

Caracterización de llamas K'aras y Ch'acus al primer mes en el CIP – la raya, una – puno

Llacsá Mamani, Javier

mvz.llacsá@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0035-9115>

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias,
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú

Ibañez, Vladímir

viq.ibanez@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0277-4945>

Ing. M.Sc. Profesor Principal de la
Facultad de Ingeniería Estadística e Informática de la UNA – Puno.

RESUMEN

En el Centro de Investigación y Producción de Camélidos Sudamericanos La Raya de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, se realizó la caracterización de medidas biométricas en llamas K'aras y Ch'acus al primer mes de un total de 99 madres con crías, para lo cual se usó el análisis multivariante (Componentes Principales y el Agrupamiento Jerárquico). Las variables son: perímetro superior del muslo (cm.), perímetro inferior del muslo (cm.), volumen muscular del muslo (cm³), Área de la superficie del anca (cm²), longitud del muslo (cm.), perímetro torácico (cm.), y el peso vivo (kg). El promedio general para peso vivo(kg) al primer mes fue 16.85±2.39 kg.; en K'aras se encontró 17.31±2.28 kg. y Ch'acus 16.34±12.43 kg., ambas presentaron diferencia significativa (P≤0.05), superando las K'aras frente a Ch'acus. El promedio general para perímetro del tórax (cm.) fue 58.96±3.96 cm.; en K'ara se encontró 59.72±3.96 cm. y Ch'acus 58.12±3.83 cm., ambas variedades presentaron diferencia significativa (P≤0.05) mostrando superioridad las llamas K'aras frente a Ch'acus. El volumen muscular del muslo para K'aras 1474.59±218.33 cm³ y en Ch'acus 1436.13±255.08 cm³ con promedio general 1456.33±236.05 cm³; para el área de la superficie del anca en K'aras es 81.19±10.30 cm² y Ch'acus 79.52±11.14 cm², con promedio general de 80.40±10.68 cm²; perímetro superior del muslo en K'aras es 37.68±2.38 cm. y Ch'acus 37.06±2.74 cm. con promedio general 37.39±2.56 cm.; perímetro inferior del muslo en K'aras fue 26.62±1.82 cm. y en Ch'acus 26.31±2.16 cm. con promedio general de 26.47±1.99 cm. y para longitud del hueso fémur en K'aras 17.69±0.95 y en Ch'acus 17.69±1.13 cm. con promedio general de 17.69±1.03 cm., ninguna de las variables presentaron diferencia estadística significativa. Los valores propios encontrados con el Análisis de Componentes Principales, sugieren la formación de un solo plano factorial para la caracterización de los individuos, encontrándose para el primer componente el valor propio de 4.60 y aporta el 65.74% del total y el segundo componente con 0.80 y contribuye con 11.44% de la variabilidad, con éstos se forma un primer plano factorial único con dos primeros ejes principales. Las correlaciones entre perímetro inferior del muslo con el perímetro superior del

muslo son (0.82), volumen muscular del muslo con perímetro superior del muslo (0.92) y volumen muscular del muslo con perímetro inferior del muslo con (0.87). Con respecto a la variedad y sexo las coordenadas de formación difieren, la variedad Ch'acus se comporta en el primer cuadrante del plano (1.3 ; 1.1), mientras que la variedad K'ara en el tercer cuadrante del plano (-1.3 -1.1), y el factor sexo en llamas entre hembras y machos en forma conjunta difieren en la ubicación, en el segundo y cuarto cuadrante del plano (-0.1;0.3 respecto a 0.1;-0.3). Los resultados de la agrupación (Cluster) son dos grupos, en el primer grupo conforman las variables longitud del hueso fémur, peso vivo, perímetro inferior del muslo, perímetro superior del muslo, área de la superficie del anca y perímetro torácico, y el segundo grupo solamente por la variable volumen muscular del muslo.

Palabras claves: llamas; K'aras y Ch'acus; cip; puno; raya

Correspondencia: Mvz.llacsa@hotmail.com

Artículo recibido: 10 julio 2022. Aceptado para publicación: 28 julio 2022.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Como citar: llacsa, J., & Ibañez, V. (2022) Caracterización de llamas K'aras y Ch'acus al primer mes en el CIP – la raya, una – puno. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4) 1861-1879. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2716

Characterization of K'aras and Ch'acus llamas at the first month in the cip – the line, one – puno

ABSTRACT

At the Center for Research and Production of South American Camelids La Raya of the Universidad Nacional del Altiplano-Puno, the characterization of biometric measurements was carried out on llamas K'aras and Ch'acus at the first month of a total of 99 mothers with calves, to which multivariate analysis (Principal Components and Hierarchical Clustering) was used. The variables are: upper thigh perimeter (cm.), lower thigh perimeter (cm.), thigh muscle volume (cm³), rump surface area (cm²), thigh length (cm.), chest perimeter (cm.), and live weight (kg). The general average for live weight (kg) at the first month was 16.85±2.39 kg; in K'aras 17.31±2.28 kg was found. and Ch'acus 16.34±12.43 kg., both presented a significant difference ($P \leq 0.05$), surpassing the K'aras against Ch'acus. The general average for chest perimeter (cm.) was 58.96±3.96 cm.; in K'ara it was found 59.72±3.96 cm. and Ch'acus 58.12±3.83 cm., both varieties showed significant difference ($P \leq 0.05$) showing superiority K'aras flames against Ch'acus. The muscle volume of the thigh for K'aras 1474.59±218.33 cm³ and in Ch'acus 1436.13±255.08 cm³ with a general average of 1456.33±236.05 cm³; for the haunch surface area in K'aras it is 81.19±10.30 cm² and Ch'acus 79.52±11.14 cm², with a general average of 80.40±10.68 cm²; Upper thigh perimeter in K'aras is 37.68±2.38 cm. and Ch'acus 37.06±2.74 cm. with a general average of 37.39±2.56 cm.; lower thigh perimeter in K'aras was 26.62±1.82 cm. and in Ch'acus 26.31±2.16 cm. with a general average of 26.47±1.99 cm. and for femur bone length in K'aras 17.69±0.95 and in Ch'acus 17.69±1.13 cm. with a general average of 17.69±1.03 cm., none of the variables showed significant statistical difference. The eigenvalues found with the Principal Components Analysis suggest the formation of a single factorial plane for the characterization of the individuals, finding for the first component the eigenvalue of 4.60 and contributing 65.74% of the total and the second component with 0.80 and contributes with 11.44% of the variability, with these a single first factorial plane is formed with two first main axes. The correlations between lower thigh perimeter with upper thigh perimeter are (0.82), thigh muscle volume with upper thigh perimeter (0.92) and thigh muscle volume with lower thigh perimeter with (0.87). Regarding the variety and sex, the formation coordinates differ, the Ch'acus variety behaves in the first quadrant of the plane (1.3 ; 1.1), while the K'ara variety behaves in the third quadrant of the plane (-1.3 -1.1), and the sex factor in llamas between females and males together differ in location, in the second and fourth quadrants of the plane (-0.1;0.3 compared to 0.1;-0.3). The results of the grouping (Cluster) are two groups, in the first group they make up the variables femur bone length, live weight, lower thigh perimeter, upper thigh perimeter, haunch surface area and thoracic perimeter, and the second group only by the variable muscular volume of the thigh.

