



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



**“PARÁMETROS BIOMÉTRICOS DE LLAMAS (*Lama glama*) DEL  
CENTRO EXPERIMENTAL LA RAYA DE LA UNA, PUNO”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**PETER LUPACA LAURACIO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**PARÁMETROS BIOMÉTRICOS DE LLAMAS (Lama glama) DEL CENTRO EXPERIMENTAL LA RAYA DE LA UNA, PUNO**

AUTOR

**PETER LUPACA LAURACIO**

RECuento DE PALABRAS

**24293 Words**

RECuento DE CARACTERES

**122052 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**129 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**4.5MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jun 10, 2024 9:04 AM EST**

FECHA DEL INFORME

**Jun 10, 2024 9:06 AM EST**

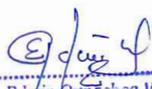
### ● 15% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)

  
  
Edith Ormachea Valdez  
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA  
CMVP 8451

  
Dr. Pedro Ubaldó Coia Anasco  
CMVP:2842



## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres Raúl y Sabina, que estuvieron conmigo y me dieron su apoyo incondicional, fuerza para seguir adelante en mi formación y vida profesional.

A mis hermanos Aquiles Reynaldo y Tula Smith porque siempre me apoyaron de manera incondicional me alentaron durante todo el proceso de mi formación profesional.

A Carina, Leonel y Luciana por ser una motivación de seguir adelante, por estar conmigo y apoyarme en todos los momentos.



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios porque en mi caminar nunca me abandonaste siempre estuviste a mi lado, por permitirme alcanzar un logro más en esta hermosa profesión.

A la Universidad Nacional del Altiplano Puno, alma mater de la Región de Puno, por haberme formado y brindado los conocimientos.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y con mayor consideración a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A los Docentes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por trasmitirme sus conocimientos, experiencias y sus aportes durante el desarrollo de mi formación Profesional contagiándome el Espíritu veterinario.

Al centro experimental la Raya de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, por brindarme todas las facilidades para que este trabajo de investigación sea realidad.

A mi Director el MVZ. Edwin Ormachea Valdez; por el asesoramiento, aporte de sus conocimientos y principalmente por el tiempo dedicado durante el desarrollo del presente trabajo de investigación resaltando su paciencia y amistad. También quedo muy agradecido por todas las experiencias que me ha trasmitido en campo, las cuales fortalecerán mi vida profesional.

A los estudiantes de la Escuela de Practicas Agropecuarias EPA, promoción 2020 I de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, por su participación como equipo de trabajo en la recolección de datos en la biometría.

A todos mis compañeros de Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia por su amistad y cariño brindado y todas las personas que quiero mucho.

**Peter Lupaca Lauracio**



# ÍNDICE GENERAL

Pág.

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE ANEXOS**

**ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 11**

**ABSTRACT..... 12**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 15**

1.1.1. Objetivo general..... 15

1.1.2. Objetivos específicos..... 15

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1. ANTECEDENTES..... 17**

**2.2. MARCO TEÓRICO ..... 20**

2.2.1. Los camélidos sudamericanos en la historia y actualidad del Perú..... 20

2.2.2. Población de llamas en el Perú ..... 22

2.2.3. La llama..... 23



2.2.4. Morfología cuantitativa.....	26
2.2.5. Caracteres morfológicos .....	26
2.2.6. Caracterización morfológica .....	26
2.2.7. Componentes morfológicos de la caracterización.....	27
2.2.8. Caracterización Morfoestructural o Zoométrica.....	28
2.2.9. Zoometría.....	28

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1. UBICACIÓN .....</b>	<b>34</b>
<b>3.2. CARACTERÍSTICAS FISIAGRÁFICAS Y DE LOS PASTIZALES.....</b>	<b>34</b>
<b>3.3. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>35</b>
2.3.1. Material biológico.....	35
2.3.2. Material de escritorio .....	35
2.3.3. Material de campo .....	36
<b>3.4. MÉTODOS.....</b>	<b>36</b>
3.4.1. Fases de la investigación.....	36
3.4.2. Recolección de información.....	37

### **CAPÍTULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

<b>4.1. MEDIDAS DE LA CABEZA Y CUELLO EN LLAMAS CH'AKU Y Q'ARA.....</b>	<b>41</b>
4.1.1. Medidas de la cabeza y cuello en hembras Ch'aku de acuerdo a edad ...	41



4.1.2.	Medidas de la cabeza y cuello en hembras Q'ara de acuerdo a edad .....	44
4.1.3.	Medidas de la cabeza y cuello en machos Ch'aku de acuerdo a edad.....	46
4.1.4.	Medidas de la cabeza y cuello en machos Q'ara de acuerdo a edad.....	49
<b>4.2.</b>	<b>MEDIDAS DEL TRONCO EN LLAMAS CH'AKU Y Q'ARA .....</b>	<b>53</b>
4.2.1.	Medidas del tronco en hembras Ch'aku de acuerdo a edad .....	53
4.2.2.	Medidas del tronco en hembras Q'ara de acuerdo a edad.....	57
<b>4.3.</b>	<b>MEDIDA DE PERÍMETROS EN LLAMAS CH'AKU Y Q'ARA.....</b>	<b>70</b>
4.3.1.	Medidas de perímetros hembras Ch'aku de acuerdo a edad .....	70
4.3.2.	Medidas de perímetros hembras Q'ara de acuerdo a edad.....	72
4.3.3.	Medidas de perímetros machos Ch'aku de acuerdo a edad .....	74
4.3.4.	Medidas de perímetros machos Q'ara de acuerdo a edad .....	77
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>80</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>81</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>87</b>

**Área: Producción de Camélidos Sudamericanos.**

**Tema: Biometría en llamas del C.E. La Raya.**

**FECHA DE SUSTENTACIÓN: 11 DE JUNIO DE 2024**



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Población de llamas por raza y sexo .....	22
<b>Tabla 2.</b> Distribución del tamaño muestral de las llamas de la variedad Ch'aku y Q'ara .....	35
<b>Tabla 3.</b> Medidas de la cabeza y cuello en hembras Ch'aku (cm).....	41
<b>Tabla 4.</b> Medidas de la cabeza y cuello en hembras Q'ara (cm) .....	44
<b>Tabla 5.</b> Medidas de la cabeza y cuello en machos Ch'aku (cm) .....	47
<b>Tabla 6.</b> Medidas de la cabeza y cuello en machos Q'ara (cm).....	50
<b>Tabla 7.</b> Medidas del tronco en hembras Ch'aku (cm).....	53
<b>Tabla 8.</b> Medidas del tronco en hembras Q'ara (cm).....	58
<b>Tabla 9.</b> Medidas del tronco en machos Ch'aku (cm) .....	62
<b>Tabla 10.</b> Medidas del tronco en machos Q'ara (cm).....	66
<b>Tabla 11.</b> Medidas de perímetros en hembras Ch'aku (cm) .....	70
<b>Tabla 12.</b> Medidas de perímetros en hembras Q'ara (cm).....	72
<b>Tabla 13.</b> Medidas de perímetros en machos Ch'aku (cm) .....	75
<b>Tabla 14.</b> Medidas de perímetros en machos Q'ara (cm) .....	77



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1:</b> Panel fotográfico .....	87
<b>ANEXO 2:</b> Anva y comparación múltiple Duncan en medidas zoométricas de llamas hembras Ch'aku .....	92
<b>ANEXO 3:</b> Anva y comparación múltiple Duncan en medidas zoométricas de llamas hembras Q'ara .....	101
<b>ANEXO 4:</b> Anva y comparación múltiple Duncan en medidas zoométricas de llamas machos Ch'aku.....	110
<b>ANEXO 5:</b> Anva y comparación múltiple Duncan en medidas zoométricas de llamas machos Q'ara .....	119
<b>ANEXO 6:</b> Declaración jurada de autenticidad de tesis .....	128
<b>ANEXO 7:</b> Autorización para el depósito de tesis o trabajo de investigación en el repositorio institucional .....	129



## ACRÓNIMOS

CSA:	Camélidos Sudamericanos
CIP:	Centro de Investigación y Producción
Cm:	Centímetros
DL:	Diente de leche
2D:	Dos dientes
4D:	Cuatro dientes
BLL:	Boca llena
H:	Hembra
M:	Macho
Kg:	Kilogramos
PV:	Peso vivo
LCa:	Largo de cabeza
ACa:	Ancho de la cabeza
LOr:	Largo de orejas
LCu:	Largo del cuello
AC:	Altura a la cruz
AP:	Altura a la pelvis
LC:	Longitud de cuerpo
LCG:	Longitud de la cruz y grupa
DB:	Diámetro bicostal
PrT:	Profundidad del tórax
AG:	Anchura de la grupa
LG:	Longitud de la grupa
PIC:	Perímetro inferior del cuello
PSC:	Perímetro superior del cuello
PT:	Perímetro torácico
PCa:	Perímetro caña
SAS:	Stadistic Analyzer Sistem (Sistema de análisis estadístico)



## RESUMEN

El trabajo se realizó en el Centro Experimental La Raya de la UNA Puno, para caracterizar los parámetros biométricos de llama (*Lama glama*), se clasificaron por variedad (Ch'aku y Q'ara), sexo (hembras y machos) y categorías (DL, 2D y 4D). Se obtuvieron las medidas biométricas de 120 llamas muestreados al azar, sometidas a medidas zoométricas y pesaje. Las medidas se agruparon en medidas de la cabeza, cuello y PV, tronco y perímetros. Se utilizó un diseño completamente al azar, el análisis de la información se realizó bajo un arreglo factorial de 2 x 2 x 3, mediante el procedimiento GLM del SAS, versión 9.2. Los resultados de medidas biométricas de cabeza y cuello están influenciados por el factor etario, en las dos variedades existen diferencias significativas en la categoría DL con respecto a 2D y 4D ( $p \leq 0.05$ ). El peso vivo en variedad C'haku en ambos sexos existe diferencia en la categoría DL con respecto a 2D y 4D ( $p \leq 0.05$ ), en tanto la variedad Q'ara en ambos sexos muestran diferencias significativas por categoría ( $p \leq 0.05$ ). El tronco está influenciado por el factor categoría en ambas variedades y sexo, existen diferencias significativas en la categoría DL con respecto a 2D y 4D ( $p \leq 0.05$ ); muestran incrementos progresivos con diferencias significativas por categoría en hembras C'haku en LCG, hembras Q'ara en LC y machos Q'ara en PrT. En perímetros en ambas variedades están influenciados por el factor categoría y sexo, existe diferencia significativa en llamas DL con respecto a 2D y 4D; muestran incrementos progresivos ( $p \leq 0.05$ ) por categoría en hembras Q'ara en PSC, PIC y PT, en machos Q'ara no existe 1diferencias estadísticas significativa en PSC, PIC y PT en 2D Y 4D ( $p \leq 0.05$ ). Se puede afirmar que las llamas Ch'aku presentan aptitudes para la producción de fibra y carne, mientras que la Q'ara presenta aptitudes para la producción de carne en las categorías de 2D y 4D.

**Palabras clave:** Parámetros biométricos, Llamas, Ch'aku, Q'ara, Perímetro.



## ABSTRACT

The work was carried out at the La Raya Experimental Center of UNA Puno, to characterize the biometric parameters of llama (*Lama glama*), they were classified by variety (Ch'aku and Q'ara), sex (females and males) and categories (DL, 2D and 4D). Biometric measurements were obtained from 120 randomly sampled llamas, subjected to zoometric measurements and weighing. The measurements were grouped into measurements of the head, neck and PV, trunk and perimeters. A completely randomized design was used, the information analysis was carried out under a 2 x 2 x 3 factorial arrangement, using the GLM procedure of SAS, version 9.2. The results of head and neck biometric measurements are influenced by the age factor; in the two varieties there are significant differences in the DL category with respect to 2D and 4D ( $p \leq 0.05$ ). The live weight in the C'haku variety in both sexes shows a difference in the DL category with respect to 2D and 4D ( $p \leq 0.05$ ), while the Q'ara variety in both sexes show significant differences by category ( $p \leq 0.05$ ). The trunk is influenced by the category factor in both varieties and sex, there are significant differences in the DL category with respect to 2D and 4D ( $p \leq 0.05$ ); show progressive increases with significant differences by category in C'haku females in LCG, Q'ara females in LC and Q'ara males in PrT. In perimeters in both varieties are influenced by the category and sex factor, there is a significant difference in DL flames with respect to 2D and 4D; show progressive increases ( $p \leq 0.05$ ) by category in Q'ara females in PSC, PIC and PT, in Q'ara males there are no statistically significant differences in PSC, PIC and PT in 2D and 4D ( $p \leq 0.05$ ). It can be stated that the Ch'aku llamas have aptitudes for the production of fiber and meat, while the Q'ara has aptitudes for the production of meat in the 2D and 4D categories.

**Keywords:** Biometric parameters, Llamas, Ch'aku, Q'ara, Perimeter.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Los camélidos sudamericanos (CSA), constituyen un recurso genético de gran importancia social, económica, cultural y científica para el Perú y en algunos de los países de la Región Andina. Esta importancia económica y social que tienen los camélidos sudamericanos está bien documentada en una amplia bibliografía que describe muy bien la realidad de la crianza de estos animales en la población de los altos Andes (FAO 2005). Sin embargo, los camélidos sudamericanos, en el Perú, han sufrido un proceso de marginación social de parte del Estado, que se evidencia en un limitado apoyo en términos de inversiones para el sector, que constituye una de las actividades más importantes para las familias altoandinas (Quispe *et al.*, 2015a).

Se estima una población nacional de 746,269 llamas (INEI 2012), que se encuentran localizadas en el medio ecológico alto andino, situado entre 3600 y 5500 msnm, con predominancia de pastos naturales de bajo valor nutritivo (Leyva 1991).

En el 2005, se reportó para el Perú una población de tres millones de alpacas, un millón de llamas, alrededor de 125 mil vicuñas y 5 mil guanacos (FAO, 2005). Del 2005 al 2012 se evidencia la disminución de llamas debido a un limitado apoyo en términos de inversión y la producción no claramente definidos en las unidades agropecuarias.

La crianza de camélidos sudamericanos domésticos tanto alpacas como llamas, es de suma importancia para los pobladores altoandinos del Perú. Ambas especies están adaptadas a las difíciles condiciones medioambientales; orientándose las alpacas hacia la producción de fibra y las llamas prioritariamente a la producción de carne.



La carne de llama es considerada la “carne del futuro”, y su crianza representa una propuesta viable del uso eficiente de los recursos naturales frente al cambio climático (DESCO, 2013).

La llama constituye un recurso genético de gran importancia social y económica para 356,827 pequeños productores, asentados en las comunidades y parcialidades campesinas de las zonas altas de la Sierra Sur y Central del Perú (Caballero y Flores, 2006). Su crianza se realiza mayormente en conjunto con otras especies, con objetivos productivos no claramente definidos, pero se le usa como animal de carga y solo se le beneficia generalmente a una edad avanzada (Leyva, 1989 y IVITA, 1990).

Por su alta capacidad de adaptación a las condiciones rigurosas del medio ambiente y condiciones extremas nutricionales. Habitan ámbitos donde no podría desarrollarse ninguna otra especie ganadera con suficiente eficiencia productiva. A pesar de ello la crianza bajo un sistema de producción extensivo con praderas nativas de baja calidad, permite generar en este animal una carne magra con gran potencial de rendimiento de carcasa 58 por ciento (Fernández-Baca 2005, Leyva y Falcón 2007 y Mamani et al.2010); estos animales también son vendidos en pie, se aprovecha su fibra, piel, estiércol y también es usado como transporte.

Se describen dos variedades de llamas: la Chaku, caracterizada por tener mayor cobertura de vellon y la K'ara por su mayor fortaleza es usada con frecuencia por el poblador andino como animal de carga (Flores, 1988; Leyva, 1991).

Según García (2006), la zoometría (biometría) reúne una serie de medidas de aquellas partes o regiones que guardan interés en la calificación del individuo como organismo capaz de rendir una productividad, permite establecer patrones raciales a partir de la obtención de diferentes medidas corporales y analizar sus relaciones, esta es una



herramienta útil que contribuye a la caracterización y diferenciación racial.

En el Perú se han realizado muy pocos trabajos sobre los parámetros biométricos, careciendo de información, en tal virtud toma relevancia el estudio de la caracterización morfológica de (lama glama) en sus dos variedades C'haku - Q'ara, sexo y en sus diferentes categorías, el conocimiento de las medidas morfocorporales ayuda al productor a poder implementar estrategias genéticas para incrementar la morfología de la llama, teniendo importancia en el incremento de la economía en el productor y definir claramente la crianza de llamas en los productores, en tal sentido se dio inicio al presente trabajo de investigación en la zoometría de las llamas (Lama glama).

Por tanto, el trabajo de investigación se realizó, a partir del Centro Experimental la Raya de la universidad nacional del altiplano - Puno, determinar el tamaño de varias zonas corporales, y realizar la comparación entre estas variables con el fin de utilizar como indicadores fenotípicos para la selección de esta especie y así valorizar el ecotipo y utilizarlos para los diferentes tipos de producción, los objetivos que se trazaron fueron:

## **1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1. Objetivo general**

- Caracterizar los parámetros biométricos de llama (*Lama glama*), variedad Ch'aku y Q'ara en el Centro Experimental La Raya de la UNA, Puno.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Determinar las medidas biométricas de la cabeza, cuello y peso vivo en llamas (*Lama glama*) de la variedad Ch'aku y Q'ara de diferentes categorías considerando hembras y machos.



- Determinar las medidas biométricas del tronco en llamas (*Lama glama*) de la variedad Ch'aku y Q'ara de diferentes categorías considerando hembras y machos.
- Determinar las medidas biométricas de los perímetros en llamas (*Lama glama*) de la variedad Ch'aku y Q'ara de diferentes categorías considerando hembras y machos.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

Cano., et al (2012) caracterización fenotípica y análisis de ADN mitocondrial de llamas de Marcapomacocha, Perú. En su estudio concluye que se documenta algunas características físicas que separan las llamas k'aras de Marcapomacocha de otras poblaciones de llamas en el Perú y los Andes. Son animales que mantienen, homogéneamente, el color ancestral de la especie silvestre y muestran ciertos parámetros como el tamaño y contextura mayor a otras llamas criadas en el Perú y Bolivia. La descripción de este tipo de llama indica la posible existencia de una desconocida diversidad genética de camélidos domésticos en el país que necesita ser estudiada.

Quispe., (2014) Caracterización de llamas Q'ara conservadas en condición *in situ* en la comunidad de Asuncion de Laca Laca, Oruro – Bolivia en su artículo concluye que las llamas hembras hasta los 2 años de edad obtuvieron mayor talla (altura a la cruz, altura a grupa y longitud de cuerpo) que los machos de la misma edad. Mientras en adultos, los machos presentaron una superioridad en todas las variables zoométricas estudiadas con relación a las hembras. A los 1 años de edad, las llamas machos obtuvieron un peso corporal promedio de 126,5 kg, valor que se encuentra por encima del promedio de peso corporal de llamas adultas en Bolivia, por tanto, estos animales se encuentran listas para la faena y obtención de 67 kg de carcasa, carne tierna y libre de macroquistes de sarcocystis. Sobre las características físicas de fibra descordada; las llamas Q'ara de 1 año de edad presentaron valores inferiores de diámetro de fibra y superiores de factor de confort, respecto a llamas de 2 y mayores a 3 años de edad. Las llamas Q'ara conservadas en condición *in situ* en la comunidad de Asunción de Laca Laca obtuvieron un diámetro



de fibra de 29,6 mm y un factor de confort de 65,9 %, estos valores son considerados por la industria textil fibra de calidad gruesa, por tanto, se recomienda no utilizar en la elaboración de prendas de vestir.

