25.49 \pm 3.30$  kg. El perímetro superior del muslo promedió en las k'aras  $43.20 \pm 2.94$  cm y en las Ch'acus  $42.37 \pm 2.86$  cm. El perímetro inferior del muslo fue de  $30.75 \pm 1.81$  cm en las k'aras y de  $30.37 \pm 1.98$  cm en las Ch'acus. Finalmente, la longitud del hueso fémur fue de  $20.42 \pm 1.16$  cm en las k'aras y de  $20.57 \pm 1.36$  cm en las Ch'acus.

Ormachea et al. (2022) determinaron el efecto de la edad, raza y sexo de las llamas k'ara en las medidas zoométricas; de acuerdo con los modelos de regresión lineal para la predicción del peso corporal, se encontró que existe una influencia significativa ( $P < 0.01$ ), donde el peso corporal fue diferente entre las categorías, siendo 75.7 kg en animales de dientes de leche (DL), 113.5 kg en dos dientes (2D) y 118.5 kg en cuatro dientes (4D); en cuanto a las mediciones muestran respecto a la cabeza que, la longitud fue de 28.4 cm (DL), 32.4 cm (2D) y 33.1 cm (4D); el ancho, 14.1 cm, 15.1 cm y 15.3 cm; y la longitud de la oreja, 17.0 cm, 18.0 cm y 17.7 cm, respectivamente; en el cuello, la longitud fue de 54.2 cm (DL), 60.8 cm (2D) y 59.3 cm (4D); el perímetro anterior, 31.8 cm, 34.9 cm y 37.2 cm; y el posterior, 46.3 cm, 50.4 cm y 52.8 cm; en el tórax y grupa, la altura a la cruz fue de 87.9 cm (DL), 100.6 cm (2D) y 100.8 cm (4D); la altura de la grupa, 90.8 cm, 101.9 cm y 102.1 cm; el diámetro dorso esternal, 40.2 cm, 44.8 cm y 46.8 cm; y el diámetro bicostal, 26.3 cm, 29.2 cm y 30.1 cm; el perímetro torácico fue de 103.1 cm (DL), 119.3 cm (2D) y 122.7 cm (4D). En las longitudes corporales, el cuerpo midió 87.2 cm (DL), 99.5 cm (2D) y 102.5 cm (4D); de cruz a grupa, 53.2 cm, 56.7 cm y 61.3 cm; y la grupa, 26.4 cm, 30.5 cm y 29.8 cm; finalmente, el perímetro de la caña anterior fue de 11.2 cm (DL), 12.2 cm (2D) y 12.4 cm (4D), y el de la caña posterior, 11.6 cm, 12.5 cm y 12.4 cm.

Paucar (2020) realizó mediciones biométricas en 442 llamas de diversas edades, calculando sus índices zoométricos. Se descubrió que, en las llamas jóvenes de la categoría A (con dientes de leche), existe una correlación importante entre el peso vivo y ciertas medidas zoométricas ( $P < 0.05$ ). Las dimensiones de la cabeza, tales como la altura, el perímetro y la longitud de la oreja, así como las medidas corporales que incluyen la longitud y el ancho del cuello, cuerpo, espalda, la altura de la cruz, subesternal, grupa, la longitud del húmero, de la cola, de la cuartilla posterior y el diámetro proximal del cuello, junto con las dimensiones de las almohadillas y la longitud y anchura palmar, también están relacionadas con el peso. Los

índices zoométricos, que incluyen el índice corporal, torácico y de peso relativo, muestran un efecto significativo del desarrollo y crecimiento corporal en el peso de las llamas de esta categoría.

Quispe et al. (2015) indican que el peso corporal de la llama k'ara es superior al de la Ch'acu, registrando un promedio de  $68.43 \pm 31.67$  kg en hembras. Las llamas presentan una alzada a la cruz de  $0.99 \pm 0.16$  m y una alzada de la grupa de  $1.02 \pm 0.18$  m. Además, se observa una longitud corporal con un largo dorsal de  $69.93 \pm 14.87$  cm y un largo total del cuerpo de  $88.56 \pm 20.70$  cm. Las medidas del tronco incluyen una profundidad de  $48.10 \pm 14.00$  cm, una altura abdominal de  $46.13 \pm 14.70$  cm, una amplitud de  $63.76 \pm 14.23$  cm, y un perímetro torácico de  $98.08 \pm 24.16$  cm, acompañado de un perímetro abdominal de  $100.08 \pm 26.52$  cm. El perímetro de caña es de  $10.89 \pm 1.79$  cm. En cuanto a las medidas de la grupa, se reporta un ancho de  $24.44 \pm 5.87$  cm y un largo de  $27.03 \pm 6.17$  cm, lo que sugiere que las dimensiones zoométricas relacionadas con la grupa aumentan con la edad del animal. Los índices corporales obtenidos son: un índice de compactibilidad de 64.32, un índice de anamorfosis de 2.02, un índice torácico de 65.8, un índice corporal de 90.86, y un índice pélvico de 90.13.

### ***3.1.3. Antecedentes locales***

Quispe et al. (2020) realizaron un estudio sobre las morfologías de la llama K'ara en el distrito de Checacupe, Cusco, obteniendo medidas detalladas. Las mediciones de la cabeza mostraron que el largo varió desde 21.49 cm en crías hasta 30.93 cm en BLL; el ancho osciló entre 11.79 cm en crías y 15.22 cm en animales adultos, mientras que la altura fue de 10.93 cm en crías a 15.66 cm en los mayores. El largo de las orejas fue de 15.92 cm en crías, aumentando gradualmente hasta 17.08 cm. En las alzadas, a la cabeza se registraron 119.43 cm en crías y 155.30 cm en adultos; a la cruz, de 72.41 cm en crías a un máximo de 97.55 cm en 4D; y a la grupa, de 74.41 cm en crías a 98.65 cm en hembras de 4D. La longitud corporal

promedio en hembras fue de 89.46 cm, con un largo dorsal de 73.97 cm y una distancia entre puntas de encuentro de 23.57 cm. El cuello en hembras presentó un promedio de 50.45 cm de largo, con perímetros superior e inferior de 28.98 cm y 39.95 cm, respectivamente, y un espesor de 31.30 cm. En el tórax, la amplitud fue de 24.55 cm, el perímetro de 102.26 cm y la profundidad de 53.38 cm. Finalmente, el grosor de las cañas varió de 7.80 cm en crías a 11.64 cm en adultos, con un promedio general de 10.22 cm en hembras.

## **3.2. Bases teóricas científicas**

### **3.2.1. Origen de la llama**

Las investigaciones científicas indican que los camélidos sudamericanos han vivido en su actual hábitat durante al menos 10,000 años. Esta data se sostiene en los antropólogos que han encontrado indicadores históricos de los camélidos en diversas zonas de vida en Perú, incluso a una altitud de 4000 m.s.n.m., correspondientes a los ciclos X y VIII antes de Cristo; además, fuentes históricas sugieren que los camélidos migraron de Norteamérica a Sudamérica hace aproximadamente 3 millones de años; la domesticación de guanacos y vicuñas jugó un rol crucial, tan significativo que, basándose en ello, se desarrollaron las llamas y alpacas, comenzando alrededor del ciclo V a.C., esta domesticación marcó el inicio de la actividad de pastoreo y el desarrollo productivo de estos animales. Se estima que el número más alto de estos animales se registró al inicio de la conquista, periodo que marcó el comienzo del declive en su población debido a varios factores, como la explotación por parte de los invasores españoles para alimentar a su ejército y mineros, y la introducción de enfermedades, traída por los invasores, como por ejemplo la sarna, etc. (Sepúlveda, 2011)

### **3.2.2. La llama**

La llama es uno de los animales de constitución fuerte y representa el más grande entre los camélidos domésticos. Su cuerpo es esbelto, con una cabeza pequeña y orejas encorvadas o "aplatanadas" de gran tamaño.

Dimensiones:

Longitud: 1.50 – 2.00 m.

Alzada: 1.10 – 1.50 m.

Peso: 108 a 155 kg.

Indican los autores que existen dos tipos de llamas: La K'ara que tiene una característica, que su cara es pelada sin tener fibra y pelo, tiene poca fibra, sus cañas tienen el 70% fuertes y grandes, son utilizadas para transportar carga; el otro tipo es el ch'acu, su característica es que tiene buena cantidad de fibra y pelo en su manto exterior y llegando su vellón a fibras finas de 28 micras y más largas de 21cm (MIDAGRI, 2020).

### **Figura 1**

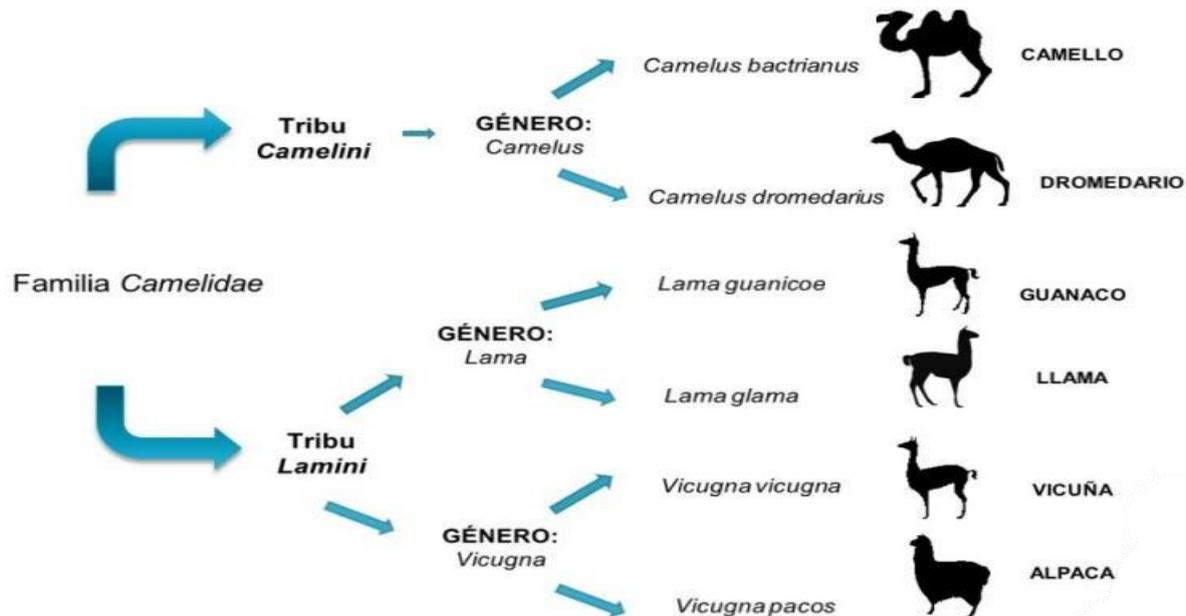
Fotografía de Llamas K'ara del centro de manejo de Llamas – Checca – Perú



### 3.2.3. Clasificación taxonómica de la llama

Figura 2

Clasificación taxonómica de la llama



Nota: Obtenido de Pinto et al. (2010)

- **Clase:** mamífero: animales que al desarrollarse en el vientre de las madres y cuando nacen las crías son amamantadas por la madre.
- **Orden:** *artiodactyla*: porque tienen dos dedos.
- **Familia:** *camelidae*: se considera a las llamas, alpacas, guanacos, vicuñas y a los camellos.
- **Tribu:** *lamini*: incluye llamas, alpacas, guanacos y vicuña. Género: *lama*: incluye llamas y guanacos (Sepúlveda, 2011).

### 3.2.4. Situación actual de la llama de Sudamérica y el Perú

#### 3.2.4.1. Los camélidos en la república argentina.

En Argentina le estarían dando un gran valor tecnológico y económico a los camélidos sudamericanos, tanto domésticos como silvestres, a pesar de no contar con muchos hábitats

naturales para las referidas especies; en el país, se procesan diversos sistemas de producción de fibra y carne de llama, así como medidas de conservación de la vida silvestre y la implementación de un sistema de gestión diseñado para los siguientes fines condicionales locales. A continuación, se exponen características claves del manejo actual de camélidos, tanto en estado de salvaje usando diferentes métodos, módulos fijos, móviles, o en semi-cautiverio, con sus indicadores productivos, rentabilidad del sistema (Sociedad Argentina de Genética, 2013).

#### **3.2.4.2. Situación de los camélidos en el estado plurinacional de Bolivia**

En Bolivia se crían alrededor de 3 millones de llamas; lo que convierte al país, en el mayor criador de esta especie a nivel mundial. Además, Bolivia es el segundo mayor criador de alpacas, contando con 500 mil cabezas; estos animales se encuentran distribuidas en seis de los nueve departamentos del país, abarcando más de 100 municipios, los cuales representan casi un tercio de los municipios totales. La superficie en la que se encuentran, estos animales abarcan una superficie de 153 mil kilómetros cuadrados, caracterizado por una geografía quebrada y compleja. Esta zona se encuentra a una altura que va desde los 3600 a los 4500 metros sobre el nivel de mar y en cuanto al clima, las lluvias varían de 100 a 200 metros cúbicos al año, siendo más concentradas entre diciembre y marzo; además las temperaturas también presentan una amplia variación, ya que oscilan entre los  $-30^{\circ}\text{C}$  y los  $20^{\circ}\text{C}$  y como se mencionó anteriormente, los 3 millones de llamas se encuentran distribuidas de norte a sur del país, divididas en dos eco tipos, que se consideran a la llama K'ara que se utiliza para cargar sus productos y la llama Ch'aku que tiene abundante fibra y pelo. Además de estos, existen numerosos ecotipos intermedios que resulta de los cruzamientos constantes debido a la falta de prácticas de manejo animal e infraestructura adecuada (Sociedad Argentina de Genética, 2013).

### **3.2.4.3.Situación actual de los camélidos sudamericanos en el Perú**

En el sur andino de Perú, la crianza de camélidos sudamericanos se concentra en dos zonas de vida determinadas por su hábitat adecuado para las referidas especies y son la puna húmeda y seca; y ello, se demuestra según el IV Censo Nacional Agropecuario (2012) que, en los últimos años, indica que el crecimiento poblacional de llamas ha desarrollado un incremento positivo; ya que, se estima que la población total de llamas en el Perú es de 1 millón 257 mil cabezas, distribuidas desde Ancash en el norte hasta el departamento de Puno en el sur. Los principales departamentos productores son Puno con 35%, Cusco 18%, Huancavelica 11%, Ayacucho 9.5% y Arequipa 9.3%; además, al igual que las alpacas, las llamas también se están criando en los Estados Unidos, Canadá, y Australia, donde se utilizan como mascotas, protectores de otras crianzas frente a los depredadores; y también, como animales de carga en campamentos y expediciones de turismo vivencial (MIDAGRI, 2020).

Todo lo mencionado, indica que existe una disminución de las llamas y esto sería por la competencia que enfrenta con el ganado vacuno y ovino, que son preferidos como fuentes de carne y fibra, así como el uso de fibras artificiales en la industria textil. Además, el uso de mulas como medio de transporte también ha disminuido la demanda de llamas en ese aspecto. (MIDAGRI, 2020).

### **3.2.4.4.Manejo de llamas**

#### **a. Alimentación**

La alimentación de las llamas, es un tema de mucha importancia, ya que el mayor costo de producción radica en la misma, los camélidos pueden consumir tallos, hojas, semillas y raíces de varias plantas. Los sub productos industriales también se usan en la alimentación de camélidos, como son: La harina de semillas, melaza, granos, etc.; se clasifican, en forrajes, concentrados, suplementos proteicos, minerales y vitaminas (Cortez et al., 2011).

#### **b. Digestión**

Los camélidos son los animales que mejor aprovechan los alimentos de baja calidad, porque la referida especie tiene la cualidad fisiológica de retener los alimentos consumidos en el tracto digestivo, también gracias a las grandes estructuras en el estómago y a la presencia de sacos glandulares, estas peculiaridades hacen que esta especie aproveche de mejor manera los alimentos que ofrece los pastizales de los andes (Cortez et al., 2011).

### **c. Consumo**

Los pocos trabajos en torno a la alimentación indican que la llama es un animal adaptable a condiciones de disponibilidad de pasto, cuando existe abundancia de pasto la llama es más selectiva en su alimentación y cuando estos escasean se adapta en entorno a lo que puede consumir y aprovechar de la mejor manera, por lo que un sistema de pastoreo complementario con ovinos o alpacas es la mejor alternativa, para aprovechar de mejor manera las praderas (Cortez et al., 2011).

La mayor parte de la información sobre la alimentación viene acerca de animales estabulados, el consumo en materia seca varía entre 1.8% y 2% de peso vivo, por lo que esta representa un 30% menos que el ovino; además la tolerancia al estrés hídrico es mejor al de otros animales como el ovino, la llama tiene una relación de consumo de materia seca y agua en inferior que otros animales, lo que le permite estar días sin poder consumir agua, y tener una gran capacidad de recuperarse después del estrés hídrico (Cortez et al., 2011).

### **d. Manejo reproductivo**

Hace 40 años, se llevaron a cabo investigaciones en el Perú para estudiar la reproducción de los camélidos, estos estudios se extendieron en otros países y permitieron obtener conocimientos fundamentales sobre su comportamiento reproductivo y aunque la mayoría de investigaciones se enfocaron en las alpacas, existen suficientes pruebas que indican que el patrón de comportamiento reproductivo es similar en las llamas y posiblemente en otras especies de camélidos.

La actividad sexual de la hembra ocurre principalmente entre los meses de diciembre, marzo y abril, coincidiendo con la temporada de lluvias y de mayor disponibilidad de pasto. Durante la gestación, la hembra deja de mostrar señales de celo durante todo el periodo que dura 350 días en promedio, en explotaciones de medianos productores y empresa asociativas, se lleva a cabo el empadre entre los meses de diciembre y abril y durante este periodo los machos, en una proporción de 2-4%, se mantienen junto a las hembras, aproximadamente un tiempo de 45 a 60 días. Las hembras que tiene un desarrollo adecuado, tienen la posibilidad de ser reproductoras desde el primer año de edad. Se ha comprobado que las hembras de un año presentan un comportamiento similar en términos de tasa de ovulación, fertilización y supervivencia del embrión que las hembras de dos o más años, Sin embargo, los productores pueden retrasar el primer empadre hasta los 2 o 3 años de edad, esto se debe al deficiente desarrollo corporal de los animales (FAO, 2005).

Los machos estarán dispuestos como reproductores, cuando hayan cumplido los tres años de edad y ahí se produce o a terminado la separación de la adherencia pene- prepucial. su persistencia es signo de la inmadurez sexual.

#### **e. Partición y destete**

Después de un periodo de gestación de aproximadamente 350 días, la cría nace en un estado avanzado de desarrollo, lo que le permite moverse fácilmente poco tiempo después de nacer. Los cuidados que se le brindan a las crías recién nacidas se centran principalmente en desinfectar el ombligo y asegurándose de que la ingestión tardía o insuficiente de calostro no se dé, ya que es una de las principales causas de muerte en las crías; la pérdida de crías en los primeros 3 a 4 meses de vida alcanzan cifras elevadas, y en algunos años pueden superar el 50%. El destete se lleva a cabo aproximadamente a los 7 meses de edad, momento en el cual la madre ya debería estar nuevamente en gestación, aproximadamente a los 4 meses esto se espera al menos en el 50 % de los casos (FAO, 2005).

#### **f. Saca de animales**

El termino saca, se refiere a los animales que el productor va a destinar para la venta o beneficio para su auto consumo, especialmente por selección; por eso a estos animales se les alimenta para engorde en el tiempo más corto posible, la proporción de animales para saca no debe exceder el 20% para mantener una población sostenible y manejable (Cortez et al., 2011).

El descarte de los animales se realiza con el fin de mejorar constantemente el rebaño, se descarta a aquellos animales que presentan algún tipo de características no deseables para el rebaño, malformaciones congénitas y problemas reproductivos, esto ayuda a disminuir el rebaño para que los animales seleccionados no compitan entre ellos por el alimento y la mejor época para realizar el descarte o saca es durante el destete que coincide en los meses de noviembre a diciembre, para luego proceder con la castración y evitar su reproducción, en la llama k'ara, se debe constatar la ganancia de peso desde el nacimiento hasta el destete o el año de edad (Cortez et al., 2011).

#### **3.2.5. Selección de reproductores y mejoramiento genético**

Las llamas K'ara son productoras de carne y lo que se debe es tener en cuenta es el peso al nacimiento, ganancia media de peso, características de la canal, calidad de carne; por lo que, la selección se hace a los animales sin defectos de nacimiento como: Ojos azules, falta de equilibrio y estructuras, orejas pequeñas o mal formadas, cola torcida, animales sin cola, polidactilia, prognatismo mandibular, etc.; estos animales son destinados al beneficio (Sociedad Argentina de Genética, 2013).

Parámetros zootécnicos a seleccionar: Masculinidad en machos, feminidad en hembras, previo examen genético externo.

#### **3.2.6. Categorización de rebaño y dentición**

##### **a. Clasificación por estado reproductivo**

- Crías o uñacos.- Se les denomina así desde el nacimiento hasta los 8 meses de edad
- Ancutas.- Se les domina de esta manera a las llamas hembras de 1 año hasta el primer parto.
- Madres o vientres.- Se les denomina a todas las hembras del rebaño a partir del primer parto que tienen.
- Capones: Son aquellos animales que fueron descartados como reproductores, los cuales son castrados para engordarlos.
- Hembras vacías.- Son aquellas reproductoras que recién entraran al empadre a los dos años de edad y aquellas hembras que no fueron preñadas (Cortez et al., 2011).

La clasificación antes mencionada de los rebaños, se puede observar de mejor manera a través de la tabla 1.

**Tabla 1**  
Clasificación de rebaños por estado reproductivo

<b>Clasificación</b>	<b>Crías o uñacos</b>	<b>Ancutas</b>	<b>Madres o vientres</b>	<b>Capones</b>	<b>Hembras vacías</b>
Edad	<8 meses	> 1 año- primer parto	A partir del primer parto	Machos castrados	>2 años que recién ingresan a empadre

**Nota:** Modificado de Cortez et al., (2011).

### **b. Cronometría dentaria de llamas**

Esta técnica se aplica en caso de que no se cuente con los registros de cada animal del rebaño, por lo que se desconoce su edad, la técnica consiste en categorizar o estimar la edad de acuerdo a la erupción de los dientes, se conoce que las llamas adultas usualmente presentan tres pares de dientes frontales que también se conocen como incisivos que se ubican en la parte inferior de la mandíbula, en caso de las hembras estos dientes suelen ser rudimentarios, también es usual que los machos castrados a edad temprana presentan estos dientes con una longitud más pequeña, las llamas también tienen tres pares de molares en las mandíbulas

inferior y superior y uno o dos pares de premolares en ambas mandíbulas y al igual que otros mamíferos, estas pierden sus dientes de leche y son reemplazados por dientes permanentes, en general los incisivos centrales permanentes erupcionan a los 2 años y medio, los incisivos medios a los 3 años y medio y últimos incisivos de esquina a los 4 años o hasta los 6 años, los dientes de leche erupcionan entre los 2 a 7 años (Rocky Mountain Llama and Alpaca Association [RMLA], 2024).

- Crías o ñacos: son los animales que presentan dientes de leche, lo que la cronometría dentaria está constituida por, 2 pinzas, 2 dientes medianos y 2 extremos que se ubican solo en el maxilar inferior. Se les denomina dientes de leche tanto a machos como a hembras hasta los 8 meses de edad, hasta que no brote las pinzas permanentes, se considera de categoría DL.

### **Figura 3**

Dentadura de crías



**Nota.** Extraído de Cortez (2024).

- Ancutas: son aquellos animales que completaron el año, edad en la que empieza a cambiar las dos pinzas permanentes, cuando este ocurre ya son considerados de categoría B.

#### **Figura 4**

Dentadura de ancutas



**Nota.** Extraído de Cortez (2024).

- Llamas de 2 años: a esta edad ya las dos pinzas permanentes ya erupcionaron y deben pesar 65 kg.

#### **Figura 5**

Dentadura de llamas de 2 años



**Nota.** Extraído de Cortez (2024).

- Llamas de 3 años: a esta edad se observa la presencia leve de los caninos inferiores, el cual no debe ser mayor a los 2-3 mm, y pertenecen a la categoría C, y es una categoría muy corta.
- Llamas de 4 años: a esta edad los caninos inferiores terminaron su crecimiento, y se observa la presencia de los caninos superiores que tienen de 1-2 mm, y la llama cuenta con la dentición completa, o llamada también boca llena, que pertenece a la categoría D.

#### **Figura 6**

### Dentadura de llamas de 4 años



**Nota.** Extraído de Cortez (2024).

- Llamas de 5 a 7 años: presentan los 2 caninos superiores e inferiores bien desarrollados, y se puede observar un leve desgaste de las pinzas.

### Figura 7

#### Dentadura de llamas de 5 a 7 años



**Nota.** Extraído de Cortez (2024).

- Llamas de a los 8 años a más: presenta un desgaste notorio en las pinzas y medianos, en la que algunos animales ya se puede ver la pérdida de dientes (Cortez et al., 2011).

### Figura 8

#### Dentadura de llamas de 8 años a más



**Nota.** Extraído de Cortez (2024).

### 3.3. Principales conceptos

- **Zoometría:** La zoometría agrupa un conjunto de mediciones específicas de partes o áreas del cuerpo animal que son relevantes para determinar la capacidad productiva del mismo como organismo; se analizan también los pesos y volúmenes, que proporcionan información valiosa para juzgar la funcionalidad del animal y generalmente, se toman medidas de altura, diámetros (longitudinales y transversales) y circunferencias; mediante índices zoométricos se busca establecer una relación entre las distintas mediciones realizadas en un animal, lo cual es beneficioso para su clasificación racial (índices etnológicos) o para evaluar su aptitud productiva (García E. , 2006).
- **Índices zoométricos:** Los índices zoométricos son herramientas analíticas que establecen relaciones entre diferentes medidas corporales de los animales, permitiendo así determinar su tipo y función; estos índices son cruciales para diferenciar entre razas y para evaluar la adaptación de los animales a las condiciones de distintas granjas; a través de su aplicación, es posible realizar estudios comparativos y mejorar las prácticas de manejo en la producción agropecuaria (Salamanca, Parés, Vélez, & Bentez, 2016).
- **Características fenotípicas:** Garza y Figueroa (2017), indican que las características fenotípicas se asocian con la descripción de diversas variables físicas, estas incluyen la piel y la dermis, la composición glandular, así como la estructura y forma del pelo y también abarcan las distintas coloraciones y las características de las uñas y pezuñas, entre otros aspectos; además estos elementos son esenciales para entender la diversidad y adaptación de los animales a sus entornos.
- **Peso vivo:** Esta característica es de mucha importancia económica en los camélidos

domésticos, ya que sirve para tomar decisiones de manejo o para tomar la decisión de venta, además es un parámetro para utilizar en un acuerdo comercial; ya sea para dar una primera aproximación sobre el animal que se está ofreciendo o para el descarte y fijar el precio en función del mismo (PRORECA, 2003).

- **Medidas corporales:** Las mediciones biométricas o zoométricas incluyen todas las mediciones de las partes externas del cuerpo de un animal; estas son cruciales para entender su morfología y fisiología, y son utilizadas por científicos y veterinarios para obtener información detallada sobre su estructura y crecimiento (Condori & Chiri, 2004).