Keywords: *flames; K'aras and Ch'acus; cip; fist; stripe*

I. INTRODUCCIÓN

Los camélidos y las praderas nativas altoandinas, constituyen una variedad de recursos naturales para el desarrollo y mejoramiento de las condiciones de vida de los peruanos en la crianza de llamas por su adaptabilidad, especialmente del sur; sin embargo, existen pocos reportes referidos a la especie llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama pacos*). La población mundial de llamas alcanza aproximadamente a 3'787,200 de las cuales nuestro país ocupa el segundo lugar después de Bolivia con 1'462,730 llamas (Bustanza, 1998), y a Puno corresponde 364,890 cabezas de llamas que representa un 30.9% de la población nacional (INEI - 1998). Su hábitat se circunscribe al medio ecológico alto andino, entre 3800 y 5500 msnm. donde predominan los pastos naturales de bajo valor nutritivo debido a su alto contenido en fibra, comparadas con las alpacas utilizan mejor la vegetación andina, y estando mejor adaptadas a zonas secas y semiáridas (San Martín, 1996).

A nivel del espacio alto andino, se han identificado dos variedades, los cuales han recibido distintas denominaciones, siendo las más usadas la K'ara y Lanuda (Cardozo, 1988). La variedad K'ara es más pesada que la Ch'acu, y muestran conformaciones anatómicas diferentes y tienen características peculiares de aptitud para la producción de carne. Por el contrario, las lanudas aparentan un mejor potencial para la producción de fibra. Sin embargo, esta clasificación no ha tomado en cuenta las medidas de sus principales características zoométricas anatómicas y productivas (carne y fibra) que nos ofrecen esta especie andina. Sin embargo, la carne de llama tiene un alto contenido proteico (San Martín, 1996), que diversos estudios indican también, que la llama tiene un mayor rendimiento de carcasa, es por esa razón la importancia para el poblador alto andino (Pérez et al., 2000). Además, la llama tiene un gran potencial como productor de carne (Cristofanelli et al., 2005), con bajo contenido de grasa y colesterol en comparación a otras carnes rojas (Mamani-Linares y Gallo, 2013). Hasta la actualidad se desconoce aún su potencial genético de ambas variedades, por la carencia de información a fin de establecer programas de mejora genética (Llacsá et al., 2007), debido a los antecedentes antes mencionados se requiere seleccionar animales a una edad temprana para la producción de carne. Por lo tanto la presente investigación tiene como objetivo, determinar la caracterización de medidas biométricas en llamas K'aras y Ch'acus al primer mes y clasificar según sus características biométricas.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Ubicación Del Experimento.

El trabajo se realizó en el Centro de Investigación y Producción de Camélidos Sudamericanos La Raya de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, ubicado en el Distrito de Santa Rosa, Provincia de Melgar y departamento de Puno, ubicado en el kilómetro 202 de la carretera Puno – Cusco, localizado entre los 14°49' y 17° 18' de Latitud Sur y los 70° 18' y 65° 50' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich con un patrón ambiental de Sub-tipo climático "D" T°9.5°C a -4.2°C, precipitación pluvial anual de 684 mm³); con una altitud de 4100 a 5000 msnm. (SANAMHI, 2004).

2.2. Material Experimental.

Para el presente trabajo se utilizó llamas Ch'acus y K'aras de la majada de parición 2004 (enero a marzo) las que han sido identificadas al momento de parto. De un total 168 llamas se seleccionarán 99 animales con cría, a las que se clasificó según variedad y edad. El sistema de alimentación es pastoreo extensivo en praderas nativas, laderas y pajonales donde predomina la *Festuca dolichophylla*, *Mulhembergia fastigiata* y *Alchemilla pinnata*; siendo la *Stipa ichu* la que predomina en los pajonales (CAUNA,1999).

Cuadro 1: distribución de las llamas al primer mes, del cip – la raya, según raza y sexo.

RAZA	SEXO		TOTAL
	Machos	Hembras	
Chakus	20	27	47
K'aras	19	33	52
TOTAL	39	60	99

2.3. Metodología.

a. Identificación de los animales. La actividad principal en el Centro Investigación y Producción La Raya, es realizar la identificación general de las crías al momento del nacimiento mediante aretes metálicos colocados en la oreja derecha para machos y en la oreja izquierda para las hembras, y para facilitar la identificación de los animales del experimento se amarro lanas de colores en los aretes metálicos para madres y crías.

b. Control de pesos y medidas biométricas.

Peso Vivo (PEVI). Una vez identificada la cría con sus madres, se pesó el peso vivo de ambas, utilizando una Balanza marca SALTER SUPENDED EIGHER de 150kg con una precisión de 0.5kg. al primer mes de iniciado el trabajo de investigación durante las mañanas y en ayunas.

Medidas Biométricas. Registrado el peso vivo (kg), inmediatamente se tomaron las medidas biométricas.

1. **Perímetro torácico (PTOR).** Fue registrada a la altura de la cruz.
2. **Área de la superficie de la anca (AREA).** Se consideró como referencia: La tuberosidad isquiática lateral; la tuberosidad isquiática medial; la tuberosidad sacral y la tuberosidad coxal.