Quina., (2015) “Diagnóstico de la crianza y caracterización fenotípica de las Llamas K´ara (*Lama glama*) en Marcapomacocha, región Junín” en su trabajo de investigación concluye que la crianza corresponde a un sistema extensivo manejado de manera tradicional en rebaños mixtos. El tamaño de rebaño es pequeño (promedio 27 llamas) y con tendencia descendente. El principal objetivo de la crianza es la producción de carne; evidenciándose una mayor proporción de llamas K´ara, y la preferencia hacia las de color guanaco, bajo selección más subjetiva que objetiva, a criterio propio, considerando principalmente tamaño, conformación y color del animal. La gestión de las áreas de pastizales se realiza a través de la Comunidad Campesina de Marcapomacocha. No hubo diferencias significativas en las medidas biométricas estudiadas entre las llamas color guanaco y las de otro color, de los grupos de edad DL, DLM y BLL. No hubo diferencias significativas en las medidas biométricas estudiadas entre las llamas hembras de color guanaco y las de otro color, excepto para el largo dorsal del cuerpo; hallándose interacción de edad por color para las características perímetro torácico y largo dorsal del cuerpo.

Quispe., et al (2020) en su artículo Morfología de las llamas (*Lama glama*) K´ara de Checacupe, Cusco, Perú. Llega a las siguientes conclusiones las llamas K´ara poseen una cabeza con una base cuadrada y el aspecto alargado y piramidal truncado. Entre las medidas cefálicas, el largo de cabeza es la única variable que contribuye al dimorfismo sexual. La alzada a la cabeza muestra el mayor valor respecto a la alzada a la grupa y a la alzada a la cruz. En general, los machos tienen mayor alzada que las hembras ( $p < 0.05$ ). El crecimiento y desarrollo se definen tempranamente. Las medidas de las longitudes



corporales evidencian el dimorfismo sexual; sin embargo, dichas medidas tienen distinto crecimiento y desarrollo. Las medidas del cuello son mayores en el macho, a excepción del largo del cuello, donde es mayor en las hembras ( $p < 0.05$ ). El perímetro torácico y la profundidad del tórax fue mayor en machos ( $p < 0.05$ ), mientras que la amplitud torácica fue igual entre sexos. El peso vivo fue mayor en machos ( $p < 0.05$ ), habiendo una gran heterogeneidad en los valores encontrados. Las medidas corporales y el peso vivo aumentaron con la edad, llegando a los valores máximos entre dos dientes y boca llena, dependiendo de la variable en estudio.

Machaca., et al (2020) Caracterización morfológica de las llamas (*Lama glama*) de la raza Ch'acu de Cusco, Perú. Llega a las siguientes conclusiones, se confirma que la llama Ch'acu tiene aptitudes de producción de carne y de fibra, concordante con los datos históricos, en un ambiente frágil, marcada amplitud térmica y vegetación escasa y pobre. En la muestra de llamas Ch'acu se observa dimorfismo sexual y un ritmo de crecimiento relativamente rápido.

Ormachea., et al (2022) en su artículo Estudio Morfométrico y Ecuaciones de Predicción del Peso Corporal en Llamas (*Lama glama*) Ch'aku y Q'ara concluye que los rasgos de conformación corporal analizados en el estudio indican que existe influencia para el efecto sexo, edad y raza, con presencia de dimorfismo sexual con respecto a los rasgos medidos. El análisis de regresión evidencio que el volumen corporal, perímetro torácico, longitud del cuerpo puede utilizarse para predecir el peso corporal en llamas. Por lo tanto, se puede realizar la preselección de llamas basado en sus características morfológicas en los programas de mejora genética.

## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1. Los camélidos sudamericanos en la historia y actualidad del Perú

Los Camélidos Sudamericanos (CSA) representan un elemento natural que está relacionado de un modo muy íntimo con la sociedad, historia y economía del Perú; derivan de especies prehistóricas originadas en Norteamérica que desaparecieron de esa región hace más de 11 millones de años. Antes de su desaparición algunos camélidos ancestrales migraron hacia el sur del continente para evolucionar en los CSA actuales que incluyen dos especies domésticas: llama (*Lama glama*) y alpaca (*Vicugna pacos*) y dos especies silvestres: guanaco (*Lama guanicoe*) y vicuña (*Vicugna vicugna*). Estudios de ADN mitocondrial sugieren que la vicuña y el guanaco fueron los antecesores de las alpacas y las llamas, respectivamente, en un proceso de domesticación que comenzó en los Andes Centrales de Sudamérica hace 6000 años (Kadwell et al., 2001; Marin et al., 2007).

Desde tiempos ancestrales los camélidos domesticados, llamas y alpacas, fueron de gran importancia en los Andes, representando estatus, riqueza y proveyendo un amplio rango de bienes y servicios, incluyendo sacrificios religiosos, transporte y medicina (Shimada et al., 1985). Después de la conquista, se redujo su número y distribución geográfica y también su significancia económica ya que muchos de sus roles fueron usurpados por animales provenientes de Europa (ovejas, cerdos y burros).

En la época de los incas, los rebaños eran separados según color y otras características físicas; había una selección intensiva para calidad de fibra y en los registros de rebaños se hacían utilizando el kipu, existió una casta de especialistas en la crianza de alpacas y llamas denominado la Yana. En la conquista por lo



menos 90% de las alpacas y llamas desaparecieron en menos de 100 años de la llegada de los españoles. Por lo menos 90% de la población humana desapareció en menos de 100 años de la conquista.

El conocimiento de la crianza de los camélidos se perdió en gran parte siendo remplazado con tradiciones europeas de crianza de ovejas. Desde la conquista los pastores de alpacas y llamas sobreviven marginalizados en extrema pobreza en zonas de gran altura donde se refugiaron de los españoles y se perdió en gran parte el conocimiento ancestral de crianza de alpacas y llama. (Wheeler, 2012).

La llama se encuentra localizada en la zona andina de Perú, Bolivia, Chile, Argentina y Ecuador, en altitudes entre 2800 y 5000 m.s.n.m. (Campero, 2005). La llama está adaptada a zonas de forraje fibroso cuyos carbohidratos estructurales hacen difícil su digestión (Sumar, 2010; citado por Mamani-Linares *et al.*, 2014).

La llama es el camélido sudamericano más grande; puede alcanzar un peso adulto de 100 a 120 kg (FAO, 2005). La llama produce fibra de menor calidad que la de alpaca y en menor cantidad. Presenta dos capas de fibra: una interior, fina y otra exterior, gruesa (FAO, 2005).

En muchos lugares alejados de los Andes, carentes de vías de comunicación, la llama sigue prestando valiosos servicios como animal de carga (FAO, 2005). La llama forma parte minoritaria de rebaños mixtos en el altiplano peruano, donde cumple un rol social y productivo proveyendo carne al componente familiar (Leyva; citado por Godoy *et al.*, 2007) y en forma limitada al mercado local (Godoy *et al.*, 2007).

La crianza de llamas es una actividad económica relevante para las regiones andinas, destacando la carne de llama, posee un consumo muy bajo en los medios urbanos, pese a sus extraordinarias cualidades nutritivas, como lo son el bajo porcentaje de grasa y un nivel de proteína más alto en relación a otras especies, características adecuadas para los perfiles nutricionales de las sociedades modernas (FAO, 2005).

### 2.2.2. Población de llamas en el Perú

Perú es el país con mayor población de camélidos sudamericanos en el mundo, el 32,0 por ciento de las llamas se encuentran en Perú, en tanto que Bolivia posee el 63,8 por ciento de las llamas (Mamani-Linares *et al.*, 2014).

En el caso del Perú y tomando en cuenta en IV Censo Nacional Agropecuario del 2012 como se muestra en el Cuadro 1, la población nacional de llamas se estima en 377 166 llamas lanudas y 369 103 llamas peladas, distribuidas desde Áncash en el Norte, hasta el departamento de Puno en el sur (INEI, 2012).

**Tabla 1**

*Población de llamas por raza y sexo*

PERÚ	UNIDADES AGROPECUARIAS CON LLAMAS	POBLACIÓN DE LLAMAS		
		TOTAL DE CABEZAS	LANUDAS	PELADAS
<b>Machos</b>	39 493	244 575	126 689	117 886
<b>Hembras</b>	49 070	501 694	250 477	251 217
Total	<b>55 250</b>	<b>746 269</b>	<b>377 166</b>	<b>369 103</b>

FUENTE: INEI (2012).



Según el III CENAGRO (INEI, 1994) la población nacional era 1 006 614 cabezas y en el IV CENAGRO (INEI, 2012) ésta ha disminuido hasta las 746 269 cabezas, habiendo descendido en 18 años - entre ambos censos - en un 25.86 por ciento. (Quina, 2015). Durante ese tiempo estos animales están siendo desplazados por otro tipo de ganado.

### 2.2.3. La llama

La llama (*Lama glama*) es el camélido sudamericano doméstico más grande y mejor adaptado a la diversidad de condiciones medioambientales del espacio alto andino. Se caracteriza por su gran adaptabilidad, ya que su población se distribuye en un amplio rango ecológico, entre altitudes que van desde 2.000 a 5.000 msnm, y en ambientes predominantemente áridos (García y Franco, 2002).

Solís (2000), indica que la llama es la especie más grande de los camélidos sudamericanos su altura promedio a la cruz es de 1,15 m y su longitud de cuerpo promedio es de 1,10 m, su peso promedio es de 120 kg, con una temperatura de 38,6 °C y una frecuencia de pulso 79,8 por minuto.

De la Barrera (1960) citado por Solís (2000), señala que el cuerpo de la llama es angosto en la parte de la cruz, pero presenta buena espalda y lomo, mientras que el vientre disminuye por debajo de las ancas, terminando el tronco en una cola de 8 a 10 pulgadas de longitud. El pescuezo es largo y siempre lleva la cabeza alta; los ojos grandes negros y algo oblongos, el hocico es largo y puntiagudo, pero algo volcado en su punta; el labio superior se parece al del camello y posee una hendidura bien marcada, el labio inferior cuelga, particularidad que va acentuándose con los años.



Las fosas nasales son amplias y dilatadas, colocadas simétricamente aunque un poco más arriba del hocico. Las orejas son puntiagudas miden aproximadamente 4 pulgadas de largo por 1,5 de ancho.

Franco, *et. al.*, (2009), señalan que existen dos variedades o fenotipos muy resaltantes, la Ch'aku o lanuda y la Qh'ara o pelada. Como su nombre lo hace suponer, estos fenotipos pueden ser fácilmente diferenciados, sin embargo los tipos intermedios son bastante numerosos. Teniendo en cuenta la tendencia productiva de fibra del primer tipo y de carne del segundo tipo, opinamos que deben ser debidamente seleccionados para fijar características propias estables, a fin de que en un futuro no muy lejano puedan conformar dos razas perfectamente definidas.

#### **2.2.3.1. Descripción de la llama**

La llama es de mayor tamaño que el guanaco; mide 1.10 a 1.20 metros en promedio, la altura de la cruz y de 1.80 a 1.90 metros a la cabeza, midiendo el pescuezo alrededor de 73 cm el cuello le da una apariencia de ser más grande. La cabeza es pequeña sus ojos son grandes y redondos con abundantes pestañas las orejas son más largas que las alpacas y son puntiagudas, midiendo 9 cm.; hocico largo y puntiagudo con labios velludos; el superior hendido en el inferior ligeramente colgante. El cuello es largo, casi vertical, levemente arqueado y de elegante porte, tiene un perímetro de 38 a 42 cm (Cardozo, 2007).

#### **2.2.3.2. Clasificación taxonómica de la llama**

Vallenas citado por Laguna (1986), clasifica a la llama de la siguiente forma:



**Orden:** Artiodactilo (pie partido en dos)

**Sub Orden:** Rumimantia (rumia el pasto)

**Familia:** Camelidae

**Género:** Lama

**Especie:** Lama glama (Linneo, 1758)

**Con dos variedades:** Q'hará y lanuda o thampulli

### 2.2.3.3. Clasificación de la tama

Gutiérrez, (2009), menciona que las tamas de alpacas y llamas reciben diferentes catalogaciones de acuerdo a su edad y sexo:

**a) Crías:** Se llaman así desde su nacimiento hasta el destete (meses de edad)

**b) Tuis:** Suele llamarse a los machos y hembras hasta los dos años de edad, es decir se denomina ancuta hasta el primer parto.

**c) Ancutas:** Desde el destete hasta el primer parto, que generalmente ocurre a los 2 a 3 años de edad.

**d) Madres:** Se llaman a si a las hembras a partir del primer parto. Y tenemos a hembras vacías y hembras preñadas.

**e) Reproductores, Padres o Jañachos:** Son los machos debidamente seleccionados que sirven o montan a las hembras a partir de los tres años de edad.



**f) Capones:** Son machos que desde ancutas o tuis han sido descartados para padres y que son castrados y son criados por varios años para la producción de lana.

#### **2.2.4. Morfología cuantitativa**

García (2006), indica que las variables zoometrías de naturaleza cuantitativa se divide en tres grandes grupos de acuerdo a las regiones corporales del animal: medidas cefálicas, troncales y de las extremidades. Las distancias basadas en caracteres cuantitativos son indicativas de la adaptación a factores medioambientales.

#### **2.2.5. Caracteres morfológicos**

El exterior o morfología externa, es una parte de la etnología que se dedica al estudio de las características externas de los animales explotados. El conocimiento de la forma de los animales no solo sirve para distinguirlos entre sí, también como una expresión de la funcionalidad, es decir, de sus aptitudes productivas (Alderson, 1992).

#### **2.2.6. Caracterización morfológica**

Van Hintun (1994), señala que la diversidad de una raza puede ser observada y medida directamente a partir de su fenotipo, existiendo características fenotípicas poco influenciadas por el ambiente y que pueden aportar importantes evidencias de la diversidad animal como por ejemplo la conformación y el tamaño de la cabeza. Por su parte Alderson L., (1992), señala que las diferencias fenotípicas entre razas sirven para priorizar las razas con un criterio de adaptación



y funcionalidad, las distancias basadas en caracteres fenotípicos cuantitativos son indicativas de la adaptación a factores ambientales.

El mismo autor sostiene, que un animal adecuadamente adaptado ha determinado ambiente a menudo posee características fenotípicas distintivas de su raza que indican su adaptabilidad. Conociendo estas cualidades el criador podrá seleccionar en función de ellas, evitando el peligro de introducir tipos no adaptados. Dada la importancia que tiene la variabilidad fenotípica para el desarrollo de las razas, la conservación de razas en peligro de extinción requiere de la caracterización morfológica de las mismas.

### **2.2.7. Componentes morfológicos de la caracterización**

A las formas externas de la conformación del cuerpo de los animales se les denomina exterior, está relacionado íntimamente con el estado fisiológico del organismo y es la expresión externa de la constitución del animal. El estudio de la morfología exterior de los animales permite agruparlos según distintos objetivos. Por ejemplo, pueden asociarse algunas formas y dimensiones con determinadas funciones de los animales lo cual permite clasificar a los animales según su aptitud, o también para diseñar distintos métodos de juzgamiento. Además, el exterior es el factor determinante para la clasificación de los animales en los distintos certámenes y exposiciones que revisten gran importancia comercial y donde se castigan los defectos y se premia la belleza (Inchausti y Tagle, 1980).

Para la caracterización morfológica de las razas se utilizan dos componentes externos: El faneróptico, relacionado con el pelaje, determinado por variables de tipo cualitativo y el zoométrico que corresponde a distintas medidas e índices determinado por variables de tipo cuantitativo (Herrera *et. al.*, 2006).



### **2.2.8. Caracterización Morfoestructural o Zoométrica**

Para la confección de la caracterización morfológica se realiza un análisis zoométrico. La zoometría (de zoon-animal y metro-medida), es la rama del exterior que reúne una serie de medidas de aquellas partes o regiones corporales que guardan interés en la calificación del individuo como organismo capaz de rendir una productividad, paralelamente se estudian los pesos y volúmenes, que de la misma manera representan datos útiles para valorar la funcionalidad del animal. (García, 2006).

La zoometría permite, fundamentalmente, deducir la proporcionalidad (índices) entre las diversas regiones del cuerpo, obteniendo así la base para la clasificación de los tipos armónicos dentro de las razas (Sastre, 2003).

### **2.2.9. Zoometría**

Almeida (2010), manifiesta que, la zoometría es la rama del exterior que tiene como objeto medir el total y las diferentes partes del cuerpo del animal, apoyado con instrumentos como una báscula, un zoómetro (hipómetro) y un compás de brocas o de espesor.

Por su parte Flores (1985) citado por Alvear (2008), señala que la zoometría es la rama de la Zootecnia que estudia las medidas de las diversas regiones corporales susceptibles de poder tomarse, aplicándolas a las relaciones existentes entre éstas y el valor económico de su explotación.

Parés (2007), indica que la Zoometría estudia las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas que permiten cuantificar su



conformación corporal, también permite conocer las capacidades productivas de una raza o su inclinación hacia determinada producción zootécnica.

### **2.2.9.1. Medidas zoométricas**

Sastre (2003), menciona que las medidas zoométricas o corporales se realizan directamente sobre el animal, las cuales se agrupan en alzadas (medidas lineales de altura), diámetros (medidas lineales de anchura y profundidad) y perímetros. Para realizarlas, se valen de ciertos instrumentos denominados, genéricamente “zoómetros” (antiguamente se denominaban “hipómetros”) y que son de diferente tipo:

- a) Bastón zoométrico: Se trata de un aparato metálico provisto en su interior de una varilla fija plegable, que indica las escalas, y otra móvil y por tanto deslizante, incluida dentro del primer cuerpo del tubo. El bastón en su exterior, posee dos orificios rectangulares, para la colocación de la varilla deslizante: uno superior y otro inferior (García, 2006).
- b) Cinta métrica: Ha de ser inextensible, flexible y generalmente fijada por un punto de sus extremos a una pieza metálica en forma de H en cuya parte central se enrolla. Normalmente va dividida en centímetros (Sastre, 2003).
- c) Compás de brocas: El compás está integrado por dos ramas incurvadas terminadas en forma de botón y articuladas por un tornillo que permite su fácil uso; una de las ramas lleva un arco fijo graduado en centímetros, que se desliza por una abertura adosada al otro arco, y que marca con un indicador la extensión en centímetros (García, 2006).