## CAPÍTULO IV

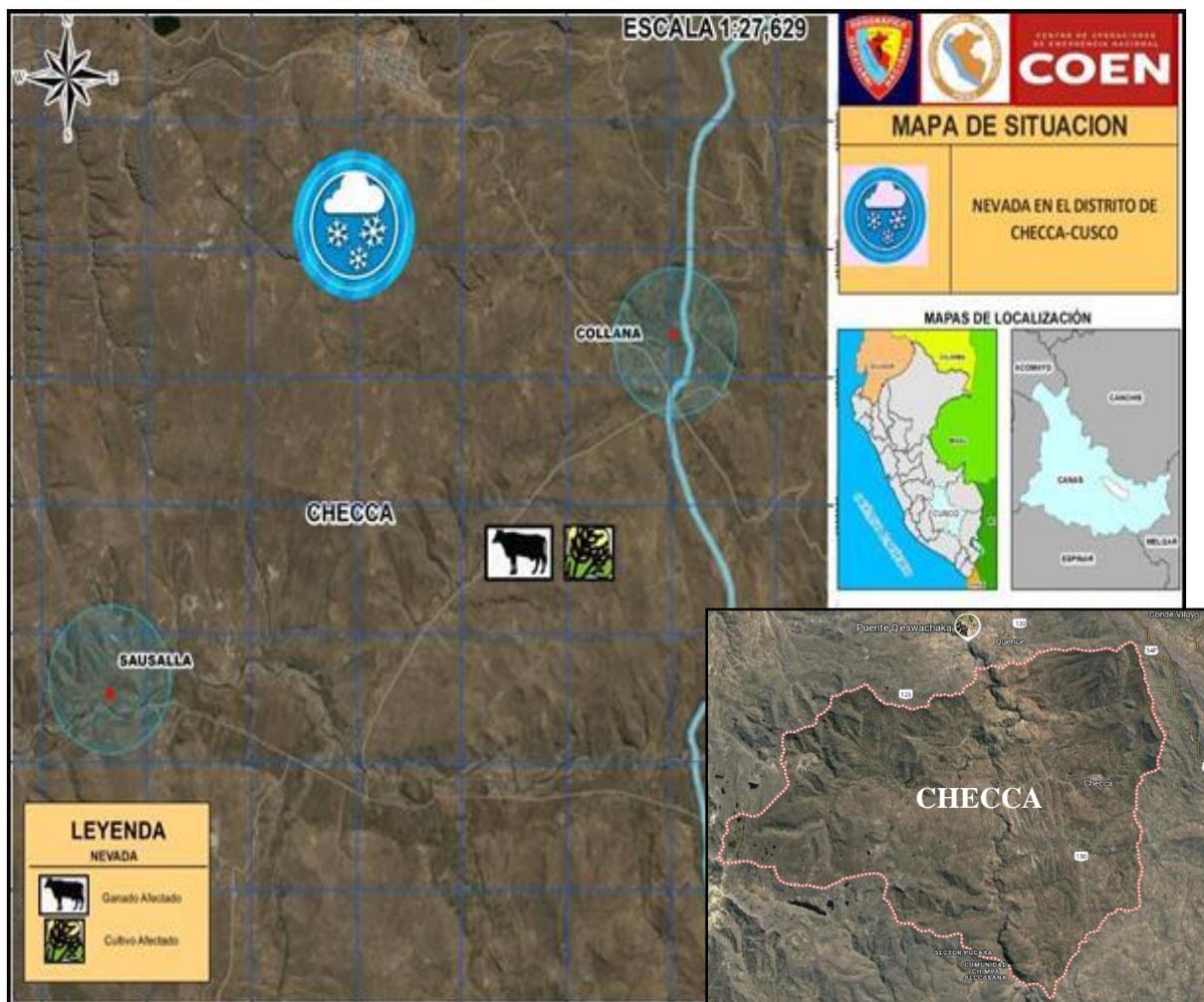
### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 4.1. Ubicación espacial de la investigación

La presente investigación se realizó en todo el distrito de Checca, provincia de Canas, departamento de Cusco.

#### Figura 9

Mapa del distrito de Checca, provincia de Canas, Cusco



Nota: Obtenido de Municipalidad Provincial de Canas (2019)

- **Altitud:** 3810 m.s.n.m
- **Longitud sur:** 14°28'24"S
- **Longitud oeste:** 71°23'44"O
- **Superficie:** 503.76 km<sup>2</sup>

## **4.2. Ubicación política**

- **Región:** Cusco
- **Provincia:** Canas
- **Distrito:** Checca

## **4.3. Metodología de la investigación**

### ***4.3.1. Tipo de investigación***

Por su enfoque la investigación es del tipo cuantitativo, porque se basa en la recopilación de datos numéricos como son las medidas zoométricas. (Hernández et al., 2014)

### ***4.3.2. Nivel de la investigación***

La investigación es descriptiva correlacional: Descriptiva, porque se describió las medidas zoométricas y correlacional porque se determinó la relación de las medidas zoométricas con el peso vivo de la llama (Hernández et al., 2014).

### ***4.3.3. Diseño de investigación***

La investigación corresponde a un diseño no experimental de corte transversal, ya que se recopilaron los datos de las medidas zoométricas sin ningún tipo de manipulación de variables, además se determinó la relación de las medidas zoométricas y el peso vivo de la llama, y de corte transversal porque se realizó las mediciones en un punto determinado en la línea del tiempo (Hernández et al., 2014).

## **4.4. Variables de estudio**

### ***4.4.1. Variables independientes***

Las variables independientes del estudio, fueron las medidas zoométricas de llamas K'ara hembras.

### ***4.4.2. Variables dependientes***

La variable dependiente fue el peso vivo de llamas Q'ara hembras.

## 4.5. Población y muestra

### 4.6.1. Población

La población de llamas K'ara estuvo conformada, por todas las llamas K'ara hembras, que pertenecían a los criadores y empresas comunales del distrito de Checca.

### 4.6.2. Muestra

La muestra estuvo representada por 160 llamas K'ara hembras, 40 llamas por cada categoría; por lo que, la muestra se ha determinado al azar, es decir la investigación fue probabilística; y por ello, la muestra se categorizó por la cronometría dentaria; y se tuvo 4 categorías: categoría DL (diente leche), categoría 2D (dos dientes), categoría 4D (cuatro dientes), categoría BLL (boca llena). Por lo que, la muestra finalmente estuvo conformado por 160 animales que se crían en condiciones climáticas que se caracterizan por ser frías en las que la temperatura varía entre los 20°C y menos de 0°C, en los meses de diciembre a marzo se observan precipitaciones y a partir de los 4200 m.s.n.m. se presentan precipitaciones en forma de nieve o granizo, además la temperatura anual media fluctúa entre los 7 y 0°C y la temperatura mínima varía entre los -9 y -25°C.

### Tabla 2

Distribución de llamas K'ara hembras por categoría

Categoría	Cantidad
Categoría DL	40
Categoría 2D	40
Categoría 4D	40
Categoría BLL	40
Total	160

**Nota:** Categoría DL: dientes de leche, categoría 2D: dos dientes, categoría 4D: cuatro dientes y categoría BLL: boca llena

## 4.6. Materiales y equipos

### 4.6.3. Materiales para zoometría

- Cinta métrica 20 m x 30 mm

- Cinta métrica 3m/10'
- Vernier
- Bastón zoométrico
- Cuaderno de registro
- Regla graduada

#### **4.6.4. Equipos para zoometría**

- Cámara fotográfica (marca Canon)

#### **4.6.5. Materiales para peso vivo**

- Cuaderno de registro
- Lapicero
- Soga

#### **4.6.6. Equipos para peso vivo**

- Balanza (300 kg, marca Hand Free)
- Cámara fotográfica (marca Canon)

### **4.7. Métodos de investigación**

#### **4.7.1. Animales**

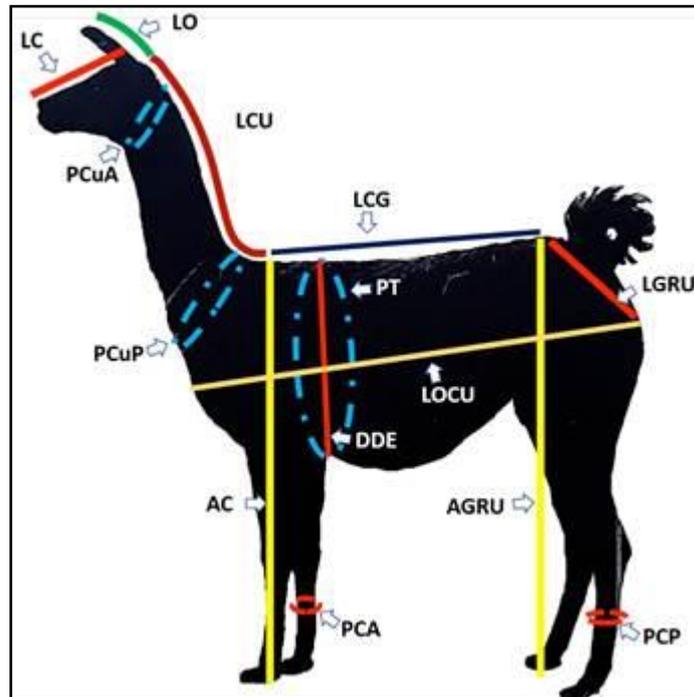
Para la presente investigación, se midió 160 llamas K'ara hembras se categorizo de acuerdo a la cronometría dentaria (DL, 2D, 4D y BLL)

#### **4.7.2. Mediciones zoométricas**

Las medidas zoométricas se realizaron con una cinta métrica, bastón zoométrico, regla graduada y vernier (ver figura 1), siendo el horario de trabajo en campo desde las 6:00 am hasta las 12:00 pm para la recopilación de información; estos datos obtenidos fueron registrados, para ello se llevó un registro individual que se muestra en el anexo N° 1.

## Figura 10

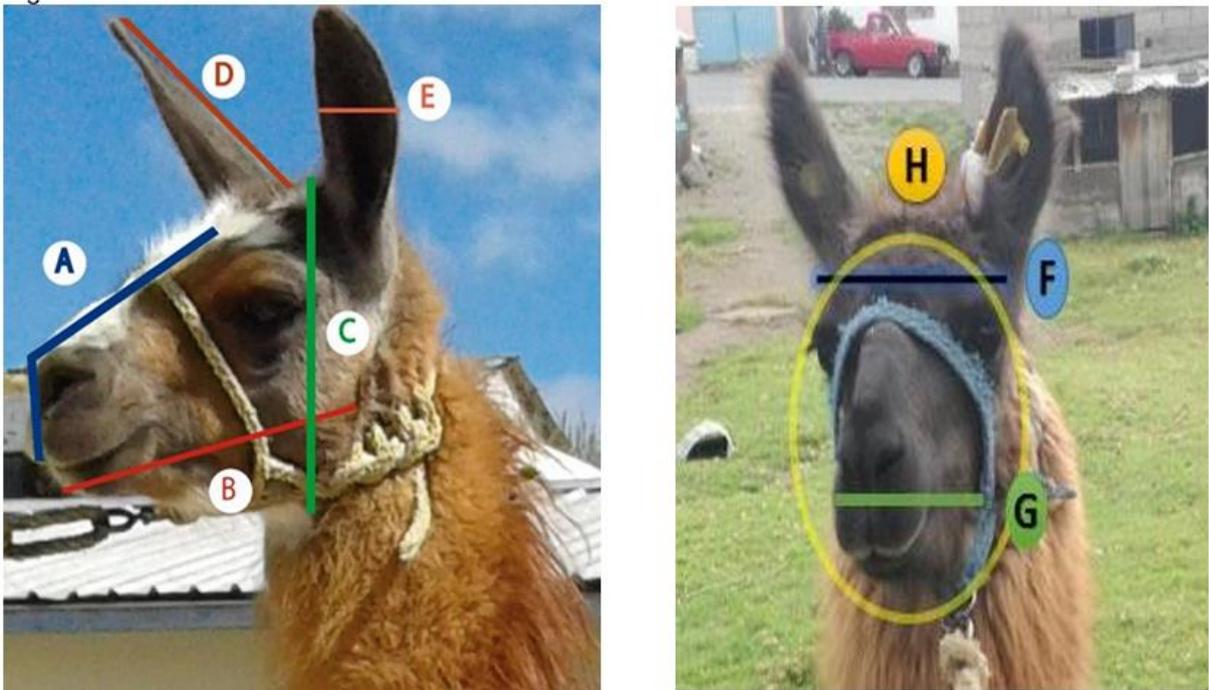
Mediciones zoométricas vista lateral



**Nota.** Localización referencial de las medidas zoométricas en llamas donde: Longitud de la cabeza (LC), longitud de oreja (LO), Longitud del cuello (LCU), Perímetro de cuello anterior (PCuA), perímetro de cuello posterior (PCuP), Altura a la cruz (AC), altura de la grupa (AGRU), diámetro dorso esternal (DDE), perímetro torácico (PT), longitud del cuerpo (LOCU), longitud de la cruz a la grupa (LCG), longitud de grupa (LGRU), perímetro de caña anterior (PCA); perímetro de caña posterior (PCP). Extraído de Ormachea et al. (2022).

**Figura 11**

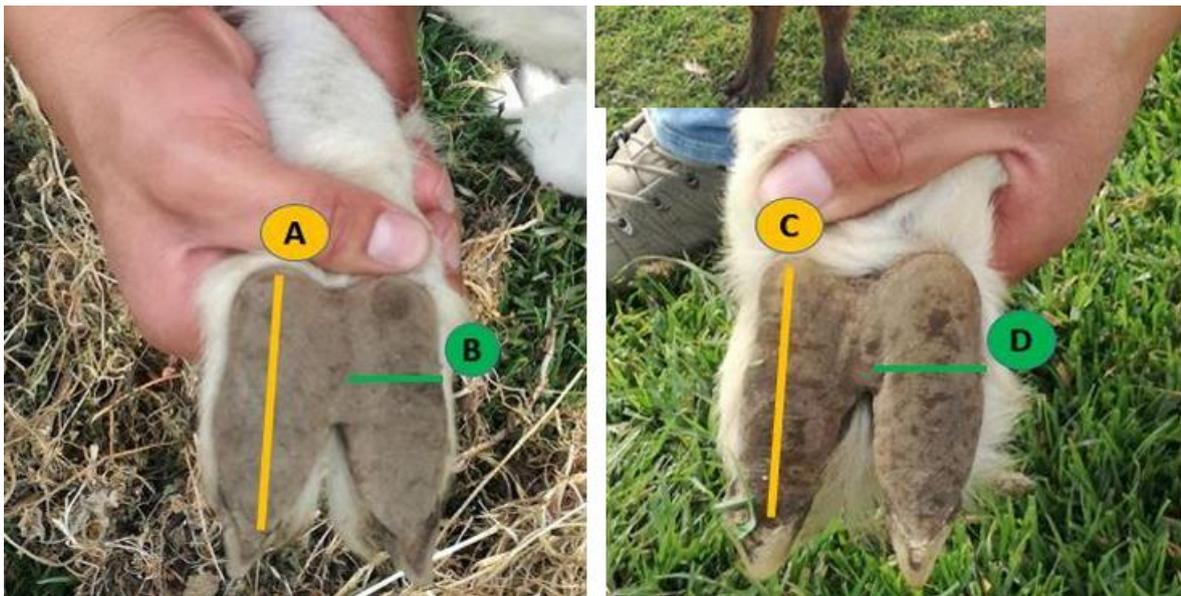
Mediciones zoométricas cabeza



**Nota.** Localización referencial de las de las medidas zoométricas en la cabeza de las llamas donde: Longitud de la cara (A), longitud de la mandíbula (B), altura de cabeza (C), longitud de la oreja (D), ancho de la oreja (E), distancia entre ojos (F), ancho de mandíbula (G), perímetro de cabeza (H). Extraído de Camacho (2019). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13296>.

**Figura 12**

Mediciones zoométricas almohadilla palmar y plantar



**Nota.** Localización referencial de las de las medidas zoométricas en la almohadilla palmar (extremidad anterior) y plantar (extremidad posterior), donde: Longitud palmar (A), anchura palmar (B), longitud plantar (C), anchura plantar (D). Extraído de Camacho (2019).

- **Longitud de la cara:** Comienza en el hueso frontal y se extiende hasta la comisura del labio superior.
- **Longitud de la mandíbula:** Desde el ángulo de la mandíbula hasta donde se encuentra con el labio inferior.
- **Altura de cabeza:** Se extiende desde el arco mandibular hasta la sutura frontoparietal
- **Longitud de la oreja:** La medición se realiza partiendo de la base del canal auditivo hasta la punta de la oreja.
- **Ancho de la oreja:** La medición se realiza de un extremo a otro en el punto medio donde la oreja presenta su mayor anchura.
- **Distancia entre ojos:** Se refiere a la separación existente entre el arco cigomático derecho y el izquierdo.
- **Ancho de mandíbula:** Se mide desde el arco mandibular derecho al arco mandibular izquierdo.
- **Perímetro de la cabeza:** La medición se realiza circundando la cabeza a través del surco supraorbitario hasta el punto más distante de la mandíbula.
- **Longitud del cuello:** La medición se realiza bajo la cresta nuchal, extendiéndose desde la primera vértebra cervical hasta alcanzar la séptima vértebra.
- **Longitud del lomo:** Se extiende desde la primera vértebra lumbar hasta donde que empieza el hueso sacro de la cola.
- **Altura al pecho:** Se efectúa partiendo de la base del pecho (esternón) directamente hacia el suelo.
- **Longitud de la grupa:** La medición se realiza desde la tuberosidad iliaca externa, conocida como la punta de cadera, hasta la tuberosidad isquiática, también llamada punta de nalga.

- **Perímetro torácico:** La medida se toma partiendo del punto más prominente de la cruz, circundando la zona esternal y continuando detrás del codo, para finalmente retornar al punto de inicio en la cruz.
- **Perímetro de la caña:** La medida se aplica entre la zona media y la parte alta de la caña.
- **Longitud del fémur:** La medición se realiza entre la articulación coxo-femoral hasta la rótula.
- **longitud de la tibia:** La medición se realiza desde la rótula hasta la articulación tibia tarsiana.
- **Altura a la cruz:** Esta medida se determina extendiendo desde la unión superior de los omoplatos hasta el suelo.
- **Altura a la grupa:** La medida se extiende desde el piso hasta la tuberosidad iliaca externa, conocida también como puntas de cadera.
- **Altura a la inserción de la cola:** Desde el nacimiento de la cola, conocido como sacro, hasta el suelo.
- **Longitud de la cola:** La medición se realiza desde el hueso sacro hasta la última vértebra caudal.
- **Diámetro longitudinal:** La medición se realiza desde el punto más distal en la unión escápula-humeral hasta el extremo más distal de la tuberosidad isquiática.
- **Ancho de pecho:** La medida se adopta en la unión escapulohumeral de ambos lados.
- **Ancho de grupa:** Corresponde a la separación existente entre las extremidades de las caderas (tuberosidades ilíacas externas).
- **Longitud palmar:** Se mide en la extremidad delantera, la longitud de la almohadilla plantar.

- **Anchura palmar:** La medición se efectúa en el punto medio de la almohadilla palmar.
- **Longitud plantar:** Esta medida se refiere a la longitud de la almohadilla plantar en la extremidad posterior.
- **Anchura plantar:** La medición se efectúa en la zona media de la almohadilla plantar para establecer su anchura.

#### 4.7.3. Índices zoométricos

Luego de medir las diferentes medidas zoométricas, se procedió a calcular los índices zoométricos mediante las fórmulas establecidas por Bravo y Sepúlveda (2010).

- **Índice craneal:** Se usó la siguiente fórmula:

$$ICr = \frac{\text{Ancho de cabeza}}{\text{Longitud de cabeza}} - \text{Longitud de la cara} * 100$$

- **Índice cefálico:** Se usó la siguiente formula:

$$ICe = \frac{\text{Ancho}_{\text{cabeza}}}{\text{Largo}_{\text{cabeza}}} * 100$$

- **Índice corporal:** Se usó la siguiente formula:

$$ICorp = \frac{\text{Diámetro}_{\text{longitudinal}}}{\text{Perímetro}_{\text{torácico}}} * 100$$

- **Índice torácico:** Se usó la siguiente formula:

$$IT = \frac{\text{Altura}_{\text{tórax}}}{\text{Anchura}_{\text{tórax}}} * 100$$

- **Índice pelviano:** Se usó la siguiente formula:

$$IPE = \frac{\text{Ancho}_{\text{anterior:grupa}}}{\text{Largo}_{\text{grupa}}} * 100$$

- **Índice de peso relativo:** Se usó la siguiente formula:

$$PR = \frac{Pesp_{corporal}}{Altura_{cruz}} * 100$$

#### 4.7.4. *Peso vivo*

Para la determinación precisa del peso corporal, se utilizó una balanza de plataforma plana con capacidad máxima de 300 kg, la cual fue previamente calibrada para garantizar una precisión de  $\pm 0,1$  kg.

#### 4.8. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento fue básico porque se utilizó una plataforma plana, para poder realizar las mediciones correspondientes a las llamas K'ara hembras, y se tenga la seguridad al realizar las medidas correspondientes y para ello, se usó el bastón zoométrico, cinta métrica, regla graduada, vernier, y una balanza de plataforma plana (ver figura 2); por lo tanto, de esa manera se garantizó la precisión de la investigación.

#### Figura 13

Instrumentos de medición zoométrica



#### 4.9. Modelo de análisis de datos

Para analizar los datos obtenidos se utilizó la media aritmética que permite obtener un

valor típico del conjunto de datos obtenido y la desviación estándar que es una medida de dispersión que indica cuanto se desvían los datos de la media y ello permitió conocer si existía heterogeneidad entre las características de los animales, la expresión para determinar la desviación estándar es:

$$s = \sqrt{\frac{(1)}{n-1} * \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Donde:

s: Es la desviación estándar muestral.

X<sub>i</sub>: Son los valores individuales de las observaciones.

X: Es la media aritmética de los datos.

n: Es el número de observaciones en el conjunto de datos

Para determinar el tipo de distribución de los datos, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, que se ajusta a la cantidad de datos que se trataron en la presente investigación (n<50), la expresión que define a esta prueba es:

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n \alpha_i x_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Donde:

W: Estadístico de Shapiro – Wilk

n: Número de casos de la muestra

x<sub>i</sub>: Valores de la muestra ordenados de menor a mayor

$\bar{x}$ : Media de la muestra

$\alpha_i$ : Coeficientes de distribución normal

Para hallar y demostrar el grado de asociación entre el peso vivo y cada una de las medidas zoométricas, se hizo uso del coeficiente de correlación de Pearson, que se determina a través de:

$$r = \frac{\sum xy - \left(\frac{\sum x \sum y}{n}\right)}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) * \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}$$

Donde:

r = Correlación simple

n = Número total de datos apareados

x = Cada uno de las medidas zoométricas

y = Peso vivo y medidas biométricas

Además, para la interpretación de resultados, se consideró el siguiente criterio de valoración de las correlaciones resultantes de Pearson.

#### Figura 14

Escala de valoración para el coeficiente de correlación de Pearson



Por lo que, de acuerdo a la figura 14, un valor de coeficiente de correlación de Pearson próximo a 0 significa que no existe dicha correlación, un valor menor que cero indica que existe correlación negativa entre las variables y un valor mayor a cero indica que existe correlación positiva entre las variables; en tanto la magnitud de la correlación depende que tan próximo se encuentre el valor del coeficiente a 1 si es positivo o a -1 si es negativo, la expresión que caracteriza a esta prueba es:

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

Donde:

r: Coeficiente de correlación

$x_i$ : Valores de la variable x en una muestra.

$\bar{x}$ : Media de los valores de la variable “x”

$y_i$ : Valores de la variable y en una muestra

$\bar{y}$ : Media de los valores de la variable “y”

Además, para interpretar el valor de H, se considera el nivel de significancia resultante que valida si no existen diferencias significativas entre los grupos ( $p > 0.05$ ) o si al menos uno de los grupos presenta una distribución significativamente diferente ( $p < 0.05$ ).

Para identificar cuál de las medidas zoométricas predice mejor el peso vivo, se usó el siguiente modelo de regresión múltiple:

$$y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + \dots + B_{14}X_{14} + \varepsilon$$

Donde:

$y$  = Variable respuesta (PV)

$B_0$  = Intercepto.

$B_{1...14}$  = Coeficiente de regresión múltiple, para cada una de las medidas zoométricas.

$x_{1...14}$  = Variables exploratorias correspondientes a cada uno de las medidas zoométricas.

$\varepsilon$  = Residual.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 5.1. Medidas zoométricas relacionadas al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL)

En la Tabla 3, se observa que las medidas zoométricas de la cabeza de llamas K'ara hembras de la categoría DL se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en la medición del perímetro de la cabeza ( $50.2 \pm 4.6$  cm), altura de la cabeza ( $1.7 \pm 0.2$  cm), longitud de la oreja ( $18.1 \pm 2.4$  cm), ancho de la mandíbula anterior ( $4.9 \pm 1$  cm), longitud de la mandíbula ( $20,2 \pm 3$ ), ancho de la cabeza ( $17.8 \pm 2.1$  cm), longitud de cabeza ( $32.0 \pm 4.8$  cm), ancho de la mandíbula posterior ( $7.5 \pm 1.7$  cm), ancho de la oreja ( $7.5 \pm 0.9$  cm), longitud de la cara ( $26.8 \pm 4.3$  cm) y distancia entre ojos ( $12.1 \pm 2$  cm). Ormachea et al. (2022) registraron que la longitud de la cabeza en llamas de dientes de leche fue de 28.4 cm, el ancho de la cabeza de 14,1 cm y longitud de la oreja de 17.0 cm; estos valores son inferiores a los obtenidos en las mediciones del estudio, lo cual podría atribuirse a la conformación muscular y el tamaño de los animales a esta edad. En comparación, Ormachea et al. (2022) reportaron valores más bajos para la longitud de la cabeza (28.4 cm) y el ancho de la cabeza (14.1 cm), lo cual podría deberse a diferencias en la conformación muscular y el tamaño de los animales evaluados. Asimismo, Acrota (2024) encontró una longitud promedio de cabeza de 32.62 cm en llamas Q'ara de la categoría DL, muy cercana a la obtenida en este estudio ( $32.0 \pm 4.8$  cm), y destacó que la edad influye significativamente en las medidas zoométricas ( $p < 0.05$ ). Por otro lado, Condor (2019) reportó medidas zoométricas más bajas en esta categoría, como una altura a la cruz de 96.55 cm en hembras. En cuanto a la longitud de las orejas, los valores obtenidos fueron superiores a los registrados por Quispe et al., quienes reportaron 15.92 cm en crías, lo que podría atribuirse a diferencias en la genética y el tamaño corporal promedio de las poblaciones

estudiadas.

**Tabla 3**

Medidas zoométricas de la cabeza en relación al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Perímetro de la cabeza	50,2 +/- 4,6	0,930	0,000
Altura a la cabeza	1,7 +/- 0,2	0,906	0,000
Longitud de la oreja	18,1 +/- 2,4	0,667	0,000
Ancho de la mandíbula anterior	4,9 +/- 1	0,643	0,000
Longitud de la mandíbula	20,2 +/- 3	0,637	0,000
Ancho de cabeza	17,8 +/- 2,1	0,634	0,000
Longitud de cabeza	32,0 +/- 4,8	0,600	0,000
Ancho de la mandíbula posterior	7,5 +/- 1,7	0,566	0,000
Ancho de la oreja	7,5 +/- 0,9	0,522	0,001
Longitud de la cara	26,8 +/- 4,3	0,328	0,039
Distancia entre ojos	12,1 +/- 2	0,323	0,042

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

En la Tabla 4, se observa que las medidas zoométricas del cuerpo de llamas K'ara hembras de la categoría DL se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en la medición de la altura de la grupa ( $108.3 \pm 13.8$  cm), altura de la inserción de la cola ( $104.7 \pm 14.3$  cm), longitud de la espalda ( $32.2 \pm 6.2$  cm), longitud de la cola ( $29.2 \pm 6.9$  cm), altura de la cruz ( $105.4 \pm 11.4$ ), altura subesternal ( $60.6 \pm 5.1$  cm), longitud del cuello ( $58.3 \pm 8.3$  cm), longitud del húmero ( $31.2 \pm 3.7$  cm), altura del tórax ( $50.7 \pm 8.3$  cm), longitud del humero ( $31.2 \pm 3.7$  cm) y altura del tórax ( $50.7 \pm 8.3$  cm), longitud del cuerpo ( $97.9 \pm 29.7$  cm), ancho de la espalda ( $20.6 \pm 4.1$  cm), ancho del cuello ( $11.2 \pm 1.1$  cm), longitud de la cuartilla posterior ( $5.2 \pm 1.8$  cm), largo de la grupa ( $22.3 \pm 6.4$  cm), largo del tórax ( $49.5 \pm 8.8$  cm), longitud de la caña ( $24.9 \pm 2.9$  cm), ancho anterior de la grupa ( $23.1 \pm 6.9$  cm), longitud del fémur ( $33.7 \pm 4.4$  cm), ancho posterior de la grupa ( $22.4 \pm 5.5$  cm), ancho del tórax ( $30.6 \pm 4.3$  cm), longitud del radio ( $32.3 \pm 5.3$  cm), longitud de la tibia ( $36.5 \pm 3.1$  cm), ancho del pecho ( $23 \pm 5.5$  cm), longitud de la cuartilla ( $5.8 \pm 1.4$  cm) y longitud del lomo ( $55.5 \pm 7.6$  cm). En comparación con los resultados de Ormachea et al.