Donde las distancias consideradas entre puntos son:

A-B: Distancia entre la tuberosidad isquiática lateral y la tuberosidad isquiática medial.

B-C: Distancia entre la tuberosidad isquiática medial y la tuberosidad sacral.

C-D: Distancia entre la tuberosidad sacral y la tuberosidad coxal.

A-D: Distancia entre la tuberosidad isquiática lateral y la tuberosidad coxal.

Para determinar el área de la superficie del anca (ASA), se utilizó como referencia la fórmula del trapecio, siendo esta la siguiente:

$$ASA = \frac{(AB + CD)BC}{2}$$

1. **Volumen Muscular del Muslo (VOLU),** se tomó en el miembro posterior y las medidas utilizadas para el cálculo son:

- **Perímetro superior (PSUP),** se tomó alrededor de muslo, a la altura de la tuberosidad coxal e isquiática (babilla; Ingle).
- **Perímetro inferior (PINF),** se tomó alrededor del muslo, inmediatamente por encima de la rotula (rodilla).
- **Longitud del muslo (ALTU),** distancia entre la articulación coxo-femoral y la articulación femorotibio rotuliana.

Gráfico 1: Medidas Biométricas

Donde: P-T= perímetro Torácico (PTOR),

A= Tuberosidad Isquiática lateral,

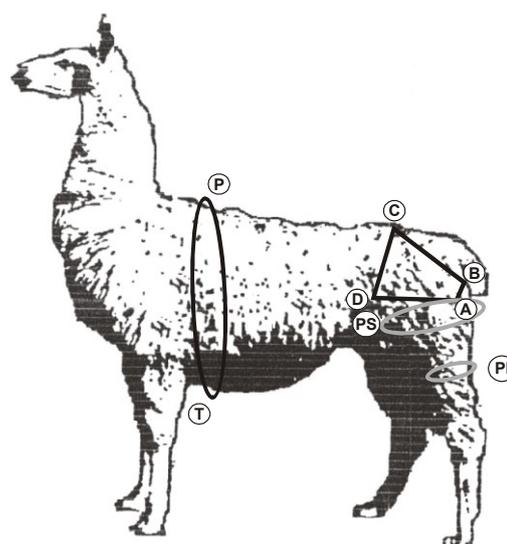
B= Tuberosidad isquiática medial,

C= Tuberosidad de la sacra,

D= Tuberosidad coxal,

PSUP= Perímetro superior del muslo,

PINF= Perímetro inferior del muslo.



2.4. Tratamiento Estadístico.

Para el presente trabajo de investigación se realizó un arreglo factorial de 2x2 (Variedad: K'ara y Ch'acu) y (sexo: machos y hembras), conducido bajo el diseño completamente al azar con diferente número de repeticiones por combinación, utilizándose el Software estadístico (SAS). Cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : Es la variable de respuesta (Area, Psup, Pinf, Altu, volu, Ptor y Pevi)

μ : Es la constante común o media poblacional.

α_i : Es el efecto del i-ésimo variedad de llama (K'ara y Ch'acu).

β_j : Es el efecto del j-ésimo sexo de llama (macho y hembra).

$(\alpha\beta)_{ij}$: Es el efecto de la interacción variedad con sexo.

ε_{ijk} : Es el error experimental no controlable.

En caso de resultar significativo en las fuentes de variación de ANOVA para los diferentes factores y/o la interacción, se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples a un nivel de confianza del 95%. Para la caracterización de las diferentes variables en estudio, se utilizó el análisis multivariante de Componentes Principales (ACP), usando el software SPAD v3.5 y para reducir las dimensiones adyacentes se usó el agrupamiento jerárquico (Cluster).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1. Peso Vivo

Se realizó estadísticos por sexo y por variedad para la variable peso vivo (kg) al primer mes en llamas del CIP – La Raya, así como el Análisis de Varianza (ANOVA) considerando como factores la variedad de la llama y sexo del animal. Los resultados encontrados se presentan a continuación:

Cuadro 2: Promedio de peso vivo (kg) al primer mes en llamas, según variedad y sexo en el cip – la raya.

Sexo	Macho			Hembra			Promedio General			
	n	Prom. ± D.S.	C.V.	n	Prom. ± D.S.	C.V.	n	Prom*. ± D.S.	C.V.	
K'ara	19	17.82 ± 2.94	16.51	33	17.02 ± 1.78	10.45	52	17.31 ^a ± 2.28	13.17	
Ch'acus	20	16.15 ± 3.09	19.1	27	16.47 ± 1.87	11.33	47	16.34 ^b ± 2.43	14.90	
Total	39	16.96 ± 3.09	18.24	60	16.77 ± 1.82	10.87	99	16.85 ± 2.39	14.20	

* Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa ($P \leq 0.05$).

El promedio general encontrado al primer mes en ambas variedades fue de 16.85 ± 2.39 kg; estos resultados fueron sometidos al análisis de varianza encontrándose que existe diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$) entre la variedad de llamas; en cambio no se encontró diferencia estadística alguna para el factor sexo y la interacción variedad por sexo (Anexo 1).

El promedio de peso vivo (kg) de las llamas K'aras fue 17.31 ± 2.28 kg. superior frente a las llamas Ch'acus 16.34 ± 2.43 kg. (Cuadro 4), esta diferencia aritmética de pesos vivos podría deberse a factores de alimentación, genéticos y sistemas de crianza que se practica en el CIP – La Raya, por lo tanto, las llamas K'aras muestran una mayor tendencia a carne tal como indica Cardozo (1954). Los pesos vivos (kg) en llamas encontrados en el presente estudio son superiores a los reportes de Pezo (1992), quien encuentra promedios de 14.55 y 15.35 kg de peso vivo para machos y hembras a los 30 días de edad; esta superioridad podría deberse al factor alimenticio, edad de la madre y al tipo de manejo que se realiza en dichas explotaciones y al grado de mejoramiento genético. Valores superiores son reportados por Medina y Bustinza, (1985) para ambas variedades con un promedio de 17.84 kg al primer mes, diferencia que podría atribuirse a la mejor calidad de pastos naturales durante el trabajo y el sistema de manejo (tiempo y espacio); sin embargo, se coincide que las crías al primer mes de nacimiento tienen un incremento acelerado.