Sastre (2003) y García (2006), mencionan las siguientes medidas zoométricas:

### 2.2.9.2. Medidas del tronco o alzadas

**a) AC = Alzada a la cruz:** Distancia desde el punto más alto de la cruz (punto más culminante de la región inter escapular (3ª y 4ª apófisis espinosa de las vértebras torácicas) hasta el suelo en vertical, medida mediante el bastón zoométrico.

**b) AD = Alzada al dorso:** Medida de la distancia existente desde la zona media de la región del dorso (punto medio dorsal entre la cruz y la región lumbar (apófisis espinosa de la 12ª-13ª vértebra dorsal), hasta el suelo, en una perpendicular imaginaria que sería tangente al perímetro máximo del vientre.

**c) AP = Alzada a la pelvis:** Denominada también “alzada a la entrada de la pelvis”, es la distancia, entre el punto dorsal-anterior de la pelvis (situado a dos traveses de dedo por delante de las palomillas) y el suelo.

**d) AN = Alzada nacimiento cola:** Distancia de la perpendicular desde el suelo al muslo o base de la cola; Punto de unión (dorsal) de la cola al tronco (a nivel del 4º hueso coccígeo).

### 2.2.9.3. Medidas del tronco o diámetros

**a) DL= Diámetro Longitudinal:** También denominado diámetro escapuloisquial. Es la distancia existente entre el punto más craneal y



lateral, en la articulación del húmero, y el punto más caudal de la nalga (ilio-isquiático).

**b) DD = Diámetro dorsoesternal:** Distancia entre el punto más declive de la cruz (el punto más culminante interescapular) y el punto de mayor curvatura del esternón (a nivel del olécranon).

**c) DB = Diámetro bicostal:** Distancia entre ambos planos costales, tomando como referencia los límites de la región costal, es decir, anchura máxima de la región torácica a nivel del arco de la 5ª costilla.

**d) AG = Anchura grupa:** Anchura máxima medida con el bastón, entre las tuberosidades laterales del coxal (ambas puntas de las ancas), cuya base sólida son los ángulos de los íliones (espina ilíaca ventral caudal del fleon).

**e) LG = Longitud grupa:** Distancia existente entre la punta del anca (tuberosidad ilíaca externa) y la punta del isquion; distancia entre el punto más saliente (lateral) de la tuberosidad coxal y el punto más caudal de la nalga (ilio-isquiático).

### **Perímetros**

**a) PT = Perímetro torácico:** Mide el contorno del tórax, rodeando totalmente desde un punto medio de la cruz, siguiendo por los planos costales, por detrás del codo, hasta llegar nuevamente al punto de partida.

**b) PP = Perímetro oblicuo del tórax o pecho:** Va desde el punto más culminante de la cruz, pasa por el borde anterior de la espalda, por encima del encuentro, se introduce entre ambas extremidades para salir por



detrás del codo del lado contrario y subir de nuevo a la cruz. Esta medida se efectúa por ambos lados.

**c) PC = Perímetro caña:** Perímetro de las extremidades anteriores y posteriores en su región metacarpiana o metatarsiana a nivel de su tercio medio o sea, en su parte más fina.

#### **2.2.9.4. Zoometría de la llama**

Solís (2000), da a conocer las siguientes características de la llama:

**a) Longitud de cuerpo,** tiene un promedio de 1,30m variando de 1,10 a 1,50 m.

**b) Talla o alzada,** es de 1,10 a 1,20 m de suelo hacia la cruz.

**c) Peso,** varia de 95 a 125 kg.

**d) Longitud de pescuezo,** de 75 cm la llama en la actualidad es de talla mayor que el guanaco.

**e) Hocico,** es puntiagudo, largo, con labios vellosos, siendo el superior hendido y el inferior colgante lo cual se acentúa con la edad.

**f) Cabeza,** presenta frente de rectangular tamaño, ojos grandes y redondos, provisto de pestañas grandes y abundantes, siendo su mirada aguda, pero afable y noble en general, la cabeza está cubierta de pelos cortos, pero no presenta mechón.

**g) Orejas,** son erectas de gran movilidad, cuando caminan y que son llevadas hacia atrás cuando caminan o cuando se acuestan o cuando toman



actitud de cocer, siendo más largas de las alpacas y más puntiagudas midiéndolo aproximadamente 9 cm.

**h) Cuello,** es casi vertical, siendo ligeramente arqueado y estando protegido en la hembra de fibra corta y en el macho de fibra más larga.

**i) Tronco,** cubierto de espeso vellón, la línea superior casi horizontal sin joroba, en la línea inferior presenta un pecho amplio, cintura delgada, acentuándose en la región ventral hacia arriba de la región inguinal dando el aspecto de alargado.

**j) Extremidades,** son generalmente cortas, estando provisto de una almohadilla plantar de color negro u oscuro, las cuales rematan en unas uñas en forma de gancho como aves de rapiña las cuales les permite seguridad en los recorridos montañosos.

**k) Cola,** es corta, mide de 18 a 20 cm y está provista de fibra como el resto del cuerpo.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN

El trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental “La Raya” de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Nacional del Altiplano, ubicado en el distrito de Santa Rosa, Provincia de Melgar, Región Puno, a una altura entre 4136 a 5470 m.s.n.m.; localizado en las Coordenadas 14°30’33’’ de Latitud Sur y a 70°57’12’’ Longitud Oeste; encontrándose en el km 205 de la carretera Puno- Cusco. La temperatura anual promedio fue de 6.20°C (máxima de 14.16°C y mínima de -1.75°C) y una precipitación pluvial de 525.7 mm (SENAMHI, 2016).

#### 3.2. CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS Y DE LOS PASTIZALES

El CE La Raya cuenta con una extensión de 5905,87 Ha; la hidrografía está constituido básicamente por la cuenca del río Santa Rosa, este sistema hidrográfico es afluente por dos vertientes que discurren en las hoyadas de Chimboya y Acoñosa (Bustinza, 1986). La zona de estudio corresponde al clima de tipo semi seco y frío, topográficamente es una zona muy accidentada presentando laderas con fuertes pendientes susceptibles a erosión pluvial y eólica, con una vegetación natural conformada en su flora mayoritaria por gramíneas, ciperáceas y leguminosas. Los pastizales están formados fundamentalmente por praderas propias, las partes altas son destinadas para el pastoreo de las alpacas y llamas con mejores condiciones de pastos en épocas de lluvia (Bautista et al., 1996).

Las llamas alimentadas en este Centro fueron a base de pastos naturales, pastoreados a campo abierto; existen pastos cultivados de la asociación *Rye grass-trebol*

en pequeña extensión, su uso estuvo destinado para la alimentación de algunas llamas que están en parición y empadre y para las crías destetadas y en proceso de engorde. Las principales especies de pastos naturales que son consumidas por la alpaca y la llama en la época de lluvias y de secano son: *Calamagrostis rigencens*, *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis sp*, *Hipchoeris stenocephala*, *Eleocharis albibracteata*, *Distichia muscoides*, *Alchemilla pinnata*, *Trifolium amabile*, *Stipa brachiphylla*, *Calamagrostis vicunarum*, *Bromus lanatus*, *Poa sp*, y *Ranunculus uniflorus*.(Bautista et al., 1996).

### 3.3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 2.3.1. Material biológico

Para el presente trabajo se evaluaron 120 llamas de una población total de 492 llamas del Centro Experimental la Raya UNA-PUNO, fueron clasificados por variedad (Ch'aku y Q'ara), sexo (hembras y machos) y categoría (diente de leche de (DL), dos dientes (2D) y 4 dientes (4D)).

**Tabla 2**

*Distribución del tamaño muestral de las llamas de la variedad Ch'aku y Q'ara*

LLAMAS											TOTAL DE LLAMAS	
CH'AKU						Q'ARA						
MACHOS			HEMBRAS			MACHOS			HEMBRAS			
DL	2D	4D	DL	2D	4D	DL	2D	4D	DL	2D	4D	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	<b>120</b>

Elaboración propia del autor.

#### 2.3.2. Material de escritorio

Los materiales empleados en escritorio son:

- Laptop



- Cuaderno de campo.
- Planilla de registro de medidas zoométricas.
- Lápiz y bolígrafos.

### **2.3.3. Material de campo**

Para el trabajo de campo se utilizó:

- Dos unidades de compas de brocas.
- Dos unidades de bastón zoométrico.
- Cintas métricas de 150 cm.
- Tablero de apuntes.
- Cuaderno de campo.
- Balanza digital hasta 500kg.
- Cámara fotográfica
- Marcador para identificar a las llamas.

## **3.4. MÉTODOS**

### **3.4.1. Fases de la investigación**

La investigación se realizó en tres fases: primero, trabajos preliminares de coordinación con el director el Centro Experimental la Raya de la Universidad Nacional del Altiplano Puno; segundo, trabajo registro de datos (toma de medidas biométricas y peso vivo entre las 5 a 10 am para uniformizar el peso vivo en ayunas) y tercero el análisis de datos obtenidos.



### 3.4.2. Recolección de información

Sastre (2003) menciona que las medidas zoométricas o corporales se realizan directamente sobre el animal, las cuales se agrupan en alzadas (medidas lineales de altura), diámetros (medidas lineales de anchura y profundidad) y perímetros. García (2006) indica que las variables zoometrías de naturaleza cuantitativa se divide en tres grandes grupos de acuerdo a las regiones corporales del animal: medidas cefálicas, troncales y de las extremidades.

Se seleccionó animales al azar aparentemente sanos en sus dos variedades, sexo y categoría, las llamas estuvieron en un corral se tomaron las medidas zoométricas, considerando a Sastre y García y se registró las siguientes medidas:

#### **Medidas de la cabeza y cuello**

- Largo de cabeza (LCa) Desde los ollares hasta el borde caudal del cráneo medida que se toma con el compás de brocas.
- Ancho de la cabeza (ACa) Desde la cien izquierdo al derecho medida que se tomara con el compás de brocas.
- Largo de orejas (LOr) Desde la inserción de la oreja hasta la punta medida que se tomara con el compás de brocas.
- Largo del cuello (LCu) Desde la inserción de la oreja hasta la cruz, medida que se tomara con el compás de brocas.

#### **Medidas del tronco**

- Altura a la cruz (AC) Distancia desde el punto más alto de la cruz (punto más culminante de la región inter escapular (3ª y 4ª apófisis espinosa de las



- vértebras torácicas) hasta el suelo en forma vertical, medida que se realiza mediante el bastón zoométrico.
- Altura a la pelvis (AP) Distancia entre el punto dorsal-anterior de la pelvis y el suelo, medida mediante el bastón zoométrico.
  - Longitud de cuerpo (LC) Distancia entre la punta del isquion medial hasta la tuberosidad escapulo humeral, medida mediante el bastón zoométrico.
  - Longitud de la cruz y grupa (LCG) Distancia entre la apófisis espinosa de la primera vértebra torácica (encuentro de omóplatos) hasta la base de la cola (vertebra sacra), medida mediante el bastón zoométrico.
  - Diámetro bicostal (DB) Medida mediante el bastón zoométrico, la distancia máxima entre ambos planos costales a nivel del plano vertical que pasa inmediatamente detrás del codo (a nivel del arco de la 5ª costilla).
  - Profundidad del tórax (PrT) desde el punto más declive de la cruz hasta el costado derecho, esternón (inmediatamente por detrás de la articulación del codo) Medida mediante el bastón zoométrico.
  - Ancho de la grupa (AG) Distancia determinada con bastón zoométrico o compás de brocas, entre las dos tuberosidades ilíacas externas o puntas del anca.
  - Longitud de la grupa (LG) Con bastón o compás, se medirá la distancia entre la tuberosidad ilíaca externa (punta del anca) y la tuberosidad isquiática (punta de la nalga).

### **Perímetros**

- Perímetro inferior del cuello (PIC) Circunferencia tomada a la altura de la última vértebra cervical con Cinta métrica dirección a la punta de pecho.



- Perímetro superior del cuello (PSC) Circunferencia a la altura de la articulación occipito-atlantoidea y detrás del ángulo del maxilar inferior la medida se tomará con una cinta métrica.
- Perímetro torácico (PT) Se inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por la región esternal, en el punto situado inmediatamente por detrás del codo, y llegar nuevamente a la cruz la medida se tomará con una cinta métrica.
- Perímetro caña (PCa) Perímetro de la caña entre el tercio medio y el superior.

### **Análisis estadístico:**

Este es un estudio del tipo no experimental, transeccional descriptivo y es una caracterización primaria, la cual consiste en la toma de datos solo una vez, se determinaron las medidas de tendencia central (promedio) y las medidas de dispersión (desviación estándar, coeficiente de variación. Para comparar llama (*Lama Glama*) variedad Ch'aku y Q'ara se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial de 2 x 2 x 3.

La investigación fue conducida con un arreglo factorial, siendo el modelo aditivo lineal el siguiente.

$$Y_{ijkl} = \mu + V_i + S_j + E_k + (VS)_{ij} + (VE)_{ik} + (VSE)_{ijk} + \epsilon_{ijkl}$$

Donde:

$Y_{ijkl}$  = Variable de respuesta

$\mu$  = Media de la población.

$V_i$  = Efecto del i-ésimo nivel del factor variedad

$S_j$  = Efecto del j-ésima del factor sexo

$E_k$  = Efecto del k -esimo factor categoría



$(VS)_{ij}$  = Efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor variedad, en la j-ésima factor sexo.

$(VE)_{ik}$  = Efecto de la interacción del j-ésimo nivel del factor sexo, en la k-ésima categoría

$(VSE)_{ijk}$  = Efecto de la interacción del i -esimo factor variedad, en el j-ésimo nivel del factor sexo y en la k-ésima categoría

$\epsilon_{ijkl}$  = Efecto del error experimental

La comparación de medias se realizará a través de la prueba de significancia múltiple de Duncan con un error de  $\alpha = 0,05$ ; analizadas con el paquete estadístico *software SAS (Statistical Analysis Software)* versión 9,2.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1. MEDIDAS DE LA CABEZA Y CUELLO EN LLAMAS CH'AKU Y Q'ARA

##### 4.1.1. Medidas de la cabeza y cuello en hembras Ch'aku de acuerdo a edad

Los resultados obtenidos de las medidas de la cabeza y cuello en llamas Ch'aku del CE La Raya se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Medidas de la cabeza y cuello en hembras Ch'aku (cm)*

HEMBRAS CH'AKU						
CATEGORIA	DL		2D		4D	
	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)
Largo Cabeza	27.01 $\pm$ 2.07 <sup>b</sup>	7.66	32.25 $\pm$ 2.06 <sup>a</sup>	6.39	32.95 $\pm$ 1.72 <sup>a</sup>	5.23
Ancho Cabeza	13.30 $\pm$ 0.91 <sup>a</sup>	6.81	14.48 $\pm$ 1.81 <sup>a</sup>	12.64	14.95 $\pm$ 1.21 <sup>a</sup>	8.52
Largo Oreja	16.31 $\pm$ 1.02 <sup>b</sup>	6.28	18.75 $\pm$ 1.26 <sup>a</sup>	6.71	18.25 $\pm$ 0.75 <sup>a</sup>	4.13
Largo Cuello	56.44 $\pm$ 3.01 <sup>b</sup>	5.33	61.72 $\pm$ 2.84 <sup>a</sup>	4.52	60.12 $\pm$ 3.43 <sup>a</sup>	5.71
Peso	72.73 $\pm$ 6.92 <sup>b</sup>	8.27	97.3 $\pm$ 9.13 <sup>a</sup>	8.93	101.9 $\pm$ 9.38 <sup>a</sup>	9.21

Donde: DL= Diente de leche; 2D = Dos dientes; 4D = Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )

La medida promedio de largo de cabeza en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de 27.01  $\pm$  2.07 cm; en dos dientes 32.25  $\pm$  2.06 cm y en animales de cuatro dientes 32.95  $\pm$  1.72 cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estas medidas difieren con los reportes de Machaca et al. (2020); quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas Ch'aku 25.12; 27.50 y 29.44, en animales diente de leche, dos y cuatro



dientes respectivamente. Esta información nos muestra que existe heterogeneidad en las medidas cefálicas y, probablemente esa variación sea de orden genético y ambiental, tal como lo mencionan (Quispe et al., 2020; Cano et al., 2012).

La medida promedio de ancho de la cabeza en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $13.30 \pm 0.91$  cm; en dos dientes  $14.48 \pm 1.81$  cm y en animales de cuatro dientes  $14.95 \pm 1.21$  cm, al análisis estadístico no muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estas medidas son ligeramente similares con los reportes de Machaca et al. (2020); quienes registran medidas en llamas Ch'aku 13.80, 14.32 y 14.48 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente, por otro lado el presente estudio toma valores semejantes con los estudios realizados por Ormachea (2022); en medidas de ancho de cabeza 14.1, 15.1 y 15.3 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente, Esta información nos muestra que existe homogeneidad en las medidas cefálicas y, probablemente esa similitud sea de orden genético.

La medida promedio de largo de orejas en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $16.31 \pm 1.02$  cm; en dos dientes  $18.75 \pm 1.26$  cm y en animales de cuatro dientes  $18.25 \pm 0.75$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor longitud que los de 2D y 4D. Esta variación posiblemente está influenciada por el factor etario. Estas medidas difieren con los reportes de Machaca et al. (2020); quienes reportan medidas en llamas Ch'aku 15.68, 15.33 y 15.88 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos muestra que las llamas del CE la Raya presentan mayor longitud de orejas que aquellas descritas por Machaca.



La medida promedio de largo de cuello en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $56.44 \pm 3.01$  cm; en dos dientes  $61.72 \pm 2.84$  cm y en animales de cuatro dientes  $60.12 \pm 3.43$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor longitud de largo de cuello que los de 2D y 4D. Esta variación posiblemente está influenciada por la edad. Estas medidas difieren con los reportes de Machaca et al. (2020); quienes registran valores inferiores respecto a nuestro estudio, 49.96, 49.93 y 52.41 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otra parte, Parra (1999), reporta un promedio de longitud de cuello 54.5 cm en llamas Charaña, La Paz. En tanto el presente estudio toma valores similares con los estudios realizados por Ormachea (2022), en medidas de largo de cuello 54.2, 60.8 y 59.3 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente, esta similitud posiblemente sea de orden genético y ambiental.

El promedio de peso vivo en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue  $72.73 \pm 6.92$  kg; en dos dientes  $97.3 \pm 9.13$  kg y en animales de cuatro dientes  $101.9 \pm 9.38$  kg, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL registran menor peso vivo que los de 2D y 4D. Esta variación posiblemente está influenciada por el factor etario. Espinoza et al. (2010); reportan los siguientes pesos en llamas Ch'aku 69.7, 107.28 y 125.78 kg, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Machaca et al. (2020); registra el peso vivo 53.77, 66.73 y 78.24 kg en las llamas con edad dentaria de DL, 2D y 4D respectivamente. Quispe (2014), en su estudio caracterización fenotípica de llamas del tipo t'ampulli reporta el promedio PV de dos zonas 58.7 y 54.7 kg. Estas diferencias

posiblemente se deban uno al factor etario y dos a la calidad nutricional de la pradera nativa y el sistema de pastoreo.