(2022), quienes reportaron una altura a la cruz de 87.9 cm en llamas de DL, los valores obtenidos en este estudio ( $105.4 \pm 11.4$  cm) son considerablemente mayores. Estas diferencias pueden atribuirse a mejores condiciones de manejo y alimentación, que pudieron haber favorecido un mayor desarrollo corporal. Similarmente, Acrota (2024) registró valores de 111.25 cm, 113.53 cm, 119.71 cm y 122.36 cm para la altura a la cruz en llamas DL, 2D, 4D y 6D, mostrando un incremento progresivo con la edad. Este patrón coincide con lo observado en este estudio, donde las medidas en llamas DL son coherentes con un desarrollo temprano acorde a su categoría. Por otro lado, Condor (2019) reportó una altura de la grupa de 87.26 cm en machos y 96.55 cm en hembras de DL, valores inferiores a los registrados en este estudio ( $108.3 \pm 13.8$  cm). Esto podría explicarse por diferencias en la selección genética, manejo nutricional o condiciones ambientales de las poblaciones evaluadas.

Las diferencias también son notables en medidas específicas como la longitud del lomo y la longitud del cuello, que superan los valores reportados en estudios previos. Estas características, junto con la longitud del radio y la longitud del fémur, resaltan el desarrollo de las extremidades como un factor clave para el peso y la funcionalidad del animal, como lo destacan estudios previos; las diferencias entre los resultados podrían atribuirse al mayor desarrollo de las llamas estudiadas, posiblemente porque los animales de este estudio podrían haberse criado en un entorno con mejores condiciones climáticas que favorecen el crecimiento.

**Tabla 4**

Medidas zoométricas del cuerpo en relación al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Altura a la grupa	108,3 +/- 13,8	0,948	0,000
Altura a la inserción de la cola	104,7 +/- 14,3	0,913	0,000
Longitud de la espalda	32,2 +/- 6,2	0,911	0,000
Longitud de la cola	29,2 +/- 6,9	0,909	0,000
Altura a la cruz	105,4 +/- 11,4	0,894	0,000
Altura subesternal	60,6 +/- 5,1	0,872	0,000
Longitud del cuello	58,3 +/- 8,3	0,844	0,000
Longitud del humero	31,2 +/- 3,7	0,834	0,000
Altura del tórax	50,7 +/- 8,3	0,817	0,000
Longitud del cuerpo	97,9 +/- 29,7	0,792	0,000
Ancho de la espalda	20,6 +/- 4,1	0,743	0,000
Ancho del cuello	11,2 +/- 1,1	0,740	0,000
Longitud de la cuartilla posterior	5,2 +/- 1,8	0,728	0,000
Largo de la grupa	22,3 +/- 6,4	0,697	0,000
Largo del tórax	49,5 +/- 8,8	0,675	0,000
Longitud de la caña	24,9 +/- 2,9	0,653	0,000
Ancho anterior de la grupa	23,1 +/- 6,9	0,601	0,000
Longitud del fémur	33,7 +/- 4,4	0,590	0,000
Ancho posterior de la grupa	22,4 +/- 5,5	0,553	0,000
Ancho del tórax	30,6 +/- 4,3	0,552	0,000
Longitud del radio	32,3 +/- 5,3	0,521	0,001
Longitud de la tibia	36,5 +/- 3,1	0,465	0,003
Ancho del pecho	23 +/- 5,5	0,417	0,007
Longitud de la cuartilla	5,8 +/- 1,4	0,401	0,010
Longitud del lomo	55,5 +/- 7,6	0,351	0,027

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

De acuerdo con la tabla 5, las medidas zoométricas del diámetro próximo al cuello de llamas K'ara hembras de la categoría DL se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en la medición del perímetro del espesor del cuello ( $36.8 \pm 4.2$  cm), perímetro proximal del cuello ( $51.4 \pm 9.4$  cm), perímetro distal del radio ( $29 \pm 5.1$  cm), perímetro proximal del fémur ( $58.8 \pm 7.2$  cm), perímetro proximal del radio ( $32.5$

$\pm 4.6$  cm), perímetro distal del fémur ( $49.2 \pm 6.7$  cm), perímetro de la cuartilla posterior ( $15.6 \pm 2.4$  cm), perímetro longitudinal ( $211.7 \pm 56.9$  cm), perímetro distal del cuello ( $38.9 \pm 8.2$  cm), perímetro distal del cuello ( $38.9 \pm 8.2$  cm), perímetro distal del húmero ( $31.1 \pm 4.8$  cm), perímetro distal de la tibia ( $22.2 \pm 3$  cm) y perímetro de la caña posterior ( $13.3 \pm 1.4$  cm). En comparación con Ormachea et al. (2022), quienes reportaron valores más bajos para el diámetro distal del cuello (31.8 cm) y el diámetro proximal del radio (46.3 cm), los resultados obtenidos en este estudio muestran mayores dimensiones; Paucar (2020) encontró una correlación significativa entre el peso vivo y medidas como la longitud y el ancho del cuello, lo que concuerda con los resultados obtenidos, donde el diámetro proximal del cuello y el diámetro distal del radio son indicadores importantes del desarrollo inicial y del peso; En comparación con Ibáñez y Llacsá (2022), quienes analizaron medidas biométricas en crías de llamas K'ara, encontrando valores inferiores en medidas como el perímetro superior del muslo ( $43.20 \pm 2.94$  cm) y la longitud del fémur ( $20.42 \pm 1.16$  cm); esta diferencia podría atribuirse al acceso a una dieta balanceada y rica en nutrientes esenciales como proteínas, minerales y vitaminas que pudo tener un efecto significativo en el crecimiento y desarrollo corporal en esta categoría.

### Tabla 5

Medidas zoométricas del diámetro próximo al cuello en relación al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Perímetro espesor del cuello	36,8 +/- 4,2	0,947	0,000
Perímetro proximal del cuello	51,4 +/- 9,4	0,785	0,000
Perímetro distal del radio	29 +/- 5,1	0,768	0,000
Perímetro proximal del fémur	58,8 +/- 7,2	0,746	0,000
Perímetro proximal del radio	32,5 +/- 4,6	0,712	0,000
Perímetro distal del fémur	49,2 +/- 6,7	0,644	0,000
Perímetro de la cuartilla posterior	15,6 +/- 2,4	0,588	0,000
Perímetro longitudinal	211,7 +/- 56,9	0,584	0,000
Perímetro distal del cuello	38,9 +/- 8,2	0,571	0,000
Perímetro distal del humero	31,1 +/- 4,8	0,537	0,000
Perímetro distal de la tibia	22,2 +/- 3	0,419	0,007

Perímetro de la caña posterior	13,3 +/- 1,4	0,399	0,011
--------------------------------	--------------	-------	-------

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

De acuerdo con la tabla 6, las medidas zoométricas de la almohadilla palmar y plantar de llamas K'ara hembras de la categoría DL, se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en la medición de la anchura palmar ( $6.7 \pm 1$  cm), longitud palmar ( $10.4 \pm 1.5$  cm), anchura plantar ( $6.7 \pm 1.1$  cm) y longitud plantar ( $10.2 \pm 1.4$  cm). Quispe et al. (2020) observaron valores inferiores para medidas relacionadas con las almohadillas palmar y plantar en llamas de DL, como una longitud plantar de 9.5 cm y una anchura palmar de 5.9 cm. Estas diferencias pueden atribuirse al manejo extensivo en sistemas de alta densidad animal, donde la competencia por recursos podría limitar el desarrollo temprano de las extremidades. Además, factores como la selección genética y las prácticas de manejo local pueden influir en las variaciones observadas entre los estudios.

### Tabla 6

Medidas zoométricas de la almohadilla palmar y plantar en relación al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Anchura palmar	6,7 +/- 1	0,737	0,000
Longitud plantar	10,2 +/- 1,4	0,764	0,000
Anchura plantar	6,7 +/- 1,1	0,825	0,000
Longitud palmar	10,4 +/- 1,5	0,861	0,000

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

En la tabla 7, se presenta la categoría DL de llamas K'ara hembras, la cual se refleja en los índices zoométricos que influyen sobre el peso de las llamas ( $p < 0.05$ ). En esta categoría, el índice torácico ( $166.1 \pm 18.1$  cm), el índice de peso relativo ( $83.4 \pm 25.3$  %) y el índice craneal ( $56.7 \pm 7.6$  cm), son los indicadores zoométricos que tienen relación con el peso vivo de los animales, por lo que se encuentran condicionado por el crecimiento y desarrollo corporal de las llamas en la categoría de dientes de leche; esto podría atribuirse a que las llamas evaluadas podrían haber tenido acceso a forrajes de calidad y suplementos

nutricionales, lo que habría favorecido el desarrollo de estructuras óseas y musculares, reflejado en índices como el torácico y el peso relativo. Este resultado es consistente con los hallazgos de Paucar (2020), quien encontró que el índice torácico tiene un efecto significativo en el peso vivo. Asimismo, Ibáñez y Llacsá (2022), observaron que las medidas relativas al peso corporal, como el perímetro torácico, son indicadores significativos en llamas K'ara durante etapas tempranas de desarrollo; las similitudes de las medidas zoométricas son reflejo directo de funciones biológicas como la capacidad respiratoria (índice torácico) o la eficiencia alimenticia (índice craneal), ya que estas funciones están intrínsecamente vinculadas al peso vivo en etapas de desarrollo inicial.

**Tabla 7**

Indicadores zootemétricos en relación al peso vivo en la categoría dientes de leche (DL)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
IT	166,1 +/- 18,1	0,537	0,000
ICorp	176,8 +/- 45,7	0,273	0,088
PR	83,4 +/- 25,3	0,991	0,001
ICe	56,7 +/- 7,6	-0,109	0,505
IPE	107,2 +/- 24,3	-0,134	0,411
ICr	400,1 +/- 152,3	-0,479	0,002

**Nota:** ICorp: Índice corporal; IT: Índice torácico; ICe: Índice cefálico; ICr: Índice craneal; IPE: Índice pelviano; PR: Índice de peso relativo.

## 5.2. Medidas zoométricas relacionadas al peso vivo en la categoría dos dientes (2D)

De acuerdo con la tabla 8, las medidas zoométricas de la cabeza de llamas K'ara hembras de la categoría 2D se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en el perímetro de la cabeza ( $50.2 \pm 4.6$  cm), longitud de la cabeza ( $32.0 \pm 4.8$  cm), longitud de la oreja ( $18.1 \pm 2.4$  cm), longitud de la mandíbula ( $20.2 \pm 3$  cm), distancia entre los ojos ( $12.1 \pm 2$  cm), longitud de la cara ( $26.8 \pm 4.3$  cm), ancho de la cabeza ( $17.8 \pm 2.1$  cm), altura de la cabeza ( $1.7 \pm 0.2$  cm) y ancho de la mandíbula anterior ( $4.9 \pm 1$  cm); es así que el desarrollo craneal también puede estar relacionado con la calidad de la fibra, ya que una cabeza bien proporcionada y un sistema masticador funcional aseguran

una adecuada ingesta de nutrientes esenciales para la síntesis de fibra de alta calidad. Ormachea et al. (2022) reportaron valores similares para la longitud de la cabeza (32.4 cm), lo que coincide con los resultados de este estudio, también destacó que las medidas craneales tienen una relación significativa con el peso vivo, lo que respalda los hallazgos de este estudio. Por su parte, Acrota (2024) encontró que las medidas zoométricas de la cabeza muestran incrementos proporcionales en la categoría de 2D, mientras que Quispe et al. (2020) reportaron medidas craneales inferiores en crías de llamas, como una longitud de la cabeza de 28.4 cm; estas diferencias podrían atribuirse a que las llamas de este estudio tuvieron acceso a una dieta balanceada, rica en proteínas, minerales y energía, esto podría haber favorecido mayores dimensiones craneales en comparación con las llamas de otros estudios, criadas en sistemas extensivos con limitaciones en la calidad del forraje.

**Tabla 8**

Medidas zoométricas de la cabeza en relación al peso vivo en la categoría dos dientes (2D)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Perímetro de la cabeza	50,2 +/- 4,6	0,957	0,000
Longitud de cabeza	32,0 +/- 4,8	0,802	0,000
Longitud de la oreja	18,1 +/- 2,4	0,744	0,000
Longitud de la mandíbula	20,2 +/- 3	0,664	0,000
Distancia entre ojos	12,1 +/- 2	0,647	0,000
Longitud de la cara	26,8 +/- 4,3	0,566	0,000
Ancho de cabeza	17,8 +/- 2,1	0,537	0,000
Altura a la cabeza	1,7 +/- 0,2	0,344	0,030
Ancho de la mandíbula anterior	4,9 +/- 1	-0,733	0,000

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

De acuerdo con la tabla 9, las medidas zoométricas del cuerpo de llamas K'ara hembras de la categoría 2D se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en el ancho del cuello ( $11.2 \pm 1.1$  cm), ancho del pecho ( $23 \pm 5.5$  cm), longitud del humero ( $31.2 \pm 3.7$  cm), altura de la inserción de la cola ( $104.7 \pm 14.3$  cm), longitud del lomo ( $55.5 \pm 7.6$  cm), longitud del radio ( $32.3 \pm 5.3$  cm), ancho anterior de la grupa ( $108.3 \pm 13.8$  cm), altura subesternal ( $60.6 \pm 5.1$  cm), longitud del cuello ( $58.3 \pm 8.3$

cm), longitud de la tibia ( $36.5 \pm 3.1$  cm), altura de la cruz ( $105.4 \pm 11.4$  cm), longitud del fémur ( $33.7 \pm 4.4$  cm), longitud de la espalda ( $32.2 \pm 6.2$  cm), ancho del tórax ( $30.6 \pm 4.3$  cm), longitud del cuerpo ( $97.9 \pm 29.7$  cm), largo de la grupa ( $22.3 \pm 6.4$  cm), altura del tórax ( $50.7 \pm 8.3$  cm); ancho de la espalda ( $20.6 \pm 4.1$  cm), longitud de la caña posterior ( $30.3 \pm 4.4$  cm), longitud de la caña  $24.9 \pm 2.9$  cm), longitud de la cuartilla ( $5.8 \pm 1.4$  cm), longitud del pecho ( $38.2 \pm 7.5$  cm), ancho de la cola ( $4.8 \pm 0.8$  cm), longitud de la cola ( $29.2 \pm 6.9$  cm) y largo del tórax ( $49.5 \pm 8.8$  cm). Ormachea et al. (2022) reportó valores similares para algunas medidas como la altura de la cruz (100.6 cm frente a  $105.4 \pm 11.4$  cm) y la longitud del cuerpo (99.5 cm frente a  $97.9 \pm 29.7$  cm), mostrando concordancia en el desarrollo general de las llamas 2D en diferentes condiciones. Sin embargo, medidas como el ancho del pecho ( $23 \pm 5.5$  cm en este estudio) fueron superiores a las reportadas por Ormachea, lo que podría atribuirse a un manejo nutricional más eficiente en las llamas evaluadas en este estudio. Acrota (2024) encontró valores similares en la longitud del lomo ( $55.5 \pm 7.6$  cm) y largo de la grupa ( $22.3 \pm 6.4$  cm), confirmando un desarrollo consistente en estas dimensiones. No obstante, medidas como la longitud de la tibia y el ancho del tórax fueron superiores, lo que puede explicarse por un manejo diferencial que favoreció un mayor desarrollo óseo y muscular. Quispe et al. (2020): registró dimensiones corporales inferiores, como una altura de la cruz de 97.55 cm y una longitud del cuerpo de 87.2 cm en llamas de sistemas extensivos. En comparación, los valores obtenidos en este estudio fueron superiores, lo que podría deberse a la calidad del manejo y los recursos alimenticios disponibles, ya que los animales fueron evaluados en condiciones de pastoreo en regiones de recursos limitados.

**Tabla 9**

Medidas zoométricas del cuerpo en relación al peso vivo en la categoría de dos dientes (2D)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Ancho del cuello	11,2 +/- 1,1	0,962	0,000
Ancho del pecho	23 +/- 5,5	0,924	0,000
Longitud del humero	31,2 +/- 3,7	0,917	0,000
Altura a la inserción de la cola	104,7 +/- 14,3	0,896	0,000
Longitud del lomo	55,5 +/- 7,6	0,895	0,000
Longitud del radio	32,3 +/- 5,3	0,872	0,000
Ancho anterior de la grupa	23,1 +/- 6,9	0,846	0,000
Altura a la grupa	108,3 +/- 13,8	0,837	0,000
Altura subesternal	60,6 +/- 5,1	0,832	0,000
Longitud del cuello	58,3 +/- 8,3	0,819	0,000
Longitud de la tibia	36,5 +/- 3,1	0,817	0,000
Altura a la cruz	105,4 +/- 11,4	0,793	0,000
Longitud del fémur	33,7 +/- 4,4	0,784	0,000
Longitud de la espalda	32,2 +/- 6,2	0,723	0,000
Ancho del tórax	30,6 +/- 4,3	0,607	0,000
Longitud del cuerpo	97,9 +/- 29,7	0,596	0,000
Largo de la grupa	22,3 +/- 6,4	0,575	0,000
Altura del tórax	50,7 +/- 8,3	0,532	0,000
Ancho de la espalda	20,6 +/- 4,1	0,502	0,001
Longitud de la caña posterior	30,3 +/- 4,4	0,486	0,001
Longitud de la caña	24,9 +/- 2,9	0,386	0,014
Longitud de la cuartilla	5,8 +/- 1,4	0,372	0,018
Longitud del pecho	38,2 +/- 7,5	0,365	0,021
Ancho de la cola	4,8 +/- 0,8	-0,405	0,009
Longitud de la cola	29,2 +/- 6,9	-0,749	0,000
Largo del tórax	49,5 +/- 8,8	-0,754	0,000

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

La tabla 10 presenta las medidas zoométricas relacionadas con el peso vivo en llamas de 2D, mostrando que las medidas con mayor correlación significativa ( $p < 0.05$ ) son el perímetro proximal del fémur ( $58,8 \pm 7,2$  cm), el perímetro distal del cuello ( $38,9 \pm 8,2$  cm),

y el perímetro longitudinal ( $211,7 \pm 56,9$  cm), las cuales destacan como los mejores predictores del peso vivo. Otras variables como el perímetro torácico ( $122,2 \pm 22,9$  cm) y el perímetro abdominal ( $112,4 \pm 24,3$  cm) también muestran una correlación alta y significativa. Por el contrario, medidas como el perímetro distal del húmero ( $31,1 \pm 4,8$  cm) y el perímetro proximal del cuello ( $51,4 \pm 9,4$  cm) presentan correlaciones insignificantes, mientras que algunas variables, como el perímetro distal del radio ( $29 \pm 5,1$  cm), muestran una correlación negativa significativa, posiblemente influida por características anatómicas. Ormachea et al. (2022) reportó que el diámetro torácico y el diámetro abdominal son indicadores clave del peso vivo, con correlaciones altas y significativas. Los resultados actuales confirman estos hallazgos, con valores similares en estas medidas. Quispe et al. (2020) encontró medidas corporales inferiores para llamas criadas en sistemas extensivos, como un diámetro torácico de 108 cm y un diámetro abdominal de 101 cm en llamas de 2D. Estas diferencias en comparación con los valores más altos obtenidos en este estudio pueden deberse a un manejo nutricional más eficiente y condiciones ambientales más favorables en las llamas evaluadas.

**Tabla 10**

Medidas zoométricas del diámetro próximo al cuello en relación al peso vivo en la categoría dos dientes (2D)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Perímetro proximal del fémur	58,8 +/- 7,2	0,948	0,000
Perímetro distal del cuello	38,9 +/- 8,2	0,806	0,000
Perímetro distal de la tibia	22,2 +/- 3	0,791	0,000
Perímetro proximal del humero	37,4 +/- 6	0,790	0,000
Perímetro longitudinal	211,7 +/- 56,9	0,788	0,000
Perímetro torácico	122,2 +/- 22,9	0,785	0,000
Perímetro abdominal	112,4 +/- 24,3	0,755	0,000
Perímetro distal del fémur	49,2 +/- 6,7	0,641	0,000
Perímetro proximal de la tibia	30,5 +/- 5,9	0,641	0,000
Perímetro espesor del cuello	36,8 +/- 4,2	0,438	0,005
Perímetro proximal del radio	32,5 +/- 4,6	-0,384	0,015
Perímetro de la cuartilla posterior	15,6 +/- 2,4	-0,421	0,007
Perímetro de la caña posterior	13,3 +/- 1,4	-0,560	0,000
Perímetro distal del radio	29 +/- 5,1	-0,683	0,000

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

De acuerdo con la tabla 11, las medidas zoométricas de la almohadilla palmar y plantar de llamas K'ara hembras de la categoría 2D se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en la anchura palmar ( $6.7 \pm 1$  cm), longitud palmar ( $10.4 \pm 1.5$  cm), anchura plantar ( $6.7 \pm 1.1$  cm) y longitud plantar ( $10.2 \pm 1.4$  cm). Quispe et al. (2020) obtuvieron valores inferiores para la longitud plantar en torno a 9.5 cm, mientras que la anchura plantar estuvo cerca de 5.9 cm; se infiere que las llamas evaluadas en el estudio tuvieron una mayor superficie de contacto, lo que indica una mejor estabilidad y la distribución del peso en terrenos irregulares, optimizando su desempeño locomotor.

**Tabla 11**

Medidas zoométricas de la almohadilla palmar y plantar en relación al peso vivo en la categoría dos dientes (2D)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Anchura palmar	6,7 +/- 1	0,918	0,000
Anchura plantar	6,7 +/- 1,1	0,866	0,000
Longitud palmar	10,4 +/- 1,5	0,642	0,000
Longitud plantar	10,2 +/- 1,4	0,641	0,000

**Nota:** P-valor < 0.05, diferencias significativas

En la tabla 12, se presenta la categoría 2D de llamas K'ara hembras, la cual se refleja en los índices zoométricos que influyen sobre el peso de las llamas ( $p < 0.05$ ). En esta categoría, el índice pelviano ( $107.2 \pm 24.3$  cm) y el índice de peso relativo ( $126.8 \pm 13.3\%$ ), son indicadores zoométricos que tiene relación con el peso vivo de los animales, por lo que se encuentran condicionado por el crecimiento y desarrollo corporal de las llamas. Ormachea et al. (2022) destacó la relación entre los índices zoométricos y el peso vivo, encontrando que el índice de peso relativo es un buen predictor del crecimiento y la funcionalidad, lo que se atribuye que ambos índices están condicionados por el crecimiento óseo y muscular que se encuentran influenciados por factores como la calidad de la alimentación, la densidad animal y el ambiente, que impactan directamente en el rendimiento productivo de las llamas en esta categoría.

**Tabla 12**

Indicadores zoométricos en relación al peso vivo en la categoría dos dientes (2D)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
IPE	107,2 +/- 24,3	0,469	0,002
ICe	56,7 +/- 7,6	0,270	0,092
ICr	400,1 +/- 152,3	0,235	0,144
IT	166,1 +/- 18,1	-0,033	0,839
ICorp	176,8 +/- 45,7	-0,305	0,056
PR	126,8 +/- 13,3	-0,946	0,001

**Nota:** ICorp: Índice corporal; IT: Índice torácico; ICe: Índice cefálico; ICr: Índice craneal; IPE: Índice pelviano; PR: Índice de peso relativo.

### 5.3. Medidas zoométricas relacionadas al peso vivo en la categoría cuatro dientes (4D)

De acuerdo con la tabla 13, las medidas zoométricas de la cabeza de llamas K'ara hembras de la categoría 4D se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en el ancho de la oreja ( $7.5 \pm 0.9$  cm), longitud de la oreja ( $18.1 \pm 2.4$  cm), perímetro de la cabeza ( $50.2 \pm 4.6$  cm), distancia entre ojos ( $12.1 \pm 2$  cm), ancho de cabeza ( $17.8 \pm 2.1$  cm) y longitud de la mandíbula ( $20.2 \pm 3$  cm). Ormachea et al. (2022) reportó valores similares en medidas como la longitud de la oreja con 17.7 cm en llamas de 4D, lo que confirma la consistencia de esta dimensión como indicador del desarrollo corporal, están directamente relacionadas con la capacidad de ingesta y la eficiencia alimenticia, lo que influye significativamente en el peso vivo e indican un desarrollo óptimo del sistema sensorial que es esencial para la orientación. Los valores reportados por Acrota para el ancho de la cabeza (17.6 cm) son muy similares a los obtenidos en este estudio, lo que puede atribuirse a diferencias en las condiciones de crianza. Quispe et

al. (2020) obtuvieron dimensiones craneales inferiores en llamas criadas en sistemas extensivos, como una longitud de la oreja de 17.0 cm y un perímetro de la cabeza de 48 cm, mientras que Espinoza reportó valores inferiores en la longitud de la cabeza de 28.15 cm y longitud de la oreja de 14.62 cm para llamas Q'ara adultas. Comparados con estudios previos, los valores obtenidos son en su mayoría superiores, lo que resalta la influencia de un manejo nutricional y genético favorable en las llamas evaluadas.

**Tabla 13**

Medidas zoométricas de la cabeza en relación al peso vivo en la categoría cuatro dientes (4D)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Ancho de la oreja	7,5 +/- 0,9	0,597	0,000
Longitud de la oreja	18,1 +/- 2,4	0,591	0,000
Perímetro de la cabeza	50,2 +/- 4,6	0,445	0,004
Distancia entre ojos	12,1 +/- 2	-0,398	0,011
Ancho de cabeza	17,8 +/- 2,1	-0,404	0,010
Longitud de la mandíbula	20,2 +/- 3	-0,504	0,001

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

De acuerdo con la tabla 14, las medidas zoométricas del cuerpo de llamas K'ara hembras de la categoría 4D se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en la longitud de la espalda ( $32.2 \pm 6.2$  cm), ancho anterior de la grupa ( $23.1 \pm 6.9$  cm), longitud del cuerpo ( $97.9 \pm 29.7$  cm), longitud del fémur ( $33.7 \pm 4.4$  cm), ancho del tórax ( $30.6 \pm 4.3$  cm), ancho posterior de la grupa ( $22.4 \pm 5.5$  cm), longitud de la cola ( $29.2 \pm 6.9$  cm), longitud del radio ( $32.3 \pm 5.3$  cm), ancho de la cola ( $4.8 \pm 0.8$  cm), altura a la inserción de la cola ( $104.7 \pm 14.3$  cm), altura subesternal ( $60.6 \pm 5.1$  cm), ancho del cuello ( $11.2 \pm 1.1$  cm), ancho del pecho ( $23 \pm 5.5$  cm), longitud de la cuartilla posterior ( $5.2 \pm 1.8$  cm), altura de pecho ( $69.1 \pm 13.4$  cm), longitud de la caña posterior ( $30.3 \pm 4.4$  cm) y longitud de la cuartilla ( $5.8 \pm 1.4$  cm). Espinoza (2018) reportó medidas corporales inferiores para llamas adultas, como una longitud del cuerpo de 87.8 cm y un perímetro torácico de 101.8 cm, en contraste con los valores más altos observados en este estudio. Por otro lado, Ormachea et al. (2022) encontró que medidas como la altura

subesternal y la longitud de la caña posterior se correlacionan significativamente con el peso vivo, los cuales son consistentes con lo obtenido en el estudio. Comparadas con estudios previos, los valores obtenidos son en su mayoría fueron superiores, lo que refleja la influencia de un manejo nutricional y ambiental favorable. Estas dimensiones son clave para evaluar la productividad y funcionalidad de las llamas Q'ara hembras.