3.2. Biometría De La Llama.

3.2.1. Perímetro Torácico

Los estadígrafos de tendencia central y de dispersión para la variable perímetro torácico (cm) en llamas al primer mes por variedad y por sexo, se encuentra en el Cuadro 3. El promedio general encontrado fue de 58.96 ± 3.96 cm. en el CIP – La Raya de la UNA – Puno.

Cuadro 3: Promedios para la variable perímetro torácico (cm.), según variedad y sexo en llamas al primer mes en el cip – la raya.

Sexo	Machos				Hembras				Promedio General		
	n.	Prom. \pm D.S.	C.V.	n	Prom. \pm D.S.	C.V.	n	Prom. \pm D.S.	C.V.		
K'ara	19	59.22 ± 3.62	6.12	33	60.01 ± 4.17	6.96	52	$59.72^a \pm 3.96$	6.64		
Ch'acus	20	57.71 ± 3.38	5.86	27	58.43 ± 4.16	7.11	47	$58.12^b \pm 3.83$	6.58		
Promedio	39	58.44 ± 3.54	6.06	60	59.30 ± 4.21	7.09	99	58.96 ± 3.96	6.72		

* Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa ($P \leq 0.05$).

Los promedios encontrados para las variedades de llamas al primer mes de edad en K'aras fue 59.72 ± 3.96 cm. y en Ch'acus 58.12 ± 3.83 cm., siendo superior las llamas K'aras en perímetro del torác (cm) frente a las llamas Ch'acus, estos resultados fueron

corroborados con el Análisis de varianza en el cual se encontró que existe diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$) entre las variedades, en cambio no se encontró diferencia estadística alguna para el factor sexo y la interacción variedad con sexo. La superioridad numérica a favor de la variedad K'ara podría deberse a su mayor robustez y resistencia en el medio ambiente. Sin embargo estudios realizados por Pineda (2000) en el mismo Centro Experimental La Raya – UNA, reporta promedios menores de 47.1 cm para Ch'acus y 49.1 cm para K'aras diferencia que puede atribuirse a la edad de los animales con lo que experimentó (8 meses); mientras que Lafuente (1987) obtuvo resultados superiores de 71.00 cm y 66.00 cm para Ch'acus y K'aras respectivamente, ésta superioridad posiblemente se debe a que el mencionado autor trabajó con animales de mayor edad (45 días), condiciones ecológicas del medio, alimentación y peso de la madre al parto.

3.2.2. Volumen Muscular del Muslo (cm^3).

Los estadígrafos de tendencia central y de dispersión para la variable volumen muscular del muslo (cm^3) en llamas al primer mes por variedad y por sexo, se encuentra en el Cuadro 4. Cuyo promedio general encontrado fue de $1456.33 \pm 236.05 \text{ cm}^3$. en el CIP – La Raya de la UNA – Puno.

Cuadro 4: Promedios para la variable volumen muscular del muslo (cm^3), según variedad y por sexo en llamas al primer mes en el cip – la raya.

Sexo	Machos			Hembra			Promedio General		
	n	Prom. \pm D.S.	C.V.	n	Prom. \pm D.S.	C.V.	n	Prom. \pm D.S.	C.V.
K'ara	19	1484.21 \pm 265.3	17.88	33	1469.05 \pm 190.51	12.97	52	1474.59 \pm 218.33	14.81
Ch'acus	20	1435.04 \pm 271.29	18.9	27	1436.93 \pm 247.66	17.24	47	1436.13 \pm 255.08	17.76
Promedio	39	1458.99 \pm 266.01	18.23	60	1454.60 \pm 216.73	14.90	99	1456.33 \pm 236.05	16.21

En el cuadro 4, se muestran los resultados para la variable volumen muscular del muslo que es una medida biométrica que está siendo utilizada actualmente para determinar el peso vivo del animal. Los promedios encontrados por variedad en llamas K'aras fue $1474.59 \pm 218.33 \text{ cm}^3$ y en Ch'acus $1436.13 \pm 255.08 \text{ cm}^3$, lo que demuestra que estadísticamente no presentó diferencia estadística entre ambas variedades de llamas, en forma similar el factor sexo y la interacción variedad con sexo no presentaron diferencia alguna, es decir los factores son independientes unos del otro.

No se encontró trabajos similares al nuestro para realizar la discusión (Cuadro 4), sin embargo, los reportes indican que puede deberse a la cantidad de fibra en el momento y lugar de medición como las llamas Ch'acus que enmascararía su real volumen muscular tal como indica Arias (1999). En cambio, Foraquita (1993) indica que la pierna

y el brazuelo adquieren más importancia por la abundancia de masa muscular y la mayor proporción que representa con respecto a la carcasa (17.26% y 9.95% respectivamente). Condori y Col, (2003) indican que a medida que va creciendo el animal continúa aumentando la masa muscular del muslo, también menciona que la pierna y el brazuelo tiene un desarrollo relativo más precoz en relación a otros cortes. La variación esta relacionada a factores que influyen en el incremento de volumen muscular del muslo de las crías como la alimentación, medio ambiente, edad de la madre y otros factores más.

3.2.3. Area De La Superficie Del Anca (cm²).

Los estadígrafos de tendencia central y de dispersión para la variable área de la superficie del anca (cm²) en llamas al primer mes por variedad y por sexo, se encuentra en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Promedios para la variable área de la superficie del anca (cm²), según variedad y por sexo en llamas al primer mes en el cip – La Raya.