#### 4.1.2. Medidas de la cabeza y cuello en hembras Q'ara de acuerdo a edad

Los resultados obtenidos de las medidas de la cabeza y cuello en llamas Q'ara del CE La Raya se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4**

*Medidas de la cabeza y cuello en hembras Q'ara (cm)*

HEMBRAS Q'ARA						
CATEGORÍA	DL		2D		4D	
	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)
Largo Cabeza	27.18 $\pm$ 1.80 <sup>c</sup>	6.61	32.0 $\pm$ 1.85 <sup>b</sup>	5.78	33.57 $\pm$ 1.30 <sup>a</sup>	3.89
Ancho Cabeza	14.06 $\pm$ 0.98 <sup>b</sup>	6.99	14.03 $\pm$ 0.77 <sup>b</sup>	5.5	16.07 $\pm$ 0.56 <sup>a</sup>	9.69
Largo Oreja	16.27 $\pm$ 1.23 <sup>b</sup>	7.56	18.88 $\pm$ 1.08 <sup>a</sup>	5.74	18.07 $\pm$ 1.74 <sup>a</sup>	9.63
Largo Cuello	53.0 $\pm$ 3.25 <sup>b</sup>	6.14	59.39 $\pm$ 3.98 <sup>a</sup>	6.71	61.05 $\pm$ 3.80 <sup>a</sup>	6.23
Peso	74.31 $\pm$ 7.25 <sup>c</sup>	9.76	99.02 $\pm$ 12.58 <sup>b</sup>	12.71	117.07 $\pm$ 15.83 <sup>a</sup>	13.52

Donde: DL= Diente de leche; 2D = Dos dientes; 4D = Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )

La medida promedio de largo de cabeza en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de 27.18  $\pm$  1.80 cm; en dos dientes 32.0  $\pm$  1.85 cm y en animales de cuatro dientes 33.57  $\pm$  1.30 cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Esta diferencia refleja en las diferentes categorías el crecimiento y desarrollo de estas bases anatómicas; Quispe et al. (2020); quienes reportan las siguientes medidas en llamas Q'ara 25.77, 27.90 y 29.31 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Estas medidas reflejan el desarrollo y crecimiento de esta base anatómica.



La medida promedio de ancho de la cabeza en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $14.06 \pm 0.98$  cm; en dos dientes  $14.03 \pm 0.77$  cm y en animales de cuatro dientes  $16.07 \pm 0.56$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estas medidas son superiores a los estudios realizado por Quispe et al. (2020); quienes reportan ancho de cabeza en llamas Q'ara 13.89, 14.95 y 14.62 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otro lado las llamas Q'aras de Bolivia muestran valores diferentes en ANCA 9.8 y 11.9 cm, según Cardozo (1995).

La medida promedio de largo de orejas en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $16.27 \pm 1.23$  cm; en dos dientes  $18.88 \pm 1.08$  cm y en animales de cuatro dientes  $18.07 \pm 1.74$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor longitud de largo de orejas que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad, estas medidas son superiores con respecto a los estudios realizados por Quispe et al. (2020); quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas Q'ara 16.17, 15.60 y 16.87 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otro lado Camacho (2019); reporta el promedio de longitud de orejas en tres zonas de Ecuador Palacio Real, La Moya y Mechahuasca con 14.04, 14.50 y 14.73 cm, respectivamente estos resultados obtenidos son menores respecto a nuestro estudio realizado.

La medida promedio de largo de cuello en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $53.0 \pm 3.25$  cm; en dos dientes  $59.39 \pm 3.98$  cm y en animales de cuatro dientes  $61.05 \pm 3.80$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor longitud de largo de cuello que los de 2D y 4D esta variación posiblemente



está influenciada por el factor etario, Estas medidas son superiores respecto a los estudios realizados por Quispe et al. (2020); quienes muestran las siguientes medidas en llamas Q'ara 49.57, 53.34 y 50.91 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otro lado el presente estudio toma valores similares con los estudios realizados por Ormachea (2022); en medida promedio de longitud de cuello en llamas Q'ara 58.3 cm. Camacho (2019); reporta el promedio de longitud de cuello en tres zonas de Ecuador Palacio Real, La Moya y Mechahuasca con 52.06, 49.83 y 50.87 cm, respectivamente estos resultados obtenidos son menores respecto a nuestro estudio realizado.

El promedio de peso vivo en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue  $74.31 \pm 7.25$  kg; en dos dientes  $99.02 \pm 12.58$  kg y en animales de cuatro dientes  $117.07 \pm 15.83$  kg, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Espinoza et al. (2010); reportan peso vivo en llamas Q'ara 88.11, 113.32 y 114.36 kg, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otro lado Condor (2022); en su estudio caracterización morfológica en llamas K'ara en Huancavelica reporta 54.57, 80.02 y 87.31 kg en DL, 2D y 4D respectivamente. En función a las categorías el peso vivo guarda relación directa con el crecimiento y desarrollo de llamas.

#### **4.1.3. Medidas de la cabeza y cuello en machos Ch'aku de acuerdo a edad**

Los resultados obtenidos de las medidas de la cabeza y cuello en llamas Ch'aku del CE La Raya se muestra en la tabla 5.

**Tabla 5***Medidas de la cabeza y cuello en machos Ch'aku (cm)*

MACHOS CH'AKU						
CATEGORIA	DL		2D		4D	
	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)
Largo Cabeza	28.17 $\pm$ 0.90 <sup>b</sup>	3.2	33.92 $\pm$ 1.13 <sup>a</sup>	3.24	34.86 $\pm$ 1.65 <sup>a</sup>	4.74
Ancho Cabeza	14.73 $\pm$ 1.30 <sup>b</sup>	8.79	15.27 $\pm$ 1.01 <sup>a</sup>	6.19	15.16 $\pm$ 1.06 <sup>a</sup>	7.00
Largo Oreja	17.16 $\pm$ 0.70 <sup>b</sup>	3.98	18.12 $\pm$ 1.45 <sup>a</sup>	8.03	18.3 $\pm$ 1.15 <sup>a</sup>	6.27
Largo Cuello	53.57 $\pm$ 3.92 <sup>b</sup>	7.31	56.97 $\pm$ 2.35 <sup>a</sup>	4.05	55.46 $\pm$ 4.12 <sup>a</sup>	7.43
Peso	67.93 $\pm$ 6.12 <sup>b</sup>	9.01	112.3 $\pm$ 9.44 <sup>a</sup>	7.60	116.82 $\pm$ 12.61 <sup>a</sup>	10.79

Donde: DL= Diente de leche; 2D= Dos dientes; 4D=Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS= Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )

La medida promedio de largo de cabeza en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $28.17 \pm 0.90$  cm; en dos dientes  $33.92 \pm 1.13$  cm y en animales de cuatro dientes  $34.86 \pm 1.65$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor longitud de largo de cabeza que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por el factor etario. Luna et al. (2012); registra las siguientes medidas en llamas Ch'aku 30.54, 33.18 y 36.02 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente, por otra parte Machaca (2020); reporta 25.12, 27.50 y 29.44 cm en DL, 2D y 4D respectivamente en largo de cabeza. Estos resultados son inferiores a nuestro estudio realizado.

La medida promedio de ancho de la cabeza en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $14.73 \pm 1.30$  cm; en dos dientes  $15.27 \pm 1.01$  cm y en animales de cuatro dientes  $15.16 \pm 1.06$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL



tienen menor longitud de ancho de cabeza que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad, estas medidas son ligeramente similares con los reportes de Machaca et al. (2020); 13.80, 14.32 y 14.48 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente, por otro lado los reportes de Luna et al. (2012); son menores en comparación a nuestro estudio realizado 8.04, 9.04 y 10.95 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente.

La medida promedio de largo de orejas en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $17.16 \pm 0.70$  cm; en dos dientes  $18.12 \pm 1.45$  cm y en animales de cuatro dientes  $18.3 \pm 1.15$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estas medidas difieren con los reportes de Luna et al. (2012); menciona valores inferiores a nuestro estudio realizado en longitud de orejas en llamas Ch'aku 14.63, 15.81 y 17.17 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otra parte Ormachea (2022); reporta resultados similares a nuestro estudio como promedio el largo de orejas en llamas Ch'aku 17.9 cm. Esta información nos muestra que existe heterogeneidad en la medida de largo de oreja.

La medida promedio de largo de cuello en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $53.57 \pm 3.92$  cm; en dos dientes  $56.97 \pm 2.35$  cm y en animales de cuatro dientes  $55.46 \pm 4.12$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Luna et al. (2012); reporta valores superiores a nuestro estudio realizado en medidas de longitud de cuello en llamas Ch'aku 55.55, 59.97 y 67.55 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otra parte Ormachea (2022); reporta resultados similares a nuestro estudio como promedio el longitud de cuello en llamas Ch'aku 57.7 cm.



En tanto Quispe (2014); reporta el promedio de medidas de longitud de cuello en dos zonas de estudio Quetena y Calientes – Bolivia 44.4, 49.2 y 54.5 estos resultados son inferiores nuestro estudio. Parra (1999), registra promedio en longitud de cuello en llamas machos 53.7 cm.

El promedio de peso en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue  $67.93 \pm 6.12$  cm; en dos dientes  $112.3 \pm 9.44$  cm y en animales de cuatro dientes  $116.82 \pm 12.61$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL registran un peso menor que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad. En tanto los estudios realizados por Quispe (2014). Quien estudio llamas Thamphulli en Bolivia indica valores inferiores respecto a nuestro estudio 36.3, 54.8 y 82.6 kg en crías, jóvenes y adultos respectivamente. Por otro lado Ormachea (2022). Reporta el peso vivo 75.7, 113.5 y 118.5 kg en DL, 2D y 4D respectivamente, estos valores son similares a nuestro estudio.

#### **4.1.4. Medidas de la cabeza y cuello en machos Q'ara de acuerdo a edad**

Los resultados obtenidos de las medidas de la cabeza y cuello en llamas Q'ara del CE La Raya se muestra en la tabla 6.

**Tabla 6***Medidas de la cabeza y cuello en machos Q'ara (cm)*

MACHOS Q'ARA						
CATEGORIA	DL		2D		4D	
	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)
Largo Cabeza	29.56 $\pm$ 0.68 <sup>b</sup>	2.15	31.42 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	2.58	31.23 $\pm$ 1.19 <sup>a</sup>	3.81
Ancho Cabeza	14.65 $\pm$ 0.78 <sup>b</sup>	5.31	15.72 $\pm$ 0.84 <sup>a</sup>	5.32	16.06 $\pm$ 0.70 <sup>a</sup>	4.38
Largo Oreja	17.25 $\pm$ 0.75 <sup>b</sup>	4.15	18.36 $\pm$ 1.11 <sup>a</sup>	6.80	18.53 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	6.34
Largo Cuello	53.82 $\pm$ 3.09 <sup>b</sup>	5.74	59.06 $\pm$ 5.22 <sup>a</sup>	8.28	60.91 $\pm$ 3.09 <sup>a</sup>	5.07
Peso	76.9 $\pm$ 9.03 <sup>c</sup>	11.74	129.0 $\pm$ 6.20 <sup>b</sup>	4.81	138.51 $\pm$ 11.08 <sup>a</sup>	8.00

Donde: DL= Diente de leche; 2D = Dos dientes; 4D = Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )

La medida promedio de largo de cabeza en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $29.56 \pm 0.68$  cm; en dos dientes  $31.42 \pm 0.78$  cm y en animales de cuatro dientes  $31.23 \pm 1.19$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estas medidas difieren con los reportes de Luna et al. (2012); 31.03, 34.00 y 36.82 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otro lado Camacho (2019). Realizo la caracterización fenotípica de llamas en Ecuador, de tres diferentes procedencias y reporta las siguientes medidas en largo de cabeza 34.5 cm, 34.9 cm y 33,6 cm en Palacio real, La moya y Mechahusca respectivamente. Esta información nos muestra que existe heterogeneidad en la medida de largo de cabeza y tendría una relación directa con el factor etario.

La medida promedio de ancho de la cabeza en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $14.65 \pm 0.78$  cm; en dos dientes  $15.72 \pm 0.84$  cm y en animales de cuatro dientes  $16.06 \pm 0.70$  cm, al análisis estadístico muestra



diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor longitud en ancho de cabeza que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad. Luna et al. (2012); reportan las siguientes medidas en llamas Q'ara 8.11, 9.17 y 11.30 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Quispe (2020). Reporta el promedio de ancho de cabeza en llamas K'ara 14.21 cm. Por otro lado Ormachea (2022). Registra el ancho de cabeza en llamas Q'aras machos promedio 15.00 cm. Esta información nos muestra que existe heterogeneidad en la medida de ancho de cabeza, los resultados obtenidos por nuestra investigación son similares a los reporte de Quispe y Ormachea, y superiores a los obtenidos por Luna.

La medida promedio de largo de orejas en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $17.25 \pm 0.75$  cm; en dos dientes  $18.36 \pm 1.11$  cm y en animales de cuatro dientes  $18.53 \pm 1.05$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estas medidas son superiores a los reportes de Luna et al. (2012); quienes reportan las siguientes medidas en llamas Q'ara 14.78, 16.19 y 17.70 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Quispe (2020), registra las medidas de largo de orejas en llamas Q'aras 16.17, 15,60 y 16.87 cm en DL, 2D y 4D respectivamente. Por otra parte Ormachea (2022). Reporta el promedio de largo de orejas en llamas Q'aras 17.3 cm este resultado es similar a nuestro trabajo de investigación. Cano (2012), en su estudio caracterización fenotípica en llamas de Marcapomacocha Perú reporta en largo de orejas 19.6 cm valores superiores a nuestro trabajo de investigación.

La medida promedio de largo de cuello en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $53.82 \pm 3.09$  cm; en dos dientes  $59.06 \pm 5.22$  cm y en animales



de cuatro dientes  $60.91 \pm 3.09$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor longitud de largo de cuello que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por el factor etario. Estas medidas son inferiores a los reportes de Luna et al. (2012); quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas Q'ara 51.45, 63.00 y 68.23 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto estudios realizados por Mendoza (2015). Reporta datos similares a nuestro trabajo de investigación 53.55, 57.21, 56.84 cm DL, 2D y 4D respectivamente. Por otro lado Quispe (2020). Indica el promedio de largo de cuello en llamas machos K'ara 48.75 cm. Asimismo Ormachea (2022) reporta el promedio de largo de cuello en llamas variedad Q'ara 58.3 cm. Esta información nos muestra que existe heterogeneidad en la medida de largo de cuello.

El promedio de peso en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue  $76.9 \pm 9.03$  kg; en dos dientes  $129.0 \pm 6.20$  kg y en animales de cuatro dientes  $138.51 \pm 11.08$  kg, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor peso vivo que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad. Mendoza (2015). Reporta 74.73, 95.68 y 111.47 kg en DL, 2D y 4D respectivamente, en comparación a nuestro trabajo de investigación menciona valores inferiores. En tanto Quina (2015). Reporta valores similares a nuestro trabajo de investigación 92.1, 118.4 y 125.8 kg en DLM, 2D y 4D respectivamente. Por otra parte Quispe (2014). En su estudio caracterización de llamas Q'aras en la comunidad de asunción de Laca Laca - Bolivia reporta valores superiores en peso vivo en comparación a nuestro estudio 145.4 kg como promedio en llamas machos Q'aras.

## 4.2. MEDIDAS DEL TRONCO EN LLAMAS CH'AKU Y Q'ARA

### 4.2.1. Medidas del tronco en hembras Ch'aku de acuerdo a edad

Los resultados obtenidos de las medidas del tronco en llamas Ch'aku del CE La Raya se muestra en la tabla 7.

**Tabla 7**

*Medidas del tronco en hembras Ch'aku (cm)*

HEMBRAS CH'AKU						
CATEGORIA	DL		2D		4D	
	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)
Altura a la Cruz	84.2 $\pm$ 4.37 <sup>b</sup>	5.32	96.66 $\pm$ 8.34 <sup>a</sup>	8.63	97.08 $\pm$ 3.50 <sup>a</sup>	3.61
Altura a la grupa	87.8 $\pm$ 4.98 <sup>b</sup>	5.67	99.68 $\pm$ 5.75 <sup>a</sup>	5.76	98.94 $\pm$ 3.74 <sup>a</sup>	3.81
Longitud de Cuerpo	85.0 $\pm$ 4.01 <sup>b</sup>	4.71	95.38 $\pm$ 7.78 <sup>a</sup>	7.11	98.23 $\pm$ 6.07 <sup>a</sup>	6.18
longt. Cruz-grupa	50.1 $\pm$ 3.96 <sup>c</sup>	7.91	53.35 $\pm$ 0.84 <sup>b</sup>	1.58	60.43 $\pm$ 4.10 <sup>a</sup>	6.78
Diámetro Bicostral	26.0 $\pm$ 0.96 <sup>b</sup>	3.71	26.09 $\pm$ 1.14 <sup>b</sup>	4.37	28.32 $\pm$ 2.93 <sup>a</sup>	10.36
Profundidad tórax	38.4 $\pm$ 2.84 <sup>b</sup>	7.42	45.34 $\pm$ 1.41 <sup>a</sup>	3.1	46.05 $\pm$ 2.66 <sup>a</sup>	5.78
Ancho Grupa	22.5 $\pm$ 1.73 <sup>b</sup>	7.71	25.9 $\pm$ 1.78 <sup>a</sup>	6.86	25.11 $\pm$ 3.40 <sup>a</sup>	13.55
Largo Grupa	25.5 $\pm$ 0.80 <sup>b</sup>	3.12	28.57 $\pm$ 2.03 <sup>a</sup>	7.11	28.98 $\pm$ 1.80 <sup>a</sup>	6.22

Donde: DL= Diente de leche; 2D = Dos dientes; 4D = Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )

La medida promedio de altura a la cruz en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de 84.2  $\pm$  4.37 cm; en dos dientes 96.66  $\pm$  8.34 cm y en animales de cuatro dientes 97.08  $\pm$  3.50 cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor altura a la cruz que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad tal como lo menciona Quispe (2015). El mayor incremento de las alzadas se da al año de edad (35 – 40%), seguido a los dos años



de edad (14 a 18%). En tanto los reportes de Machaca et al. (2020); son ligeramente menores respecto a nuestro estudio quien manifiesta las siguientes medidas en llamas Ch'aku 83.88 cm en animales diente de leche, 88.35 cm en dos dientes y 95.19 cm en cuatro dientes. Por otro lado Quispe (2014). Reporta el promedio de altura a la cruz en llamas hembras del tipo T'amphulli  $89.3 \pm 7.3$  cm.

La medida promedio de altura a la grupa en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $87.8 \pm 4.98$  cm; en dos dientes  $99.68 \pm 8.34$  cm y en animales de cuatro dientes  $98.94 \pm 3.74$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estos valores son ligeramente superiores a los reportes de Machaca et al. (2020); quienes manifiestan 86.04, 89.90 y 95.80 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En ambos estudios se evidencia diferencia en animales de DL con respecto a los animales de 2D y 4D, esa corroboración lo respalda Quispe (2014). La altura a la grupa es influenciada significativamente por la edad del animal. Por otra parte probablemente sea de orden genético y ambiental (Cano et al., 2012).