**Tabla 14**

Medidas zoométricas del cuerpo en relación al peso vivo en la categoría cuatro dientes (4D)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Longitud de la espalda	32,2 +/- 6,2	0,848	0,000
Ancho anterior de la grupa	23,1 +/- 6,9	0,817	0,000
Longitud del cuerpo	97,9 +/- 29,7	0,790	0,000
Longitud del fémur	33,7 +/- 4,4	0,687	0,000
Ancho del tórax	30,6 +/- 4,3	0,682	0,000
Ancho posterior de la grupa	22,4 +/- 5,5	0,669	0,000
Longitud de la cola	29,2 +/- 6,9	0,533	0,000
Longitud del radio	32,3 +/- 5,3	0,501	0,001
Ancho de la cola	4,8 +/- 0,8	0,428	0,006
Altura a la inserción de la cola	104,7 +/- 14,3	0,357	0,024
Altura subesternal	60,6 +/- 5,1	0,342	0,031
Ancho del cuello	11,2 +/- 1,1	0,324	0,041
Ancho del pecho	23 +/- 5,5	0,313	0,049
Longitud del humero	31,2 +/- 3,7	-0,307	0,054
Longitud de la cuartilla posterior	5,2 +/- 1,8	-0,465	0,003
Altura al pecho	69,1 +/- 13,4	-0,538	0,000
Longitud de la caña posterior	30,3 +/- 4,4	-0,561	0,000
Longitud de la cuartilla	5,8 +/- 1,4	-0,733	0,000

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

De acuerdo con la tabla 15, las medidas zoométricas del diámetro próximo al cuello de llamas K'ara hembras de la categoría 4D se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en el perímetro proximal del radio ( $32.5 \pm 4.6$  cm), perímetro longitudinal ( $211.7 \pm 56.9$  cm), perímetro de la cuartilla posterior ( $15.6 \pm 2.4$  cm), perímetro espesor del cuello ( $36.8 \pm 4.2$  cm), perímetro torácico ( $122.2 \pm 22.9$  cm), perímetro distal del fémur ( $49.2 \pm 6.7$  cm), perímetro distal del radio ( $29 \pm 5.1$  cm), perímetro proximal del cuello ( $51.4 \pm 9.4$  cm), perímetro distal del cuello ( $38.9 \pm 8.2$  cm), perímetro distal del

humero ( $31.1 \pm 4.8$  cm), perímetro de la caña posterior ( $13.3 \pm 1.4$  cm), perímetro proximal del humero ( $37.4 \pm 6$  cm), perímetro de la caña anterior ( $13.1 \pm 1.8$  cm), perímetro proximal del fémur ( $58.8 \pm 7.2$  cm), perímetro distal de la tibia ( $22.2 \pm 3$  cm), perímetro abdominal ( $112.4 \pm 24.3$  cm), perímetro de la cuartilla anterior ( $17 \pm 3.2$  cm) y perímetro proximal de la tibia ( $30.5 \pm 5.9$  cm). Espinoza (2018) Reportó valores inferiores para el diámetro longitudinal (87.8 cm) y el diámetro torácico (101.8 cm) en llamas K'ara adultas; estas diferencias pueden atribuirse a un manejo más eficiente y condiciones nutricionales superiores en las llamas evaluadas en este estudio, lo que permitió un desarrollo estructural más robusto.

**Tabla 15**

Medidas zoométricas del diámetro próximo al cuello en relación al peso vivo en la categoría cuatro dientes (4D)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Perímetro proximal del radio	32,5 +/- 4,6	0,987	0,000
Perímetro longitudinal	211,7 +/- 56,9	0,929	0,000
Perímetro de la cuartilla posterior	15,6 +/- 2,4	0,919	0,000
Perímetro espesor del cuello	36,8 +/- 4,2	0,910	0,000
Perímetro torácico	122,2 +/- 22,9	0,904	0,000
Perímetro distal del fémur	49,2 +/- 6,7	0,875	0,000
Perímetro distal del radio	29 +/- 5,1	0,827	0,000
Perímetro proximal del cuello	51,4 +/- 9,4	0,815	0,000
Perímetro distal del cuello	38,9 +/- 8,2	0,808	0,000
Perímetro distal del humero	31,1 +/- 4,8	0,766	0,000
Perímetro de la caña posterior	13,3 +/- 1,4	0,728	0,000
Perímetro proximal del humero	37,4 +/- 6	0,623	0,000
Perímetro de la caña anterior	13,1 +/- 1,8	0,586	0,000
Perímetro proximal del fémur	58,8 +/- 7,2	0,581	0,000
Perímetro distal de la tibia	22,2 +/- 3	0,544	0,000
Perímetro abdominal	112,4 +/- 24,3	0,535	0,000
Perímetro de la cuartilla anterior	17 +/- 3,2	0,505	0,001
Perímetro proximal de la tibia	30,5 +/- 5,9	0,405	0,010

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

De acuerdo con la tabla 16, las medidas zoométricas de la almohadilla palmar y plantar de llamas K'ara hembras de la categoría 4D se relacionan al peso vivo del animal

( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en la anchura palmar ( $6.7 \pm 1$  cm) y longitud palmar ( $10.4 \pm 1.5$  cm). Ormachea et al (2022), identificó que las medidas de las extremidades están significativamente correlacionadas con el peso vivo, especialmente en categorías mayores, mientras que Acrota (2024) reportó que las medidas de la almohadilla palmar y plantar aumentan proporcionalmente con la edad y el peso de las llamas; esto podría indicar que estas medidas están relacionadas con la capacidad de adaptación a diferentes tipos de suelo y la eficiencia locomotora, fundamentales para maximizar la productividad en sistemas extensivos.

**Tabla 16**

Medidas zoométricas de almohadilla palmar y plantar en relación al peso vivo en la categoría cuatro dientes (4D)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Anchura palmar	6,7 +/- 1	0,862	0,000
Longitud palmar	10,4 +/- 1,5	0,449	0,004

**Nota:** P-valor < 0.05, diferencias significativas

En la tabla 17, se presenta la categoría 4D de llamas K'ara hembras, la cual se refleja en los índices zoométricos que influyen sobre el peso de las llamas ( $p < 0.05$ ). En esta categoría, el índice pelviano ( $107.2 \pm 24.3$ ), índice corporal ( $176.8 \pm 45.7$ ), índice de peso relativo ( $142.0 \pm 12.7$ ), índice torácico ( $166.1 \pm 18.1$ ) e índice cefálico ( $56.7 \pm 7.6$ ), son indicadores zoométricos que tienen relación con el peso vivo de los animales, por lo que se encuentran condicionado por el crecimiento y desarrollo corporal de las llamas. Espinoza (2018) indicó un índice corporal inferior de 85.96; lo que podría deberse a diferencias al mayor desarrollo corporal de las llamas evaluadas, favorecido por un manejo nutricional más eficiente.

**Tabla 17**

Indicadores zoométricos en relación al peso vivo en la categoría cuatro dientes (4D)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
IPE	107,2 +/- 24,3	0,654	0,000
ICorp	176,8 +/- 45,7	0,508	0,001

PR	142,0 +/- 12,7	0,942	0,001
ICr	400,1 +/- 152,3	-0,244	0,129
IT	166,1 +/- 18,1	-0,543	0,000
ICe	56,7 +/- 7,6	-0,695	0,000

**Nota:** ICorp: Índice corporal; IT: Índice torácico; ICe: Índice cefálico; ICr: Índice craneal; IPE: Índice pelviano; PR: Índice de peso relativo.

#### 5.4. Medidas zoométricas relacionadas al peso vivo en la categoría boca llena (BLL)

De acuerdo con la tabla 18, las medidas zoométricas de la cabeza de llamas K'ara hembras de la categoría BLL se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo considerablemente significativo en la longitud de la oreja ( $18.1 \pm 2.4$  cm), ancho de la oreja ( $7.5 \pm 0.9$  cm), longitud de la cara ( $26.8 \pm 4.3$  cm), longitud de la cabeza ( $32.0 \pm 4.8$  cm), altura a la cabeza ( $1.7 \pm 0.2$  cm), ancho de la mandíbula anterior ( $4.9 \pm 1$  cm), longitud de la mandíbula ( $20.2 \pm 3$  cm) y ancho de la mandíbula posterior ( $7.5 \pm 1.7$  cm). Camacho (2019) observó variaciones en medidas zoométricas de llamas ecuatorianas según el lugar de procedencia y el sexo, determinando que las dimensiones de la cabeza (como la longitud de la cabeza de 34.08 cm y la distancia entre ojos de 11.85 cm) son ligeramente superiores a las del presente estudio, lo que podría deberse a factores genéticos; estos resultados coinciden con la relación observada en este estudio entre el peso vivo y las medidas craneales, confirmando que el desarrollo cefálico es proporcional al peso corporal y al tamaño general del animal.

#### Tabla 18

Medidas zoométricas de la cabeza en relación al peso vivo en la categoría boca llena (BLL)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Longitud de la oreja	18,1 +/- 2,4	0,856	0,000
Ancho de la oreja	7,5 +/- 0,9	0,768	0,000
Longitud de la cara	26,8 +/- 4,3	0,665	0,000
Longitud de cabeza	32,0 +/- 4,8	0,655	0,000
Altura a la cabeza	1,7 +/- 0,2	0,563	0,000
Ancho de la mandíbula anterior	4,9 +/- 1	0,483	0,002
Longitud de la mandíbula	20,2 +/- 3	0,392	0,012
Ancho de la mandíbula posterior	7,5 +/- 1,7	0,38	0,015

**Nota:** P-valor < 0.05, diferencias significativas

De acuerdo con la tabla 19, las medidas zoométricas del cuerpo de llamas K'ara

hembras de la categoría BLL se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo estadísticamente significativo en el ancho de la cola ( $4.8 \pm 0.8$  cm), longitud del húmero ( $31.2 \pm 3.7$  cm), ancho del cuello ( $11.2 \pm 1.1$  cm), largo del tórax ( $49.5 \pm 8.8$  cm), altura del tórax ( $50.7 \pm 8.3$  cm), ancho posterior de la grupa ( $22.4 \pm 5.5$  cm), ancho anterior de la grupa ( $23.1 \pm 6.9$  cm), longitud de la espalda ( $32.2 \pm 6.2$  cm), longitud del cuerpo ( $97.9 \pm 29.7$  cm), longitud de la cuartilla ( $5.8 \pm 1.4$  cm), ancho de la espalda ( $20.6 \pm 4.1$  cm), longitud del radio ( $32.2 \pm 5.3$  cm), longitud del cuello ( $58.3 \pm 8.3$  cm), ancho del tórax ( $30.6 \pm 4.3$  cm), longitud de la cuartilla posterior ( $5.2 \pm 1.8$  cm) y altura a la cruz ( $105.4 \pm 11.4$  cm). Camacho (2019) reportó medidas similares en llamas ecuatorianas adultas, como una altura a la cruz de 94.81 cm y una longitud del cuerpo de 89.81 cm. Oré y Morán (2023) registraron una longitud del cuerpo de 99.1 cm y una altura a la cruz de 95.1 cm en llamas K'ara de BLL, valores ligeramente inferiores a los observados en esta categoría. Mientras que Quispe et al. (2015) obtuvieron valores promedio de altura a la cruz ( $99.0 \pm 0.16$  m) y longitud corporal ( $88.56 \pm 20.70$  cm) en llamas K'ara, también ligeramente menores que los observados en este estudio. Esto podría explicarse que las llamas evaluadas tuvieron mayores dimensiones de la altura a la cruz, el ancho posterior de la grupa y la longitud del cuerpo, lo que indica un desarrollo óseo y muscular robusto, fundamental para soportar el peso vivo y garantizar la funcionalidad en sistemas de pastoreo extensivo.

**Tabla 19**

Medidas zoométricas del cuerpo en relación al peso vivo en la categoría boca llena (BLL)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Ancho de la cola	4,8 +/- 0,8	0,919	0,000
Longitud del humero	31,2 +/- 3,7	0,831	0,000
Ancho del cuello	11,2 +/- 1,1	0,808	0,000
Largo del tórax	49,5 +/- 8,8	0,785	0,000
Altura del tórax	50,7 +/- 8,3	0,749	0,000
Ancho posterior de la grupa	22,4 +/- 5,5	0,747	0,000
Ancho anterior de la grupa	23,1 +/- 6,9	0,739	0,000
Longitud de la espalda	32,2 +/- 6,2	0,721	0,000
Longitud del cuerpo	97,9 +/- 29,7	0,680	0,000

Longitud de la cuartilla	5,8 +/- 1,4	0,574	0,000
Ancho de la espalda	20,6 +/- 4,1	0,513	0,001
Longitud del radio	32,3 +/- 5,3	0,511	0,001
Longitud del cuello	58,3 +/- 8,3	0,378	0,016
Ancho del tórax	30,6 +/- 4,3	0,366	0,020
Longitud de la cuartilla posterior	5,2 +/- 1,8	0,341	0,031
Altura a la cruz	105,4 +/- 11,4	0,315	0,048

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

De acuerdo con la tabla 20, las medidas zoométricas del perímetro próximo al cuello de llamas K'ara hembras de la categoría BLL, se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo estadísticamente significativo en el perímetro longitudinal ( $211.7 \pm 56.9$  cm), perímetro espesor del cuello ( $36.8 \pm 4.2$  cm), perímetro proximal de la tibia ( $30.5 \pm 5.9$  cm), perímetro abdominal ( $112.4 \pm 24.3$  cm), perímetro distal de la tibia ( $22.2 \pm 3$  cm), perímetro proximal del radio ( $32.5 \pm 4.6$  cm), perímetro torácico ( $122.2 \pm 22.9$  cm), perímetro distal del cuello ( $38.9 \pm 8.2$  cm), perímetro distal del radio ( $29 \pm 5.1$  cm), perímetro proximal del cuello ( $51.4 \pm 9.4$  cm), perímetro de la caña posterior ( $13.3 \pm 1.4$  cm) y perímetro proximal del fémur ( $58.8 \pm 7.2$  cm). Camacho (2019) observó valores similares para el diámetro longitudinal (93.17 cm en promedio) y el diámetro torácico (104.02 cm), aunque inferiores a los obtenidos en este estudio. Leyva y Falcón (2007) encontraron que las medidas relacionadas con el diámetro abdominal y el diámetro torácico tienen una correlación significativa con el peso vivo. Oré y Morán (2023) registró un diámetro longitudinal promedio de 89.81 cm y un diámetro torácico de 127.3 cm, aunque el diámetro torácico es similar al obtenido en este estudio, el diámetro longitudinal es significativamente menor, lo que podría atribuirse a diferencias genéticas; siendo así que las llamas evaluadas mostraron un mejor desarrollo de medidas relacionadas con las extremidades, como el diámetro proximal del fémur, el diámetro distal de la tibia y el diámetro proximal del radio, que reflejaron un esqueleto robusto y bien desarrollado, esencial para soportar el peso vivo y facilitar la movilidad.

**Tabla 20**

Medidas zoométricas del diámetro próximo al cuello en relación al peso vivo en la categoría boca llena (BLL)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Perímetro longitudinal	211,7 +/- 56,9	0,929	0,000
Perímetro espesor del cuello	36,8 +/- 4,2	0,829	0,000
Perímetro proximal de la tibia	30,5 +/- 5,9	0,823	0,000
Perímetro abdominal	112,4 +/- 24,3	0,820	0,000
Perímetro distal de la tibia	22,2 +/- 3	0,802	0,000
Perímetro proximal del radio	32,5 +/- 4,6	0,762	0,000
Perímetro torácico	122,2 +/- 22,9	0,726	0,000
Perímetro distal del cuello	38,9 +/- 8,2	0,679	0,000
Perímetro distal del radio	29 +/- 5,1	0,640	0,000
Perímetro proximal del cuello	51,4 +/- 9,4	0,520	0,001
Perímetro de la caña posterior	13,3 +/- 1,4	0,434	0,005
Perímetro proximal del fémur	58,8 +/- 7,2	0,380	0,015

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

De acuerdo con la tabla 21, las medidas zoométricas de la almohadilla palmar y plantar de llamas K'ara hembras de la categoría BLL, se relacionan al peso vivo del animal ( $p < 0.05$ ), siendo estadísticamente significativo en la anchura palmar ( $6.7 \pm 1$  cm), longitud palmar ( $10.4 \pm 1.5$  cm) y anchura plantar ( $6.7 \pm 1.1$  cm). Camacho (2019) reportó medidas inferiores para la longitud palmar (7.97 cm) y la anchura plantar (3.96 cm) en llamas ecuatorianas, lo que evidencia diferencias genéticas y ambientales entre las poblaciones evaluadas. Oré y Morán (2023) registraron valores de anchura plantar y longitud plantar en llamas Q'ara de 3.96 cm y 7.12 cm, respectivamente, inferiores a los obtenidos en este estudio. Quispe et al. (2015) resaltaron la relación entre el desarrollo de las extremidades y el peso vivo de las llamas Q'ara; estas diferencias indican que las llamas evaluadas tuvieron mayores dimensiones en la longitud palmar y longitud plantar, las cuales están relacionadas con la eficiencia locomotora y la adaptabilidad a diferentes tipos de suelos, maximizando el rendimiento en sistemas extensivos.

**Tabla 21**

Medidas zoométricas de la almohadilla palmar y plantar en relación al peso vivo en la

categoría boca llena (BLL)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
Anchura palmar	6,7 +/- 1	0,632	0,000
Anchura plantar	6,7 +/- 1,1	0,559	0,000
Longitud palmar	10,4 +/- 1,5	0,506	0,001

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas

En la tabla 22, se presenta la categoría BLL de llamas K'ara hembras, la cual se refleja en los índices zoométricos que influyen sobre el peso de las llamas ( $p < 0.05$ ). En esta categoría, el índice pelviano ( $107.2 \pm 24.3$  cm), índice de peso relativo ( $146.9 \pm 14.4$  %) e índice cefálico ( $56.7 \pm 7.6$  cm), son indicadores zoométricos que tienen relación con el peso vivo de los animales, por lo que se encuentran condicionado por el crecimiento y desarrollo corporal de las llamas. Leyva y Falcón (2007) identificaron correlaciones significativas entre medidas corporales y el peso vivo, destacando la importancia del índice de peso relativo para predecir la capacidad productiva. Espinoza (2018) clasificó a las llamas K'ara como mesolíneas, con un índice corporal de 85.96, enfatizando la proporcionalidad de estas llamas para la producción cárnica. Los resultados del índice pelviano y el índice de peso relativo confirmaron esta proporcionalidad, destacando su utilidad para evaluar la funcionalidad y la capacidad de soporte del peso; además, el índice craneal muestra un desarrollo funcional del aparato masticador y sensorial, lo que mejora la eficiencia alimenticia y la capacidad productiva.

**Tabla 22**

Indicadores zoométricos en relación al peso vivo en la categoría boca llena (BLL)

	$\bar{x} \pm \sigma$	r	p-valor
IPE	107,2 +/- 24,3	0,498	0,001
ICr	400,1 +/- 152,3	0,282	0,078
IT	166,1 +/- 18,1	0,126	0,438
ICorp	176,8 +/- 45,7	-0,100	0,538
PR	146,9 +/- 14,4	0,971	0,001
ICe	56,7 +/- 7,6	-0,769	0,000

**Nota:** ICorp: Índice corporal; IT: Índice torácico; ICe: Índice cefálico; ICr: Índice craneal; IPE: Índice pelviano; PR: Índice de peso relativo.

### 5.5. Diferencias zoométricas entre las edades de la llama K'ara hembra

En la Tabla 23, se observa que hay una diferencia significativa entre las medidas zoométricas de la cabeza según la categoría de edad ( $P < 0.05$ ); en la longitud de la cabeza, los animales con "BLL" ( $45,0 \pm 2,1$  cm) tienen la medida más alta, seguida de los de "4D" ( $42,3 \pm 2,7$  cm), "Dos dientes" ( $38,8 \pm 2,4$  cm) y "DL" ( $32,0 \pm 4,8$  cm). Las diferencias entre estos grupos son estadísticamente significativas. Similarmente, en el ancho de la cabeza, los animales con "BLL" tienen el mayor valor ( $26,6 \pm 1,4$  cm), seguido de "4D" ( $24,5 \pm 3$  cm), "2D" ( $21,8 \pm 3$  cm) y "DL" ( $17,8 \pm 2,1$  cm), con diferencias claras entre las etapas de desarrollo. Otro aspecto notable es el perímetro de la cabeza, donde los animales de "BLL" ( $59,4 \pm 2,1$  cm) y "4D" ( $57,9 \pm 2,1$  cm) tienen medidas significativamente mayores que los de "2D" ( $56,2 \pm 2,5$  cm) y "DL" ( $50,2 \pm 4,6$  cm). En cuanto a la longitud de la oreja, los animales con "BLL" tienen la mayor medida ( $24,2 \pm 1,7$  cm), mientras que los de "DL" tienen la medida más pequeña ( $18,1 \pm 2,4$  cm). También se observa una diferencia clara en el ancho de la mandíbula, donde los de "BLL" ( $8,7 \pm 0,5$  cm) presentan un valor mayor comparado con los de "DL" ( $5,7 \pm 0,4$  cm), entre otros.

Camacho (2019) observó variaciones en medidas zoométricas de llamas ecuatorianas relacionadas con el lugar de procedencia y el sexo, como en la longitud de la cabeza promedio (34.08 cm) que es inferior a la reportada para la categoría BLL en este estudio ( $45.0 \pm 2.1$  cm), pero similar a las categorías 4D y 2D. Esto sugiere que las llamas K'ara tienen una mayor capacidad de desarrollo craneal, posiblemente debido a su genética y manejo. Las diferencias entre grupos en el presente estudio son mayores que las observadas por Camacho, donde las diferencias entre poblaciones no fueron tan pronunciadas. Acrota (2024) identificó diferencias significativas en la longitud de la cabeza por edad (DL: 29.25 cm; BLL: 35.70 cm), valores que coinciden en tendencia con los obtenidos en este estudio, aunque los valores para K'ara BLL son superiores. En contraste, las llamas evaluadas en este estudio podrían haber tenido acceso a una alimentación más equilibrada y rica en nutrientes,

lo que favorece un mejor desarrollo de la cabeza.

**Tabla 23**

Prueba de ANOVA para la diferencia de medias de medidas zoométricas de la cabeza

	DL	2D	4D	BLL	ANOVA	
					F	p-valor
Longitud de cabeza	32,0 +/- 4,8 a	38,8 +/- 2,4 b	42,3 +/- 2,7 c	45 +/- 2,1 d	124,4	0,0001
Ancho de cabeza	17,8 +/- 2,1 a	21,8 +/- 3 b	24,5 +/- 3 c	26,6 +/- 1,4 d	96,4	0,0001
Ancho de la mandíbula posterior	7,5 +/- 1,7 a	9,7 +/- 0,9 b	10,6 +/- 0,4 c	11,2 +/- 0,8 d	93	0,0001
Longitud de la oreja	18,1 +/- 2,4 a	21,6 +/- 2,2 b	23,8 +/- 1 c	24,2 +/- 1,7 c	85,1	0,0001
Longitud de la cara	26,8 +/- 4,3 a	33 +/- 3,9 b	36,8 +/- 4,8 c	40,1 +/- 2,7 d	82,9	0,0001
Perímetro de la cabeza	50,2 +/- 4,6 a	56,2 +/- 2,5 b	57,9 +/- 2,1 bc	59,4 +/- 2,1 c	69,5	0,0001
Longitud de la mandíbula	20,2 +/- 3 a	25,6 +/- 3,5 b	26,4 +/- 3,4 b	26,8 +/- 1,5 b	43,8	0,0001
Altura a la cabeza	1,7 +/- 0,2 a	1,9 +/- 0,1 b	1,9 +/- 0,1 b	1,9 +/- 0,1 b	41,4	0,0001
Ancho de la oreja	7,5 +/- 0,9 a	8,6 +/- 0,6 b	9,1 +/- 0,6 c	8,7 +/- 0,5 bc	37,8	0,0001
Ancho de la mandíbula anterior	4,9 +/- 1 a	5,7 +/- 0,4 b	6,1 +/- 0,4 c	6,2 +/- 0,6 c	35,3	0,0001
Distancia entre	12,1 +/- 2 ab	12,8 +/- 2,2 b	11,7 +/- 1,3 a	12,5 +/- 0,7 ab	3,4	0,0202

**Nota:** \*\*abcd las letras distintas de la misma fila indican diferencias significativas al  $\alpha = 0.05$  de la prueba Tukey

En la Tabla 24, se observa que hay una diferencia significativa entre las medidas zoométricas del cuerpo según la categoría de edad ( $P < 0.05$ ); por ejemplo, en la altura del tórax, los animales en la etapa de "BLL" tienen las medidas superiores ( $69,9 \pm 3,8$ ), seguidos por los de "4D" ( $68,1 \pm 2,7$ ), "2D" ( $62,2 \pm 4$ ) y "DL" ( $50,7 \pm 8,3$ ). En el caso del largo de la grupa, los animales con "BLL" ( $37,1 \pm 5,6$  cm) y "4D" ( $35,8 \pm 5,5$  cm) presentan los valores más altos, mientras que los de "DL" ( $22,3 \pm 6,4$  cm) tienen los valores más bajos; asimismo, la altura a la cruz es menor en "2D" ( $121,8 \pm 8,4$ ), aumentando en "4D" ( $125,6 \pm 3,6$  cm) y "BLL" ( $120,7 \pm 3,1$  cm), con diferencias significativas entre los grupos. En otras áreas, como la longitud del cuerpo y el ancho del cuello, los animales con "BLL" ( $126,4 \pm 4$  cm;  $13,6 \pm 0,4$  cm) y "4D" ( $123,4 \pm 6,4$  cm;  $14,2 \pm 0,8$  cm) también muestran una tendencia a tener mayores medidas en comparación con los de "DL" ( $97,9 \pm 29,7$  cm;  $11,2 \pm 1,1$  cm) y "2D" ( $119,6 \pm 5,3$  cm;  $13,7 \pm 1,4$  cm), entre otras mediciones.

Espinoza (2018) identificó una altura a la cruz promedio de 92.2 cm y un diámetro longitudinal de 87.8 cm en llamas K'ara adultas, valores inferiores a los observados en categorías 4D y BLL en este estudio. Acrota (2024) encontró diferencias significativas en la altura a la cruz por edad: 111.25 cm en DL, 113.53 cm en 2D, 119.71 cm en 4D y 122.36 cm en BLL, siendo ligeramente superiores a lo obtenido en el estudio, lo cual podría reflejar diferencias en las condiciones de manejo. Por su parte, Condor (2019) reportó una altura a la cruz de 100.41 cm en BLL y 95.42 cm en 2D; en comparación, los valores encontrados para estas categorías son más altos; las diferencias podrían deberse a las condiciones ambientales en que se encontraban los animales y su edad.

**Tabla 24**

Prueba de ANOVA para la diferencia de medias de medidas zoométricas del cuerpo

	DL	2D	4D	BLL	ANOVA	
					F	p
Altura del tórax	50,7 +/- 8,3 a	62,2 +/- 4 b	68,1 +/- 2,7 c	69,9 +/- 3,8 c	110,9	0,0001
Ancho anterior de la grupa	23,1 +/- 6,9 a	33,8 +/- 8,6 b	40,7 +/- 3,9 c	46,9 +/- 7,2 d	88	0,0001
Longitud de la espalda	32,2 +/- 6,2 a	40,8 +/- 2,8 b	46 +/- 4 c	45,5 +/- 4 c	84,6	0,0001
Ancho del cuello	11,2 +/- 1,1 a	13,7 +/- 1,4 bc	14,2 +/- 0,8 c	13,6 +/- 0,4 b	77,7	0,0001
Longitud del lomo	55,5 +/- 7,6 a	73,6 +/- 14 b	78,7 +/- 3,9 c	78 +/- 3,4 bc	67,1	0,0001
Altura a la cruz	105,4 +/- 11,4 a	121,8 +/- 7,4 bc	125,6 +/- 3,6 c	120,7 +/- 3,1 b	61,3	0,0001
Largo de la grupa	22,3 +/- 6,4 a	32 +/- 4,2 b	35,8 +/- 5,5 c	37,1 +/- 5,6 c	59,4	0,0001
Longitud del cuello	58,3 +/- 8,3 a	73,6 +/- 5,1 b	75,7 +/- 5,2 b	72,5 +/- 8,1 b	53,9	0,0001
Longitud de la cuartilla posterior	5,2 +/- 1,8 a	8,2 +/- 0,8 c	7,7 +/- 0,8 bc	7,2 +/- 0,7 b	53,6	0,0001
Altura a la inserción de la cola	104,7 +/- 14,3 a	122,2 +/- 5,6 bc	125,3 +/- 4,2 c	120,4 +/- 3 b	51,9	0,0001
Altura a la grupa	108,3 +/- 13,8 a	124 +/- 4,3 bc	127,8 +/- 4,4 c	122,6 +/- 2,9 b	49,6	0,0001
Altura subesternal	60,6 +/- 5,1 a	70 +/- 3,2 b	73,1 +/- 5,3 b	62,3 +/- 7,7 a	47,3	0,0001
Ancho de la cola	4,8 +/- 0,8 a	4,8 +/- 0,5 a	5,6 +/- 0,7 b	6,5 +/- 1 c	43,5	0,0001
Ancho del tórax	30,6 +/- 4,3 a	33,4 +/- 2 b	37,8 +/- 3,7 c	37,4 +/- 3 c	43,1	0,0001
Longitud del fémur	33,7 +/- 4,4 a	38,8 +/- 1,2 b	42,4 +/- 4,5 c	38,2 +/- 4,2 b	35,4	0,0001

Longitud del radio	32,3 +/- 5,3 a	37,4 +/- 3,5 b	39,8 +/- 1,3 c	37,3 +/- 3 b	31,6	0,0001
Longitud de la tibia	36,5 +/- 3,1 a	44 +/- 5,7 b	44,8 +/- 5,3 b	43,2 +/- 3,3 b	29,1	0,0001
Longitud del cuerpo	97,9 +/- 29,7 a	119,6 +/- 5,3 b	123,4 +/- 6,4 b	126,4 +/- 4 b	27,6	0,0001
Longitud de la cuartilla	5,8 +/- 1,4 a	7,4 +/- 1,2 b	7,4 +/- 0,5 b	6,9 +/- 0,3 b	22,9	0,0001
Altura al pecho	69,1 +/- 13,4 a	76,2 +/- 10,7 b	84,2 +/- 6,2 c	84,3 +/- 9,3 c	20,2	0,0001
Longitud del pecho	38,2 +/- 7,5 a	39,4 +/- 7,1 a	46,3 +/- 6,9 b	48 +/- 7,9 b	17,5	0,0001
Longitud de la caña posterior	30,3 +/- 4,4 a	33,4 +/- 1,9 c	32,6 +/- 2,5 bc	31 +/- 2 ab	10,2	0,0001
Ancho posterior de la grupa	22,4 +/- 5,5 b	22,6 +/- 4,3 b	20,4 +/- 3,4 ab	18,5 +/- 2,2 a	9,5	0,0001
Longitud del humero	31,2 +/- 3,7 a	35,6 +/- 3,2 c	34,2 +/- 3,8 bc	32,4 +/- 5,5 ab	9	0,0001
Longitud de la caña	24,9 +/- 2,9 a	27,8 +/- 2,1 b	27,4 +/- 3,5 b	27,7 +/- 3,6 b	8,3	0,0001
Ancho del pecho	23 +/- 5,5 a	26 +/- 3,8 b	27 +/- 3,8 b	27 +/- 3,4 b	7,9	0,0001
Ancho de la espalda	20,6 +/- 4,1 a	24,2 +/- 2,8 b	22,3 +/- 3,7 ab	21,5 +/- 3,6 a	7,5	0,0001
Longitud de la cola	29,2 +/- 6,9 a	33,6 +/- 4,9 b	31,8 +/- 4,2 ab	32,6 +/- 2,8 b	5,9	0,0007
Largo del tórax	49,5 +/- 8,8 a	49,2 +/- 6,9 a	50,8 +/- 6,9 a	55,1 +/- 6,7 b	5,4	0,0014

**Nota:** \*\*abcd las letras distintas de la misma fila indican diferencias significativas al  $\alpha = 0.05$  de la prueba

Tukey

En la Tabla 25, se observa que hay una diferencia significativa entre las medidas zoométricas de los diámetros próximos al cuello, según la categoría de edad ( $P < 0.05$ ); por ejemplo, en el diámetro longitudinal, se observa que los animales en la etapa de "BLL" ( $291,2 \pm 9,7$  cm) presentan los valores más altos, seguido de "4D" ( $288,1 \pm 13,7$  cm) y "Dos dientes" ( $274,6 \pm 11$  cm), siendo inferior en "DL" ( $211,7 \pm 56,9$  cm). En el diámetro abdominal, "4D" ( $149,9 \pm 7$  cm) y "BLL" ( $149,3 \pm 15,5$  cm) tienen los valores más altos, seguidos de "2D" ( $134,6 \pm 14,6$  cm) y "DL" ( $112,4 \pm 24,3$  cm). También se observa que el diámetro distal del fémur es mayor en los grupos "4D" ( $58,4 \pm 5,4$  cm) y "BLL" ( $62,8 \pm 6,7$  cm), en comparación con los otros grupos. En las mediciones de diámetros proximales del fémur, diámetro proximal de la tibia, diámetro distal del húmero y diámetro proximal de la cuartilla posterior, los animales con "BLL" ( $38,1 \pm 3,8$  cm;  $39,3 \pm 2,5$  cm;  $18 \pm 1,3$  cm) y "4D" ( $39,5 \pm 1,6$  cm;  $40,4 \pm 6,4$  cm;  $18,4 \pm 0,8$  cm) nuevamente presentan los valores más altos. En cuanto a otros diámetros como el diámetro torácico y diámetro de la caña posterior, también se evidencian diferencias significativas, donde "4D" ( $139 \pm 4,5$  cm;  $15,4 \pm 2,2$  cm) y "BLL" ( $142 \pm 6,9$  cm;  $14,9 \pm 0,6$  cm) tienen los mayores valores, reflejando el crecimiento en

esas áreas en comparación con los de "DL" ( $122,2 \pm 22,9$  cm;  $13,3 \pm 1,4$  cm) y "2D" ( $137,6 \pm 9$  cm;  $14,2 \pm 1,1$  cm), entre otras mediciones; excepto en los valores del diámetro del radio, pues no presentan diferencias significativas entre los grupos ( $p > 0.05$ ), indicando que esta medida no se ve afectada por la edad.

Camacho (2019) reportó valores de diámetro longitudinal inferiores (93.17 cm en promedio) a los observados en este estudio para categorías como BLL ( $291.2 \pm 9.7$  cm) y 4D ( $288.1 \pm 13.7$  cm); esto puede deberse a las diferencias genéticas de los animales criados en distintos ámbitos. Acrota (2024) observó diferencias significativas en los diámetros corporales según la edad, con un diámetro torácico de 119.3 cm en 4D y 103.1 cm en DL. Aunque estas tendencias son consistentes con las del presente estudio, los valores para 4D y BLL son significativamente mayores, reflejando un manejo más eficiente y posiblemente diferencias en las condiciones ambientales. Condor (2019) encontró un diámetro torácico promedio de 105.62 cm en 2D y 116.03 cm en BLL, valores inferiores a los observados en este estudio. Estas diferencias pueden explicarse por las condiciones de manejo extensivo, ya que los valores del diámetro longitudinal fueron superiores en el estudio, mostrando un desarrollo estructural más robusto.

### Tabla 25

Prueba de ANOVA para la diferencia de medias de medidas zoométricas de los diámetros próximos al cuello

	DL	2D	4D	BLL	ANOVA	
					F	p
Perímetro longitudinal	211,7 +/- 56,9 a	274,6 +/- 11 b	288,1 +/- 13,7 b	291,2 +/- 9,7 b	60,8	0,0001
Perímetro abdominal	112,4 +/- 24,3 a	134,6 +/- 14,6 b	149,9 +/- 7 c	149,3 +/- 15,5 c	45,2	0,0001
Perímetro distal del fémur	49,2 +/- 6,7 a	54 +/- 3,4 b	58,4 +/- 5,4 c	62,8 +/- 6,7 d	41,9	0,0001
Perímetro proximal del fémur	58,8 +/- 7,2 a	72,6 +/- 7,5 b	79,7 +/- 6,1 c	68,6 +/- 13 b	38,9	0,0001
Perímetro espesor del cuello	36,8 +/- 4,2 a	40,8 +/- 2,1 b	43 +/- 2,4 c	42,3 +/- 2,1 bc	37,9	0,0001
Perímetro proximal de la tibia	30,5 +/- 5,9 a	35,8 +/- 4,2 b	39,5 +/- 1,6 c	38,1 +/- 3,8 bc	35,9	0,0001

Perímetro distal del humero	31,1 +/- 4,8 a	36,4 +/- 2,5 b	40,4 +/- 6,4 c	39,3 +/- 2,5 c	35,8	0,0001
Perímetro proximal del cuello	51,4 +/- 9,4 a	54,6 +/- 2,5 a	63,9 +/- 9,7 b	64,9 +/- 4,5 b	34,8	0,0001
Perímetro de la cuartilla posterior	15,6 +/- 2,4 a	18,4 +/- 1 b	18,4 +/- 0,8 b	18 +/- 1,3 b	32,7	0,0001
Perímetro proximal del humero	37,4 +/- 6 a	48 +/- 8,2 bc	50,8 +/- 7,4 c	44,9 +/- 4,1 b	30,6	0,0001
Perímetro distal De la tibia	22,2 +/- 3 a	28,6 +/- 5,6 c	28,5 +/- 1,7 c	25,6 +/- 2,5 b	30,3	0,0001
Perímetro de la caña anterior	13,1 +/- 1,8 a	14,8 +/- 1,3 b	14,7 +/- 0,5 b	15,1 +/- 0,8 b	22,5	0,0001
Perímetro distal del radio	29 +/- 5,1 c	26,4 +/- 5,9 b	23,1 +/- 1,7 a	22,9 +/- 1,4 a	20,7	0,0001
Perímetro torácico	122,2 +/- 22,9 a	137,6 +/- 9 b	139 +/- 4,5 b	142 +/- 6,9 b	18,6	0,0001
Perímetro de la caña posterior	13,3 +/- 1,4 a	14,2 +/- 1,1 ab	15,4 +/- 2,2 c	14,9 +/- 0,6 bc	15,8	0,0001
Perímetro distal Del cuello	38,9 +/- 8,2 a	41,2 +/- 2,8 ab	49,1 +/- 10,5 c	43,8 +/- 3,2 b	15,7	0,0001
Perímetro de la cuartilla anterior	17 +/- 3,2 a	17,8 +/- 1,3 a	17,6 +/- 1,1 a	19,1 +/- 0,8 b	9	0,0001

**Nota:** \*\*abcd las letras distintas de la misma fila indican diferencias significativas al  $\alpha = 0.05$  de la prueba

Tukey

En la Tabla 26, se observa que hay una diferencia significativa entre las medidas zoométricas de los diámetros próximos al cuello, según la categoría de edad ( $P < 0.05$ ); en la anchura palmar, los valores aumentan progresivamente desde "DL" ( $6,7 \pm 1$  cm) hasta "BLL" ( $9,2 \pm 0,7$  cm), con diferencias altamente significativas. De manera similar, la longitud palmar es mayor en "BLL" ( $12,6 \pm 0,4$  cm), seguida de "4D" ( $12,4 \pm 0,4$  cm) y es inferior en "DL" ( $10,4 \pm 1,5$  cm), también con diferencias significativas. En la anchura plantar, los animales con "4D" tienen el mayor valor ( $9 \pm 1,1$  cm), seguidos de "BLL" ( $8,3 \pm 0,9$  cm) y "2D" ( $8,4 \pm 0,9$  cm), mientras que "DL" tiene el menor valor ( $6,7 \pm 1,1$  cm), mostrando diferencias significativas. Por último, la longitud plantar es más alta en "4D" ( $11,9 \pm 1,1$  cm) y "BLL" ( $11,3 \pm 0,9$  cm), en comparación con "2D" ( $12,1 \pm 1,2$  cm) y "DL" ( $10,2 \pm 1,4$  cm); lo que indica que estas medidas aumentan progresivamente con el desarrollo del animal, reflejando un crecimiento estructural relacionado con la etapa de madurez del animal.

Camacho (2019) reportó una anchura palmar de 3.79 cm y una longitud palmar de 7.97 cm en llamas ecuatorianas adultas, valores significativamente inferiores a los obtenidos en este estudio para la categoría BLL. Mientras que Acrota (2024) indicó que medidas como

la anchura plantar y la longitud plantar aumentan significativamente con la edad, lo cual es consistente con los resultados actuales; estas diferencias podrían atribuirse a que posiblemente las llamas estuvieron expuestas a condiciones de manejo extensivo en altitudes menores, donde el tipo de terreno no requiere almohadillas tan desarrolladas como aquellas adaptadas a condiciones extremas; esto explica los valores menores en comparación con las llamas K'ara evaluadas en este estudio.

**Tabla 26**

Prueba de ANOVA para la diferencia de medias de medidas zoométricas de almohadilla palmar y plantar

	DL	2D	4D	BLL	ANOVA	
					F	p
Anchura palmar	6,7 +/- 1 a	7,7 +/- 0,8 b	9 +/- 1 c	9,2 +/- 0,7 c	70,8	0,0001
Longitud palmar	10,4 +/- 1,5 a	12,2 +/- 1 b	12,4 +/- 0,4 b	12,6 +/- 0,4 b	49,1	0,0001
Anchura plantar	6,7 +/- 1,1 a	8,4 +/- 0,9 b	9 +/- 1,1 c	8,3 +/- 0,9 b	37,4	0,0001
Longitud plantar	10,2 +/- 1,4 a	12,1 +/- 1,2 c	11,9 +/- 1,1 bc	11,3 +/- 0,9 b	22,6	0,0001

**Nota:** \*\*abcd las letras distintas de la misma fila indican diferencias significativas al  $\alpha = 0.05$  de la prueba

Tukey

La tabla 27 muestra las diferencias significativas en indicadores zoométricos entre animales según categoría dentaria ( $p < 0.05$ ); en el índice torácico, los valores aumentan desde  $166,1 \pm 18,1$  en "DL" hasta  $187,7 \pm 17,5$  en "BLL"; el índice corporal sigue una tendencia similar, alcanzando su máximo en "4D" ( $207,2 \pm 6,6$ ) y "BLL" ( $205,5 \pm 7,1$ ), con "DL" mostrando los valores más bajos ( $176,8 \pm 45,7$ ;  $p < 0.05$ ). El índice de peso relativo aumenta significativamente de  $83,4 \pm 25,3$  en "DL" a  $146,9 \pm 14,4$  en "BLL" ( $p < 0.05$ ). El índice craneal también refleja un crecimiento progresivo, siendo mayor en "BLL" ( $591,9 \pm 165,6$ ) y menor en "DL" ( $400,1 \pm 152,3$ ;  $p < 0.05$ ). En el caso del índice pelviano, "BLL" presenta el valor más alto ( $129 \pm 26,9$ ), mientras que "DL" tiene los valores más bajos ( $107,2 \pm 24,3$ ;  $p < 0.05$ ). No obstante, el índice cefálico no mostró diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). En general, los indicadores zoométricos analizados evidencian un desarrollo estructural

progresivo, siendo más pronunciado en los índices de peso relativo y craneal conforme avanza el crecimiento y desarrollo de los animales.

Camacho (2019) evaluó llamas ecuatorianas adultas y reportó un índice torácico promedio de 65.8, significativamente inferior a los valores observados en todas las categorías evaluadas en este estudio. Espinoza (2018) reportó un índice corporal (ICorp) de 85.96 en llamas K'ara adultas, clasificándolas como mesolíneas; en comparación, a los valores obtenidos en 4D y BLL que son significativamente superiores, lo que sugiere un mayor desarrollo corporal en las llamas evaluadas. Acrota (2024) observó diferencias significativas en los índices zoométricos por edad, reportando un índice torácico de 119.3 cm en 4D y 103.1 cm en DL. Aunque estas tendencias son consistentes con los resultados actuales, los valores obtenidos en este estudio para todas las categorías son superiores, probablemente debido a las condiciones de manejo más controladas en las llamas evaluadas.

**Tabla 27**

Prueba de ANOVA para la diferencia en los indicadores zoométricos

	DL	2D	4D	BLL	ANOVA	
					F	p
IT	166,1 +/- 18,1 a	186,6 +/- 10,7 b	181,9 +/- 20,1 b	187,7 +/- 17,5 b	13,8	0,0001
ICorp	176,8 +/- 45,7 a	200 +/- 11 b	207,2 +/- 6,6 b	205,5 +/- 7,1 b	13,7	0,0001
PR	83,4 +/- 25,3 a	126,8 +/- 13,3 b	142,0 +/- 12,7 c	146,9 +/- 14,4 c	111,7	0,0001
ICr	400,1 +/- 152,3 a	420,6 +/- 150,3 a	560,6 +/- 259,6 b	591,9 +/- 165,6 b	10,7	0,0001
IPE	107,2 +/- 24,3 a	106,8 +/- 27,8 a	116 +/- 18,8 ab	129 +/- 26,9 b	7,2	0,0001
ICe	56,7 +/- 7,6 a	56,2 +/- 5,7 a	58,1 +/- 5,6 a	59,3 +/- 2,3 a	2,7	0,0482

**Nota:** ICorp: Índice corporal; IT: Índice torácico; ICe: Índice cefálico; ICr: Índice craneal; IPE: Índice pelviano; PR: Índice de peso relativo.

### 5.6. Correlación entre medidas zoométricas y el peso vivo

La tabla 28 muestra las correlaciones entre distintos indicadores zoométricos según la categoría dental, destacando sus relaciones con el peso vivo. Se observa que el índice

corporal tiene una correlación positiva y significativa con el índice torácico ( $r = 0,214$ ,  $p < 0,05$ ) y una relación fuerte con el índice de peso relativo ( $r = 0,493$ ,  $p < 0,05$ ), lo que indica que ambos son buenos predictores del peso vivo y del desarrollo general del animal. Asimismo, el Índice torácico muestra una correlación moderada con el índice craneal ( $r = 0,467$ ,  $p < 0,05$ ), reflejando que el desarrollo torácico está vinculado al tamaño craneal y al crecimiento corporal general. Por otro lado, el índice cefálico no presenta una relación significativa con el índice Corporal ( $r = -0,074$ ,  $p > 0,05$ ) ni con otros indicadores relacionados al peso, asimismo, el índice pelviano no tiene correlaciones significativas con los demás indicadores. En general, los índices (corporal, peso relativo, torácico y craneal) están significativamente relacionados con el peso vivo y el desarrollo estructural, mientras que los índices cefálico y pelviano tienen menor relevancia para estas variables.

Leyva y Falcón (2007) encontraron correlaciones significativas entre el peso corporal y el perímetro torácico, lo que coincide con la correlación positiva observada entre el índice torácico y el índice corporal en este estudio. Por su parte, Condor (2019) reportó correlaciones significativas entre el peso vivo y el índice torácico, lo que es consistente con los resultados actuales. Sin embargo, los valores de índice torácico en su estudio fueron menores. Oré y Morán (2023) encontraron correlaciones moderadas entre el peso vivo y medidas como el diámetro longitudinal y el índice torácico ( $r = 0.593$ ), lo que es comparable a la relación moderada entre el índice torácico y el índice craneal observada en este estudio; esto sugiere que el desarrollo torácico tiene un impacto funcional en el crecimiento general del animal.

**Tabla 28**

Coeficiente de correlación de los indicadores zoométricos

	Índice Corporal	Índice Torácico	Índice Cefálico	Índice Craneal	Índice Pelviano	Índice de peso relativo
Índice Corporal	1	.	.	.	.	.

Índice Torácico	0,214 (sig = 0,007)	1	.	.	.	.
Índice Cefálico	-0,074 (sig = 0,353)	0,116 (sig = 0,144)	1	.	.	.
Índice Craneal	0,128 (sig = 0,108)	0,467 (sig = 0,000)	0,314 (sig = 0,000)	1	.	.
Índice Pelviano	0,047 (sig = 0,555)	0,136 (sig = 0,087)	0,089 (sig = 0,265)	-0,061 (sig = 0,445)	1	.
Índice de peso relativo	<u>0,493</u> (sig = 0,000)	<u>0,429</u> (sig = 0,000)	<u>-0,023</u> (sig = 0,776)	<u>0,251</u> (sig = 0,001)	<u>0,358</u> (sig = 0,000)	1

**Nota:** P-valor<0.05, diferencias significativas; P-valor>0.05, no existe diferencias significativas

### 5.7. Modelo de regresión de peso vivo en razón a las principales mediciones zoométricas

La tabla 29 muestra los resultados de un análisis de regresión para identificar las mediciones zoométricas más influyentes en el peso vivo de animales en distintas categorías dentarias. El modelo, con un R<sup>2</sup> ajustado de 0,96, explica el 96% de la variabilidad del peso vivo; entre las covariables más significativas se encuentran la longitud de la espalda (coeficiente = 1,815, p < 0,05), la anchura palmar (4,813, p < 0,05) y plantar (3,958, p < 0,05), y la longitud del húmero (0,854, p < 0,05), lo que resalta su impacto positivo en el peso. Además, el perímetro longitudinal (0,142, p < 0,05), el perímetro proximal del radio (2,170, p < 0,05) y el perímetro torácico (0,187, p < 0,05) también contribuyen significativamente, mientras que el perímetro distal del radio muestra un efecto negativo (-1,296, p < 0,05). Por otro lado, variables como el perímetro distal del cuello (p > 0,05) y el perímetro abdominal (p > 0,05) no tienen una influencia estadísticamente significativa en el peso vivo. En resumen, las dimensiones corporales relacionadas con el tamaño general, el desarrollo de las extremidades y el tórax son los principales predictores del peso vivo en las distintas categorías dentarias.

Espinoza (2018) reportó una relación positiva entre medidas corporales y el peso vivo, clasificando las llamas K'ara como mesolíneas con proporciones corporales moderadas.

Acrota (2024) utilizó modelos para analizar el efecto de la edad y el sexo en medidas corporales y su relación con el peso vivo, donde el perímetro torácico y la longitud del cuerpo fueron variables significativas, lo cual coincide con los resultados encontrados. Leyva y Falcón (2007) identificaron una alta correlación entre el perímetro torácico y el peso vivo, lo que es consistente con los resultados obtenidos. Los autores no registraron las medidas relacionadas con las extremidades de manera específica, lo que contrasta con este modelo, donde la longitud del húmero y las anchuras palmar y plantar muestran una alta significancia en la predicción del peso.

**Tabla 29**

Coefficiente de regresión peso según principales características morfológicas según los grupos modelo ANOVA

<b>F.V.</b>	<b>Coef</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
CATEGORIA		1627.9	3	542.63	8.23	<b>0,000</b>
Longitud de la espalda	1.815	2967.11	1	2967.11	45.02	<b>0,000</b>
Longitud del humero	0.854	836.96	1	836.96	12.7	<b>0,000</b>
Perímetro distal del cuello	0.133	29.77	1	29.77	0.45	0,500
Perímetro longitudinal	0.142	1198.18	1	1198.18	18.18	<b>0,000</b>
Perímetro torácico	0.187	502.65	1	502.65	7.63	<b>0,010</b>
Perímetro abdominal	0.088	162.37	1	162.37	2.46	0,120
Perímetro distal del radio	-1.296	453.75	1	453.75	6.89	<b>0,010</b>
Perímetro proximal del radio	2.170	516.78	1	516.78	7.84	<b>0,010</b>
Anchura palmar	4.813	723.88	1	723.88	10.98	<b>0,000</b>
Anchura plantar	3.958	768.92	1	768.92	11.67	<b>0,000</b>

Error	9621.9	146	65.9
Total	292719.48	159	

**Nota:** R cuadrado ajustado = 0,96

La tabla 30 muestra el análisis de regresión para identificar los indicadores morfológicos que tienen efecto en el peso vivo de animales en las categorías dentales, con un  $R^2$  ajustado de 0,99, indicando que el 99% de la variabilidad del peso se explica por el modelo, entre las covariables más significativas se encuentra el índice de peso relativo (coef. = 1,409,  $p < 0,05$ ), seguido del índice cefálico (coef. = 0,532,  $p < 0,0001$ ), ambos con efectos positivos significativos sobre el peso. En contraste, el índice craneal (coef.=-0,008,  $p < 0,05$ ) y el índice pelviano (coef.=-0,052,  $p < 0,05$ ) tienen efectos negativos significativos, indicando una ligera disminución del peso asociada con mayores proporciones craneales y pelvianas. El índice corporal también presenta un efecto negativo (-0,063,  $p < 0,05$ ), mientras que el índice torácico no es significativo ( $p > 0,05$ ), sugiriendo que no influye de manera relevante en el peso. En resumen, las proporciones generales del cuerpo, representadas por el índice de peso relativo y el índice cefálico, son los mejores predictores del peso, mientras que las proporciones específicas, como las craneales y pelvianas, tienen menores efectos inversos. Paucar (2020) encontró que las medidas zoométricas de las llamas de la categoría A se relacionan con el peso vivo ( $P < 0,05$ ), ya que los índices zoométricos, que incluyen el índice corporal, torácico y de peso relativo, muestran un efecto significativo en el desarrollo y crecimiento corporal sobre el peso. Las diferencias observadas en los resultados relacionados con los índices corporales, torácicos y pelvianos y su relación con el peso del animal se explican por la fuerte correlación entre estas medidas y el desarrollo corporal de las llamas.

Paucar (2020) identificó una relación significativa entre los índices zoométricos y el peso vivo en llamas jóvenes, destacando al índice corporal, torácico y de peso relativo como predictores claves del desarrollo y crecimiento. Sin embargo, en este estudio, el índice corporal muestra un efecto negativo y el índice torácico no es significativo, lo que contrasta

con los hallazgos del autor; estas diferencias podrían deberse a las distintas categorías dentales analizadas, donde las proporciones generales, como el índice de peso relativo, adquieren mayor relevancia en el modelo. Acrota (2024) observó que el índice torácico influye significativamente en el peso vivo en llamas K'ara. Sin embargo, en este modelo, el índice torácico no es significativo, lo que sugiere que, en categorías dentarias superiores, otras proporciones, como las cefálicas y relativas al peso, tienen mayor efecto, lo que refuerza la idea de que el desarrollo funcional varía según la edad.

**Tabla 30**

Coeficiente de regresión peso según indicadores morfológicos modelo ANOVA

<b>F.V.</b>	<b>Coef</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
CATEGORIA		1412,08	3	470,69	17,34	<b>0,0000</b>
Índice corporal	-0,063	325,63	1	325,63	12	<b>0,0007</b>
Índice torácico	-0,029	29,52	1	29,52	1,09	0,2987
Índice cefálico	0,532	1186,67	1	1186,67	43,71	<b>0,0000</b>
Índice craneal	-0,008	250,84	1	250,84	9,24	<b>0,0028</b>
Índice pelviano	-0,052	212,38	1	212,38	7,82	<b>0,0058</b>
Índice de peso relativo	1,409	71310,54	1	71310,54	2626,94	<b>0,0000</b>
Error		4071,88	150	27,15		
Total		291733,34	159			

**Nota:** R cuadrado ajustado = 0.99 prueba de normalidad de los residuos sig = 0.001 (no normal)

## CONCLUSIONES

1. Las características zoométricas de las llamas K'ara hembras en relación con su peso vivo, destacaron que las proporciones generales del cuerpo, representadas por el índice de peso relativo y el índice cefálico, son los principales predictores del peso, mientras que indicadores como el índice craneal, el índice pelviano y el índice corporal presentan efectos negativos significativos. En el análisis de regresión, mediciones como la longitud de la espalda, la anchura palmar, la anchura plantar, la longitud del húmero, el perímetro longitudinal y el perímetro torácico resultaron altamente significativas, evidenciando su efecto positivo en el peso, mientras que el perímetro distal del radio tuvo un efecto negativo. Además, el índice corporal mostró una correlación positiva moderada con el índice torácico ( $r = 0,214$ ,  $p < 0,05$ ) y una fuerte relación con el índice de peso relativo ( $r = 0,493$ ,  $p < 0,05$ ), siendo estos los principales predictores del peso vivo en las distintas categorías dentarias.
2. Las medidas e índices zoométricos de llamas K'ara hembras están significativamente relacionadas con el peso vivo según las categorías dentaria. En la categoría DL, se destacaron medidas como el perímetro de la cabeza, la longitud de la cabeza, la altura de la cruz, y el índice de peso relativo, indicando un desarrollo inicial relacionado con el peso. En 2D, sobresalieron el diámetro proximal del fémur, el diámetro longitudinal, y el índice pelviano, reflejando una correlación significativa con el peso vivo y un mayor desarrollo corporal. En 4D, se observaron valores elevados en la longitud del cuerpo, el ancho del tórax, y el índice corporal, destacando un crecimiento estructural más definido. Finalmente, en la categoría BLL, las mediciones alcanzaron mayores medidas como el diámetro longitudinal, la longitud del cuerpo, y el índice de peso relativo, evidenciando una madurez corporal óptima.