Sexo	Machos			Hembra			Promedio General		
	N	Prom. ± D.S.	C.V.	n	Prom. ± D.S.	C.V.	n	Prom. ± D.S.	C.V.
K'ara	19	82.11 ± 12.39	15.09	33	80.65 ± 9.06	11.23	52	81.19 ± 10.30	12.70
Ch'acus	20	80.87 ± 10.24	12.67	27	78.53 ± 11.84	15.08	47	79.52 ± 11.14	14.00
Promedio	39	81.47 ± 11.2	13.75	60	79.70 ± 10.37	13.01	99	80.40 ± 10.68	13.29

El cuadro 5, muestra los resultados para el área de la superficie del anca en llamas, siendo el promedio general al mes de edad de 80.40±10.68 cm²; y para las llamas K'aras se encontró 81.19±10.30 cm² frente a las llamas Ch'acus con 79.52±11.14 cm², no habiendo diferencia estadística significativa entre las variedades, sexo y la interacción variedad por sexo. Para esta característica no se encontró reportes de investigación por lo que se puede considerar como exploratorio para nuestro trabajo. En el Anexo 1, encontramos que no existe diferencia estadística alguna para el factor variedad, sexo y la interacción variedad por sexo, es decir los factores son independientes uno del otro, es decir el área de la superficie del anca no es relevante para los estudios posteriores.

3.2.4. Perímetro superior del muslo.

Los estadígrafos de tendencia central y de dispersión para la variable perímetro superior del muslo (cm.) en llamas al primer mes por variedad y por sexo, se encuentra en el Cuadro 6.

Cuadro 6: Promedios para la variable perímetro superior del muslo (cm), según variedad

y sexo en llamas al primer mes en el cip – La Raya.

Sexo	Machos			Hembra			Promedio General		
	N	Prom. ± D.S.	C.V.	n	Prom. ± D.S.	C.V.	n	Prom. ± D.S.	C.V.
K'ara	19	37.38 ± 2.87	7.68	33	37.86 ± 2.08	5.50	52	37.68 ± 2.38	6.33
Ch'acus	20	37.09 ± 2.77	7.46	27	37.05 ± 2.76	7.46	47	37.06 ± 2.74	7.38
Promedio	39	37.23 ± 2.79	7.48	60	37.50 ± 2.43	6.47	99	37.39 ± 2.56	6.85

El promedio general encontrado para las llamas al primer mes de edad fue de 37.39 ± 2.56 cm. y por variedad para K'ara es 37.68 ± 2.38 cm. y Ch'acus 37.06 ± 2.74 cm. en llamas del CIP – La Raya, en ambas variedades no se encontró diferencia estadística alguna, así como para el factor sexo y la interacción variedad por sexo, esto nos indica que los factores en estudio son independientes uno del otro, lo que se puede atribuir a que en ambas variedades el crecimiento del perímetro del muslo es similar con un coeficiente de variación de 6.85% que nos confirma que la medidas son uniformes. Nuestros resultados encontrados no podemos discutir con otros autores, ya que no hay reportes para esta característica.

3.2.5. Perímetro Inferior Del Muslo.

Los estadígrafos de tendencia central y de dispersión para la variable perímetro inferior del muslo (cm.) en llamas al primer mes por variedad y por sexo, se encuentra en el Cuadro 7.

Cuadro 7: Promedios para la variable perímetro inferior del muslo (cm), según variedad y por sexo en llamas al primer mes en el cip – La Raya.

Sexo	Machos			Hembra			Promedio General		
	N	Prom. ± D.S.	C.V.	n	Prom. ± D.S.	C.V.	n	Prom. ± D.S.	C.V.
K'aras	19	27.08 ± 2.04	7.54	33	26.35 ± 1.66	6.29	52	26.62 ± 1.82	6.85
Ch'acus	20	26.15 ± 2.03	7.75	27	26.44 ± 2.29	8.66	47	26.31 ± 2.16	8.22
Promedio	39	26.60 ± 2.06	7.75	60	26.39 ± 1.95	7.39	99	26.47 ± 1.99	7.51

El promedio general en llamas al primer mes en el CIP – La Raya fue de 26.47 ± 1.99 cm. con un coeficiente de variación de 7.51%; para la variedad K'ara se encontró 26.62 ± 1.82 cm. frente a Ch'acus que presenta 26.31 ± 2.16 cm. en ambas variedades de llamas no presentó diferencia estadística significativa (Anexo 1), es decir las medidas del perímetro inferior del muslo en ambas variedades son similares. Los resultados encontrados en el presente trabajo no podemos contrastar con los estudios similares, por lo tanto, nos limitamos a reportar los estadísticos encontrados. En el Anexo 1, encontramos que no existe diferencia estadística significativa para los factores variedad,

sexo y la interacción variedad por sexo, esto implica que no hay una dependencia entre los factores en estudio, es decir la variable perímetro inferior del muslo no está influenciada por los factores, esto posiblemente se debe a que la talla de las llamas en el CIP – La Raya es similar, la no diferencia posiblemente se debe a las condiciones favorables de la zona y por la adaptabilidad de las llamas en diferentes ecosistemas del ande.

3.2.6. Longitud Del Hueso Femur (ALTU) (cm.)

Los estadígrafos de tendencia central y de dispersión para la variable longitud del hueso fémur (cm.) en llamas al primer mes por variedad y por sexo, se encuentra en el Cuadro 8.

Cuadro 8: *Promedios para la variable longitud del hueso femur (cm), según variedad y por sexo en llamas al primer mes en el cip – La Raya.*

Sexo	Machos			Hembra			Promedio General		
	N	Prom. ± D.S.	C.V.	n	Prom. ± D.S.	C.V.	N	Prom. ± D.S.	C.V.
K'ara	19	17.70 ± 1.06	5.99	33	17.68 ± 0.90	5.10	52	17.69 ± 0.95	5.38
Ch'acus	20	17.75 ± 1.24	6.99	27	17.64 ± 1.05	5.97	47	17.69 ± 1.13	6.36
Promedio	39	17.73 ± 1.14	6.44	60	17.66 ± 0.96	5.46	99	17.69 ± 1.03	5.84

El promedio general en llamas al primer mes en el CIP – La Raya fue de 17.69±1.03 cm. con un coeficiente de variación de 5.84% que nos refleja uniformidad en las medidas de longitud del hueso. En la variedad K'ara se encontró 17.69±0.95 cm. frente a Ch'acus que presenta 17.69±1.13cm. en ambas variedades de llamas no presentaron diferencia estadística significativa (Anexo 1), es decir las medidas de longitud del hueso fémur en ambas variedades es similar. Los resultados encontrados en el presente trabajo no podemos contrastar con estudios similares, ya que no hay reportes.