La medida promedio de longitud de cuerpo en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $85.0 \pm 4.01$  cm; en dos dientes  $95.38 \pm 7.78$  cm y en animales de cuatro dientes  $98.23 \pm 6.07$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria DL tienen menor longitud de cuerpo que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad. Nuestros resultados son ligeramente inferiores con respecto a Machaca et al. (2020); quien manifiesta las siguientes medidas en llamas Ch'aku 83.43, 93.20 y 100.60 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Quispe (2014). En su estudio caracterización



fenotípica del tipo t'ampulli hembras reporta un promedio en longitud de cuerpo  $89.3 \pm 11.3$  cm inferior a nuestro trabajo de investigación. Por otro lado Ormachea (2022). Reporta el promedio en longitud de cuerpo en llamas Ch'aku 94.8 cm, una similar tendencia a nuestro trabajo de investigación.

La medida promedio de longitud cruz grupa en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $50.1 \pm 3.96$  cm; en dos dientes  $53.35 \pm 0.84$  cm y en animales de cuatro dientes  $60.43 \pm 4.10$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Ormachea (2022). Reporta el promedio de longitud cruz a grupa en llamas Ch'aku sexo hembra 56.2 cm. Esta información son similares a nuestro trabajo de investigación. Existe heterogeneidad en las medidas de cruz grupa y, probablemente esa variación sea influenciada por la edad según Quispe (2015). El largo dorsal se define en llamas hasta los 3 años de edad.

La medida promedio de diámetro bicostal en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $26.0 \pm 0.96$  cm; en dos dientes  $26.09 \pm 1.14$  cm y en animales de cuatro dientes  $28.32 \pm 2.93$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las medidas obtenidas en nuestro trabajo de investigación son superiores respecto a Machaca et al. (2020); quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas Ch'aku 23.81, 25.53 y 26.55 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos muestra que existe heterogeneidad en las medidas de diámetro bicostal y, por otra parte comparando la medida zoométrica en diámetro bicostal en nuestro estudio nos permite definir que los de DL y 2D tienen similar diámetro en comparación con los de 4D esta variación posiblemente esté sujeta al avance etario.



La medida promedio de profundidad de tórax en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $38.4 \pm 2.84$  cm; en dos dientes  $45.34 \pm 1.41$  cm y en animales de cuatro dientes  $46.05 \pm 2.66$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor profundidad de tórax que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad. Las medidas obtenidas en nuestro trabajo de investigación son menores respecto a los reportes de Machaca et al. (2020); quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas Ch'aku 49.19, 54.66 y 63.55 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otro lado Ibañez. y Zea. (2013). Reporta el promedio de llamas ch'aku y Q'ara en profundidad de tórax 50.54 cm, incluyendo medidas de mínimo y máximo 36 y 60 cm respectivamente.

La medida promedio de ancho de grupa en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $22.5 \pm 1.73$  cm; en dos dientes  $25.9 \pm 1.78$  cm y en animales de cuatro dientes  $25.11 \pm 3.40$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor longitud de ancho de grupa que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad. Estas medidas son superiores a los reportes de Paucar et al. (2020); quien registra medidas en llamas 18.98, 20.74 y 21.63 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Ibañez y Zea. (2013). Reporta el promedio de llamas ch'aku y Q'ara en ancho de grupa 24.69 cm. Por otro lado Quispe (2014). Registra un promedio en llamas t'amphulli hembras en ancho de anca  $21.8 \pm 2.6$ ; los registros de Paucar y Quispe son menores con respecto a nuestro trabajo de investigación. Esta información nos muestra que existe heterogeneidad en las medidas de ancho de grupa.



La medida promedio de largo de grupa en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $25.5 \pm 0.80$  cm; en dos dientes  $28.57 \pm 2.03$  cm y en animales de cuatro dientes  $28.98 \pm 1.80$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor longitud de largo de grupa que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad; estas medidas son superiores a los reportes de Paucar et al. (2020); quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas 21.95, 23.05 y 24.66 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Quispe (2015). Reporta promedio de largo de grupa en hembras Ch'acu  $27.41 \pm 6.43$  cm. Por otro lado Ormachea (2022). Registra un promedio de largo de grupa en hembras Ch'aku 28.4 cm. Los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación son corroborados por los reportes de Quispe y Ormachea. Esta información nos muestra que existe heterogeneidad en las medidas de largo de grupa y, probablemente esa variación sea de orden genético y ambiental.

#### **4.2.2. Medidas del tronco en hembras Q'ara de acuerdo a edad**

Los resultados obtenidos de las medidas del tronco en llamas Q'ara del CE La Raya se muestra en la tabla 8.

**Tabla 8**

*Medidas del tronco en hembras Q'ara (cm)*

<b>HEMBRAS Q'ARA</b>						
<b>CATEGORIA</b>	<b>DL</b>		<b>2D</b>		<b>4D</b>	
	$\bar{x} \pm D.S$	<b>CV (%)</b>	$\bar{x} \pm D.S$	<b>CV (%)</b>	$\bar{x} \pm D.S$	<b>CV (%)</b>
Altura a la Cruz	86.08 ± 4.82 <sup>b</sup>	5.6	103.62 ± 3.79 <sup>a</sup>	3.66	102.16 ± 2.72 <sup>a</sup>	2.67
Altura a la grupa	89.35 ± 5.72 <sup>b</sup>	6.4	103.02 ± 3.68 <sup>a</sup>	3.58	103.21 ± 3.66 <sup>a</sup>	3.55
Longitud de Cuerpo	83.6 ± 6.38 <sup>c</sup>	7.63	95.05 ± 6.26 <sup>b</sup>	6.59	103.32 ± 5.46 <sup>a</sup>	5.28
longt. Cruz-grupa	49.75 ± 3.58 <sup>b</sup>	7.19	48.38 ± 1.20 <sup>b</sup>	2.48	65.04 ± 4.50 <sup>a</sup>	6.29
Diámetro Bicostal	24.92 ± 1.99 <sup>b</sup>	8.00	31.09 ± 1.72 <sup>a</sup>	5.53	31.55 ± 2.42 <sup>a</sup>	7.66
Profundidad tórax	38.51 ± 1.92 <sup>b</sup>	5.00	45.44 ± 3.09 <sup>a</sup>	6.80	47.49 ± 1.84 <sup>a</sup>	3.87
Ancho Grupa	21.43 ± 1.52 <sup>b</sup>	7.11	25.26 ± 0.92 <sup>a</sup>	3.64	25.66 ± 3.48 <sup>a</sup>	13.57
Largo Grupa	25.53 ± 1.64 <sup>b</sup>	6.41	30.06 ± 1.18 <sup>a</sup>	3.91	30.98 ± 1.17 <sup>a</sup>	3.78

Donde: DL= Diente de leche; 2D = Dos dientes; 4D = Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )

La medida promedio de altura a la cruz en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de 86.08 ± 4.82 cm; en dos dientes 103.62 ± 3.79 cm y en animales de cuatro dientes 102.16 ± 2.72 cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto valores similares reporta Quispe et al. (2020); quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas Q'ara 84.98, 90.86 y 97.55 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otra parte Quispe (2015). Registra en llamas k'aras hembras un promedio de 0.99 ± 0.16 m. Condor (2022). En su trabajo de caracterización morfológica en Huancavelica registra el promedio de llamas k'ara hembras 96.55 cm. Esta información nos muestra que existe homogeneidad en cierto grado por los promedios en las medidas de altura a la cruz y, probablemente esa confirmación sea de orden genético y ambiental, (Quispe et al., 2020).



La medida promedio de altura a la grupa en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $89.35 \pm 5.72$  cm; en dos dientes  $103.02 \pm 3.68$  cm y en animales de cuatro dientes  $103.21 \pm 3.66$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor longitud en altura a la grupa que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad; Estas medidas son similares a los reportes de Quispe et al. (2020); quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas Q'ara 87.20, 94.00 y 98.65 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Mendoza (2015). Registra  $103.09 \pm 8.10$ ,  $108.57 \pm 9.13$  y  $108.21 \pm 7.95$  cm en DL, 2D y 4D respectivamente. Quispe (2015). Indica el promedio en llamas K'ara hembras  $1.02 \pm 0.18$  m. Estudios realizados por Ormachea (2022). En llamas Q'ara reporta un promedio de 100 cm. Estos valores nos muestran que son similares a los valores encontrados por nuestra investigación en altura a la grupa

La medida promedio de longitud de cuerpo en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $83.6 \pm 6.38$  cm; en dos dientes  $95.05 \pm 6.26$  cm y en animales de cuatro dientes  $103.32 \pm 5.46$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Quispe et al. (2020); reporta similitud a nuestro trabajo de investigación; manifiesta las siguientes medidas en llamas Q'ara 85.09, 93.79 y 100.91 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Quispe (2015); reporta el promedio de longitud de cuerpo en llamas K'ara hembras  $88.56 \pm 20.70$  cm. Por otro lado Condor (2022); registra la longitud de cuerpo en llamas k'ara sexo hembra el promedio 92.80 cm. Estos valores nos muestran que son similares a los valores encontrados por



nuestra investigación en longitud de cuerpo y, probablemente esa corroboración con Quispe y Condor sea de orden genético y ambiental.

La medida promedio de longitud cruz grupa en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $49.75 \pm 3.58$  cm; en dos dientes  $48.38 \pm 1.20$  cm y en animales de cuatro dientes  $65.04 \pm 4.50$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto estudios realizados por Mendoza (2015); quien reporta medidas en llamas Q'ara  $72.81 \pm 8.62$ ,  $77.91 \pm 10.19$  y  $79.01 \pm 7.63$  cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Estos valores nos muestran que son superiores a los valores encontrados por nuestra investigación en longitud cruz grupa y, probablemente esa variación sea de orden genético, por otro lado Quispe (2015); registra el promedio de largo dorsal en llamas K'ara del sexo hembra  $69.93 \pm 14.87$  cm el mismo q nos indica que el largo dorsal se duplica en llamas K'ara a los cuatro años de edad, lo que explicaría la diferencia existente en nuestro trabajo de investigación entre los animales de DL, 2D y 4D.

La medida promedio de diámetro bicostal en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $24.92 \pm 1.99$  cm; en dos dientes  $31.09 \pm 1.72$  cm y en animales de cuatro dientes  $31.55 \pm 2.42$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria de DL tienen menor diámetro bicostal que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad; Estas medidas son superiores a los reportes de Quispe et al. (2020); quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas Q'ara 23.69, 25.48 y 27 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Almerco y Castillo (2020); registra medidas superiores



respecto a nuestro trabajo de investigación 28, 32 y 36 cm en DL, 2D y 4D respectivamente.

La medida promedio de profundidad de tórax en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $38.51 \pm 1.92$  cm; en dos dientes  $45.44 \pm 3.09$  cm y en animales de cuatro dientes  $47.49 \pm 1.84$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Quispe et al. (2020); en su trabajo Morfología de llamas K'ara Checacupe reporta valores superiores a nuestro trabajo de investigación en llamas K'ara 50.80, 55.07 y 60.49 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otra parte Quispe (2015); reporta el promedio de profundidad en llamas K'ara sexo hembras  $48.10 \pm 14.0$  cm. Estos valores nos muestran que existe diferencia en las medidas y probablemente esa variación sea de orden genético.

La medida promedio de ancho de grupa en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $21.43 \pm 1.52$  cm; en dos dientes  $25.26 \pm 0.92$  cm y en animales de cuatro dientes  $25.66 \pm 3.48$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto los reportes de Paucar et al. (2020); quienes registran medidas en llamas Q'ara 18.98, 20.74 y 21.63 cm, en animales dientes de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Estos valores nos muestran que son inferiores a los valores encontrados por nuestra investigación en ancho de grupa.

La medida promedio de largo de grupa en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $25.53 \pm 1.64$  cm; en dos dientes  $30.06 \pm 1.18$  cm y en animales de cuatro dientes  $30.98 \pm 1.17$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Paucar et al. (2020); reporta medidas en llamas

Q'ara 21.95, 23.05 y 24.66 cm, en animales dientes de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Estos valores nos muestran que son inferiores a los valores encontrados por nuestra investigación. Por otro lado Ormachea (2022); reporta el promedio de longitud grupa en llamas Q'ara 29.4 cm. En tanto Almerco y Castillo (2020); registra medidas similares respecto a nuestro trabajo de investigación 25, 28 y 29 cm en DL, 2D y 4D respectivamente. Los resultados obtenidos corroboran a Quispe (2015); La estructura ósea sostiene esta región corporal y es cuadrangular y de similar tamaño.

#### 4.2.3. Medidas del tronco en machos Ch'aku de acuerdo a edad

Los resultados obtenidos de las medidas del tronco en llamas Ch'aku del CE La Raya se muestra en la tabla 9.

**Tabla 9.**

*Medidas del tronco en machos Ch'aku (cm)*

MACHOS CH'AKU						
CATEGORIA	DL		2D		4D	
	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)
Altura a la Cruz	88.39 ± 3.85 <sup>b</sup>	4.35	99.31 ± 3.68 <sup>a</sup>	3.7	100.24 ± 4.26 <sup>a</sup>	4.26
Altura a la grupa	89.85 ± 3.47 <sup>b</sup>	3.86	101.86 ± 3.28 <sup>a</sup>	3.22	102.26 ± 5.05 <sup>a</sup>	4.94
Longitud de Cuerpo	85.43 ± 2.95 <sup>b</sup>	3.46	102.51 ± 4.36 <sup>a</sup>	4.26	102.76 ± 5.24 <sup>a</sup>	5.1
longt. Cruz-grupa	54.9 ± 2.64 <sup>b</sup>	4.81	61.74 ± 2.86 <sup>a</sup>	4.63	60.14 ± 3.14 <sup>a</sup>	5.5
Diámetro Bicostal	25.3 ± 1.22 <sup>b</sup>	4.82	28.45 ± 0.64 <sup>a</sup>	2.25	29.0 ± 1.29 <sup>a</sup>	4.43
Profundidad tórax	40.77 ± 1.09 <sup>b</sup>	2.67	42.28 ± 6.26 <sup>a</sup>	14.81	45.52 ± 1.89 <sup>a</sup>	4.16
Ancho Grupa	21.35 ± 1.15 <sup>b</sup>	5.38	26.85 ± 1.00 <sup>a</sup>	3.71	26.4 ± 1.73 <sup>a</sup>	6.55
Largo Grupa	25.97 ± 0.82 <sup>b</sup>	3.17	28.90 ± 2.00 <sup>a</sup>	6.07	28.86 ± 3.21 <sup>a</sup>	11.13

Donde: DL= Diente de leche; 2D = Dos dientes; 4D = Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )



La medida promedio de altura a la cruz en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $88.39 \pm 3.85$  cm; en dos dientes  $99.31 \pm 3.68$  cm y en animales de cuatro dientes  $100.24 \pm 4.26$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estas medidas son superiores con los reportes de Quispe. (2014); quien manifiesta el promedio en altura a la cruz en llamas Ch'aku machos  $86.6 \pm 8.3$  cm, por otro lado Espinoza et al. (2010) manifiesta medidas superiores a nuestro trabajo de investigación en llamas Ch'aku 109.33 y 111.35 cm en llamas de dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Quispe (2015); reporta el promedio en llamas Chácu machos  $0.97 \pm 0.14$  m. Los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación son corroborados por Quispe (2015); quien nos indica que el mayor incremento se da al año de edad, seguido a los dos años de 14 al 18%, y posteriormente los incrementos no superan el 5%.

La medida promedio de altura a la grupa en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $89.85 \pm 3.47$  cm; en dos dientes  $101.86 \pm 3.28$  cm y en animales de cuatro dientes  $102.26 \pm 5.05$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Quispe (2015); registra un promedio de alzada a la grupa en machos  $100 \pm 0.16$  m similar medida a nuestro trabajo de investigación. Por otro lado Espinoza et al. (2010); reporta valores superiores con respecto a nuestro trabajo de investigación medidas en llamas Ch'aku 108.18 y 111.42 cm en llamas de dos y cuatro dientes respectivamente, al igual que Cano (2012);  $110.7 \pm 3.6$ ,  $115.1 \pm 3.8$ ,  $122.5$ ,  $119.0 \pm 3.4$  y  $123.2 \pm 12.2$  cm en 1,2,3,4 y mayores a cuatro años respectivamente. Esta información nos muestra que existe heterogeneidad en la medida de altura a la grupa.



La medida promedio de longitud de cuerpo en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $85.43 \pm 2.95$  cm; en dos dientes  $102.51 \pm 4.36$  cm y en animales de cuatro dientes  $102.76 \pm 5.24$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Dueñas (2019); reporta valores similares a nuestro trabajo de investigación en promedio de LACUE 83.43, 93.20 y 100.60 cm en llamas de DL, 2D y 4D respectivamente. Espinoza et al. (2010) manifiesta las siguientes medidas en llamas Ch'aku 91.55 y 98.10 cm en llamas de dos y cuatro dientes respectivamente. Por otro lado Quispe (2015); similar resultado a nuestro trabajo nos reporta promedio en largo de cuerpo en llamas Ch'acu machos  $90.76 \pm 21.67$  cm. Esta información nos muestra que existe heterogeneidad en la medida de longitud de cuerpo.

La medida promedio de longitud cruz grupa en llamas variedad Ch'acu, dientes de leche fue de  $54.9 \pm 2.64$  cm; en dos dientes  $61.74 \pm 2.86$  cm y en animales de cuatro dientes  $60.14 \pm 3.14$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Dueñas (2019); reporta valores superiores a nuestro trabajo de investigación en promedio de LADO en machos 73.51 cm. Por otro lado Ormachea (2022); en su estudio morfométrico en llamas reporta el promedio de longitud cruz grupa en machos 59.7 cm.

La medida promedio de diámetro bicostal en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $25.3 \pm 1.22$  cm; en dos dientes  $28.45 \pm 0.64$  cm y en animales de cuatro dientes  $29.0 \pm 1.29$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Las llamas con edad dentaria DL tienen menor diámetro bicostal que los de 2D y 4D esta variación posiblemente está influenciada por la edad; en tanto Dueñas (2019); reporta medidas promedio de AMTO de 23.81, 25,53 y 26,55 cm en llamas de DL, 2D y 4D respectivamente.



Por otro lado Ormachea (2022); registra el promedio de diámetro bicostal en llamas Ch'acu 27.1 cm. Estas medidas varían probablemente esa variación sea de orden genético.

La medida promedio de profundidad de tórax en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $40.77 \pm 1.09$  cm; en dos dientes  $42.28 \pm 6.26$  cm y en animales de cuatro dientes  $45.52 \pm 1.89$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Quispe (2015); reporta valores superiores respecto a nuestro trabajo de investigación en profundidad de tórax llamas Ch'acu machos  $49.60 \pm 17.51$  cm. Por otro lado Ormachea (2022); en su estudio morfométrico reporta el promedio de diámetro dorso esternal en llamas Ch'acu machos 43 cm.