3. Las diferencias zoométricas en llamas K'ara hembras según la edad, revelaron diferencias significativas en medidas e índices relacionados con el peso vivo. En la categoría DL, las llamas mostraron valores más bajos en la longitud de la cabeza, el diámetro longitudinal, y el índice de peso relativo, reflejando un desarrollo inicial. En 2D, se observó un incremento en el diámetro proximal del fémur, el índice pelviano, y la longitud del cuerpo, indicando un mayor desarrollo corporal. Las llamas en la categoría 4D alcanzaron valores destacados en la longitud de la grupa, el índice corporal, y el diámetro torácico, mostrando un crecimiento estructural avanzado. Finalmente, en BLL, se registraron los valores más altos en la longitud de la cabeza, el diámetro longitudinal, la anchura palmar, y el índice de peso relativo, reflejando una madurez corporal y funcional óptima. Estas diferencias indican que las medidas zoométricas aumentan progresivamente con la edad, siendo las categorías más avanzadas (4D y BLL) las que presentan un desarrollo más pronunciado.

## RECOMENDACIONES

1. Emplear las mediciones zoométricas más significativas y asociadas al peso corporal para efectuar una selección y cruzamientos estratégicos que resulten en la obtención de llamas de calidad K'ara hembras.
2. Capacitar a los criadores sobre la importancia de la aplicación práctica de las medidas zoométricas, dado que esto permite mejorar la capacidad de manejo y selección adecuada de las llamas en cada categoría.
3. Considerar el uso de los índices zoométricos tales como el índice corporal, índice torácico e índice de peso relativo, ya que son indicativos del desarrollo corporal; estos índices pueden ser utilizados como herramientas para evaluar el estado nutricional y para identificar, a temprana edad, posibles defectos genéticos en las llamas.
4. Realizar estudios longitudinales que sigan en el desarrollo de las llamas desde el nacimiento hasta la edad adulta, para comprender mejor las trayectorias de crecimiento y su relación con la productividad.
5. Evaluar la genética en machos reproductores haciendo uso de estándares zoométricos y análisis genéticos, con la finalidad de seleccionar individuos con características fenotípicas y genotípicas superiores, para la mejora de la calidad y la productividad de las llamas K'ara.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acrota, F. (2024). *Caracterización zoométrica en llamas (Lama glama) variedad Q'ara del distrito de Nuñoa-Melgar, Puno*. Puno: Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de [https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/24019/Acrota\\_Ccorahua\\_Franklin.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/24019/Acrota_Ccorahua_Franklin.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Agraria.pe. (10 de Febrero de 2023). *Perú es el principal productor de camélidos sudamericanos del mundo con más de 5 millones de cabezas*. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/peru-es-el-principal-productor-de-camelidos-sudamericanos-de-30808#:~:text=Llama%3A%20La%20poblaci%C3%B3n%20de%20llamas,de%20Puno%20en%20el%20sur>.
- Bloom, B., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomía de los objetivos de la educación: La clasificación de la educación. Handbook I: Dominio Cognitivo*. Nueva York : Logmans Green .
- Bravo, S., & Sepúlveda, N. (2010). Índices zoométricos en ovejas criollas araucanas. *Int. J. Morphol*, 489-495. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v28n2/art25.pdf>
- Camacho, J. (2019). *Caracterización morfológica de la llama ecuatoriana*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo . Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13296/1/17T01575.pdf>
- Cano, L., Rosadio, R., Maturrano, L., Dávalos, R., & Wheeler, J. (2012). Caracterización fenotípica y análisis de ADN mitocondrial de llamas de Marcapomacocha, Perú. *Rev Inv Vet Perú*, 23(3), 388-398. Obtenido de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/920/745>
- Condor, J. (2019). *Caracterización fenotípica de parámetros productivos y textiles de la llama (Lama glama) K'ara en función a la edad y sexo*. Huancavelica: Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de Huancavelica. Obtenido de <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c59b80f3-d12b-41c3-bb01-03e9e0b463ad/content>
- Condori, R., & Chiri, R. (2004). *Caracterización de Parámetros Zootécnicos y Medidas Zoométricas en Llamas (Lama glama) en el Ceac*. Ln. Xv Reunión Nacional de Abopa. Memorias Tomo I. Producción Animal.

- Cortez, M., Vides, H., Jurado, A., & Ruíz, M. (2011). *Manual técnico de llamas*. Tarija: PROMETA. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1903951/Manual-Tecnico-de-Llamas-1.pdf?v=1621605495>
- Cortez, A. (Diciembre de 2024). *Determinación de la edad de las llamas (Lama glama L.) mediante la arcada dentaria*. Obtenido de [https://es.scribd.com/presentation/363389094/Determinacion-de-La-Edad-de-Las-Llamas-2?utm\\_source=chatgpt.com](https://es.scribd.com/presentation/363389094/Determinacion-de-La-Edad-de-Las-Llamas-2?utm_source=chatgpt.com)
- Díaz, E. (2024). Exitoso modelo de crianza de camélidos en los Andes del Sur. *Revista Agroperú*. Obtenido de [https://www.agroperu.pe/wp-content/uploads/2024/03/vocesdelcampo\\_revista\\_edicion-n43.pdf](https://www.agroperu.pe/wp-content/uploads/2024/03/vocesdelcampo_revista_edicion-n43.pdf)
- Espinoza, J. (2018). *Determinación de las características morfológicas de llamas (lama glama L.) alpacas (Vicugna pacos L.) e híbrido en zonas del municipio de Catacora, Provincia José Manuel Pando del Departamento de la Paz*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/15526>
- FAO. (2005). *Situación actual de los camélidos sudamericanos en el Perú*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Obtenido de [http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia\\_archivos/situacion%20alpcas%20peru.pdf](http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/situacion%20alpcas%20peru.pdf)
- García, E. (2006). *Caracterización morfológica , hematológica y bioquímica clínica en cinco razas asnales españolas para programas de conservación*. Tesis de Doctoral en Producción Animal; Universidad Autónoma de Barcelona. Obtenido de <https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2006/tdx-0117107-151453/egm1de1.pdf>
- García, P., & Figueroa, G. (2017). *Características e índices zoométricos del bovino criollo de las montañas de Chiapas y su cruce con cebú* . La investigación universitaria y sus contribuciones en Mesoamérica. CLACSO.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc. Graw Hill Education. Obtenido de <http://repositorio.ucsh.cl/bitstream/handle/ucsh/2792/metodologia-de-la-investigacion.pdf?sequence=1>
- Ibañez, V., & Zea, E. (2013). Caracterización de Llamas K'ara y Ch'acu a los dos años de edad en el Centro Investigación y Producción La Raya –UNA-Puno. *Revista*

- Ibañez, V., & Llacsá, J. (2022). Caracterización de llamas k'aras y ch'acus al tercer mes de edad en el CIP – La Raya, UNA – puno. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 3468-3489. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i5.3333](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3333)
- Leyva, V., & Falcón, N. (2007). Evaluación de medidas corporales para la selección de llamas madres y crías. *Rev. Inv. Vet. Perú*, 18(1), 18-29. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v18n1/a03v18n1.pdf>
- Marcoppido, G., & Vila, B. (2013). Manejo de llamas extra - andinas. Observaciones que contribuyen a su bienestar en un contexto no originario. *Revista Argentina de Producción Animal*, 139-154.
- MIDAGRI. (Diciembre de 2020). *midagri.gob.pe*. Obtenido de <https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/40-sector-%20agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-producci/298-camelidos-%20sudamericanos>
- Municipalidad Provincial de Canas . (2019). *Plan Estratégico Institucional de la Provincia de Canas* . Cusco .
- Oré, F., & Moran, F. (2023). *Correlaciones fenotípicas entre características biométricas y predicción del peso corporal en alpacas y llamas*. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/unh/6011>
- Ormachea, E., Jahuirá, F., Calsin, B., Olarte, U., Tapia, M., Olivera, L., . . . Ormachea, B. (2022). Estudio Morfométrico y Ecuaciones de Predicción del Peso Corporal en Llamas (Lama glama) Ch'aku y Q'ara. *Int. J. Morphol.*, 40(5), 1247-1252. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022022000501247](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022022000501247)
- Paucar, R. (2020). *Caracterización estructural, zoométrica, productiva y genética de la población de llamas de la región de Huancavelica del Perú*. Barcelona: Tesis de doctorado en Producción Animal, Universidad Autónoma de Barcelona. Obtenido de [https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2020/hdl\\_10803\\_671382/rpc1de1.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2020/hdl_10803_671382/rpc1de1.pdf)
- Pinto, C., Espada, C., & Cid, M. (2010). Camélidos sudamericanos: Clasificación, origen y características. *Revista Complutense de Camacho Ciencias Veterinarias*, 4(1), 23-36. Obtenido de <https://revistas.ucm.es/index.php/RCCV/article/download/RCCV1010120023A/2234>

- PRORECA. (2003). *Identificación, Mapeo y Análisis Competitivo de la Cadena Productiva de Camélidos*. MACA, SIBTA, FDTA.
- Quina, E. (2015). *Diagnóstico de la crianza y caracterización fenotípica de las llamas kára (lama glama) en marcapoma, región Junín*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1859/L01.Q8-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quispe, J. (2017). Caracterización de la ganancia de peso corporal y zoométrica de las llamas qa'ra desde el nacimiento hasta la madurez en la comunidad de Challacollo, Potosí, Bolivia. *Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal*. Obtenido de [http://revistasbolivianas.umsa.bo/pdf/rciii/v1n5/v1n5\\_a05.pdf](http://revistasbolivianas.umsa.bo/pdf/rciii/v1n5/v1n5_a05.pdf)
- Quispe, J. (2023). Caracterización de fibra de llamas T'amphullis conservadas en conducción insitu en la región de Calientes, Cochabamba. *Revista científica de Investigación INFO-INIAF*, 21-24. Obtenido de [http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-250X2013000100002&lng=es&nrm=iso](http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-250X2013000100002&lng=es&nrm=iso)
- Quispe, J., Apaza, E., Ibáñez, V., Villalta, R., Calsin, B., & Vilca, C. (2015). Caracterización morfológica índices corporales de las llamas (Lama glama) Ch'acu y k'ara de la puna húmeda de la región de Puno. *Rev. Investig. Altoandin.*, 17(2), 183-192. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5169782>
- Quispe, J., Dueñas, L., Bustinza, V., Machaca, R., Bolivar, N., & Machaca, V. (2020). Morfología de las llamas (Lama glama) K'ara de Checacupe, Cusco, Perú. *Rev. Inv. Vet. Perú*, 31(2), 1-14. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v31n2/1609-9117-rivep-31-02-e17855.pdf>
- Quispe, J., Machaca, V., & Quispe, D. (2022). El chaku de vicuñas en el altiplano peruano. Puno: Biblioteca Nacional del Perú. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/380788934\\_El\\_chaku\\_de\\_vicunas\\_en\\_el\\_altiplano\\_peruano](https://www.researchgate.net/publication/380788934_El_chaku_de_vicunas_en_el_altiplano_peruano)
- Rocky Mountain Llama and Alpaca Association [RMLA]. (2024). *Dientes de llamas y alpacas*. Obtenido de <https://rmla.com/llama-and-alpaca-teeth/>
- Salamanca, A., Parés, M., Vélez, M., & Bentez, J. (2016). *Uso de índices zoométricos en la diferenciación racial del caballo criollo de Las Sabanas inundables Araucanas (Colombia)*. Actas Iberoamericanas en Conservación Animal. Obtenido de <https://repositori.udl.cat/server/api/core/bitstreams/e81b9a04-c3dd-446b-ae89->

10b9a446f5cb/content

- Sepúlveda, N. (2011). *Manual para el manejo de camélidos sudamericanos domésticos*. Santiago de Chile: Fundación para la innovación agraria. Obtenido de <https://bibliotecadigital.fia.cl/server/api/core/bitstreams/7d5415bb-01e7-4da6-a5ad-70567b1311dc/content>
- Siguayro, R., & Aliaga, J. (2009). Comparación de las características físicas de las fibras de la llama ch'aku (*Lama glama*) y la alpaca Huacaya (*Lama pacos*) del centro experimental Quimsachata del INIA – Puno. *Sitio Argentino de Producción Animal*(2), 1–12. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1711>
- Sociedad Argentina de Genética. (2013). *XLII Congreso argentino de genética, II Reunión regional SAG-NOA*. Buenos Aires: INTA. Obtenido de [https://sag.org.ar/jbag/wp-content/uploads/2020/01/JBAG-Suppl.XXIV1\\_.pdf](https://sag.org.ar/jbag/wp-content/uploads/2020/01/JBAG-Suppl.XXIV1_.pdf)
- Wurzinger, M., Delgado, J., Nürnberg, M., Valle, A., Stemmer, A., Ugarte, A., & Sölkner, J. (2006). Genetic and non-genetic factors influencing fibre quality of Bolivian llamas. *Small Ruminant Research*, 61, 131 - 139. doi:<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.07.004>

## ANEXOS

### Anexo 1

Ficha de observación

Nombre del productor: \_\_\_\_\_

Comunidad: \_\_\_\_\_ Distrito: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_ Región: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma

MEDIDAS ZOOMÉTRICAS		
	Medidas de la cabeza	cm
1	longitud de la cara	
2	longitud de la cabeza	
3	ancho de la cabeza	
4	altura a la cabeza	
5	perímetro de la cabeza	
6	longitud de la oreja	
7	ancho de la oreja	
8	distancia entre ojos	
9	longitud de la mandíbula	
10	ancho de la mandíbula anterior	
11	ancho de la mandíbula posterior	
	Medidas del cuerpo	cm
1	longitud del cuello	
2	ancho del cuello	
3	longitud del cuerpo	
4	largo del tórax	
5	altura del tórax	
6	ancho del tórax	
7	longitud del lomo	
8	longitud del pecho	
9	ancho del pecho	
10	altura al pecho	
11	altura a la cruz	
12	longitud de la espalda	
13	ancho de la espalda	
14	longitud del humero (brazo)	
15	longitud del radio (antebrazo)	
16	longitud de la caña	

17	longitud de la cuartilla	
18	altura subesternal	
19	altura a la grupa	
20	altura a la inserción de la cola	
21	ancho anterior de la grupa	
22	ancho posterior de la grupa	
23	largo de la grupa	
24	longitud de la cola	
25	ancho de la cola	
26	longitud de fémur	
27	longitud de la tibia	
28	longitud de la caña posterior	
29	longitud de la cuartilla posterior	
	<b>Perímetros del cuerpo</b>	<b>cm</b>
1	perímetro prox. del cuello	
2	perímetro dist. Del cuello	
3	perímetro espesor del cuello	
4	perímetro longitudinal	
5	perímetro torácico	
6	perímetro abdominal	
7	perímetro dist. Del fémur	
8	perímetro proxi. Del fémur	
9	perímetro dist. De la tibia	
10	perímetro proxi. De la tibia	
11	perímetro dist. Del humero	
12	perímetro prox. Del humero	
13	perímetro dist. Del radio	
14	perímetro prox. Del radio	
15	perímetro de la caña anterior	
16	perímetro de la cuartilla anterior	
17	perímetro de la caña posterior	
18	perímetro de la cuartilla posterior	
	<b>Medidas de almoadilla palmar y plantar</b>	<b>cm</b>
1	longitud palmar	
2	anchura palmar	
3	longitud plantar	
4	anchura plantar	

## Anexo 2

### Análisis estadísticos de datos

#### Análisis de la varianza

##### PESO VIVO (KG)

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO VIVO (KG)	160	0,70	0,69	15,79

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	204989,92	3	68329,97	121,50	<0,0001
CATEGORIA	204989,92	3	68329,97	121,50	<0,0001
Error	87729,56	156	562,37		
Total	292719,48	159			

##### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=13,64569

Error: 562,3690 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.
A	90,35	40	3,75 A
B	155,00	40	3,75 B
D	177,36	40	3,75 C
C	178,17	40	3,75 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

##### EDAD APROXIMADA (meses)

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
EDAD APROXIMADA (meses)	160	0,90	0,90	21,88

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	110420,48	3	36806,82	455,40	<0,0001
CATEGORIA	110420,48	3	36806,82	455,40	<0,0001
Error	12608,30	156	80,82		
Total	123028,78	159			

##### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,17310

Error: 80,8224 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.
A	8,35	40	1,42 A
B	30,00	40	1,42 B
C	45,60	40	1,42 C
D	80,40	40	1,42 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

##### Long. De la cara

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Long. De la cara	160	0,61	0,61	11,66

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3952,17	3	1317,39	82,93	<0,0001
CATEGORIA	3952,17	3	1317,39	82,93	<0,0001
Error	2478,28	156	15,89		
Total	6430,44	159			

##### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,29349

Error: 15,8864 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.
A	26,75	40	0,63 A
B	33,00	40	0,63 B
C	36,80	40	0,63 C
D	40,13	40	0,63 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

##### Long. De cabeza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Long. De cabeza	160	0,71	0,70	8,07

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo	3799,47	3	1266,49	124,43	<0,0001
CATEGORIA	3799,47	3	1266,49	124,43	<0,0001
Error	1587,77	156	10,18		
Total	5387,24	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,83576**

Error: 10,1780 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	31,96	40	0,50	A
B	38,80	40	0,50	B
C	42,33	40	0,50	C
D	44,95	40	0,50	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### ancho de cabeza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
ancho de cabeza	160	0,65	0,64	10,75	

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1720,37	3	573,46	96,41	<0,0001
CATEGORIA	1720,37	3	573,46	96,41	<0,0001
Error	927,94	156	5,95		
Total	2648,31	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,40341**

Error: 5,9484 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	17,84	40	0,39	A
B	21,80	40	0,39	B
C	24,48	40	0,39	C
D	26,63	40	0,39	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### altura a la cabeza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
altura a la cabeza	160	0,44	0,43	6,66	

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,84	3	0,61	41,40	<0,0001
CATEGORIA	1,84	3	0,61	41,40	<0,0001
Error	2,32	156	0,01		
Total	4,16	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,07010**

Error: 0,0148 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	1,65	40	0,02	A
D	1,87	40	0,02	B
B	1,87	40	0,02	B
C	1,93	40	0,02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### perimetro de la cabeza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
perimetro de la cabeza	160	0,57	0,56	5,43	

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1923,92	3	641,31	69,53	<0,0001
CATEGORIA	1923,92	3	641,31	69,53	<0,0001
Error	1438,85	156	9,22		
Total	3362,78	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,74755**

Error: 9,2234 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	50,23	40	0,48	A
B	56,20	40	0,48	B
C	57,88	40	0,48	B C
D	59,35	40	0,48	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**long. De la oreja**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
long. De la oreja	160	0,62	0,61	8,70

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	929,88	3	309,96	85,08	<0,0001
CATEGORIA	929,88	3	309,96	85,08	<0,0001
Error	568,36	156	3,64		
Total	1498,24	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,09834**

Error: 3,6433 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	18,13	40	0,30	A
B	21,60	40	0,30	B
C	23,79	40	0,30	C
D	24,21	40	0,30	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**ancho de la oreja**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ancho de la oreja	160	0,42	0,41	7,98

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	51,83	3	17,28	37,75	<0,0001
CATEGORIA	51,83	3	17,28	37,75	<0,0001
Error	71,39	156	0,46		
Total	123,21	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,38926**

Error: 0,4576 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	7,53	40	0,11	A
B	8,60	40	0,11	B
D	8,71	40	0,11	B C
C	9,05	40	0,11	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**distancia entre ojos**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
distancia entre ojos	160	0,06	0,04	13,48

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	27,61	3	9,20	3,37	0,0202
CATEGORIA	27,61	3	9,20	3,37	0,0202
Error	426,41	156	2,73		
Total	454,02	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,95134**

Error: 2,7334 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
C	11,70	40	0,26	A
A	12,07	40	0,26	A B
D	12,45	40	0,26	A B
B	12,82	40	0,26	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**long. De la mandibula**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
long. De la mandibula	160	0,46	0,45	11,87

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1132,45	3	377,48	43,83	<0,0001
CATEGORIA	1132,45	3	377,48	43,83	<0,0001
Error	1343,45	156	8,61		
Total	2475,90	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,68863**

Error: 8,6119 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	20,18	40	0,46	A
B	25,60	40	0,46	B
C	26,35	40	0,46	B
D	26,78	40	0,46	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**ancho de la mandibula anterior**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ancho de la mandibula ante..	160	0,40	0,39	11,00

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	41,99	3	14,00	35,32	<0,0001
CATEGORIA	41,99	3	14,00	35,32	<0,0001
Error	61,83	156	0,40		
Total	103,82	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,36227**

Error: 0,3964 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	4,91	40	0,10	A
B	5,68	40	0,10	B
C	6,10	40	0,10	C
D	6,22	40	0,10	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**ancho de la mandibula posterior**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ancho de la mandibula post..	160	0,64	0,63	10,70

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	302,61	3	100,87	93,01	<0,0001
CATEGORIA	302,61	3	100,87	93,01	<0,0001
Error	169,19	156	1,08		
Total	471,80	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,59925**

Error: 1,0845 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	7,53	40	0,16	A
B	9,68	40	0,16	B
C	10,55	40	0,16	C
D	11,16	40	0,16	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**longitud del cuello**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
longitud del cuello	160	0,51	0,50	9,77

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7568,52	3	2522,84	53,92	<0,0001
CATEGORIA	7568,52	3	2522,84	53,92	<0,0001
Error	7299,45	156	46,79		
Total	14867,98	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,93611**

Error: 46,7913 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	58,28	40	1,08	A
D	72,45	40	1,08	B
B	73,60	40	1,08	B
C	75,73	40	1,08	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**ancho del cuello**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ancho del cuello	160	0,60	0,59	7,43

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	223,57	3	74,52	77,71	<0,0001
CATEGORIA	223,57	3	74,52	77,71	<0,0001
Error	149,61	156	0,96		
Total	373,18	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,56351**

Error: 0,9590 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	11,17	40	0,15	A
D	13,60	40	0,15	B
B	13,73	40	0,15	B C
C	14,22	40	0,15	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**longitud del cuerpo**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
longitud del cuerpo	160	0,35	0,33	13,31

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	19979,32	3	6659,77	27,55	<0,0001
CATEGORIA	19979,32	3	6659,77	27,55	<0,0001
Error	37707,68	156	241,72		
Total	57686,99	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,94618**

Error: 241,7159 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	97,90	40	2,46	A
B	119,60	40	2,46	B
C	123,38	40	2,46	B
D	126,35	40	2,46	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**largo del torax**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
largo del torax	160	0,09	0,08	14,44

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	890,17	3	296,72	5,44	0,0014
CATEGORIA	890,17	3	296,72	5,44	0,0014
Error	8502,58	156	54,50		
Total	9392,74	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,24813**

Error: 54,5037 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
B	49,20	40	1,17	A
A	49,45	40	1,17	A
C	50,75	40	1,17	A
D	55,08	40	1,17	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**altura del torax**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
altura del torax	160	0,68	0,67	8,28

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8970,52	3	2990,17	110,89	<0,0001
CATEGORIA	8970,52	3	2990,17	110,89	<0,0001
Error	4206,67	156	26,97		
Total	13177,19	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,98808**

Error: 26,9659 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	50,70	40	0,82	A
B	62,20	40	0,82	B
C	68,08	40	0,82	C
D	69,85	40	0,82	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**ancho del torax**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ancho del torax	160	0,45	0,44	9,61

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1445,18	3	481,73	43,09	<0,0001
CATEGORIA	1445,18	3	481,73	43,09	<0,0001
Error	1743,87	156	11,18		
Total	3189,05	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,92389**

Error: 11,1786 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	30,55	40	0,53	A
B	33,40	40	0,53	B
D	37,44	40	0,53	C
C	37,83	40	0,53	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**long. Del lomo**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
long. Del lomo	160	0,56	0,55	11,74

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14163,82	3	4721,27	67,07	<0,0001
CATEGORIA	14163,82	3	4721,27	67,07	<0,0001
Error	10981,68	156	70,40		
Total	25145,49	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,82788**

Error: 70,3954 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	55,50	40	1,33	A
B	73,60	40	1,33	B
D	78,03	40	1,33	B C
C	78,65	40	1,33	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**longitud del pecho**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
longitud del pecho	160	0,25	0,24	17,15

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2842,20	3	947,40	17,46	<0,0001
CATEGORIA	2842,20	3	947,40	17,46	<0,0001
Error	8463,40	156	54,25		
Total	11305,60	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,23833**

Error: 54,2526 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	38,20	40	1,16	A
B	39,40	40	1,16	A
C	46,25	40	1,16	B
D	47,95	40	1,16	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**ancho del pecho**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ancho del pecho	160	0,13	0,11	16,44

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	422,57	3	140,86	7,87	0,0001
CATEGORIA	422,57	3	140,86	7,87	0,0001
Error	2790,87	156	17,89		
Total	3213,44	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,43384**

Error: 17,8902 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	23,00	40	0,67	A
B	26,00	40	0,67	B
D	26,95	40	0,67	B
C	26,98	40	0,67	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**altura al pecho**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
altura al pecho	160	0,28	0,27	13,05

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6360,95	3	2120,32	20,23	<0,0001
CATEGORIA	6360,95	3	2120,32	20,23	<0,0001
Error	16352,65	156	104,82		
Total	22713,60	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,89138**

Error: 104,8247 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	69,13	40	1,62	A
B	76,20	40	1,62	B
C	84,15	40	1,62	C
D	84,33	40	1,62	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**altura a la cruz**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
altura a la cruz	160	0,54	0,53	6,08

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9519,03	3	3173,01	61,34	<0,0001
CATEGORIA	9519,03	3	3173,01	61,34	<0,0001
Error	8069,95	156	51,73		
Total	17588,98	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,13864**

Error: 51,7304 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	105,38	40	1,14	A
D	120,70	40	1,14	B
B	121,80	40	1,14	B C
C	125,58	40	1,14	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**long. de la espalda**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
long. de la espalda	160	0,62	0,61	10,72

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4933,72	3	1644,57	84,63	<0,0001
CATEGORIA	4933,72	3	1644,57	84,63	<0,0001
Error	3031,47	156	19,43		
Total	7965,19	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,53659**

Error: 19,4325 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	32,15	40	0,70	A
B	40,80	40	0,70	B
D	45,48	40	0,70	C
C	46,00	40	0,70	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**ancho de la espalda**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ancho de la espalda	160	0,13	0,11	16,01

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	281,72	3	93,91	7,47	0,0001
CATEGORIA	281,72	3	93,91	7,47	0,0001
Error	1959,98	156	12,56		
Total	2241,69	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,03961**

Error: 12,5639 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

A	20,60	40	0,56	A
D	21,50	40	0,56	A
C	22,28	40	0,56	A B
B	24,20	40	0,56	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**long. del humero**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
long. del humero	160	0,15	0,13	12,43

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	461,08	3	153,69	8,96	<0,0001
CATEGORIA	461,08	3	153,69	8,96	<0,0001
Error	2676,70	156	17,16		
Total	3137,78	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,38354**

Error: 17,1583 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

A	31,15	40	0,65	A
D	32,40	40	0,65	A B
C	34,20	40	0,65	B C
B	35,60	40	0,65	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**long. del radio**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
long. del radio	160	0,38	0,37	9,69

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1200,23	3	400,08	31,61	<0,0001
CATEGORIA	1200,23	3	400,08	31,61	<0,0001
Error	1974,55	156	12,66		
Total	3174,78	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,04718**

Error: 12,6574 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

A	32,30	40	0,56	A
D	37,33	40	0,56	B
B	37,40	40	0,56	B
C	39,83	40	0,56	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**long. De la caña**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
long. De la caña	160	0,14	0,12	11,37

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	231,97	3	77,32	8,25	<0,0001
CATEGORIA	231,97	3	77,32	8,25	<0,0001
Error	1461,98	156	9,37		
Total	1693,94	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,76154**

Error: 9,3716 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	24,85	40	0,48	A
C	27,38	40	0,48	B
D	27,65	40	0,48	B
B	27,80	40	0,48	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**long.de la cuartilla**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
long.de la cuartilla	160	0,31	0,29	14,09

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	64,13	3	21,38	22,86	<0,0001
CATEGORIA	64,13	3	21,38	22,86	<0,0001
Error	145,85	156	0,93		
Total	209,97	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,55639**

Error: 0,9349 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	5,83	40	0,15	A
D	6,88	40	0,15	B
C	7,35	40	0,15	B
B	7,40	40	0,15	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**altura subesternal**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
altura subesternal	160	0,48	0,47	8,32

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4343,62	3	1447,87	47,27	<0,0001
CATEGORIA	4343,62	3	1447,87	47,27	<0,0001
Error	4778,37	156	30,63		
Total	9121,99	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,18466**

Error: 30,6306 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	60,60	40	0,88	A
D	62,30	40	0,88	A
B	70,00	40	0,88	B
C	73,13	40	0,88	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**altura a la grupa**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
altura a la grupa	160	0,49	0,48	6,36

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8771,47	3	2923,82	49,62	<0,0001
CATEGORIA	8771,47	3	2923,82	49,62	<0,0001
Error	9191,98	156	58,92		
Total	17963,44	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,41700**

Error: 58,9229 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	108,28	40	1,21	A
D	122,60	40	1,21	B
B	124,00	40	1,21	B C
C	127,80	40	1,21	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**altura a la insercion de la cola**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
altura a la insercion de l..	160	0,50	0,49	6,84

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10156,77	3	3385,59	51,86	<0,0001
CATEGORIA	10156,77	3	3385,59	51,86	<0,0001
Error	10184,92	156	65,29		
Total	20341,69	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,64945**

Error: 65,2880 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

A	104,68	40	1,28	A
D	120,43	40	1,28	B
B	122,20	40	1,28	B C
C	125,28	40	1,28	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)

**ancho anterior de la grupa**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ancho anterior de la grupa..	160	0,63	0,62	19,01

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12475,15	3	4158,38	88,04	<0,0001
CATEGORIA	12475,15	3	4158,38	88,04	<0,0001
Error	7368,64	156	47,23		
Total	19843,80	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,95473**

Error: 47,2349 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

A	23,14	40	1,09	A
B	33,80	40	1,09	B
C	40,73	40	1,09	C
D	46,93	40	1,09	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)

**ancho posterior de la grupa**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ancho posterior de la grup..	160	0,15	0,14	19,10

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	454,52	3	151,51	9,47	<0,0001
CATEGORIA	454,52	3	151,51	9,47	<0,0001
Error	2495,98	156	16,00		
Total	2950,49	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,30167**

Error: 15,9998 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

D	18,45	40	0,63	A
C	20,35	40	0,63	A B
A	22,38	40	0,63	B
B	22,60	40	0,63	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)

**largo de la grupa**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
largo de la grupa	160	0,53	0,52	17,32

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5406,39	3	1802,13	59,44	<0,0001
CATEGORIA	5406,39	3	1802,13	59,44	<0,0001
Error	4729,84	156	30,32		
Total	10136,24	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,16844**

Error: 30,3195 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	22,26	40	0,87	A
B	32,00	40	0,87	B
C	35,78	40	0,87	C
D	37,13	40	0,87	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**long. De la cola**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
long. De la cola	160	0,10	0,08	15,41	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	426,65	3	142,22	5,92	0,0007
CATEGORIA	426,65	3	142,22	5,92	0,0007
Error	3746,99	156	24,02		
Total	4173,65	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,82010**

Error: 24,0192 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	29,19	40	0,77	A
C	31,83	40	0,77	A B
D	32,58	40	0,77	B
B	33,60	40	0,77	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**ancho de la cola**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
ancho de la cola	160	0,46	0,45	14,46	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	80,14	3	26,71	43,50	<0,0001
CATEGORIA	80,14	3	26,71	43,50	<0,0001
Error	95,80	156	0,61		
Total	175,95	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,45093**

Error: 0,6141 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	4,75	40	0,12	A
B	4,81	40	0,12	A
C	5,64	40	0,12	B
D	6,49	40	0,12	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**long. Del femur**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
long. Del femur	160	0,40	0,39	9,94	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1537,23	3	512,41	35,38	<0,0001
CATEGORIA	1537,23	3	512,41	35,38	<0,0001
Error	2259,55	156	14,48		
Total	3796,78	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,18995**

Error: 14,4843 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	33,70	40	0,60	A
D	38,23	40	0,60	B
B	38,80	40	0,60	B
C	42,43	40	0,60	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**long. De la tibia**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
long. De la tibia	160	0,36	0,35	10,64	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1753,75	3	584,58	29,11	<0,0001
CATEGORIA	1753,75	3	584,58	29,11	<0,0001
Error	3132,65	156	20,08		
Total	4886,40	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,57857**

Error: 20,0811 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	36,45	40	0,71	A
D	43,18	40	0,71	B
B	44,00	40	0,71	B
C	44,78	40	0,71	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**long. De la caña posterior**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
long. De la caña posterior..	160	0,16	0,15	9,01

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	251,32	3	83,77	10,21	<0,0001
CATEGORIA	251,32	3	83,77	10,21	<0,0001
Error	1280,18	156	8,21		
Total	1531,49	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,64838**

Error: 8,2063 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	30,25	40	0,45	A
D	30,98	40	0,45	A B
C	32,60	40	0,45	B C
B	33,40	40	0,45	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**long. De la cuartilla posterior**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
long. De la cuartilla post..	160	0,51	0,50	15,84

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	201,02	3	67,01	53,56	<0,0001
CATEGORIA	201,02	3	67,01	53,56	<0,0001
Error	195,17	156	1,25		
Total	396,19	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,64362**

Error: 1,2511 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	5,23	40	0,18	A
D	7,16	40	0,18	B
C	7,65	40	0,18	B C
B	8,20	40	0,18	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**diametro prox. Del cuello**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
diametro prox. Del cuello	160	0,40	0,39	12,31

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5452,48	3	1817,49	34,80	<0,0001
CATEGORIA	5452,48	3	1817,49	34,80	<0,0001
Error	8147,90	156	52,23		
Total	13600,38	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,15858**

Error: 52,2301 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	51,35	40	1,14	A
B	54,60	40	1,14	A
C	63,90	40	1,14	B
D	64,90	40	1,14	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**diametro dist. Del cuello**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
diametro dist. Del cuello	160	0,23	0,22	16,11	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2290,25	3	763,42	15,74	<0,0001
CATEGORIA	2290,25	3	763,42	15,74	<0,0001
Error	7565,65	156	48,50		
Total	9855,90	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,00724**

Error: 48,4978 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

A	38,88	40	1,10	A
B	41,20	40	1,10	A B
D	43,78	40	1,10	B
C	49,05	40	1,10	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**diametro espesor del cuello**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
diametro espesor del cuell..	160	0,42	0,41	6,97	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	918,02	3	306,01	37,92	<0,0001
CATEGORIA	918,02	3	306,01	37,92	<0,0001
Error	1258,95	156	8,07		
Total	2176,98	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,63466**

Error: 8,0702 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

A	36,83	40	0,45	A
B	40,80	40	0,45	B
D	42,33	40	0,45	B C
C	43,00	40	0,45	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**diametro longitudinal**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
diametro longitudinal	160	0,54	0,53	11,32	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	166012,87	3	55337,62	60,82	<0,0001
CATEGORIA	166012,87	3	55337,62	60,82	<0,0001
Error	141931,73	156	909,82		
Total	307944,59	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=17,35651**

Error: 909,8188 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

A	211,68	40	4,77	A
B	274,60	40	4,77	B
C	288,13	40	4,77	B
D	291,23	40	4,77	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**diametro toraxico**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
diametro toraxico	160	0,26	0,25	9,59	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9388,87	3	3129,62	18,63	<0,0001
CATEGORIA	9388,87	3	3129,62	18,63	<0,0001
Error	26206,87	156	167,99		
Total	35595,74	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,45813**

Error: 167,9928 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	122,20	40	2,05	A
B	137,60	40	2,05	B
C	138,95	40	2,05	B
D	141,98	40	2,05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**diametro abdominal**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
diametro abdominal	160	0,47	0,45	12,10

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	37011,97	3	12337,32	45,23	<0,0001
CATEGORIA	37011,97	3	12337,32	45,23	<0,0001
Error	42549,73	156	272,75		
Total	79561,69	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,50322**

Error: 272,7546 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	112,43	40	2,61	A
B	134,60	40	2,61	B
D	149,28	40	2,61	C
C	149,88	40	2,61	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**diametro dist. Del femur**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
diametro dist. Del femur	160	0,45	0,44	10,17

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4093,07	3	1364,36	41,92	<0,0001
CATEGORIA	4093,07	3	1364,36	41,92	<0,0001
Error	5077,18	156	32,55		
Total	9170,24	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,28272**

Error: 32,5460 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	49,15	40	0,90	A
B	54,00	40	0,90	B
C	58,35	40	0,90	C
D	62,78	40	0,90	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**diametro prox. Del femur**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
diametro prox. Del femur	160	0,43	0,42	12,67

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9170,95	3	3056,98	38,95	<0,0001
CATEGORIA	9170,95	3	3056,98	38,95	<0,0001
Error	12244,15	156	78,49		
Total	21415,10	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,09785**

Error: 78,4881 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	58,78	40	1,40	A
D	68,60	40	1,40	B
B	72,60	40	1,40	B
C	79,73	40	1,40	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**diámetro dist. De la tibia**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
diámetro dist. De la tibia..	160	0,37	0,36	13,36	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1117,07	3	372,36	30,34	<0,0001
CATEGORIA	1117,07	3	372,36	30,34	<0,0001
Error	1914,28	156	12,27		
Total	3031,34	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,01569**

Error: 12,2710 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

A	22,15	40	0,55	A
D	25,60	40	0,55	B
C	28,53	40	0,55	C
B	28,60	40	0,55	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**diámetro prox. De la tibia**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
diámetro prox. De la tibia..	160	0,41	0,40	11,55	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1855,40	3	618,47	35,89	<0,0001
CATEGORIA	1855,40	3	618,47	35,89	<0,0001
Error	2688,20	156	17,23		
Total	4543,60	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,38865**

Error: 17,2321 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

A	30,50	40	0,66	A
B	35,80	40	0,66	B
D	38,05	40	0,66	B C
C	39,45	40	0,66	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**diámetro dist. Del humero**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
diámetro dist. Del humero	160	0,41	0,40	11,89	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2058,05	3	686,02	35,82	<0,0001
CATEGORIA	2058,05	3	686,02	35,82	<0,0001
Error	2987,55	156	19,15		
Total	5045,60	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,51814**

Error: 19,1510 gl: 156

CATEGORIA Medias n E.E.

A	31,13	40	0,69	A
B	36,40	40	0,69	B
D	39,28	40	0,69	C
C	40,40	40	0,69	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**diámetro prox. Del humero**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
diámetro prox. Del humero	160	0,37	0,36	14,63	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4031,15	3	1343,72	30,63	<0,0001
CATEGORIA	4031,15	3	1343,72	30,63	<0,0001
Error	6842,75	156	43,86		
Total	10873,90	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,81099**

Error: 43,8638 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	37,38	40	1,05	A
D	44,90	40	1,05	B
B	48,00	40	1,05	B C
C	50,83	40	1,05	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )  
**diametro dist. Del radio**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
diametro dist. Del radio	160	0,29	0,27	15,96

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1017,23	3	339,08	20,74	<0,0001
CATEGORIA	1017,23	3	339,08	20,74	<0,0001
Error	2550,55	156	16,35		
Total	3567,77	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,32670**

Error: 16,3497 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
D	22,88	40	0,64	A
C	23,10	40	0,64	A
B	26,40	40	0,64	B
A	28,98	40	0,64	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**diametro prox. Del radio**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
diametro prox. Del radio	160	0,02	0,00	9,20

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25,37	3	8,46	0,91	0,4361
CATEGORIA	25,37	3	8,46	0,91	0,4361
Error	1444,58	156	9,26		
Total	1469,94	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,75103**

Error: 9,2601 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	32,50	40	0,48	A
D	33,00	40	0,48	A
C	33,23	40	0,48	A
B	33,60	40	0,48	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**diametro De la caña anterior**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
diametro De la caña anteri..	160	0,30	0,29	8,29

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	96,02	3	32,01	22,47	<0,0001
CATEGORIA	96,02	3	32,01	22,47	<0,0001
Error	222,17	156	1,42		
Total	318,19	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,68670**

Error: 1,4242 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	13,08	40	0,19	A
C	14,65	40	0,19	B
B	14,80	40	0,19	B
D	15,05	40	0,19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**diametro de la cuartilla anterior**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
diametro de la cuartilla a..	160	0,15	0,13	10,36

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	91,92	3	30,64	8,96	<0,0001
CATEGORIA	91,92	3	30,64	8,96	<0,0001
Error	533,18	156	3,42		
Total	625,09	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,06379**

Error: 3,4178 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	16,98	40	0,29	A
C	17,55	40	0,29	A
B	17,80	40	0,29	A
D	19,05	40	0,29	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### diametro de la caña posterior

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
diametro de la caña poster..	160	0,23	0,22	10,02

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	99,66	3	33,22	15,84	<0,0001
CATEGORIA	99,66	3	33,22	15,84	<0,0001
Error	327,28	156	2,10		
Total	426,94	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,83345**

Error: 2,0979 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	13,33	40	0,23	A
B	14,16	40	0,23	A B
D	14,90	40	0,23	B C
C	15,43	40	0,23	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### diametro de la cuartilla posterior

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
diametro de la cuartilla p..	160	0,39	0,37	8,59

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	223,37	3	74,46	32,67	<0,0001
CATEGORIA	223,37	3	74,46	32,67	<0,0001
Error	355,58	156	2,28		
Total	578,94	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,86874**

Error: 2,2793 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	15,55	40	0,24	A
D	18,03	40	0,24	B
C	18,35	40	0,24	B
B	18,40	40	0,24	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### longitud palmar

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
longitud palmar	160	0,49	0,48	7,72

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	125,52	3	41,84	49,84	<0,0001
CATEGORIA	125,52	3	41,84	49,84	<0,0001
Error	130,96	156	0,84		
Total	256,48	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,52722**

Error: 0,8395 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	10,35	40	0,14	A
B	12,20	40	0,14	B
C	12,35	40	0,14	B
D	12,57	40	0,14	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### anchura palmar

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
anchura palmar	160	0,58	0,57	10,73

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	163,90	3	54,63	70,83	<0,0001
CATEGORIA	163,90	3	54,63	70,83	<0,0001
Error	120,32	156	0,77		
Total	284,21	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,50534**

Error: 0,7713 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	6,74	40	0,14	A
B	7,74	40	0,14	B
C	9,04	40	0,14	C
D	9,23	40	0,14	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### longitud plantar

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
longitud plantar	160	0,30	0,29	10,18

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	90,87	3	30,29	22,64	<0,0001
CATEGORIA	90,87	3	30,29	22,64	<0,0001
Error	208,72	156	1,34		
Total	299,59	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66558**

Error: 1,3379 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	10,15	40	0,18	A
D	11,33	40	0,18	B
C	11,88	40	0,18	B C
B	12,10	40	0,18	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### anchura plantar

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
anchura plantar	160	0,42	0,41	12,37

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	111,83	3	37,28	37,16	<0,0001
CATEGORIA	111,83	3	37,28	37,16	<0,0001
Error	156,47	156	1,00		
Total	268,31	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,57629**

Error: 1,0030 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.	
A	6,72	40	0,16	A
D	8,32	40	0,16	B
B	8,36	40	0,16	B
C	8,98	40	0,16	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**índice corporal**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
índice corporal	160	0,21	0,19	12,17

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	23656,85	3	7885,62	13,67	<0,0001
CATEGORIA	23656,85	3	7885,62	13,67	<0,0001
Error	89976,65	156	576,77		
Total	113633,50	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=13,81935**

Error: 576,7734 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.
A	176,83	40	3,80 A
B	200,00	40	3,80 B
D	205,45	40	3,80 B
C	207,23	40	3,80 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**índice toracico2**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
índice toracico2	160	0,21	0,20	9,39

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11942,97	3	3980,99	13,84	<0,0001
CATEGORIA	11942,97	3	3980,99	13,84	<0,0001
Error	44868,28	156	287,62		
Total	56811,24	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,75871**

Error: 287,6171 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.
A	166,10	40	2,68 A
C	181,85	40	2,68 B
B	186,60	40	2,68 B
D	187,73	40	2,68 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**índice cefalico**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
índice cefalico	160	0,05	0,03	9,74

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	237,53	3	79,17	2,52	0,0602
CATEGORIA	237,53	3	79,18	2,52	0,0602
Error	4905,85	156	31,45		
Total	5143,38	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,22686**

Error: 31,4478 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.
B	56,20	40	0,89 A
A	56,65	40	0,89 A
C	58,13	40	0,89 A
D	59,28	40	0,89 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**Índice craneal**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Índice craneal	160	0,17	0,15	38,01

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1129232,25	3	376410,75	10,71	<0,0001
CATEGORIA	1129232,25	3	376410,75	10,71	<0,0001
Error	5484999,35	156	35160,25		
Total	6614231,60	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=107,89738**

Error: 35160,2522 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.
A	400,08	40	29,65 A
B	420,60	40	29,65 A
C	560,63	40	29,65 B
D	591,90	40	29,65 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**índice pelviano**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
índice pelviano	160	0,12	0,10	21,53

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13024,23	3	4341,41	7,11	0,0002
CATEGORIA	13024,23	3	4341,41	7,11	0,0002
Error	95216,75	156	610,36		
Total	108240,98	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=14,21606**

Error: 610,3638 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.
B	106,80	40	3,91 A
A	107,20	40	3,91 A
C	116,03	40	3,91 A B
D	129,03	40	3,91 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**índice corporal (proporcional)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
índice corporal (proporcio..	160	0,21	0,19	12,17

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	23656,85	3	7885,62	13,67	<0,0001
CATEGORIA	23656,85	3	7885,62	13,67	<0,0001
Error	89976,65	156	576,77		
Total	113633,50	159			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=13,81935**

Error: 576,7734 gl: 156

CATEGORIA	Medias	n	E.E.
A	176,83	40	3,80 A
B	200,00	40	3,80 B
D	205,45	40	3,80 B
C	207,23	40	3,80 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO VIVO (KG)	160	0.97	0.96	5.40

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	283097.59	13	21776.74	330.43	<0.0001	
CATEGORIA	1627.90	3	542.63	8.23	<0.0001	
long. de la espalda	2967.11	1	2967.11	45.02	<0.0001	1.81
long. del humero	836.96	1	836.96	12.70	0.0005	0.85
perimetro dist. Del cuello	29.77	1	29.77	0.45	0.5025	0.13
perimetro longitudinal	1198.18	1	1198.18	18.18	<0.0001	0.14
perimetro toraxico	502.65	1	502.65	7.63	0.0065	0.19
perimetro abdominal	162.37	1	162.37	2.46	0.1187	0.09
perimetro dist. Del radio	453.75	1	453.75	6.89	0.0096	-1.30
perimetro prox. Del radio	516.78	1	516.78	7.84	0.0058	2.17
anchura palmar	723.88	1	723.88	10.98	0.0012	4.81
anchura plantar	768.92	1	768.92	11.67	0.0008	3.96
Error	9621.90	146	65.90			
Total	292719.48	159				

### Análisis de la varianza

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
 PESO VIVO (KG) 2 160 0,99 0,99 3,47

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	287661,46	9	31962,38	1177,43	<0,0001	
CATEGORIA	1412,08	3	470,69	17,34	<0,0001	
indice corporal	325,63	1	325,63	12,00	0,0007	-0,06
indice toracico2	29,52	1	29,52	1,09	0,2987	-0,03
indice cefalico	1186,67	1	1186,67	43,71	<0,0001	0,53
Indice craneal	250,84	1	250,84	9,24	0,0028	-0,01
indice pelviano	212,38	1	212,38	7,82	0,0058	-0,05
indice corporal (proporcio..	71310,54	1	71310,54	2626,94	<0,0001	1,41
Error	4071,88	150	27,15			
Total	291733,34	159				

# Anexo 3

## Base de datos

orden	PESO VIVO (KG)	EDAD APROXIMADA (meses)	Long. De la cara	Long. De cabeza	ancho de cabeza	altura a la cabeza	perimetro de la cabeza	long. De la oreja	ancho de la oreja	distancia entre ojos	long. De la mandibula	ancho de la mandibula anterior	ancho de la mandibula posterior	longitud del cuello	ancho del cuello	longitud del cuerpo	largo del torax	altura del torax	ancho del torax	long. Del lomo	longitud del pecho	ancho del pecho	altura al pecho	altura a la cruz
1	23.7	1	20	23.5	10.5	1.14	39	15	7.5	8	15	3.5	5	40	10	62	33	31	19	51	31	11	54	75
2	129	12	27	36	19	1.8	55	19.5	8	10.58	24	5.6	8.96	66	12.69	124	48	57	30	59	45	25	59	113
3	120	13	31	36	18	1.86	53	19	9	12	20	6	9	70	12	116	62	58	34	56	28	20	76	113
4	65.8	12	31	34	18	1.49	49	18	7	12	19	4.5	5.1	51	11.15	97	50	52	28	54	48	20	54	96
5	88.6	9	27	30	18	1.67	51	17	7	11.4	21	5.63	8.95	60	11.18	99	54	50	32	56	42	21	91	102
6	54.6	6	27	33	19	1.4	45	18	7.9	11	22	4.8	9	49	9.25	88	35	46	35	55	40	17	61	94
7	134	6	27	32	20	1.8	57	19	8	14	20	5	7	60	12	125	54	53	32	60	35	34	67	120
8	80	5	16	22	17	1.6	47	15	6	13	15	3	6	53	10	45	53	50	34	60	28	30	70	110
9	115	4	30	36	20	2	52	24	9	17	23	5	8	70	11	140	60	60	34	62	30	22	90	120
10	40.5	1	21	24.5	15	1.3	43	15	7	13	16	3	5	55	9	40	35	32	22	58	34	30	70	93
11	135	12	26	37	18	1.87	56	20	7	11	25	6	9	65	12	125	47	58	32	60	44	26	60	115
12	80	10	28	32	17	1.65	50	18	8	12	22	6	9	58	11.5	98	52	51	33	55	41	22	90	110
13	72	11	30	36	19	1.5	52	18	6.5	12	20	5	8	52	12	96	49	53	29	25	49	21	55	105
14	140	14	27	36	19	1.8	55	19.5	8	10.58	24	5.6	8.96	66	12.69	124	48	57	30	59	45	25	59	113
15	124	13	31	36	18	1.86	53	19	9	12	20	6	9	70	12	116	62	58	34	56	28	20	76	113
16	70	12	31	34	18	1.49	49	18	7	12	19	4.5	5.1	51	11.15	97	50	52	28	54	48	20	54	96
17	80	9	27	30	18	1.67	51	17	7	11.4	21	5.63	8.95	60	11.18	99	54	50	32	56	42	21	91	102
18	50	6	27	33	19	1.4	45	18	7.9	11	22	4.8	9	49	9.25	88	35	46	35	55	40	17	61	94
19	132	6	27	32	20	1.8	57	19	8	14	20	5	7	60	12	125	54	53	32	60	35	34	67	120
20	82	5	16	22	17	1.6	47	15	6	13	15	3	6	53	10	45	53	50	34	60	28	30	70	110
21	112	4	30	36	20	2	52	24	9	17	23	5	8	70	11	140	60	60	34	62	30	22	90	120
22	38	1	22	24	11	1.55	40	14	7	7	16	4	5	40	12	60	33	30	20	51	30	10	55	78
23	129	12	27	36	19	1.8	55	19.5	8	10.58	24	5.6	8.96	66	12.69	124	48	57	30	59	45	25	59	113
24	120	13	31	36	18	1.86	53	19	9	12	20	6	9	70	12	116	62	58	34	56	28	20	76	113
25	65.8	12	31	34	18	1.49	49	18	7	12	19	4.5	5.1	51	11.15	97	50	52	28	54	48	20	54	96
26	88.6	9	27	30	18	1.67	51	17	7	11.4	21	5.63	8.95	60	11.18	99	54	50	32	56	42	21	91	102
27	54.6	6	27	33	19	1.4	45	18	7.9	11	22	4.8	9	49	9.25	88	35	46	35	55	40	17	61	94
28	134	6	27	32	20	1.8	57	19	8	14	20	5	7	60	12	125	54	53	32	60	35	34	67	120
29	80	5	16	22	17	1.6	47	15	6	13	15	3	6	53	10	45	53	50	34	60	28	30	70	110
30	115	4	30	36	20	2	52	24	9	17	23	5	8	70	11	140	60	60	34	62	30	22	90	120
31	40.5	1	21	24.5	15	1.3	43	15	7	13	16	3	5	55	9	40	35	32	22	58	34	30	70	93
32	135	12	26	37	18	1.87	56	20	7	11	25	6	9	65	12	125	47	58	32	60	44	26	60	115
33	80	10	28	32	17	1.65	50	18	8	12	22	6	9	58	11.5	98	52	51	33	55	41	22	90	110
34	72	11	30	36	19	1.5	52	18	6.5	12	20	5	8	52	12	96	49	53	29	25	49	21	55	105
35	140	14	27	36	19	1.8	55	19.5	8	10.58	24	5.6	8.96	66	12.69	124	48	57	30	59	45	25	59	113
36	124	13	31	36	18	1.86	53	19	9	12	20	6	9	70	12	116	62	58	34	56	28	20	76	113
37	70	12	31	34	18	1.49	49	18	7	12	19	4.5	5.1	51	11.15	97	50	52	28	54	48	20	54	96
38	45	1	23	25	16	1.4	44	14	6	11	15	4	6	56	10	41	34	32	22	57	32	28	68	92
39	65.8	12	31	34	18	1.49	49	18	7	12	19	4.5	5.1	51	11.15	97	50	52	28	54	48	20	54	96
40	88.6	9	27	30	18	1.67	51	17	7	11.4	21	5.63	8.95	60	11.18	99	54	50	32	56	42	21	91	102
41	182	36	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
42	140	36	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
43	184	24	38	42	22	1.93	60	22	8	17	30	5	9	80	15	124	45	64	34	90	36	30	72	127
44	138	30	27	36	19	1.8	55	19.5	8	10.58	24	5.6	8.96	66	12.69	124	48	57	30	59	45	25	59	113
45	132	24	31	36	18	1.86	53	19	9	12	20	6	9	70	12	116	62	58	34	56	28	20	76	113
46	180	36	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
47	140	36	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
48	184	24	38	42	22	1.93	60	22	8	17	30	5	9	80	15	124	45	64	34	90	36	30	72	127
49	138	30	27	36	19	1.8	55	19.5	8	10.58	24	5.6	8.96	66	12.69	124	48	57	30	59	45	25	59	113
50	132	24	31	36	18	1.86	53	19	9	12	20	6	9	70	12	116	62	58	34	56	28	20	76	113
51	182	36	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
52	140	36	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
53	184	24	38	42	22	1.93	60	22	8	17	30	5	9	80	15	124	45	64	34	90	36	30	72	127
54	138	30	27	36	19	1.8	55	19.5	8	10.58	24	5.6	8.96	66	12.69	124	48	57	30	59	45	25	59	113
55	132	24	31	36	18	1.86	53	19	9	12	20	6	9	70	12	116	62	58	34	56	28	20	76	113
56	182	36	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
57	140	36	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
58	184	24	38	42	22	1.93	60	22	8	17	30	5	9	80	15	124	45	64	34	90	36	30	72	127
59	138	30	27	36	19	1.8	55	19.5	8	10.58	24	5.6	8.96	66	12.69	124	48	57	30	59	45	25	59	113
60	132	24	31	36	18	1.86	53	19	9	12	20	6	9	70	12	116	62	58	34	56	28	20	76	113
61	182	36	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
62	140	36	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
63	184	24	38	42	22	1.93	60	22	8	17	30	5	9	80	15	124	45	64	34	90	36	30	72	127
64	138	30	27	36	19	1.8	55	19.5	8	10.58	24	5.6	8.96	66	12.69	124	48	57	30	59	45	25	59	113
65	130	24	31	36	18	1.86																		

81	183.8	48	41	44	25	1.98	60	23	8.5	9.38	29	6.59	10.85	75	14.87	125	52	66	40	77	45	23	90	126
82	195	48	30	40	19	2	56	25	10	11	20	6	10	80	14	124	48	68	42	74	44	32	78	127
83	178	42	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
84	148	42	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
85	185.2	48	42	45	27	1.83	61	23	9	13	28	6.5	10.84	65	13.8	130	65	73	34	79	42	22	74	118
86	178.4	42	42	47	28	1.97	58	24	8.5	13	29	5.63	10.16	82	13.45	130	51	71	42	80	63	29	90	125
87	183.8	48	41	44	25	1.98	60	23	8.5	9.38	29	6.59	10.85	75	14.87	125	52	66	40	77	45	23	90	126
88	195	42	30	40	19	2	56	25	10	11	20	6	10	80	14	124	48	68	42	74	44	32	78	127
89	178	48	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
90	148	48	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
91	185.2	48	42	45	27	1.83	61	23	9	13	28	6.5	10.84	65	13.8	130	65	73	34	79	42	22	74	118
92	175.4	48	42	47	28	1.97	58	24	8.5	13	29	5.63	10.16	82	13.45	130	51	71	42	80	63	29	90	125
93	183.8	48	41	44	25	1.98	60	23	8.5	9.38	29	6.59	10.85	75	14.87	125	52	66	40	77	45	23	90	126
94	195	48	30	40	19	2	56	25	10	11	20	6	10	80	14	124	48	68	42	74	44	32	78	127
95	178	42	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
96	148	42	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
97	185.2	48	42	45	27	1.83	61	23	9	13	28	6.5	10.84	65	13.8	130	65	73	34	79	42	22	74	118
98	178.4	42	42	47	28	1.97	58	24	8.5	13	29	5.63	10.16	82	13.45	130	51	71	42	80	63	29	90	125
99	183.8	48	41	44	25	1.98	60	23	8.5	9.38	29	6.59	10.85	75	14.87	125	52	66	40	77	45	23	90	126
100	195	42	30	40	19	2	56	25	10	11	20	6	10	80	14	124	48	68	42	74	44	32	78	127
101	178	48	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
102	148	48	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
103	185.2	48	42	45	27	1.83	61	23	9	13	28	6.5	10.84	65	13.8	130	65	73	34	79	42	22	74	118
104	178.4	48	42	47	28	1.97	58	24	8.5	13	29	5.63	10.16	82	13.45	130	51	71	42	80	63	29	90	125
105	180.2	48	42	45	27	1.83	61	23	9	13	28	6.5	10.84	65	13.8	130	65	73	34	79	42	22	74	118
106	179.4	42	42	47	28	1.97	58	24	8.5	13	29	5.63	10.16	82	13.45	130	51	71	42	80	63	29	90	125
107	183.8	48	41	44	25	1.98	60	23	8.5	9.38	29	6.59	10.85	75	14.87	125	52	66	40	77	45	23	90	126
108	195	42	30	40	19	2	56	25	10	11	20	6	10	80	14	124	48	68	42	74	44	32	78	127
109	178	48	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
110	148	48	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
111	183.8	48	41	44	25	1.98	60	23	8.5	9.38	29	6.59	10.85	75	14.87	125	52	66	40	77	45	23	90	126
112	195	48	30	40	19	2	56	25	10	11	20	6	10	80	14	124	48	68	42	74	44	32	78	127
113	178	42	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
114	158	42	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
115	183.8	42	41	44	25	1.98	60	23	8.5	9.38	29	6.59	10.85	75	14.87	125	52	66	40	77	45	23	90	126
116	192	42	30	40	19	2	56	25	10	11	20	6	10	80	14	124	48	68	42	74	44	32	78	127
117	178	48	33	40	25	1.85	58	25	9.5	12	26	5.67	10.95	77	15.57	123	42	65	36	86	48	30	85	130
118	148	42	36	40	25	1.92	55	22.5	8.5	12.5	28	6.12	10.49	75	13.39	111	49	67	33	77	40	25	89	126
119	185.2	48	42	45	27	1.83	61	23	9	13	28	6.5	10.84	65	13.8	130	65	73	34	79	42	22	74	118
120	190	42	30	40	19	2	56	25	10	11	20	6	10	80	14	124	48	68	42	74	44	32	78	127
121	185.2	60	42	45	27	1.83	61	23	9	13	28	6.5	10.84	65	13.8	130	65	73	34	79	42	22	74	118
122	165	84	42	46	28	1.93	63	24	9	13	27	6.66	11.16	77	13.82	119	48	72	35	80	54	28	99	123
123	160.8	72	37	44	27	1.79	58	23	8	13	26	6.41	12.05	69	13.1	126	50	64	39	76	43	32	77	117
124	178.4	84	42	47	28	1.97	58	24	8.5	13	29	5.63	10.16	82	13.45	130	51	71	42	80	63	29	90	125
125	206	96	42	46	25	1.88	59	27	9	12.1	26	6.27	11.45	70	13.9	129	64	74	40	71	41	27	83	120
126	200	60	40	46	27	1.97	60	26.5	9.5	11.7	27	6.98	12.5	84	14.15	128	57	70	37.5	82	50	28	93	124
127	150	108	35	40	24	1.71	56	22	8	11	24	5	10	60	13	122	50	64	34	79	42	22	74	118
128	185.2	60	42	45	27	1.83	61	23	9	13	28	6.5	10.84	65	13.8	130	65	73	34	79	42	22	74	118
129	165	84	42	46	28	1.93	63	24	9	13	27	6.66	11.16	77	13.82	119	48	72	35	80	54	28	99	123
130	160.8	72	37	44	27	1.79	58	23	8	13	26	6.41	12.05	69	13.1	126	50	64	39	76	43	32	77	117
131	178.4	84	42	47	28	1.97	58	24	8.5	13	29	5.63	10.16	82	13.45	130	51	71	42	80	63	29	90	125
132	195	96	42	46	25	1.88	59	27	9	12.1	26	6.27	11.45	70	13.9	129	64	74	40	71	41	27	83	120
133	189	60	40	46	27	1.97	60	26.5	9.5	11.7	27	6.98	12.5	84	14.15	128	57	70	37.5	82	50	28	93	124
134	150	108	35	40	24	1.71	56	22	8	11	24	5	10	60	13	122	50	64	34	79	42	22	74	118
135	185.2	60	42	45	27	1.83	61	23	9	13	28	6.5	10.84	65	13.8	130	65	73	34	79	42	22	74	118
136	165	84	42	46	28	1.93	63	24	9	13	27	6.66	11.16	77	13.82	119	48	72	35	80	54	28	99	123
137	160.8	72	37	44	27	1.79	58	23	8	13	26	6.41	12.05	69	13.1	126	50	64	39	76	43	32	77	117
138	178.4	84	42	47	28	1.97	58	24	8.5	13	29	5.63	10.16	82	13.45	130	51	71	42	80	63	29	90	125
139	206	96	42	46	25	1.88	59	27	9	12.1	26	6.27	11.45	70	13.9	129	64	74	40	71	41	27	83	120
140	200	60	40	46	27	1.97	60	26.5	9.5	11.7	27	6.98	12.5	84	14.15	128	57	70	37.5	82	50	28	93	124
141	150	108	35	40	24	1.71	56	22	8	11	24	5	10	60	13	122	50	64	34	79	42	22	74	118
142	185.2	60	42	45	27	1.83	61	23	9	13	28	6.5	10.84	65	13.8	130	65	73	34	79	42	22	74	118
143	165	84	42	46	28	1.93	63	24	9	13	27	6.66	11.16	77	13.82	119	48	72	35	80	54	28	99	123
144	160.8	72	37	44	27	1.79	58	23	8	13	26	6.41	12.05	69	13.1	126	50	64	39	76</				

long. de la espalda	ancho de la espalda	long. del humero	long. del radio	long. De la caña	long.de la cuartilla	altura subesternal	altura a la grupa	altura a la insercion de la cola	ancho anterior de la grupa	ancho posterior de la grupa	largo de la grupa	long. De la cola	ancho de la cola	long. Del femur	long. De la tibia	long. De la caña posterior	long. De la cuartilla posterior	diametro prox. Del cuello	diametro dist. Del cuello	diametro espesor del cuello	diametro longitudinal	diametro toraxico	diametro abdominal
19	16	20	24	23	6	54	80	76	12.5	14	9.5	20	4	27	30	28	4	32	25	26	129	89	64
42	26	35	33	26	5	68	120	116	33	30	24	39	4.44	37	38	30	7	53	42	42	275	132	117
36	23	31	34	30	8	65	118	116	19	21	32	40	5.5	39	38	33	9	59	39	40	268	132	117
28	15	29	28	23	5	55	98	90	23	22	23	24.5	4.84	31	37	25	3	53	43	35	214	111	100
29	22	34	31	27	4.5	62	106	104	18	19	17	27	4.55	30	35	28	5	53	34	36	243	118	108
33	16	28	28	22	4	54	91	90	27	15	25	22	4.19	32	35	27	4	47	31	32	199	96	92
40	20	35	34	27	6	68	123	120	34	30	33	30	5	30	33	27	5	64	40	40	260	130	118
30	25	32	32	23	8	60	112	112	26	24	18	27	4	40	42	40	4	46	36	38	145	114	98
34	22	32	47	22	8	58	126	124	18	16	22	32	5	40	41	38	5	64	60	40	104	136	118
24	18	26	35	20	5	58	92	90	14	26	12	20	4	30	32	30	4	30	28	30	140	198	180
40	28	36	34	27	6	67	130	120	34	32	25	40	4	38	39	32	8	54	43	42	270	130	118
30	21	33	32	28	5	60	108	106	17	18	18	28	7.7	29	34	29	6	52	35	38	245	120	110
29	16	30	27	24	6	56	97	91	23	22	24	25	5	32	36	28	4	49	44	36	210	112	108
42	26	35	33	26	5	68	120	116	33	30	24	39	4.44	37	38	30	7	53	42	42	275	132	117
36	23	31	34	30	8	65	118	116	19	21	32	40	5.5	39	38	33	9	59	39	40	268	132	117
28	15	29	28	23	5	55	98	90	23	22	23	24.5	4.84	31	37	25	3	53	43	35	214	111	100
29	22	34	31	27	4.5	62	106	104	18	19	17	27	4.55	30	35	28	5	53	34	36	243	118	108
33	16	28	28	22	4	54	91	90	27	15	25	22	4.19	32	35	27	4	47	31	32	199	96	92
40	20	35	34	27	6	68	123	120	34	30	33	30	5	30	33	27	5	64	40	40	260	130	118
30	25	32	32	23	8	60	112	112	26	24	18	27	4	40	42	40	4	46	36	38	145	114	98
34	22	32	47	22	8	58	126	124	18	16	22	32	5	40	41	38	5	64	60	40	104	136	118
20	16	22	22	24	5	55	85	75	13	14	10	22	4	28	32	29	4	34	26	28	130	88	65
42	26	35	33	26	5	68	120	116	33	30	24	39	4.44	37	38	30	7	53	42	42	275	132	117
36	23	31	34	30	8	65	118	116	19	21	32	40	5.5	39	38	33	9	59	39	40	268	132	117
28	15	29	28	23	5	55	98	90	23	22	23	24.5	4.84	31	37	25	3	53	43	35	214	111	100
29	22	34	31	27	4.5	62	106	104	18	19	17	27	4.55	30	35	28	5	53	34	36	243	118	108
33	16	28	28	22	4	54	91	90	27	15	25	22	4.19	32	35	27	4	47	31	32	199	96	92
40	20	35	34	27	6	68	123	120	34	30	33	30	5	30	33	27	5	64	40	40	260	130	118
30	25	32	32	23	8	60	112	112	26	24	18	27	4	40	42	40	4	46	36	38	145	114	98
34	22	32	47	22	8	58	126	124	18	16	22	32	5	40	41	38	5	64	60	40	104	136	118
24	18	26	35	20	5	58	92	90	14	26	12	20	4	30	32	30	4	30	28	30	140	198	180
40	28	36	34	27	6	67	130	120	34	32	25	40	4	38	39	32	8	54	43	42	270	130	118
30	21	33	32	28	5	60	108	106	17	18	18	28	7.7	29	34	29	6	52	35	38	245	120	110
29	16	30	27	24	6	56	97	91	23	22	24	25	5	32	36	28	4	49	44	36	210	112	108
42	26	35	33	26	5	68	120	116	33	30	24	39	4.44	37	38	30	7	53	42	42	275	132	117
36	23	31	34	30	8	65	118	116	19	21	32	40	5.5	39	38	33	9	59	39	40	268	132	117
28	15	29	28	23	5	55	98	90	23	22	23	24.5	4.84	31	37	25	3	53	43	35	214	111	100
29	22	34	31	27	4.5	62	106	104	18	19	17	27	4.55	30	35	28	5	53	34	36	243	118	108
44	28	40	42	28	8	74	128	126	44	22	35	29	5.19	40	53	35	9	55	44	44	291	137	148
40	20	34	38	25	8	71	126	123	33	17	34	30	4.9	38	45	35	8	52	37	38	259	132	145
42	24	38	40	30	8	72	128	130	40	23	35	30	4	40	46	34	8	54	44	40	280	155	146
42	26	35	33	26	5	68	120	116	33	30	24	39	4.44	37	38	30	7	53	42	42	275	132	117
36	23	31	34	30	8	65	118	116	19	21	32	40	5.5	39	38	33	9	59	39	40	268	132	117
44	28	40	42	28	8	74	128	126	44	22	35	29	5.19	40	53	35	9	55	44	44	291	137	148
40	20	34	38	25	8	71	126	123	33	17	34	30	4.9	38	45	35	8	52	37	38	259	132	145
42	24	38	40	30	8	72	128	130	40	23	35	30	4	40	46	34	8	54	44	40	280	155	146
42	26	35	33	26	5	68	120	116	33	30	24	39	4.44	37	38	30	7	53	42	42	275	132	117
36	23	31	34	30	8	65	118	116	19	21	32	40	5.5	39	38	33	9	59	39	40	268	132	117
44	28	40	42	28	8	74	128	126	44	22	35	29	5.19	40	53	35	9	55	44	44	291	137	148
40	20	34	38	25	8	71	126	123	33	17	34	30	4.9	38	45	35	8	52	37	38	259	132	145
42	24	38	40	30	8	72	128	130	40	23	35	30	4	40	46	34	8	54	44	40	280	155	146
42	26	35	33	26	5	68	120	116	33	30	24	39	4.44	37	38	30	7	53	42	42	275	132	117
36	23	31	34	30	8	65	118	116	19	21	32	40	5.5	39	38	33	9	59	39	40	268	132	117
44	28	40	42	28	8	74	128	126	44	22	35	29	5.19	40	53	35	9	55	44	44	291	137	148
40	20	34	38	25	8	71	126	123	33	17	34	30	4.9	38	45	35	8	52	37	38	259	132	145
42	24	38	40	30	8	72	128	130	40	23	35	30	4	40	46	34	8	54	44	40	280	155	146
42	26	35	33	26	5	68	120	116	33	30	24	39	4.44	37	38	30	7	53	42	42	275	132	117
36	23	31	34	30	8	65	118	116	19	21	32	40	5.5	39	38	33	9	59	39	40	268	132	117
44	28	40	42	28	8	74	128	126	44	22	35	29	5.19	40	53	35	9	55	44	44	291	137	148
40	20	34	38	25	8	71	126	123	33	17	34	30	4.9	38	45	35	8	52	37	38	259	132	145
42	24	38	40	30	8	72	128	130	40	23	35	30	4	40	46	34	8	54	44	40	280	155	146
42	26	35	33	26	5	68	120	116	33	30	24	39	4.44	37	38	30	7	53	42	42	275	132	117
36	23	31	34	30	8	65	118	116	19	21	32	40	5.5	39	38	33	9	59	39	40	268	132	117
44	28	40	42	28	8	74	128	126	44	22	35	29	5.19	40	53	35	9	55	44	44	291	137	148
40	20	34	38	25	8	71	126	123	33	17	34	30	4.9	38	45	35	8	52	37	38	259	132	145
42	24	38	40	30	8	72	128	130	40	23	35	30	4	40	46	34	8	54	44	40	280	155	146
42	26	35	33	26	5	68	120	116	33	30	24	39	4.44	37	38	30	7	53	42	42	275	132	117
36	23	31	34	30	8	65	118	116	19	21	32	40	5.5	39	38	33	9	59	39	40	268	132	117
44	28	40	42	28	8	74	128	1															



diametro dist. Del femur	diametro prox. Del femur	diametro dist. De la tibia	diametro prox. De la tibia	diametro dist. Del humero	diametro prox. Del humero	diametro dist. Del radio	diametro prox. Del radio	diametro De la caña anterior	diametro de la cuartilla anterior	diametro de la caña posterior	diametro de la cuartilla posterior	longitud palmar	anchura palmar	longitud plantar	anchura plantar	indice corporal	indice toracico2	indice cefalico	Indice craneal	indice pelviano	indice corporal (proporcional)	PESO VIVO (KG)2
33	43	17	26	22	34	20	22	11	13	11	13	8.0	5.0	8.0	5.0	145	163	45	300	132	32	24
50	65	21	30	35	39	33	36	13	20	15	19	11.3	6.9	10.4	7.4	208	190	53	211	138	114	129
56	64	27	33	40	48	34	38	17	18	15.8	20	11.7	7.2	11.7	7.2	203	171	50	360	59	106	120
55	63	18	24	30	41	32	36	14	17	13	14	8.8	6.1	8.9	5.7	193	186	53	600	100	69	66
47	54	23	33	33	37	24	30	12	21	13	16	10.2	6.4	9.8	7.1	206	156	60	600	106	87	89
44	57	21	45	28	42	21	25	13	15	14	15	8.9	6.6	8.4	5.7	207	131	58	317	108	58	55
52	64	22	32	28	38	33	34	10	11	11	13	12.0	8.0	12.0	8.0	200	166	63	400	103	112	134
46	56	22	24	22	28	26	30	14	16	13	14	11.0	7.0	11.0	7.0	127	147	77	283	144	73	80
56	62	27	33	30	30	34	36	13	15	12	14	13.0	9.0	13.0	9.0	76	176	56	333	82	96	115
36	44	22	30	28	30	24	28	11	14	12	13	9.0	5.0	9.0	5.0	71	145	61	429	117	44	41
52	66	22	31	36	38	34	35	12	21	15	18	11.0	7.0	10.0	7.0	208	181	49	164	136	117	135
48	54	24	35	34	37	25	29	13	22	14	17	10.0	7.0	10.0	7.0	204	155	53	425	94	73	80
55	65	18	24	30	41	32	36	14	17	13	14	8.8	6.1	8.9	5.7	188	183	53	317	96	69	72
50	65	21	30	35	39	33	36	13	20	15	19	11.3	6.9	10.4	7.4	208	190	53	211	138	124	140
56	64	27	33	40	48	34	38	17	18	15.8	20	11.7	7.2	11.7	7.2	203	171	50	360	59	110	124
55	63	18	24	30	41	32	36	14	17	13	14	8.8	6.1	8.9	5.7	193	186	53	600	100	73	70
47	54	23	33	33	37	24	30	12	21	13	16	10.2	6.4	9.8	7.1	206	156	60	600	106	78	80
44	57	21	45	28	42	21	25	13	15	14	15	8.9	6.6	8.4	5.7	207	131	58	317	108	53	50
52	64	22	32	28	38	33	34	10	11	11	13	12.0	8.0	12.0	8.0	200	166	63	400	103	110	132
46	56	22	24	22	28	26	30	14	16	13	14	11.0	7.0	11.0	7.0	127	147	77	283	144	75	82
56	62	27	33	30	30	34	36	13	15	12	14	13.0	9.0	13.0	9.0	76	176	56	333	82	93	112
34	42	25	18	33	33	24	19	23	12	11	12	8.0	5.0	8.0	5.0	148	150	46	550	130	49	38
50	65	21	30	35	39	33	36	13	20	15	19	11.3	6.9	10.4	7.4	208	190	53	211	138	114	129
56	64	27	33	40	48	34	38	17	18	15.8	20	11.7	7.2	11.7	7.2	203	171	50	360	59	106	120
55	63	18	24	30	41	32	36	14	17	13	14	8.8	6.1	8.9	5.7	193	186	53	600	100	69	66
47	54	23	33	33	37	24	30	12	21	13	16	10.2	6.4	9.8	7.1	206	156	60	600	106	87	89
44	57	21	45	28	42	21	25	13	15	14	15	8.9	6.6	8.4	5.7	207	131	58	317	108	58	55
52	64	22	32	28	38	33	34	10	11	11	13	12.0	8.0	12.0	8.0	200	166	63	400	103	112	134
46	56	22	24	22	28	26	30	14	16	13	14	11.0	7.0	11.0	7.0	127	147	77	283	144	73	80
56	62	27	33	30	30	34	36	13	15	12	14	13.0	9.0	13.0	9.0	76	176	56	333	82	96	115
50	65	21	30	35	39	33	36	13	20	15	19	11.3	6.9	10.4	7.4	208	190	53	211	138	124	140
56	64	27	33	40	48	34	38	17	18	15.8	20	11.7	7.2	11.7	7.2	203	171	50	360	59	110	124
55	63	18	24	30	41	32	36	14	17	13	14	8.8	6.1	8.9	5.7	193	186	53	600	100	69	66
47	54	23	33	33	37	24	30	12	21	13	16	10.2	6.4	9.8	7.1	206	156	60	600	106	87	89
44	57	21	45	28	42	21	25	13	15	14	15	8.9	6.6	8.4	5.7	207	131	58	317	108	58	55
52	64	22	32	28	38	33	34	10	11	11	13	12.0	8.0	12.0	8.0	200	166	63	400	103	112	134
46	56	22	24	22	28	26	30	14	16	13	14	11.0	7.0	11.0	7.0	127	147	77	283	144	73	80
56	62	27	33	30	30	34	36	13	15	12	14	13.0	9.0	13.0	9.0	76	176	56	333	82	96	115
50	65	21	30	35	39	33	36	13	20	15	19	11.3	6.9	10.4	7.4	208	190	53	211	138	124	140
56	64	27	33	40	48	34	38	17	18	15.8	20	11.7	7.2	11.7	7.2	203	171	50	360	59	110	124
55	63	18	24	30	41	32	36	14	17	13	14	8.8	6.1	8.9	5.7	193	186	53	600	100	69	66
36	44	22	30	28	30	24	28	12	15	12	13	9.0	5.0	9.0	5.0	175	145	64	800	117	49	45
55	63	18	24	30	41	32	36	14	17	13	14	8.8	6.1	8.9	5.7	193	186	53	600	100	69	66
47	54	23	33	33	37	24	30	12	21	13	16	10.2	6.4	9.8	7.1	206	156	60	600	106	87	89
58	82	30	42	38	61	22	33	15	17	13	18	11.8	8.2	12.0	9.6	212	181	63	357	126	140	182
50	72	27	38	33	40	21	29	14	16	13	17	12.2	7.4	12.4	8.6	196	203	63	625	97	111	140
56	80	38	36	36	52	22	32	15	18	14	18	14.0	9.0	14.0	9.0	181	188	52	550	114	145	184
50	65	21	30	35	39	33	36	13	20	15	19	11.3	6.9	10.4	7.4	208	190	53	211	138	122	138
56	64	27	33	40	48	34	38	17	18	15.8	20	11.7	7.2	11.7	7.2	203	171	50	360	59	117	132
58	82	30	42	38	61	22	33	15	17	13	18	11.8	8.2	12.0	9.6	212	181	63	357	126	140	182
50	72	27	38	33	40	21	29	14	16	13	17	12.2	7.4	12.4	8.6	196	203	63	625	97	111	140
56	80	38	36	36	52	22	32	15	18	14	18	14.0	9.0	14.0	9.0	181	188	52	550	114	145	184
50	65	21	30	35	39	33	36	13	20	15	19	11.3	6.9	10.4	7.4	208	190	53	211	138	122	138
56	64	27	33	40	48	34	38	17	18	15.8	20	11.7	7.2	11.7	7.2	203	171	50	360	59	117	132
58	82	30	42	38	61	22	33	15	17	13	18	11.8	8.2	12.0	9.6	212	181	63	357	126	140	182
50	72	27	38	33	40	21	29	14	16	13	17	12.2	7.4	12.4	8.6	196	203	63	625	97	111	140
56	80	38	36	36	52	22	32	15	18	14	18	14.0	9.0	14.0	9.0	181	188	52	550	114	145	184
50	65	21	30	35	39	33	36	13	20	15	19	11.3	6.9	10.4	7.4	208	190	53	211	138	122	138
56	64	27	33	40	48	34	38	17	18	15.8	20	11.7	7.2	11.7	7.2	203	171	50	360	59	117	132
58	82	30	42	38	61	22	33	15	17	13	18	11.8	8.2	12.0	9.6	212	181	63	357	126	140	182
50	72	27	38	33	40	21	29	14	16	13	17	12.2	7.4	12.4	8.6	196	203	63	625	97	111	140
56	80	38	36	36	52	22	32	15	18	14	18	14.0	9.0	14.0	9.0	181	188	52	550	114	145	184
50	65	21	30	35	39	33	36	13	20	15	19	11.3	6.9	10.4	7.4	208	190	53	211	138	122	138
56	64	27	33	40	48	34	38	17	18	15.8	20	11.7	7.2	11.7	7.2	203	171	50	360	59	117	132
58	82	30	42	38	61	22	33	15	17	13	18	11.8	8.2	12.0	9.6	212	181	63	357	126	140	182
50	72	27	38	33	40	21	29	14	16	13	17	12.2	7.4	12.4	8.6	196	203	63	625	97	111	140
56	80	38	36	36	52	22	32	15	18	14	18	14.0	9.0	14.0	9.0	181	188	52	550	114	145	184
50	65	21	30	35	39	33	36	13	20	15	19	11.3	6.9	10.4	7.4	208	190	53	211	138	122	138
56	64	27	33	40	48	34																



## Anexo 4

Registro fotográfico

**Fotografía 1** Materiales y equipos para zoometría





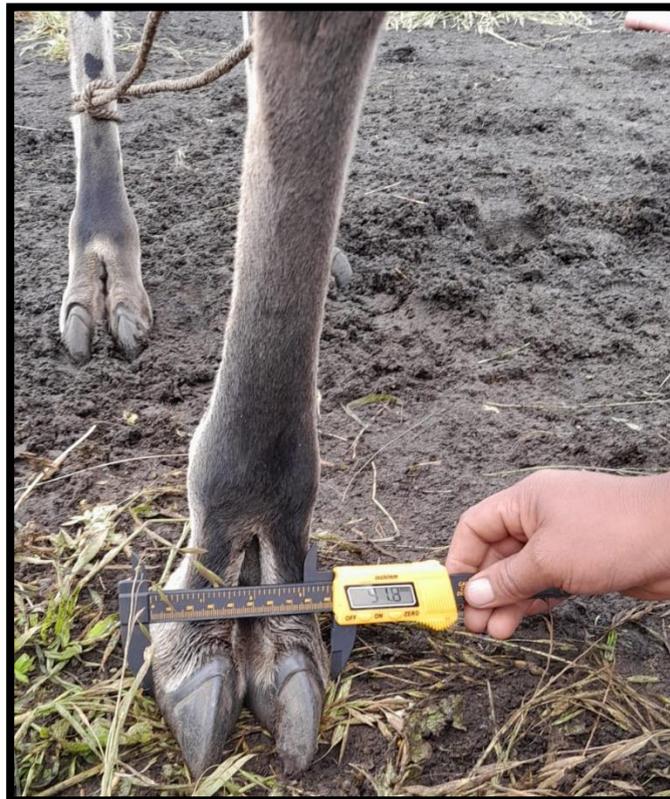
**Fotografía 2** Medición altura a la cabeza



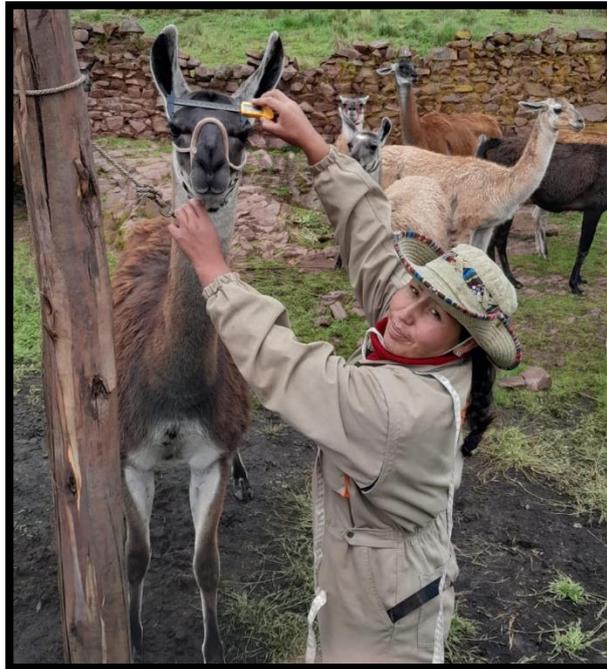
**Fotografía 3** Medición de longitud palmar



**Fotografía 4** Medición de la anchura palmar



**Fotografía 5** Medición del ancho de cabeza



**Fotografía 6** Pesaje de llama Q'ara peso vivo



**Fotografía 7** Medición ancho del pecho



**Fotografía 8** Medición de la longitud superior del tronco



**Fotografía 9** Medición de la longitud superior del tronco



**Fotografía 10** Medición altura a la grupa



**Fotografía 11** Medición de la longitud de la cola