En el Anexo 1, encontramos que no existe diferencia estadística significativa para los factores variedad, sexo y la interacción variedad por sexo, esto implica que no hay una dependencia entre los factores en estudio, es decir la variable longitud del hueso fémur (cm) no está influenciada por los factores en estudio, esto posiblemente se debe a que dicha medida en llamas al primer mes no es notoria, sin embargo se atribuye que a medida que la edad del animal avanza posiblemente se enmascare la diferencia en dicha medida, y será considerado como una variable muy importante para realizar la estimación del peso vivo (kg).

3.3. ANÁLISIS MULTIVARIANTE.

3.3.1. Análisis De Componentes Principales (ACP).

Para realizar el Análisis de Componentes Principales (ACP), se debe encontrar primeramente la matriz de correlaciones de las diferentes características en estudio. El cuadro 9, presenta las correlaciones de las variables en estudio.

Cuadro 9: *Matriz de correlaciones para las diferentes variables en llamas al primer mes del cip – LA RAYA.*

Características	AREA	PSUP	PINF	ALTU	VOLU	PTOR	PEVI
AREA	1.00						
PSUP	0.65	1.00					
PINF	0.57	0.82	1.00				
ALTU	0.49	0.41	0.31	1.00			
VOLU	0.69	0.92	0.87	0.67	1.00		
PTOR	0.52	0.62	0.52	0.36	0.60	1.00	
PEVI	0.62	0.63	0.60	0.32	0.64	0.51	1.00

En el Cuadro 9, encontramos que existe una correlación alta y positiva de (0.92) entre la variable volumen muscular del muslo (volu) y la variable perímetro superior del muslo (psup), por otra parte se reporta que la correlación es positiva y alta entre la variable volumen muscular del muslo (volu) y la variable perímetro inferior del muslo (0.87), seguido en este orden de correlación entre las variables perímetro superior del muslo y perímetro inferior del muslo con (0.82). Sin embargo, algunas variables presentan correlación muy baja como perímetro inferior del muslo (pinf) y la longitud del hueso fémur (altu) con (0.31). En resumen, podemos indicar que las variables en estudio a excepción de longitud del hueso fémur (altu) tienen correlaciones considerables (por encima de 0.50) entre ellas, lo que se muestra en las Figuras 2 y 3, que gráficamente tienen una formación en grados relativamente cercano a cero (0), mientras la variable longitud del hueso fémur (altu) forma casi 90° con las demás variables, lo que implica baja correlación.

Figura 2: *Representación gráfica de las correlaciones de las variables en estudio.*

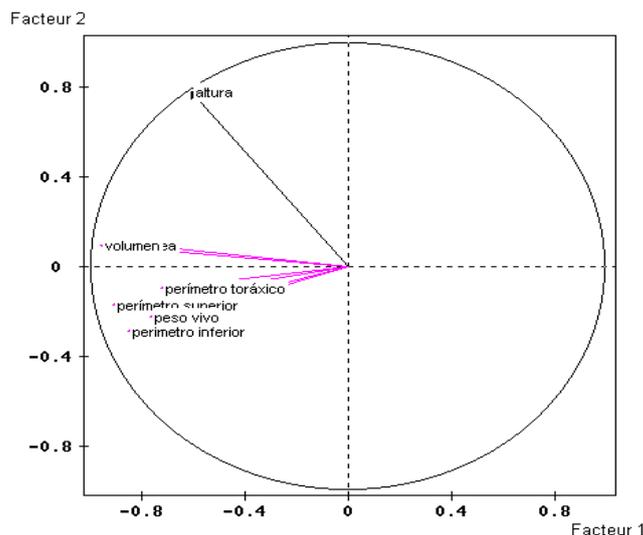
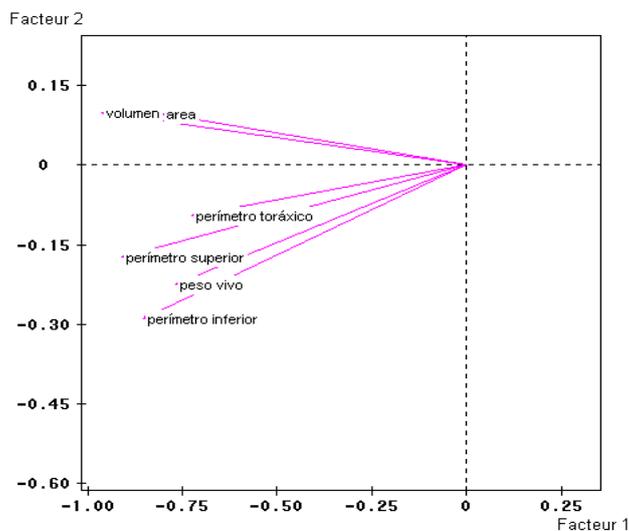


Figura 3: Representación gráfica de las correlaciones de las variables altamente correlacionadas.



Cuadro 10: Valores propios para las diferentes variables en llamas al primer mes del cip – la raya.

```

VALEURS PROPRES
APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 7.0000
                                         SOMME DES VALEURS PROPRES .... 7.0000
HISTOGRAMME DES 7 PREMIERES VALEURS PROPRES
+-----+-----+-----+-----+
| NUMERO | VALEUR  | POURCENT. | POURCENT. |
|         | PROPRE  |           | CUMULE    |
+-----+-----+-----+-----+
| 1      | 4.6019  | 65.74    | 65.74    |
+-----+-----+-----+-----+
| 2      | 0.8011  | 11.44    | 77.19    | *****
+-----+-----+-----+-----+
| 3      | 0.5659  | 8.08     | 85.27    | *****
+-----+-----+-----+-----+
| 4      | 0.5206  | 7.44     | 92.71    | *****
+-----+-----+-----+-----+
| 5      | 0.3458  | 4.94     | 97.65    | *****
+-----+-----+-----+-----+
| 6      | 0.1601  | 2.29     | 99.93    | ***
+-----+-----+-----+-----+
| 7      | 0.0046  | 0.07     | 100.00   | *
+-----+-----+-----+-----+
    
```

En el Cuadro 10, se muestran los valores propios encontrados a través de la técnica del

Análisis de Componentes Principales, que sugieren la formación de un solo plano factorial, para la caracterización de los individuos (llamas). El valor propio encontrado inferior a la unidad indica menos o escasa contribución a la formación de los ejes principales, por ende, los planos factoriales. En el Cuadro 10, encontramos que el primer componente tiene el valor propio de 4.6019 y aporta el 65.74% del total y el segundo componente con el valor propio de 0.8011 y contribuye con el 11.44% de la variabilidad, con estos valores propios podemos formar un primer plano factorial único, con los dos primeros ejes principales. Por otra parte, encontramos la ubicación o caracterización de los individuos y la formación del plano factorial que se muestra el Cuadro 11.