La medida promedio de ancho de grupa en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $21.35 \pm 1.15$  cm; en dos dientes  $26.85 \pm 1.00$  cm y en animales de cuatro dientes  $26.4 \pm 1.73$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Quispe (2015); en su estudio morfológico reporta el promedio en ancho de grupa en llamas Ch'acu machos  $22.04 \pm 5.70$  cm. Por otro lado Quispe (2014); en su estudio fenotípico de llamas del tipo T'amphulli registra el promedio ancho de anca machos  $20.9 \pm 2.9$  cm. Estos reportes varían con respecto a nuestro trabajo de investigación, posiblemente se deba a que reportan promedios que incluyen llamas de edades dentarias DL, 2D y 4D.

La medida promedio de largo de grupa en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $25.97 \pm 0.82$  cm; en dos dientes  $28.9 \pm 2.00$  cm y en animales de cuatro dientes  $28.86 \pm 3.21$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia

estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Quispe (2015); en su estudio morfológico reporta el promedio en largo de grupa en llamas Ch'acu machos  $24.06 \pm 5.57$  cm. Este reporte varía con respecto a nuestro trabajo de investigación, posiblemente a que reporta promedio que incluye llamas de edades dentarias DL, 2D y 4D.

#### 4.2.4. Medidas del tronco en machos Q'ara de acuerdo a edad

Los resultados obtenidos de las medidas del tronco en llamas Q'ara del CE La Raya se muestra en la tabla 10.

**Tabla 10.**

*Medidas del tronco en machos Q'ara (cm)*

MACHOS Q'ARA						
CATEGORIA	DL		2D		4D	
	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)
Altura a la Cruz	$95.10 \pm 2.62^b$	2.76	$103.18 \pm 2.16^a$	2.09	$103.87 \pm 2.98^a$	2.87
Altura a la grupa	$96.51 \pm 3.08^b$	3.19	$103.48 \pm 1.33^a$	1.29	$105.18 \pm 3.52^a$	3.34
Longitud de Cuerpo	$94.83 \pm 1.30^b$	1.37	$105.44 \pm 5.08^a$	4.82	$105.73. \pm 6.45^a$	6.1
Longt. Cruz-grupa	$58.37 \pm 2.90^b$	4.97	$63.34 \pm 3.22^a$	5.08	$62.92 \pm 4.05^a$	6.44
Diámetro Bicostal	$28.21 \pm 1.12^b$	3.85	$31.58 \pm 1.48^a$	4.67	$31.87 \pm 2.27^a$	7.11
Profundidad tórax	$43.54 \pm 1.26^c$	2.88	$46.56 \pm 0.88^b$	1.89	$48.34 \pm 0.79^a$	1.64
Ancho Grupa	$24.25 \pm 1.96^b$	8.09	$26.8 \pm 1.53^a$	5.52	$26.58 \pm 1.55^a$	5.84
Largo Grupa	$26.61 \pm 0.76^b$	2.65	$28.86 \pm 0.74^a$	2.38	$29.46 \pm 2.02^a$	6.63

Donde: DL= Diente de leche; 2D = Dos dientes; 4D = Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )

La medida promedio de altura a la cruz en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $95.10 \pm 2.62$  cm; en dos dientes  $103.18 \pm 2.16$  cm y en animales de cuatro dientes  $103.87 \pm 2.98$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia



estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Paucar et al. (2015); quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas Q'ara 92.16, 96.57 y 98.29 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente, estas medidas se aproximan a nuestro trabajo de investigación. En tanto Quispe (2014); en su estudio caracterización de llamas Q'ara machos reporta el promedio de altura a la cruz  $108 \pm 5.1$  cm. Por otro lado Ormachea (2022); registra un promedio de 99.0 cm en llamas Q'ara machos. Estas medidas difieren y esa variación probablemente sea de orden genético (Quispe et al., 2020).

La medida promedio de altura a la grupa en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $96.51 \pm 3.08$  cm; en dos dientes  $103.48 \pm 1.33$  cm y en animales de cuatro dientes  $105.18 \pm 3.52$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto los reportes de Paucar et al. (2015); quienes registran medidas en llamas Q'ara 96.28, 101.22 y 101.52 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Quispe (2015); registra el promedio de alzada a la grupa  $1.02 \pm 0.19$  m. Por otro lado Mendoza (2015); en su estudio evaluación biométrica en llamas K'ara reporta altura a la grupa  $103.09 \pm 8.10$ ,  $108.57 \pm 9.13$  y  $108.21 \pm 7.95$  cm en DL, 2D y 4D respectivamente. Esta información nos muestra que los resultados obtenidos por nuestra investigación varían en la medida de altura de la grupa.

La medida promedio de longitud de cuerpo en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $94.83 \pm 1.30$  cm; en dos dientes  $105.44 \pm 5.08$  cm y en animales de cuatro dientes  $105.73 \pm 6.45$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Paucar et al. (2015); registra medidas en llamas Q'ara 85.97, 92.76 y 94.89 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Quina (2015); reporta el largo dorsal del



cuerpo  $83.3 \pm 6.8$ ,  $92.7 \pm 6.3$  y  $91.25 \pm 7.1$  cm en DL, 2D y 4D respectivamente. Por otro lado Ormachea (2022); reporta el promedio de longitud de cuerpo en llamas Q'ara 97.9 cm. Esta información nos muestra que los resultados obtenidos por nuestra investigación varían ligeramente en la medida de longitud de cuerpo.

La medida promedio de longitud cruz grupa en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $58.37 \pm 2.90$  cm; en dos dientes  $63.34 \pm 3.22$  cm y en animales de cuatro dientes  $62.92 \pm 4.05$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Paucar et al. (2015); quienes reportan las siguientes medidas en llamas Q'ara 72.81, 77.91 y 79.01 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Estos valores nos muestran que son superiores a los valores encontrados por nuestra investigación en longitud cruz grupa, en tanto Ormachea (2022); reporta el promedio en longitud cruz grupa en llamas Q'ara 57.9 cm esta medida es similar a nuestro trabajo de investigación debido a que se reporta promedio incluyendo animales diente de leche, dos dientes y cuatro dientes.

La medida promedio de diámetro bicostal en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $28.21 \pm 1.12$  cm; en dos dientes  $31.58 \pm 1.48$  cm y en animales de cuatro dientes  $31.87 \pm 2.27$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto estudios realizados por Paucar et al. (2015); quienes reportan medidas en llamas Q'ara 22,67, 24.91 y 26.33 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos muestra que los resultados obtenidos por nuestra investigación son mayores a los encontrados por Paucar en la medida de diámetro bicostal. Por otro lado Ormachea (2022); registra el promedio general de diámetro bicostal en



llamas Qáras 30 cm, similar a nuestro trabajo de investigación probablemente esa corroboración sea porque ambos estudios se realizó en el mismo lugar.

La medida promedio de profundidad de tórax en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $43.54 \pm 1.26$  cm; en dos dientes  $46.56 \pm 0.88$  cm y en animales de cuatro dientes  $48.34 \pm 0.79$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estudios realizados por Paucar et al. (2015); registran medidas en llamas Q'ara 36.24, 38.97 y 40.56 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Quispe (2015); reporta el promedio de la profundidad de tórax en llamas machos variedad K'ara  $54.61 \pm 19.54$  Esta información nos muestra que los resultados obtenidos por nuestra investigación son mayores a los encontrados por Paucar en inferior Quispe profundidad de tórax.

La medida promedio de ancho de grupa en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $24.25 \pm 1.96$  cm; en dos dientes  $26.8 \pm 1.53$  cm y en animales de cuatro dientes  $26.58 \pm 1.55$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Paucar et al. (2015); reporta medidas en llamas Q'ara 18.98, 20.74 y 21.61 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos muestra que los resultados obtenidos por nuestra investigación son mayores a los encontrados por Paucar en ancho de grupa y, probablemente esa variación sea de orden genético y ambiental. (Cano et al., 2012).

La medida promedio de largo de grupa en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $28.61 \pm 0.76$  cm; en dos dientes  $28.86 \pm 0.74$  cm y en animales de cuatro dientes  $29.46 \pm 2.02$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia

estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estudios realizados por Paucar et al. (2015); registra medidas en llamas Q'ara 21.91, 23.05 y 24.66 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos muestra que los resultados obtenidos por nuestra investigación son mayores a los encontrados por Paucar en largo de grupa.

### 4.3. MEDIDA DE PERÍMETROS EN LLAMAS CH'AKU Y Q'ARA

#### 4.3.1. Medidas de perímetros hembras Ch'aku de acuerdo a edad

Los resultados obtenidos de las medidas de perímetros en llamas Ch'aku del CE La Raya se muestra en la tabla 11.

**Tabla 11**

*Medidas de perímetros en hembras Ch'aku (cm)*

HEMBRAS CH'ACU						
CATEGORIA	DL		2D		4D	
	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)
Permt. Super-cuello	$30.3 \pm 1.17^b$	3.88	$29.15 \pm 4.26^b$	14.62	$33.34 \pm 1.43^a$	4.29
Permt. Infer-cuello	$41.9 \pm 1.58^a$	3.77	$41.18 \pm 2.32^a$	5.62	$40.83 \pm 1.33^a$	3.26
Permt. Torax	$98.3 \pm 7.69^b$	7.82	$119.13 \pm 7.04^a$	5.91	$120.49 \pm 4.85^a$	4.02
Permt. Caña Anter	$10.3 \pm 0.75^b$	7.24	$11.5 \pm 1.07^a$	9.23	$11.69 \pm 0.77^a$	6.61
Permt. Caña Postr	$10.9 \pm 0.75^b$	6.89	$11.68 \pm 0.92^a$	7.92	$11.76 \pm 0.69^a$	5.89

Donde: DL= Diente de leche; 2D = Dos dientes; 4D = Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )

La medida promedio de perímetro superior del cuello en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $30.3 \pm 1.17$  cm; en dos dientes  $29.15 \pm 4.26$  cm y en animales de cuatro dientes  $33.34 \pm 1.43$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Machaca et al. (2020);



quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas Ch'aku 28.70, 31.01 y 33.73 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos muestra similitud a nuestro trabajo de investigación en la medida de perímetro superior del cuello y, probablemente esa corroboración sea de orden genético y ambiental (Cano et al., 2012).

La medida promedio de perímetro inferior del cuello en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $41.9 \pm 1.58$  cm; en dos dientes  $41.18 \pm 2.32$  cm y en animales de cuatro dientes  $40.83 \pm 1.33$  cm, al análisis estadístico no muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Machaca et al. (2020); quienes registran medidas en llamas Ch'aku 38.93, 41.17 y 42.74 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otra parte Ormachea (2022); reporta el promedio general de perímetro de cuello posterior en llamas Ch'acu 49.1 cm esta información es superior con respecto a nuestro trabajo de investigación, posiblemente esto se deba porque representa el promedio general de llamas Ch'acu considerando machos y hembras de las diferentes categorías.

La medida promedio de perímetro de tórax en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $98.3 \pm 7.69$  cm; en dos dientes  $119.13 \pm 7.04$  cm y en animales de cuatro dientes  $120.49 \pm 4.85$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Machaca et al. (2020); registran medidas en llamas Ch'aku 94.91, 106.18 y 119.36 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Ibañez. y Zea. (2013); reporta un promedio en perímetro torácico 110.02 cm. Esta información nos muestra que existe similitud con respecto a nuestro trabajo de investigación en las medidas de perímetro de tórax y, probablemente esa corroboración sea de orden genético y ambiental (Cano et al., 2012).

La medida promedio de perímetro de caña anterior en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $10.3 \pm 0.75$  cm; en dos dientes  $11.5 \pm 1.07$  cm y en animales de cuatro dientes  $11.69 \pm 0.77$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ), y La medida promedio de perímetro de caña posterior en las llamas, dientes de leche fue de  $10.9 \pm 0.75$  cm; en dos dientes  $11.68 \pm 0.92$  cm y en animales de cuatro dientes  $11.76 \pm 0.69$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto los reportes de Machaca et al. (2020); registran 9.84, 11.03 y 11.51 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos muestra que existe similitud en las medidas de perímetro de caña y, probablemente esa corroboración sea de orden genético y ambiental, (Cano et al., 2012).

#### 4.3.2. Medidas de perímetros hembras Q'ara de acuerdo a edad

Los resultados obtenidos de las medidas de perímetros en llamas Q'ara del CE La Raya se muestra en la tabla 12.

**Tabla 12**

*Medidas de perímetros en hembras Q'ara (cm)*

HEMBRAS Q'ARA						
CATEGORÍA	DL		2D		4D	
	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)
Permt. Super-cuello	$28.98 \pm 1.18^c$	4.09	$32.24 \pm 2.21^b$	6.87	$34.79 \pm 3.52^a$	10.13
Permt. Infer-cuello	$41.65 \pm 3.61^c$	8.67	$47.3 \pm 3.95^b$	8.35	$52.32 \pm 4.13^a$	7.89
Permt. Torax	$100.65 \pm 4.87^c$	4.84	$116.81 \pm 2.99^b$	2.56	$122.75 \pm 4.62^a$	3.77
Permt. Caña Anter	$10.36 \pm 0.41^b$	4.00	$11.45 \pm 0.48^a$	4.22	$11.58 \pm 0.70^a$	6.02
Permt. Caña Postr	$10.91 \pm 0.44^b$	4.02	$11.83 \pm 0.64^a$	5.44	$11.76 \pm 0.72^a$	6.16

Donde: DL= Diente de leche; 2D = Dos dientes; 4D = Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )



La medida promedio de perímetro superior del cuello en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $28.98 \pm 1.18$  cm; en dos dientes  $32.24 \pm 2.21$  cm y en animales de cuatro dientes  $34.79 \pm 3.52$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Los estudios realizados por Quispe et al. (2020); quienes reportan medidas en llamas Q'ara 28.30, 31.59 y 33.77 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Cano (2012); registra el perímetro superior del cuello  $40.7 \pm 3.7$  cm, valores superiores respecto a lo nuestro trabajo de investigación en tanto Quispe registra valores similares a nuestro trabajo. Esta información nos muestra que existe heterogeneidad en las medidas de perímetro superior del cuello.

La medida promedio de perímetro inferior del cuello en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $41.65 \pm 3.61$  cm; en dos dientes  $47.3 \pm 3.95$  cm y en animales de cuatro dientes  $52.32 \pm 4.13$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estudios realizados por Quispe et al. (2020); registran medidas en llamas Q'ara 39.12, 40.93 y 44.22 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos muestra que nuestro trabajo de investigación registra valores superiores respecto a Quispe y probablemente esa variación sea de orden genético.

La medida promedio de perímetro de tórax en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $100.65 \pm 4.87$  cm; en dos dientes  $116.81 \pm 2.99$  cm y en animales de cuatro dientes  $122.75 \pm 4.62$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto los reportes de Quispe et al. (2020); registra medidas en llamas Q'ara 95.31, 106.72 y 115.76 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otro lado Almerco (2020); en su estudio caracterización fenotípica en llamas registra el perímetro



torácico 110, 112 y 115 cm en DL, 2D y 4D respectivamente, Esta información nos muestra que nuestro trabajo de investigación registra valores superiores en perímetro torácico con respecto a Quispe y Almerco.

La medida promedio de perímetro de caña anterior en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $10.36 \pm 0.41$  cm; en dos dientes  $11.45 \pm 0.48$  cm y en animales de cuatro dientes  $11.58 \pm 0.70$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ), y la medida promedio de perímetro de caña posterior en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $10.91 \pm 0.44$  cm; en dos dientes  $11.83 \pm 0.64$  cm y en animales de cuatro dientes  $11.76 \pm 0.72$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Quispe et al. (2020); quienes manifiestan las siguientes medidas en llamas Q'ara 10.02, 11.60 y 11.37 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos muestra que existe similitud en las medidas de perímetro de caña.

#### **4.3.3. Medidas de perímetros machos Ch'aku de acuerdo a edad**

Los resultados obtenidos de las medidas de perímetros en llamas Ch'aku del CE La Raya se muestra en la tabla 13.

**Tabla 13***Medidas de perímetros en machos Ch'aku (cm)*

MACHOS CH'AKU						
CATEGORÍA	DL		2D		4D	
	X ± D.S	CV (%)	X ± D.S	CV (%)	X ± D.S	CV (%)
Permt. Super-cuello	33.12 ± 0.79 <sup>c</sup>	2.39	38.92 ± 0.68 <sup>b</sup>	1.75	40.1 ± 1.79 <sup>a</sup>	4.45
Permt. Infer-cuello	49.10 ± 4.28 <sup>b</sup>	8.72	57.73 ± 0.97 <sup>a</sup>	1.68	56.02 ± 4.48 <sup>a</sup>	7
Permt. Torax	102.18 ± 3.0 <sup>c</sup>	2.93	120.68 ± 4.41 <sup>b</sup>	3.66	125.04 ± 5.97 <sup>a</sup>	4.77
Permt. Caña Anter	11.32 ± 0.54 <sup>b</sup>	4.76	13.24 ± 0.47 <sup>a</sup>	3.56	13.64 ± 0.66 <sup>a</sup>	4.83
Permt. Caña Postr	11.72 ± 0.61 <sup>c</sup>	5.19	14.04 ± 0.41 <sup>b</sup>	2.95	13.22 ± 0.70 <sup>a</sup>	5.27

Donde: DL= Diente de leche; 2D = Dos dientes; 4D = Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )

La medida promedio de perímetro superior del cuello en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $33.12 \pm 0.79$  cm; en dos dientes  $38.92 \pm 0.68$  cm y en animales de cuatro dientes  $40.1 \pm 1.79$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Los estudios realizados por Luna et al. (2012); quienes reportan medidas en perímetro superior de cuello en llamas Ch'aku 28.19, 31.22 y 40.71cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otro lado Ormachea (2022); en su estudio de morfometría reporta el promedio de perímetro de cuello anterior en llamas Ch'aku 34.7 cm. esta información nos muestra que existe una similitud con respecto a nuestro trabajo de investigación.

La medida promedio de perímetro inferior del cuello en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $49.1 \pm 4.28$  cm; en dos dientes  $57.73 \pm 0.97$  cm y en animales de cuatro dientes  $56.02 \pm 4.48$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Luna et al. (2012); en su estudio de



caracterización fenotípica en llamas reporta el perímetro inferior de cuello 33.46, 36.85 y 40.71 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otro lado Machaca (2020); registra el promedio general en perímetro de cuello inferior en llamas machos Ch'acu 39.09 cm. Los resultados obtenidos por nuestra investigación son superiores a los reportados por Luna y Machaca.

La medida promedio de perímetro de tórax en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $102.18 \pm 3.00$  cm; en dos dientes  $120.68 \pm 4.41$  cm y en animales de cuatro dientes  $125.04 \pm 5.97$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estas medidas difieren con los reportes de Espinoza et al. (2010); quienes registran medidas en llamas Ch'aku 90.41, 119.96 y 127.42 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Por otro lado Machaca (2020); reporta el promedio general en perímetro torácico en llamas machos Ch'acu 102,64 cm. Esta información nos muestra que existe similitud en la medida de perímetro de tórax y, probablemente esa semejanza sea de orden genético y ambiental, (Cano et al., 2012).

La medida promedio de perímetro de caña anterior en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $11.32 \pm 0.54$  cm; en dos dientes  $13.24 \pm 0.47$  cm y en animales de cuatro dientes  $13.64 \pm 0.66$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ); y la medida promedio de perímetro de caña posterior en llamas variedad Ch'aku, dientes de leche fue de  $11.72 \pm 0.61$  cm; en dos dientes  $14.04 \pm 0.41$  cm y en animales de cuatro dientes  $13.22 \pm 0.70$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). En tanto Machaca et al. (2020); registra 10.56. 11.03 y 11.51 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos

muestra que los valores encontrados por nuestra investigación son superiores a los reportes de Machaca en medida de perímetro de caña.

#### 4.3.4. Medidas de perímetros machos Q'ara de acuerdo a edad

Los resultados obtenidos de las medidas de perímetros en llamas Q'ara del CE La Raya se muestra en la tabla 14.

**Tabla 14**

*Medidas de perímetros en machos Q'ara (cm)*

MACHOS Q'ARA						
CATEGORÍA	DL		2D		4D	
	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)	$\bar{x} \pm D.S$	CV (%)
Permt. Super-cuello	$35.06 \pm 1.47^b$	4.19	$39.6 \pm 1.61^a$	4.07	$40.62 \pm 1.63^a$	4
Permt. Infer-cuello	$52.66 \pm 2.76^a$	5.24	$55.3 \pm 4.78^a$	8.64	$54.35 \pm 2.16^a$	3.98
Permt. Torax	$111.44 \pm 1.17^b$	1.05	$121.82 \pm 1.99^a$	1.63	$122.82 \pm 2.33^a$	1.9
Permt. Caña Anter	$12.79 \pm 0.66^a$	5.13	$12.72 \pm 0.53^a$	4.17	$13.03 \pm 0.58^a$	4.46
Permt. Caña Postr	$13.03 \pm 0.72^a$	5.52	$12.46 \pm 0.14^b$	1.15	$13.1 \pm 0.66^a$	5.05

Donde: DL= Diente de leche; 2D = Dos dientes; 4D = Cuatro dientes;  $\bar{x}$  = Promedio; DS = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variabilidad. <sup>a,b,c</sup> Letras diferentes dentro de filas indican diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ )

La medida promedio de perímetro superior del cuello en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $35.06 \pm 1.47$  cm; en dos dientes  $39.6 \pm 1.61$  cm y en animales de cuatro dientes  $40.62 \pm 1.63$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Estas medidas difieren con los reportes de Luna et al. (2012); quienes reportan medidas en llamas Q'ara 29.03, 32.98 y 35.92 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Mendoza (2015); en su estudio evaluación biométrica en llamas k'ara registra el perímetro de cuello superior (PCS)  $34.18 \pm 4.78$ ,  $36.00 \pm 4.29$  y  $36.03 \pm 4.02$ , en animales DL, 2D y 4D respectivamente. Esta



información nos muestra que nuestro trabajo de investigación obtuvo valores similares con respecto a Mendoza y superiores a Luna.

La medida promedio de perímetro inferior del cuello en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $52.66 \pm 2.76$  cm; en dos dientes  $55.3 \pm 4.78$  cm y en animales de cuatro dientes  $54.35 \pm 2.16$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Luna et al. (2012); reporta medidas en llamas Q'ara 34.09, 37.73 y 41.18 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Mendoza (2015); en su estudio evaluación biométrica en llamas k'ara registra el perímetro de cuello inferior (PCI)  $47.45 \pm 6.22$ ,  $50.05 \pm 6.85$  y  $50.89 \pm 6.57$ , animales DL, 2D y 4D respectivamente. Por otro lado Quina (2015); registra el promedio de perímetro inferior de cuello en llamas machos color guanaco  $49.5 \pm 7.1$  cm. Los resultados obtenidos por nuestra investigación son superiores a los reportes de los mencionados.

La medida promedio de perímetro de tórax en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $111.44 \pm 1.17$  cm; en dos dientes  $121.82 \pm 1.99$  cm y en animales de cuatro dientes  $122.82 \pm 2.33$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Los estudios realizado por Paucar et al. (2015); registra medidas en llamas Q'ara 97.80, 106.09 y 109.99 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. En tanto Mendoza (2015); en su estudio evaluación biométrica en llamas k'ara registra el perímetro torácico (PT)  $106.40 \pm 10.52$ ,  $114.86 \pm 9.26$  y  $118.07 \pm 9.63$ , en animales DL, 2D y 4D respectivamente. Esta información nos muestra que los resultados obtenidos por nuestra investigación son mayores a los encontrados por Paucar y Mendoza, esta heterogeneidad probablemente esa de orden genético y ambiental, tal como lo mencionan otros autores (Cano et al., 2012).



La medida promedio de perímetro de caña anterior en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $12.79 \pm 0.66$  cm; en dos dientes  $12.72 \pm 0.53$  cm y en animales de cuatro dientes  $13.03 \pm 0.58$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Paucar et al. (2015); reporta medidas en llamas Q'ara 16.35, 16.51 y 16.64 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos muestra que los resultados obtenidos por nuestra investigación son menores a los encontrados por Paucar esta heterogeneidad probablemente esa de orden genético (Cano et al., 2012).

La medida promedio de perímetro de caña posterior en llamas variedad Q'ara, dientes de leche fue de  $13.03 \pm 0.72$  cm; en dos dientes  $12.46 \pm 0.14$  cm y en animales de cuatro dientes  $13.1 \pm 0.66$  cm, al análisis estadístico muestra diferencia estadística significativo ( $p \leq 0.05$ ). Mendoza et al. (2015); registra medidas en llamas Q'ara 11.60, 12.01 y 11.88 cm, en animales diente de leche, dos y cuatro dientes respectivamente. Esta información nos muestra que los resultados obtenidos por nuestra investigación son mayores a los encontrados por Mendoza.



## V. CONCLUSIONES

- Las medidas biométricas de la cabeza y cuello están influenciados por el factor etario, en las dos variedades existen diferencias significativas en llamas de la categoría diente de leche con respecto a dos dientes y cuatro dientes. En el peso vivo la variedad C'haku en ambos sexos existe diferencias significativas en llamas de la categoría DL con respecto a 2D y 4D, en tanto la variedad Q'ara en ambos sexos muestran diferencias significativas por cada categoría.
- Las medidas biométricas del tronco están influenciados por el factor categoría en ambas variedades y sexo, existen diferencias significativas en llamas de la categoría DL con respecto a los de 2D y 4D; muestran incrementos progresivos con diferencias estadísticas significativas por categoría en hembras C'haku en LCG, hembras Q'ara en LC y machos Q'ara en PrT.
- Las medidas biométricas en referencia a los perímetros en ambas variedades están influenciados por el factor categoría y sexo, existe diferencia significativa en llamas DL con respecto a 2D y 4D; muestran incrementos progresivos con diferencia estadística significativa por categoría en hembras Q'ara en PSC, PIC y PT, en machos Q'ara no existe diferencias estadística significativa en PSC, PIC y PT en animales de 2D Y 4D.



## VI. RECOMENDACIONES

- Realizar trabajos de investigación en la región de Puno y a nivel nacional considerando el efecto del medio ambiente (Puna seca).
- Los resultados obtenidos en la presente investigación pueden ser usados con fines de mejora genética en el Centro Experimental la RAYA – UNA PUNO.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDERSON, L. (1992). The Categorization of Types and Breeds of Cattle in Europe. Archivos de Zootecnia.
- ALMEIDA, M. (2010). Caracterización zoométrica y diagnóstico de los sistemas de producción de caballos mestizos de vaquería en el cantón Rumiñahui. (Licenciatura). Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, facultad de ciencias pecuarias, Ingeniería Zootécnica. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1285/1/17T0931.pdf>
- ÁLVAREZ, G. (2001). Morfometría y sus relaciones en llamas Ccara de la empresa Comunal los Andes Pacán - Pasco. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo-Perú.
- ALVER, F. (2008). Valoración Biotipológica y Caracterización Zoométrica del Grupo Genético Autóctono Bovino Pizan. (Licenciatura). Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1648/1/17T0832.pdf>
- BRUNSCHWING, G. (1989). Sistemas de Crianza Extensiva de Altura de los Andes Centrales de Perú. Boletín de Sistemas Agrarios Nro. 12, Proyectos, Políticas Agrarias y Estrategias Campesinas UNALM – ORSTOM. Lima Perú.
- BUSTINZA, V. (1986). Los camélidos sudamericanos domésticos y el desarrollo andino. Rev. Camélidos Sudamericanos CICCIS-IVITA N° 1.
- CABALLERO, W. y FLORES, A. (2006). Pobreza y pobreza extrema rural: En la pequeña agricultura y en la agricultura de minifundio. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.
- CAMPERO, J. (2005). Camelids in South America. Lama (Lama pacos) production systems in Bolivia. Proceedings of the ICAR/FAO seminar ICAR Technical series N°. 11. Sousse – Tunisia.
- CARDOZO, A. (2007). Camélidos. Cochabamba, Bolivia: La Violeta.



- CANO, L. (2012). Caracterización fenotípica y análisis de ADN mitocondrial de llamas de Marcapomacocha, Perú.
- CARDOZO A. (1995). Tipificación de las llamas Karas y Tampullis. En: Genin D, Picht HJ, Izarazu, Rodríguez T (eds). Waira Pampa, un sistema pastoril camélicos-ovinos del Altiplano árido boliviano. La Paz: ORSTOM, CONPAC, IBTA.
- CONDOR, J.R. (2022). Caracterización morfológica, parámetros productivos y características textiles en llamas (Lama glama) K'ara en Huancavelica.
- ESPINOZA, M. (2010). Caracterización zoométrica, productiva y efectos de factores ambientales en llamas (Lama glama L.) del ecotipo tiwtiri. (Tesis de licenciatura). Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- FAO. (2005). Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. In Fao. [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCCV.2013.v7.n1.41413](https://doi.org/10.5209/rev_RCCV.2013.v7.n1.41413).
- FRANCO, M., PEZO, D., GARCÍA, W., & FRANCO, F. (2009). Manual de juzgamiento de alpacas y llamas (No. L01 M2). Perú.
- FERNÁNDEZ-BACA, S. (1991). Avances y perspectivas del conocimientos de camélidos sudamericanos. Editorial Oficina Regional de la FAO. Santiago, Chile.
- GUTIÉRREZ, E. (2009). Apuntes de Manejo de Ganado. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Adres. La Paz, Bolivia.
- GARCÍA, M. (2006). Caracterización Morfológica, Hematológica y Bioquímica Clínica en Cinco Razas Asnales Españolas para Programa de Conservación. Tesis Doctorado. Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Veterinaria. Barcelona- España.
- GARCÍA, W. Y FRANCO, E. (2002). Estudio de las principales medidas biométricas y Desarrollo de modelos de predicción de peso vivo en llamas. Rev Inv Vet Perú.
- HERRERA, M. (2006). Caracterización De La Raza Equina Marismeña. Plan de Recuperación Conservación y Mejora. Estudios Interdisciplinarios. 1 Edición, Editorial: Sand Sa.



- HUARIACHI, O. (2002). Manual de Cría de Camélidos Sudamericanos. Edición Kullu Huma. La Paz- Bolivia.
- INCHAUSTI y TAGLE. (1980). Bovinometría y Barimetría. En Capítulo 5 de Bovinotécnica. Editorial el Ateneo Buenos Aires Argentina.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática, PE). (2012). IV Censo Nacional Agropecuario 2012.
- IBAÑEZ, V. (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 Investigaciones Altoandinas -. <https://doi.org/10.18271/ria.2013.10>
- LAGUNA, P. (1986). Manual de Crianza de Alpacas y Llamas. La Paz, Bolivia.
- LEYVA, V. (1989). Sistemas de producción de alpacas. En: Simposio Producción de Alpacas y Llamas. XII Reunión Asoc. Per. Prod. Anim. Lima-Perú.
- LEYVA, V. (2007). Evaluación de Medidas Corporales para la Selección de Llamas Madres y Crías. Cusco, Perú. Disponible en:  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v18n1/a03v18n1.pdf>
- LUNA, J.M. (2012). Caracterización fenotípica de Llamas Kara y Chaku en la zona norte de Ayacucho (3.500 - 4.800 msnm). Tesis. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- MACHACA, V. (2020). Caracterización morfológica de las llamas (Lama glama) de la raza Ch'acu de Cusco, Perú.
- MAQUERA, F. (1991). Características y persistencia fenotípica en llamas K'ara y lanudas del Centro Experimental La Raya - Puno. Tesis Mg.Sc. en Producción Animal. Escuela de Post Grado. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Lima Perú.
- MARTÍNEZ, F.Z. (2006). Manejo de la Reproducción en Camélidos Sudamericanos. In. Camélidos. Versión revisada, corregida y aumentada de la obra original "Auquénidos" de A. Cardozo – 1954. 1º Edición. Editorial: Centro de Investigaciones en forrajes la Violeta. Cochabamba – Bolivia.



- MENDOZA, J. (2015). Evaluación biométrica de llamas K'ara (Lama glama) como predictores de peso vivo en los distritos de Huayllay y Ticslacayan en la provincia de Pasco. Tesis. Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cusco. <https://doi.org/10.1002/sml.201100640>
- NOVOA, C. (1991). Estudios sobre reproducción de la alpaca. En: Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. FAO Santiago, Chile.
- ORMACHEA, V. (2022). Estudio Morfométrico y Ecuaciones de Predicción del Peso Corporal en Llamas (Lama glama) Ch'aku y Q'ara.
- PARÉS, C. (2007). Análisis biométrico y funcional de la raza ovina Aranesa. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revista/redvet/n010107.html>
- PAUCAR, R. (2020). Caracterización estructural, zoométrica, productiva y genética de la población de llamas de la región de Huancavelica - Perú.
- QUINA, E. (2015). Diagnóstico de la crianza y caracterización fenotípica de las llamas k'ara (lama glama) en Marcapomacocha, región Junín.
- QUISPE, J. (2020). Morfología de las llamas (Lama glama) K'ara de Checacupe, Cusco, Perú.
- QUISPE, J. (2014). Caracterización fenotípica de llamas del tipo T'amphulli conservadas en condición in situ en las regiones de Quetena Grande Potosí y Calientes Cochabamba. Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF.
- QUISPE, J. (2015). Caracterización morfológica índices corporales de llamas (lama glama) Ch'acu y k'ara de la puna húmeda de la Región Puno. Revista de Investigaciones Altoandino.
- ROSSI, C. (2004). Camélidos Sudamericanos. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: [http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/camelidos\\_rossi.htm](http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/camelidos_rossi.htm)
- SASTRE, H. (2003). Descripción, Situación Actual y estrategias de Conservación de la Raza Bovina Colombia Criolla Casanare. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Córdoba- España.



- SOLÍS R. (2000). Producción de camélidos sudamericanos. Estudio zootécnico de la llama y del guanaco. 2° ed. Cerro de Pasco, Perú.
- VAN HINTUM. (1994). Drawing In The Genepool: Managing Genetic Diversity In Genebank Collections. Doctoral Thesis, Swedish University Of Agricultural Sciences, Departament Of Plant Breeding Research, Svalöv.
- WHEELER, J. (2012). Diversidad y conservación de Camélidos Sudamericanos (Diapositivas). UNMSM. Facultad de Medicina Veterinaria. Lima. Perú. 72 diapositivas.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Panel fotográfico



FIGURA 1. Traslado de llamas en sus dos variedades Ch'aku y Q'ara a la manga de separación, CE LA RAYA.



FIGURA 2. Selección por variedad y categoría de llamas en la manga de separación, CE LA RAYA.



FIGURA 3. Toma de medidas biométricas en llamas Ch'aku hembras dientes de leche, cabaña Chimboya CE LA RAYA



FIGURA 4. Toma de medidas biométricas en altura de grupa en llamas Ch'aku hembras CE LA RAYA.



FIGURA 5. Toma de medidas biométricas perímetro de tórax  
CE LA RAYA.



FIGURA 6. Toma de medidas biométricas perímetro superior del cuello en  
llamas CE LA RAYA.



FIGURA 7. Toma de medidas biométricas perímetro de caña posterior CE LA RAYA.



FIGURA 8. FIGURA 11. Registro de peso vivo en llamas CE LA RAYA



FIGURA 9. Equipo humano que participo en la recolección de medidas biométricas en llamas del CE LA RAYA.

---



**ANEXO 2:** Anva y comparación múltiple Duncan en medidas zoométricas de llamas hembras Ch'aku

**ANVA LARGO DE CABEZA HEMBRAS**

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	218.7540000	109.3770000	30.20	<.0001
ERROR	27	97.7740000	3.6212593		
CORRECTED TOTAL	29	316.5280000			

COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	32.9500	10	4D
A	32.5000	10	2D
B	27.0100	10	DL

**ANVA ANCHO DE CABEZA HEMBRAS**

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	8.74066667	4.37033333	2.69	0.0861
ERROR	27	43.87800000	1.62511111		
CORRECTED TOTAL	29	52.61866667			

COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	14.9500	10	4D
A	14.4800	10	2D
A	13.3300	10	DL



### ANVA LARGO DE OREJA HEMBRAS

SOURCE	Sum of DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	30.43400000	15.21700000	15.24	<.0001
ERROR	27	26.95400000	0.99829630		
CORRECTED TOTAL	29	57.38800000			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	18.6000	10	2D
A	18.2500	10	4D
B	16.3100	10	DL

### ANVA LARGO DE CUELLO HEMBRAS

SOURCE	Sum of DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	183.0826667	91.5413333	9.75	0.0007
ERROR	27	253.5440000	9.3905185		
CORRECTED TOTAL	29	436.6266667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	61.440	10	2D
A	60.120	10	4D
B	56.440	10	DL



### ANVA ALTURA. CRUZ HEMBRAS

SOURCE	Sum of DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	1431.698667	715.849333	21.28	<.0001
ERROR	27	908.176000	33.636148		
CORRECTED TOTAL	29	2339.874667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	97.080	10	4D
A	96.660	10	2D
B	84.220	10	DL

### ANVA ALTURA. GRUPA HEMBRAS

SOURCE	Sum of DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	829.154667	414.577333	17.33	<.0001
ERROR	27	646.004000	23.926074		
CORRECTED TOTAL	29	1475.158667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	99.680	10	2D
A	98.940	10	4D
B	87.760	10	DL



### ANVA LONG CUERPO HEMBRAS

SOURCE	Sum of DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	964.950000	482.475000	14.63	<.0001
ERROR	27	890.478000	32.980667		
CORRECTED TOTAL	29	1855.428000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	98.230	10	4D
A	95.380	10	2D
B	85.030	10	DL

### ANVA LONGT. CRUZ-GRUPO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	557.9926667	278.9963333	25.20	<.0001
ERROR	27	298.9460000	11.0720741		
CORRECTED TOTAL	29	856.9386667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	60.430	10	4D
B	53.350	10	2D
C	50.100	10	DL



### ANVA DIAMT BICOST HEMBRAS

SOURCE	Sum of DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	35.3646667	17.6823333	4.90	0.0153
ERROR	27	97.5100000	3.6114815		
CORRECTED TOTAL	29	132.8746667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	28.3200	10	4D
B	26.0900	10	2D
B	25.9500	10	DL