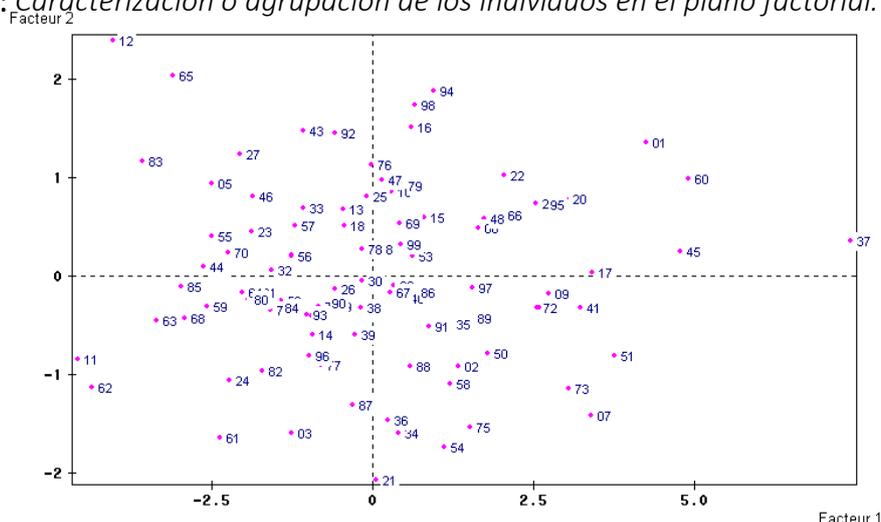
Cuadro 11: *Coordenadas de los individuos en el perfil o comportamiento de las variables en llamas al primer mes en el cip – la raya.*

COORDONNEES DES VARIABLES SUR LES AXES 1 A 5															
VARIABLES ACTIVES															
IDEN - LIBELLE COURT	COORDONNEES					CORRELATIONS VARIABLE-FACTEUR					ANCIENS AXES UNITAIRES				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
AREA - area	-0.80	0.10	-0.23	0.32	-0.44	-0.80	0.10	-0.23	0.32	-0.44	-0.37	0.11	-0.31	0.44	-0.74
PSUP - perimetro superior	-0.91	-0.17	0.20	-0.11	-0.06	-0.91	-0.17	0.20	-0.11	-0.06	-0.42	-0.19	0.27	-0.15	-0.10
PINF - perimetro inferior	-0.85	-0.29	0.35	-0.05	0.00	-0.85	-0.29	0.35	-0.05	0.00	-0.40	-0.32	0.46	-0.07	0.00
ALT - altura	-0.61	0.78	0.04	-0.02	0.14	-0.61	0.78	0.04	-0.02	0.14	-0.28	0.87	0.05	-0.02	0.24
VOL - volumen	-0.96	0.10	0.24	-0.06	0.03	-0.96	0.10	0.24	-0.06	0.03	-0.45	0.11	0.32	-0.08	0.05
PTOR - perimetro torácico	-0.72	-0.09	-0.47	-0.49	0.02	-0.72	-0.09	-0.47	-0.49	0.02	-0.34	-0.11	-0.63	-0.68	0.03
PESV - peso vivo	-0.77	-0.22	-0.26	0.40	0.36	-0.77	-0.22	-0.26	0.40	0.36	-0.36	-0.25	-0.35	0.56	0.61

COORDONNEES ET VALEURS-TEST DES MODALITES													
AXES 1 A 5													
IDEN - LIBELLE	MODALITES		VALEURS-TEST					COORDONNEES					
	EFF.	P. ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	DISTO.
1 . raza													
RA01 - Modalité n° 1	47	47.00	1.3	1.1	1.7	0.3	-1.1	0.30	0.11	0.14	0.02	-0.07	0.13
RA02 - Modalité n° 2	52	52.00	-1.3	-1.1	-1.7	-0.3	1.1	-0.28	-0.10	-0.12	-0.02	0.06	0.10
2 . sexo													
AA_1 - SEX=1	39	39.00	-0.1	0.3	0.6	1.8	-0.5	-0.03	0.04	0.05	0.16	-0.03	0.04
AA_2 - SEX=2	60	60.00	0.1	-0.3	-0.6	-1.8	0.5	0.02	-0.02	-0.03	-0.11	0.02	0.02

El Cuadro 11, presenta la contribución en la formación y distribución de los individuos, de manera que su agrupación en el plano factorial sea formada en la Fig. 3.

Figura 4: *Caracterización o agrupación de los individuos en el plano factorial.*



IV. CONCLUSIONES

- El promedio general para peso vivo(kg) en llamas del CIP – La Raya al primer mes fue 16.85 ± 2.39 kg. Para la variedad K'ara se encontró 17.31 ± 2.28 kg. y en Ch'acus 16.34 ± 2.43 kg., ambas variedades de llamas presentaron diferencia significativa ($P \leq 0.05$), mostrando superioridad las llamas K'aras frente a las llamas Ch'acus.
- El promedio general para la variable perímetro del tórax (cm.) en llamas fue 58.96 ± 3.96 cm.; en la variedad K'ara es 59.72 ± 3.96 cm. y en Ch'acus 58.12 ± 3.83 cm., ambas variedades de llamas presentaron diferencia significativa ($P \leq 0.05$), mostrando superioridad las llamas K'aras frente a las llamas Ch'acus.
- El volumen muscular del muslo para K'aras fue 1474.59 ± 218.33 cm³ y en Ch'acus 1436.13 ± 255.08 cm³ con promedio general de 1456.33 ± 236.05 cm³; área de la superficie del anca en K'aras es 81.19 ± 10.30 cm² y en Ch'acus 79.52 ± 11.14 cm², con promedio general de 80.40 ± 10.68 cm²; perímetro superior del muslo para K'aras es 37.68 ± 2.38 cm. y en Ch'acus 37.06 ± 2.74 cm. con promedio general 37.39 ± 2.56 cm.; perímetro inferior del muslo en K'aras fue 26.62 ± 1.82 cm. y en Ch'acus 26.31 ± 2.16 cm. con promedio general de 26.47 ± 1.99 cm. y para longitud del hueso fémur en K'aras 17.69 ± 0.95 y en Ch'acus 17.69 ± 1.13 cm. con promedio general de 17.69 ± 1.03 cm., ninguna de las variables mencionadas presentaron diferencia estadística significativa ($P > 0.05$).
- Los valores propios encontrados a través del Análisis de Componentes Principales, sugieren la formación de un solo plano factorial, para la caracterización de los individuos, encontrándose para el primer componente el valor propio de 4.6019 y aporta el 65.74% del total y el segundo componente con 0.8011 y contribuye con el 11.44% de la variabilidad, con estos valores propios se forman un primer plano factorial único, con los dos primeros ejes principales.
- Con respecto a la variedad y sexo las coordenadas de formación difieren, la variedad Ch'acu se comporta en el primer cuadrante del plano (1.3 ; 1.1), mientras que la variedad K'ara en el tercer cuadrante del plano (-1.3 -1.1), por otra parte el factor sexo en llamas entre hembras y machos en forma conjunta difieren en la ubicación, en el segundo y cuarto cuadrante del plano (-0.1;0.3 respecto a 0.1;-0.3).
- Los resultados de la agrupación, establecieron la formación de dos grupos (Cluster) de variables, en el primer grupo forman las variables longitud del hueso fémur, peso vivo, perímetro inferior del muslo, perímetro superior del muslo, área de la superficie del anca y perímetro torácico, y el segundo grupo conformado solamente

por la variable volumen muscular del muslo.

V. BIBLIOGRAFIA CITADA.

- APAZA, E. y M. PINEDA. 2000. Crecimiento en llamas de CIP La Raya UNA-PUNO. Revista de Investigación sobre Camélidos Sudamericanos. Instituto de Investigación y promoción de Camélidos Sudamericanos. In. ALLPAK'A. IIPC. Vol9 N°1 Puno Perú.
- ARIAS, A.1999. Biometría de borregas criollas en el Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla. Tesis F.M.V.Z UNA –PUNO PERU.
- BUSTINZA, V. 1998. La Llama. Fenotipos y Producción. Publicación de Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos (IIPC) – FMVZ. UNA – PUNO.
- CARDOZO, A. y CHOQUE. 1988. Comparación de cinco caracteres en llamas Karas y Thampullis. VI Convención Internacional de Camélidos Americanos. Oruro. Bolivia.
- CARDOZO, A. 1954. Tipificación de las llamas k'aras y tamphullis. En: Waira Pampa, un sistema pastoril Camélidos ovinos del altiplano. ORSTOM, COMPAC, IBTA, Bolivia.
- CAUNA, R. 1999. Composición botánica y calidad de la dieta de alpacas (*Lama pacos*) y llamas (*Lama glama*), al pastoreo en La Raya-Puno. Tesis FIA-UNA Puno Perú.
- CALDERON, LYNCH, A. 1954. Crianza y explotación de los auquénidos peruanos. Ministerio de Agricultura; Dirección de Ganadería. Lima Perú.
- CONDORI, G.; C. AYALA; C. RENIERI; T. RODRÍGUEZ y Z. MARTINEZ. 2003. Alometría de cortes comerciales en carcasa de llama en dos fases de crecimiento. III Congreso Mundial sobre Camélidos Sudamericanos Potosí – Bolivia. 2003 Tomo III.
- CRISTOFANELLI S, ANTONINI A, TORRES D, POLIDORI P, RENIERI C. 2005. Carcass characteristics of Peruvian llama (*Lama glama*) and alpaca (*Lama pacos*) reared in the Andean highlands. *SmallRumRes* 58: 219-222.
- FORAQUITA, S. y V. BUSTINZA.1993. Cortes de carne. En: Bustinza, V. Carne de alpaca. EPG – UNA. Puno, Perú.
- INEI. 1998. Conociendo Puno. Preparado por la dirección departamental de Puno. Impresiones de la Oficina Técnica de difusión estadística e informática. Lima Perú.
- LAFUENTE, A.1987. Algunos caracteres zoométricos de dos grupos poblacionales de llamas. VI. Convención Internacional sobre Camélidos Sudamericanos. Oruro-Bolivia.
- LLACSA J., URVIOLA, J. M, y LEYVA V. 2007. Evaluación de indicadores biométricos en llamas (*Lama glama*) de las variedades Ch'accu y K'ara. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 18(1), 1-10.

- MAMANI-LINARES LW, GALLO CB. 2013. Meat quality attributes of the Longissimus lumborum muscle of the Kh'ara genotype of llama (*Lama glama*) reared extensively in northern Chile. *Meat Sci* 94: 89-94.
- MEDINA, G. y BUZTINZA, V. 1985. Comportamiento de la lactación de la cría alpaca. UNA-Puno. V Convención internacional sobre camélidos sudamericanos. Cusco – Perú.
- PÉREZ P, MAINO M, GUZMAN R, VAQUERO C, KOBRICH C, POKNIAK J. 2000. Carcass characteristics of llamas (*Lama glama*) reared in central Chile. *Small Rum Res* 37: 93-97.
- PEZO, D.1992. Parto y comportamiento de la madre y cría en la llama. Tesis FMVZ. UNA – PUNO.
- RUIZ DE CASTILLA. 1994. Camelicultura, alpacas y llamas del sur del Perú. Editorial Mercantil. Qosqo. Perú.
- SAN MARTIN, F. 1996. Nutrición en alpacas y llamas. Publicación científica N° 27. Estación Experimental Marangani - La Raya IVITA. Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM - PERÚ.
- SENAMHI. 2004. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, SENAMHI-Puno Perú.
- SUMAR, J. y LEYVA, V. 1982. Algunos índices de productividad de la llama (*Lama glama*). IVITA. Perú.