### ANVA PROFD TORAX HEMBRAS

SOURCE	SUM OF DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	361.2020000	180.6010000	31.57	<.0001
ERROR	27	154.4730000	5.7212222		
CORRECTED TOTAL	29	515.6750000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	46.050	10	4D
A	45.340	10	2D
B	38.360	10	DL



### ANVA ANCHO GRUPO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	64.9340000	32.4670000	5.49	0.0100
ERROR	27	159.5930000	5.9108519		
CORRECTED TOTAL	29	224.5270000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	25.900	10	2D
			A
A	25.110	10	4D
B	22.460	10	DL

### ANVA LARGO GRUPO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	71.9086667	35.9543333	13.47	<.0001
ERROR	27	72.0660000	2.6691111		
CORRECTED TOTAL	29	143.9746667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	28.9800	10	4D
			A
A	28.5700	10	2D
B	25.5100	10	DL



### ANVA PERMT. SUPER-CUELLO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	93.7340000	46.8670000	6.51	0.0049
ERROR	27	194.3490000	7.1981111		
CORRECTED TOTAL	29	288.0830000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	33.340	10	4D
B	30.300	10	DL
B	29.150	10	2D

### ANVA PERMT. INFERIOR - CUELLO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	5.95266667	2.97633333	0.93	0.4076
ERROR	27	86.59700000	3.20729630		
CORRECTED TOTAL	29	92.54966667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	41.9000	10	DL
A	41.1800	10	2D
A	40.8300	10	4D



### ANVA PERMT. TORAX HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	3093.782000	1546.891000	35.11	<.0001
ERROR	27	1189.450000	44.053704		
CORRECTED TOTAL	29	4283.232000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	120.490	10	4D
A	119.130	10	2D
B	98.300	10	DL

### ANVA PERMT. CAÑA ANTER HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	11.02066667	5.51033333	7.21	0.0031
ERROR	27	20.63800000	0.76437037		
CORRECTED TOTAL	29	31.65866667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	11.6900	10	4D
A	11.5500	10	2D
B	10.3400	10	DL



### ANVA PERMT. CAÑA POSTR HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	4.73600000	2.36800000	3.76	0.0363
ERROR	27	17.01600000	0.63022222		
CORRECTED TOTAL	29	21.75200000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	11.7600	10	4D
A	11.6800	10	2D
B	10.8800	10	DL

### ANVA PESO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	2448.994667	1224.497333	17.93	<.0001
ERROR	27	1844.160000	68.302222		
CORRECTED TOTAL	29	4293.154667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	101.900	10	4D
A	97.740	10	2D
B	72.720	10	DL



### ANEXO 3: Anva y comparación múltiple Duncan en medidas zoométricas de llamas hembras Q'ara

#### ANVA LARGO DE CABEZA HEMBRAS

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	221.7646667	110.8823333	39.86	<.0001
ERROR	27	75.1170000	2.7821111		
CORRECTED TOTAL	29	296.8816667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	33.5700	10	4D
B	32.0000	10	2D
C	27.1800	10	DL

#### ANVA ANCHO DE CABEZA HEMBRAS

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	27.34200000	13.67100000	10.28	0.0005
ERROR	27	35.90600000	1.32985185		
CORRECTED TOTAL	29	63.24800000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	16.0700	10	4D
B	14.0600	10	DL
B	14.0300	10	2D



### ANVA LARGO DE OREJA HEMBRAS

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	35.69400000	17.84700000	9.36	0.0008
ERROR	27	51.45800000	1.90585185		
CORRECTED TOTAL	29	87.15200000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	18.8800	10	2D
A	18.0700	10	4D
B	16.2700	10	DL

### ANVA LARGO DE CUELLO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	360.6726667	180.3363333	13.22	<.0001
ERROR	27	368.3060000	13.6409630		
CORRECTED TOTAL	29	728.9786667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	61.050	10	4D
A	59.370	10	2D
B	53.000	10	DL



### ANVA ALTURA. CRUZ HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	1894.498667	947.249333	63.11	<.0001
ERROR	27	405.276000	15.010222		
CORRECTED TOTAL	29	2299.774667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	103.620	10	2D
A	102.160	10	4D
B	86.080	10	DL

### ANVA ALTURA. GRUPO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	1263.348667	631.674333	31.74	<.0001
ERROR	27	537.410000	19.904074		
CORRECTED TOTAL	29	1800.758667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	103.210	10	4D
A	103.020	10	2D
B	89.350	10	DL



### ANVA LONG CUERPO

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	1961.246000	980.623000	26.82	<.0001
ERROR	27	987.161000	36.561519		
CORRECTED TOTAL	29	2948.407000			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	103.320	10	4D
B	95.050	10	2D
C	83.600	10	DL

### ANVA LONGT. CRUZ-GRUPO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	1710.722000	855.361000	74.35	<.0001
ERROR	27	310.605000	11.503889		
CORRECTED TOTAL	29	2021.327000			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	65.040	10	4D
B	49.750	10	DL
B	48.380	10	2D



### ANVA DIAMT BICOST HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	274.1246667	137.0623333	32.20	<.0001
ERROR	27	114.9300000	4.2566667		
CORRECTED TOTAL	29	389.0546667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	31.5500	10	4D
A	31.0900	10	2D
B	24.9200	10	DL

### ANVA PROFD TORAX HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	442.8926667	221.4463333	39.99	<.0001
ERROR	27	149.5020000	5.5371111		
CORRECTED TOTAL	29	592.3946667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	47.490	10	4D
A	45.440	10	2D
B	38.510	10	DL



### ANVA ANCHO GRUPA HEMBRAS

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	109.0726667	54.5363333	10.70	0.0004
ERROR	27	137.5890000	5.0958889		
CORRECTED TOTAL	29	246.6616667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	25.660	10	4D
A	25.260	10	2D
B	21.430	10	DL

### ANVA LARGO GRUPA HEMBRAS

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	170.2326667	85.1163333	46.98	<.0001
ERROR	27	48.9210000	1.8118889		
CORRECTED TOTAL	29	219.1536667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	30.9800	10	4D
A	30.0600	10	2D
B	25.5300	10	DL



### ANVA PERMT. SUPER-CUELLO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	169.6206667	84.8103333	13.58	<.0001
ERROR	27	168.5890000	6.2440370		
CORRECTED TOTAL	29	338.2096667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	34.790	10	4D
B	32.240	10	2D
C	28.980	10	DL

### ANVA PERMT. INFERIOR - CUELLO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	569.9060000	284.9530000	18.72	<.0001
ERROR	27	410.9010000	15.2185556		
CORRECTED TOTAL	29	980.8070000			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	52.320	10	4D
B	47.300	10	2D
C	41.650	10	D



### ANVA PERMT. TORAX HEMBRAS

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	2616.130667	1308.065333	72.57	<.0001
ERROR	27	486.679000	18.025148		
CORRECTED TOTAL	29	3102.809667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	122.750	10	4D
B	116.810	10	2D
C	100.650	10	DL

### ANVA PERMT. CAÑA ANTER HEMBRAS

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	8.97800000	4.48900000	15.10	<.0001
ERROR	27	8.02500000	0.29722222		
CORRECTED TOTAL	29	17.00300000			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	11.5800	10	4D
A	11.4500	10	2D
B	10.3600	10	DL



### ANVA PERMT. CAÑA POSTR HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	5.24600000	2.62300000	6.96	0.0036
ERROR	27	10.17400000	0.37681481		
CORRECTED TOTAL	29	15.42000000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	11.8300	10	2D
			A
A	11.7600	10	4D
B	10.9100	10	DL

### ANVA PESO HEMBRAS

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	9216.01400	4608.00700	29.96	<.0001
ERROR	27	4153.26600	153.82467		
CORRECTED TOTAL	29	13369.28000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	117.070	10	4D
B	99.020	10	2D
C	74.310	10	DL



**ANEXO 4:** Anva y comparación múltiple Duncan en medidas zoométricas de llamas machos Ch'aku

**ANVA LARGO DE CABEZA**

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	301.0740000	150.5370000	93.61	<.0001
ERROR	27	43.4210000	1.6081852		
CORRECTED TOTAL	29	344.4950000			

COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	34.8600	10	4D
A	33.9200	10	2D
B	28.1700	10	DL

**ANVA ANCHO DE CABEZA**

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	12.62866667	6.31433333	4.96	0.0147
ERROR	27	34.38600000	1.27355556		
CORRECTED TOTAL	29	47.01466667			

COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	15.2700	10	2D
A	15.1600	10	4D
B	14.7300	10	DL



### ANVA LARGO DE OREJA

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	2.17866667	1.08933333	0.83	0.4457
ERROR	27	35.32000000	1.30814815		
CORRECTED TOTAL	29	37.49866667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	18.3000	10	4D
A	18.1200	10	2D
B	17.1600	10	DL

### ANVA LARGO DE CUELLO

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	97.44066667	48.72033333	3.86	0.0334
ERROR	27	340.38600000	12.6068889		
CORRECTED TOTAL	29	437.82666667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	56.970	10	2D
A	55.460	10	4D
B	53.570	10	DL



### ANVA ALTURA. CRUZ

SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	868.446000	434.223000	28.02	<.0001
ERROR	27	418.342000	15.494148		
CORRECTED TOTAL	29	1286.788000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	100.240	10	4D
A	99.310	10	2D
B	88.390	10	DL

### ANVA ALTURA. GRUPA

SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	994.694000	497.347000	30.86	<.0001
ERROR	27	435.173000	16.117519		
CORRECTED TOTAL	29	1429.867000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	102.260	10	4D
A	101.860	10	2D
B	89.850	10	DL



### ANVA LONG CUERPO

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	1973.726000	986.863000	53.55	<.0001
ERROR	27	497.534000	18.427185		
CORRECTED TOTAL	29	2471.260000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	102.760	10	4D
A	102.510	10	2D
B	85.430	10	DL

### ANVA LONGT. CRUZ-GRUPA

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	243.2106667	121.6053333	14.58	<.0001
ERROR	27	225.2080000	8.3410370		
CORRECTED TOTAL	29	468.4186667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	61.740	10	2D
A	60.140	10	4D
B	54.900	10	DL



### ANVA DIAMT BICOST

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	79.7166667	39.8583333	33.71	<.0001
ERROR	27	31.9250000	1.1824074		
CORRECTED TOTAL	29	111.6416667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	29.0000	10	4D
A	28.4500	10	2D
B	25.3000	10	DL

### ANVA PROFD TORAX

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	117.8006667	58.9003333	4.02	0.0297
ERROR	27	395.7930000	14.6590000		
CORRECTED TOTAL	29	513.5936667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	45.520	10	4D
A	42.280	10	2D
B	40.770	10	DL



### ANVA ANCHO GRUPA

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	186.5166667	93.2583333	52.78	<.0001
ERROR	27	47.7100000	1.7670370		
CORRECTED TOTAL	29	234.2266667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	26.8500	10	2D
A	26.4000	10	4D
B	21.3500	10	DL

### ANVA LARGO GRUPA

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	242.3286667	121.1643333	24.26	<.0001
ERROR	27	134.8250000	4.9935185		
CORRECTED TOTAL	29	377.1536667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	28.9000	10	2D
A	28.8600	10	4D
B	25.9700	10	DL



### ANVA PERMT. SUPER-CUELLO

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	279.1760000	139.5880000	97.81	<.0001
ERROR	27	38.5320000	1.4271111		
CORRECTED TOTAL	29	317.7080000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	40.1000	10	4D
B	38.9200	10	2D
C	33.1200	10	DL

### ANVA PERMT. INFERIOR – CUELLO

SOURCE	SUM OF		MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES			
MODEL	2	1122.158000	561.079000	42.79	<.0001
ERROR	27	354.017000	13.111741		
CORRECTED TOTAL	29	1476.175000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	56.020	10	4D
A	57.730	10	2D
B	49.100	10	DL



### ANVA PERMT. TORAX

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	2946.130667	1473.065333	68.99	<.0001
ERROR	27	576.516000	21.352444		
CORRECTED TOTAL	29	3522.646667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	125.040	10	4D
B	120.680	10	2D
C	102.180	10	DL

### ANVA PERMT. CAÑA ANTER

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	30.76266667	15.38133333	48.72	<.0001
ERROR	27	8.52400000	0.31570370		
CORRECTED TOTAL	29	39.28666667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	13.6400	10	4D
A	13.2400	10	2D
B	11.3200	10	DL



### ANVA PERMT. CAÑA POSTR

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	27.68266667	13.84133333	40.38	<.0001
ERROR	27	9.25600000	0.34281481		
CORRECTED TOTAL	29	36.93866667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	14.0400	10	2D
B	13.2200	10	4D
C	11.7200	10	DL

### ANVA PESO

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	18745.86467	9372.93233	98.45	<.0001
ERROR	27	2570.59700	95.20730		
CORRECTED TOTAL	29	21316.46167			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	116.820	10	4D
A	112.300	10	2D
B	67.930	10	DL



**ANEXO 5:** Anva y comparación múltiple Duncan en medidas zoométricas de llamas machos Q'ara

**ANVA LARGO DE CABEZA**

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	6.88200000	3.44100000	4.15	0.0269
ERROR	27	22.40100000	0.82966667		
CORRECTED TOTAL	29	29.28300000			

COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	31.4200	10	2D
A	31.2300	10	4D
B	29.5600	10	DL

**ANVA ANCHO DE CABEZA**

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	10.82866667	5.41433333	9.03	0.0010
ERROR	27	16.18500000	0.59944444		
CORRECTED TOTAL	29	27.01366667			

COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	16.0600	10	4D
			A
A	15.7200	10	2D
B	14.6500	10	DL



### ANVA LARGO DE OREJA

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	16.26466667	8.13233333	8.43	0.0014
ERROR	27	26.04500000	0.96462963		
CORRECTED TOTAL	29	42.30966667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	18.5300	10	4D
A	18.3600	10	2D
B	17.2500	10	DL

### ANVA LARGO DE CUELLO

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	467.5606667	233.7803333	15.14	<.0001
ERROR	27	416.9290000	15.4418148		
CORRECTED TOTAL	29	884.4896667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	60.910	10	4D
A	59.060	10	2D
B	53.820	10	DL



### ANVA ALTURA. CRUZ

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	475.5846667	237.7923333	34.98	<.0001
ERROR	27	183.5570000	6.7984074		
CORRECTED TOTAL	29	659.1416667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	103.870	10	4D
A	103.180	10	2D
B	95.100	10	DL

### ANVA ALTURA. GRUPA

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	422.1326667	211.0663333	26.81	<.0001
ERROR	27	212.5810000	7.8733704		
CORRECTED TOTAL	29	634.7136667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	105.180	10	4D
A	103.480	10	2D
B	96.510	10	DL



### ANVA LONG CUERPO

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	771.554000	385.777000	16.73	<.0001
ERROR	27	622.466000	23.054296		
CORRECTED TOTAL	29	1394.020000			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	105.730	10	4D
A	105.440	10	2D
B	94.830	10	DL

### ANVA LONGT. CRUZ-GRUPA

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	151.9326667	75.9663333	6.48	0.0050
ERROR	27	316.5010000	11.7222593		
CORRECTED TOTAL	29	468.4336667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	63.340	10	2D
A	62.920	10	4D
B	58.370	10	DL



### ANVA DIAMT BICOST

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	42.5886667	21.2943333	7.45	0.0027
ERROR	27	77.1660000	2.8580000		
CORRECTED TOTAL	29	119.7546667			

#### COMPARACIÓN MÚLTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	31.8700	10	4D
A	31.5800	10	2D
B	28.2100	10	DL

### ANVA PROFD TORAX

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	117.7626667	58.8813333	59.43	<.0001
ERROR	27	26.7520000	0.9908148		
CORRECTED TOTAL	29	144.5146667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	48.3400	10	4D
B	46.5600	10	2D
C	43.5400	10	DL



### ANVA ANCHO GRUPA

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	65.0660000	32.5330000	11.34	0.0003
ERROR	27	77.4410000	2.8681852		
CORRECTED TOTAL	29	142.5070000			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	26.8000	10	2D
A	26.5800	10	4D
B	24.2500	10	DL

### ANVA LARGO GRUPA

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	28.81666667	14.40833333	8.32	0.0015
ERROR	27	46.75700000	1.73174074		
CORRECTED TOTAL	29	75.57366667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	29.4600	10	4D
A	28.8600	10	2D
B	26.6100	10	DL



### ANVA PERMT. SUPER-CUELLO

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	175.2186667	87.6093333	35.51	<.0001
ERROR	27	66.6200000	2.4674074		
CORRECTED TOTAL	29	241.8386667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	40.6200	10	4D
A	39.6000	10	2D
B	35.0600	10	DL

### ANVA PERMT. INFERIOR – CUELLO

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	35.7606667	17.8803333	1.53	0.2354
ERROR	27	316.1490000	11.7092222		
CORRECTED TOTAL	29	351.9096667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	55.300	10	2D
			A
A	54.350	10	4D
			A
A	52.660	10	DL



### ANVA PERMT. TORAX

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	794.1626667	397.0813333	110.56	<.0001
ERROR	27	96.9760000	3.5917037		
CORRECTED TOTAL	29	891.1386667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	122.8200	10	4D
A	121.8200	10	2D
B	111.4400	10	DL

### ANVA PERMT. CAÑA ANTER

SOURCE	SUM OF			F VALUE	PR > F
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE		
MODEL	2	0.52866667	0.26433333	0.76	0.4794
ERROR	27	9.44600000	0.34985185		
CORRECTED TOTAL	29	9.97466667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	13.0300	10	4D
			A
A	12.7900	10	DL
			A
A	12.7200	10	2D



### ANVA PERMT. CAÑA POSTR

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	2.46466667	1.23233333	3.79	0.0355
ERROR	27	8.78500000	0.32537037		
CORRECTED TOTAL	29	11.24966667			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	13.1000	10	4D
			A
A	13.0300	10	DL
B	12.4600	10	2D

### ANVA PESO

SOURCE	SUM OF				
	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	2	22002.14067	11001.07033	135.88	<.0001
ERROR	27	2185.92900	80.96033		
CORRECTED TOTAL	29	24188.06967			

#### COMPARACION MULTIPLE DUNCAN

	Mean	N	EDAD
A	138.510	10	4D
B	129.000	10	2D
C	76.900	10	DL



## ANEXO 6: Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



VRI  
Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Bach. Peter Lupaca Lauracio,  
identificado con DNI 46201193 en mi condición de egresado de:

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

Medicina Veterinaria y Zootecnia

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

"Parámetros biométricos de llamas (Lama glama)  
del Centro Experimental la Raya de la UNA,  
Puno"

Es un tema original.

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

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

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

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

Puno 03 de Junio del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



## ANEXO 7: Autorización para el depósito de tesis o trabajo de investigación en el repositorio institucional



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

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

Por el presente documento, Yo Bach. Peter Lupaca Lauracio,  
identificado con DNI 46201193 en mi condición de egresado de:

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

Medicina Veterinaria y Zootecnia,  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

" Parámetros biométricos de llamas (lama glama)  
del Centro Experimental la Raya de la UNA  
Puno "

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 03 de Junio del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella