

Julio - Diciembre

CARACTERIZACIÓN DE LLAMAS K'ARA Y CH'ACU A LOS DOS AÑOS DE EDAD EN EL CENTRO INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN LA RAYA –UNA-PUNO

Vladimiro Ibañez Quispe^{a,c}
Wilfredo Eleuterio Zea Flores^{b,c}

^a DOCENTE DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

^b DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

^c UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO – PERÚ

Artículo recibido: 17 de Abril del 2012
Aceptado para publicación: 11 de Noviembre del 2013

RESUMEN

Se usaron 48 llamas de las variedades K'ara y Ch'acu de ambos sexos del Centro de Investigación y Producción de Camélidos Sudamericanos La – Raya de la Universidad Nacional del Altiplano, ubicado en la provincia de Melgar del distrito de Santa Rosa a una altitud de 4,100 a 5,000 msnm., con la finalidad de determinar la caracterización de llamas Ch'acus y K'aras a los dos años de edad, según el sexo. La metodología usada fue Análisis de Componentes Principales con valores propios para el primer componente de 7.9823 que contribuye el 61.40%, el segundo componente con 2.6987 que aporta el 20.76% y explica la formación de ejes factoriales acumulada de 82.16% de la variabilidad total en llamas K'aras y Ch'acus de dos años de edad y de ambos sexos, y solamente se necesita los dos ejes factoriales para explicar en forma conjunta en el plano factorial a todas las variables más representativas. La caracterización de las variedades de llamas, según el sexo están representados en forma conjunta en el plano de coordenadas, la prueba T-test confirma que la variedad K'ara (-1.8) se opone a la variedad Ch'acu (1.8), y en forma similar el factor sexo comparada con el T-test

confirma que los machos (-1.4) se oponen a las llamas hembras (1.4) de dos años de edad. Los individuos que están mejor representados en el plano factorial son los 10, 36, 9, 35, 33, 5, 30, 2, 31, 39, 37, 8 y en el segundo eje factorial están los individuos 48, 46, 21, 18, 29, 7, 27, que corresponde a las llamas K'aras y Ch'acus de ambos sexos.

Palabras clave: Biometría, Llama, vellón, K'ara, Ch'acu

CHARACTERIZATION OF LLAMAS "K'ARA" AND "CH'ACU" AT THE AGE OF TWO YEARS IN THE RPC - LA RAYA -UNA-PUNO

SUMMARY

Forty eight llamas of the varieties K'ara and Ch'acu of both sexes of the Research and Production Center of South American Camelidae La Raya property of the Universidad Nacional del Altiplano localized at 4,100 to 5,000 mols, were used with the aim of determining the characterization of these llamas (K'ara and Ch'acu) at the age of two years, according to sex. The methodology employed corresponds

to the Principal Component Analysis with eigenvalues of 7.9823 for the first component that contributes with the 61, 40%, the second component with 2.6987 that makes a contribution of 20, 76%, and both explain the formation of factorial axes accumulated of 82, 16% of the variability of total inertia on llamas, and only needs two factorial axes to explain as a whole in the factorial plane to all the more representative variables. The characterization of the varieties of llamas, according to sex, are better represented in the coordinate plane, the T-test confirms that the variety K'ara (- 1,8) oppose the variety Ch'acu (1,8), and for the factor sex, the males (-1,4) oppose the females (1,4). Individuals better represented in the factorial plane are: 10, 36, 9, 35, 33, 5, 30, 2, 31, 39, 37, 8 and in the second factorial axis are the individuals: 48, 46, 21, 18, 29, 7, 27, that correspond to the llamas K'aras and Ch'acus of both sexes.

Keywords: Biometry, Llama, fleece, K'ara, Ch'acu

INTRODUCCIÓN

La llama, es una de las especies de camélidos domésticos más robustos frente a otros especies animales; cuyo apogeo tuvo en la época Inca donde se constituyó en uno de los pilares básicos para el desarrollo de las poblaciones del antiguo Perú, proporcionando especialmente su carne y fibra, además fue usado como medio de transporte de carga y estiércol. La llama es el segundo especie más numerosa de los camélidos sudamericanos, su hábitat se encuentra en el medio ecológico alto andino, asimismo por sus características de rusticidad y adaptabilidad es un recurso fundamental para las familias campesinas. Se estima que en nuestro país existe una población de 1'462,730 llamas (INEI, 2005), donde el 30.9% se encuentra en la Región Puno, en un medio ecológico alto andino situado entre 3600 y 5500 msnm, con pre-

dominancia de pastos naturales de bajo valor nutritivo (Leyva y Falcón, 2007).

Se describen dos variedades de llamas: Ch'acus que son animales breviformes con mayor cobertura de vellón y K'ara que son animales hipermétricos con mayor fortaleza, razón por la cual son utilizados como animal de carga (Coaquira y Machaca, 2000). Ambas variedades de llamas poseen una carne con alto contenido proteico y constituye la principal fuente de proteína de origen animal para el poblador andino. La biometría corporal es importante en la actividad pecuaria porque permite ponderar los rasgos fenotípicos de los individuos, y permite tener conocimiento sobre su rendimiento individual, desarrollo y crecimiento y, en el futuro, realizar la selección de los reproductores con fines de mejoramiento genético (Bustanza, 1998). En el presente estudio, se usó la metodología Análisis de Componentes Principales (ACP) que permite describir las dimensiones de las variables de las medidas biométricas en su expresión compacta o reducida y representando en un plano factorial, con la finalidad de caracterizar las medidas biométricas de las llamas Ch'acu y K'ara a los dos años de edad, según el sexo en el CIP – La Raya de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

MATERIALES Y MÉTODOS

UBICACIÓN:

El trabajo de investigación se realizó en el Centro de Investigación y Producción de Camélidos Sudamericanos “La Raya” de la Universidad Nacional del Altiplano, ubicada en la provincia de Melgar y distrito de Santa Rosa a una altitud de 4,100 a 5,000 msnm., entre los 140°30'33” de Latitud Sur y los 700°57'65” de longitud Oeste de Greenwich, con una temperatura de 9.50°C a -4.2°C y precipitación pluvial media de 684 mm.

MATERIAL EXPERIMENTAL

De los animales.

Se usó un total 48 llamas de las variedades K'ara y Ch'acu de ambos sexos de dos años de edad

del Centro de Investigación y Producción de los Camélidos Sudamericanos La – Raya, tal como se presenta en el Cuadro Nro. 01.

CUADRO Nro. 01: DISTRIBUCIÓN DE LAS LLAMAS K'ARA Y CH'ACU, SEGÚN SEXO, 2010.

TIPO	SEXO		TOTAL
	MACHOS	HEMBRAS	
K'ARA	12	12	24
CH'ACU	12	12	24
TOTAL	24	24	48

Materiales y equipos.

Materiales de campo:

- Balanza electrónica (capacidad 500 kg.) plataforma de madera, cinta métrica de hule, Regla de Vernier, hipómetro, sogas, cámara fotográfica, lápiz marcador (cooper), ropa de trabajo, Regla plástica graduada de 20 cm.

Material de escritorio:

- Libretas de campo, bolígrafos de distintos colores, formato para el registro de datos, cintas adhesivas.

METODOLOGÍA.

Determinación de edad y tipo.

La edad de las llamas se determinó en base a los registros de nacimientos de las llamas del CIP - La Raya de las campañas involucradas con la revisión de la cronología dentaria de cada una de las llamas, según el tipo Ch'acu y K'ara y sexo.

Medidas biométricas.

Se utilizó una plataforma de madera sobre la cual el animal parado es sujetado por dos personas, en seguida se procedió a las mensura-

ciones con una cinta métrica de hule y regla de Vernier Bustinza, V. y col. (1993) que las mediciones para alpaca serán adaptados para llamas.

a) Región del cuerpo.

- Largo del cuerpo (LACU).- Distancia desde la punta del encuentro hasta la punta de la nalga (tuberosidad isquiática).
- Largo dorsal (LARD).- Medida tomada desde la parte posterior de la caída del cuello hasta la primera vértebra coccígea.
- Altura a la grupa (ALGR). Medida tomada desde la grupas hasta la base del suelo.
- Altura a la cruz (ALCR).- Medida tomada desde la cruz hasta la base del suelo.
- Largo de grupa (LAGR).- Es la distancia comprendida entre la tuberosidad coxal y la tuberosidad isquiática.
- Ancho de grupa (ANGR).- Es la distancia comprendida entre las dos puntas de la tuberosidad coxal.

b) Región torácica.

- Amplitud torácica (AMPL).- Distancia comprendida entre las paredes laterales externas del tórax a nivel de la sexta y séptima costilla.

- Perímetro abdominal (PEAB).- Es la medida tomada alrededor del abdomen, a la altura del ombligo.
- Altura abdominal (ALAB).- Es la medida tomada en la parte más alta a la altura del ombligo.
- Perímetro torácico (PETO).- Círculo tomado inmediatamente detrás de la espalda, a nivel de sexta y séptima costilla.
- Profundidad (PROF).- Distancia desde la punta de la apófisis espinosa de la sexta y séptima vértebra torácica, hasta el tercio medio del esternón.

c) Extremidad:

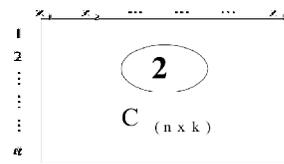
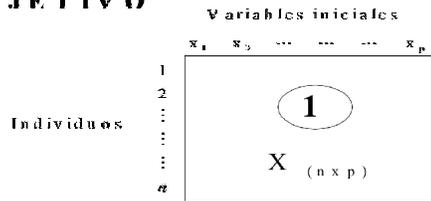
- Perímetro de caña (PECA).

TRATAMIENTO ESTADÍSTICO.

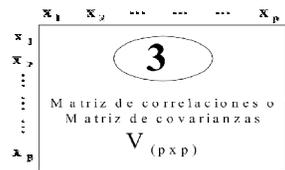
Procedimiento para el Análisis Componentes Principales (ACP).- Para el tratamiento estadístico, se utilizó el análisis de componentes principales (ACP), para reducir las dimensiones adyacentes o la dispersión del mismo.

Presentación del problema del ACP:

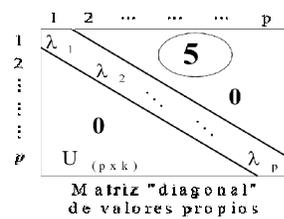
OBJETIVO



METODO:



Diagonalización



1. Matriz de datos Centrados.

Esta matriz supone quitar a la información inicial el efecto dispersión, a cada variable cuan-

titativa se le subtrae el valor medio de dicha variable.

$$Y_{n \times p} = \begin{bmatrix} X_{11} - \bar{X}_1 & X_{12} - \bar{X}_2 & \dots & X_{1j} - \bar{X}_j & \dots & X_{1p} - \bar{X}_p \\ X_{21} - \bar{X}_1 & X_{22} - \bar{X}_2 & \dots & X_{2j} - \bar{X}_j & \dots & X_{2p} - \bar{X}_p \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{i1} - \bar{X}_1 & X_{i2} - \bar{X}_2 & \dots & X_{ij} - \bar{X}_j & \dots & X_{ip} - \bar{X}_p \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{n1} - \bar{X}_1 & X_{n2} - \bar{X}_2 & \dots & X_{nj} - \bar{X}_j & \dots & X_{np} - \bar{X}_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1j} & \dots & y_{1p} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2j} & \dots & y_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ y_{i1} & y_{i2} & \dots & y_{ij} & \dots & y_{ip} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ y_{n1} & y_{n2} & \dots & y_{nj} & \dots & y_{np} \end{bmatrix}$$

$$y_{ij} = x_{ij} - \bar{x}_j$$

$$Y = x_{ij} - \bar{x}_j = y_{ij}$$

Donde:

x_{ij} : representa la información inicial del i-ésimo individuo.

\bar{x}_j : representa el promedio de la j-ésima variable.

y_j : variable x_j centrada.

Basados en la matriz de datos centrados (Y), se procede a construir la matriz de covarianzas, para medir la relación lineal entre pares de variables centradas.

Matriz de covarianzas:

$$V_{p \times p} = \begin{bmatrix} V(x_1) & Cov(x_1, x_2) & \dots & Cov(x_1, x_j) & \dots & Cov(x_1, x_p) \\ Cov(x_2, x_1) & V(x_2) & \dots & Cov(x_2, x_j) & \dots & Cov(x_2, x_p) \\ \dots & \dots & \ddots & \dots & \dots & \dots \\ Cov(x_j, x_1) & Cov(x_j, x_2) & \dots & V(x_j) & \dots & Cov(x_j, x_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \ddots & \dots \\ Cov(x_p, x_1) & Cov(x_p, x_2) & \dots & Cov(x_p, x_j) & \dots & V(x_p) \end{bmatrix}$$

Donde:

$$Cov(x_j, x_k) = \frac{1}{n} \sum (x_{ij} - \bar{x}_j)(x_{ik} - \bar{x}_k) = \frac{1}{n} \sum (y_{ij})(y_{ik})$$

representa la covarianza de la j-ésima y la k-ésima variable.

$$V(x_j) = Cov(x_j, x_j) = \frac{1}{n} \sum (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 = \frac{1}{n} \sum (y_{ij})^2$$

representa la varianza de la j-ésima variable.

Asimismo, la traza de la matriz de covarianzas (V) representa la suma de los elementos de la diagonal de V:

$$tr(V) = \sum_{i=1}^p V(x_i)$$

2. Matriz de datos estandarizados.

El proceso de estandarización de una variable supone transformar una variable inicial en una nueva estructura,

donde a la variable inicial se le quita el efecto dispersión y el efecto escala. Este proceso es válido para la homogeneización de los datos, y realizar comparaciones entre las diferentes variables de una matriz de datos.

$$Z_{n \times p} = \begin{bmatrix} \frac{X_{11} - \bar{X}_1}{\sigma_1} & \frac{X_{12} - \bar{X}_2}{\sigma_2} & \dots & \frac{X_{1j} - \bar{X}_j}{\sigma_j} & \dots & \frac{X_{1p} - \bar{X}_p}{\sigma_p} \\ \frac{X_{21} - \bar{X}_1}{\sigma_1} & \frac{X_{22} - \bar{X}_2}{\sigma_2} & \dots & \frac{X_{2j} - \bar{X}_j}{\sigma_j} & \dots & \frac{X_{2p} - \bar{X}_p}{\sigma_p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{X_{i1} - \bar{X}_1}{\sigma_1} & \frac{X_{i2} - \bar{X}_2}{\sigma_2} & \dots & \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{\sigma_j} & \dots & \frac{X_{ip} - \bar{X}_p}{\sigma_p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{X_{n1} - \bar{X}_1}{\sigma_1} & \frac{X_{n2} - \bar{X}_2}{\sigma_2} & \dots & \frac{X_{nj} - \bar{X}_j}{\sigma_j} & \dots & \frac{X_{np} - \bar{X}_p}{\sigma_p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1j} & \dots & z_{1p} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2j} & \dots & z_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ z_{i1} & z_{i2} & \dots & z_{ij} & \dots & z_{ip} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ z_{n1} & z_{n2} & \dots & z_{nj} & \dots & z_{np} \end{bmatrix}$$

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j}$$

Entonces: $z_j = \frac{x_j - \bar{x}_j}{\sigma_j}$

Donde: z_j es la variable x_j estandarizada o normalizada

x_{ij} : representa la información inicial del i-ésimo individuo.

\bar{x}_j : representa el promedio de la j-ésima variable.

σ_j : representa la desviación estándar de la j-ésima variable.

Con la matriz de datos estandarizados (Z), se procede a construir la matriz de correlaciones para medir la relación lineal entre pares de variables estandarizadas.

Matriz de correlaciones:

$$V_{n \times n} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ r_{21} & 1 & & & \\ \dots & \dots & \ddots & & \\ r_{j1} & r_{j2} & \dots & 1 & \\ \dots & \dots & r_{jk} & \dots & \ddots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & r_{pj} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

$$r_{jk} = \frac{\text{Cov}(x_j, x_k)}{\sigma_j \sigma_k} = \frac{1}{n} \sum (y_{ij}) \cdot (y_{ik}) = \frac{1}{n} \sum \frac{(x_{ij} - \bar{x}_j)}{\sigma_j} \cdot \frac{(x_{ik} - \bar{x}_k)}{\sigma_k} = \frac{1}{n} \sum (z_{ij} \cdot z_{ik})$$

Donde: r_{jk} representa el coeficiente de correlación entre la j-ésima variable y la k-ésima variable.

$$\text{Asimismo: } r_{ij} = \frac{\text{Cov}(x_j, x_i)}{\sigma_j \sigma_i} = 1$$

Inercia ~ Varianza: La inercia de la nube de los n individuos con respecto al centro de gravedad se define por:

$$I = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_{c_i}^2$$

La inercia total de la nube de los individuos es igual a la traza de la matriz de correlaciones:

$I = \text{tr}(V)$. Asimismo, la contribución del individuo a la inercia total está representado

$$\text{por: } I_0 = \frac{1/n \|w_{c_i}\|^2}{I}$$

(expresado en porcentaje x 100).

RESULTADOS

Análisis de Componentes Principales (ACP).

Se presenta los estadísticos básicos de las medidas biométricas en llamas de la variedad K'ara y Ch'acu de ambos sexos del CIP – La Raya, analizados través del Análisis de Componentes Principales (ACP), usando el software SPADN v3.5, cuyos resultados son las siguientes.

CUADRO 2: ESTADÍSTICOS BÁSICOS PARA LA BIOMETRÍA EN LLAMAS K'ARA Y CH'ACU DEL CIP – LA RAYA, 2010.

TOTAL DE REGISTROS: 48

NUM .	IDEN - ETIQUETA	NUM.DATOS	PUNTAJE	PROMEDIO	PONDERACION	MINIMO	MAXIMO
3 .	ALCR - altura a la cruz	48	48.00	103.62	4.00	96.00	110.00
4 .	ALGR - altura a la grupa	48	48.00	106.21	3.87	98.00	114.00
5 .	PETO - perímetro torácico	48	48.00	110.02	4.88	102.00	121.00
6 .	PEAB - perímetro abdominal	48	48.00	110.29	4.42	102.00	119.00
7 .	LARD - largo dorsal	48	48.00	77.27	8.01	65.00	93.00
8 .	LACU - largo del cuerpo	48	48.00	95.56	5.48	86.00	108.00
9 .	PROF - profundidad	48	48.00	50.54	6.73	36.00	60.00
10 .	AMPL - amplitud torácica	48	48.00	70.60	7.28	62.00	86.00
11 .	ALAB - altura abdominal	48	48.00	51.25	5.95	44.00	76.00
12 .	LAGR - largo de la grupa	48	48.00	22.60	2.73	19.00	29.00
13 .	ANGR - ancho de grupa	48	48.00	24.69	2.66	21.00	32.00
14 .	PECA - perímetro de caña an	48	48.00	11.84	0.55	11.00	13.00
15 .	PEVI - peso vivo	48	48.00	75.42	6.64	60.10	85.10

Se presenta la matriz de correlaciones en forma general para las diferentes características en llamas K'ara y Ch'acu de ambos sexos, de los cuales se han tomado las correlaciones (r) más

significativas en orden de prioridad, los que presentan la mayor intensidad de asociación entre las variables en estudio.

CUADRO 03: MATRIZ DE CORRELACIONES (r).

	ALCR	ALGR	PETO	PEAB	LARD	LACU	PROF	AMPL	ALAB	LAGR	ANGR	PECA	PEVI
ALCR	1.00												
ALGR	0.94	1.00											
PETO	0.78	0.88	1.00										
PEAB	0.91	0.92	0.92	1.00									
LARD	0.25	0.48	0.72	0.46	1.00								
LACU	0.64	0.75	0.88	0.74	0.85	1.00							
PROF	0.88	0.78	0.64	0.81	0.23	0.60	1.00						
AMPL	0.67	0.77	0.88	0.78	0.79	0.90	0.71	1.00					
ALAB	0.61	0.67	0.59	0.58	0.53	0.70	0.58	0.63	1.00				
LAGR	0.48	0.31	0.05	0.37	-0.28	0.03	0.52	-0.06	0.17	1.00			
ANGR	0.51	0.35	0.11	0.41	-0.22	0.09	0.55	0.00	0.21	0.98	1.00		
PECA	0.40	0.59	0.57	0.46	0.71	0.63	0.33	0.60	0.57	0.07	0.10	1.00	
PEVI	0.75	0.76	0.70	0.82	0.39	0.61	0.78	0.65	0.54	0.51	0.56	0.55	1.00

CUADRO 04: Correlaciones entre las características biométricas en llamas K'ara y Ch'acu del CIP – La Raya, 2010.

Nro.	Variables	r	Clasificación	Nro.	Variables	r	Clasificación	Nro.	Variables	r	Clasificación
1	ANGR Vs. LAGR	0.98	Excelente	14	AMPL Vs. LARD	0.79	Regular	27	PEVI Vs. PETO	0.70	Regular
2	ALGR Vs. ALCR	0.94	Excelente	15	PETO Vs. ALCR	0.78	Regular	28	ALAB Vs. LACU	0.70	Regular
3	PEAB Vs. ALGR	0.92	Excelente	16	PROF Vs. ALGR	0.78	Regular	29	AMPL Vs. ALCR	0.67	Regular
4	PEAB Vs. PETO	0.92	Excelente	17	AMPL Vs. PEAB	0.78	Regular	30	ALAB Vs. ALGR	0.67	Regular
5	PEAB Vs. ALCR	0.91	Excelente	18	PEVI Vs. PROF	0.78	Regular	31	PEVI Vs. AMPL	0.65	Regular
6	AMPL Vs. LACU	0.90	Excelente	19	AMPL Vs. ALGR	0.77	Regular	32	LACU Vs. ALCR	0.64	Regular
7	PROF Vs. ALCR	0.88	Aceptable	20	PEVI Vs. ALGR	0.76	Regular	33	PROF Vs. PETO	0.64	Regular
8	PETO Vs. ALGR	0.88	Aceptable	21	PEVI Vs. ALCR	0.75	Regular	34	PECA Vs. LACU	0.63	Regular
9	LACU Vs. PETO	0.88	Aceptable	22	LACU Vs. ALGR	0.75	Regular	35	ALAB Vs. AMPL	0.63	Regular
10	AMPL Vs. PETO	0.88	Aceptable	23	LACU Vs. PEAB	0.74	Regular	36	ALAB Vs. ALCR	0.61	Regular
11	LACU Vs. LARD	0.85	Aceptable	24	LARD Vs. PETO	0.72	Regular	37	PEVI Vs. LACU	0.61	Regular
12	PEVI Vs. PEAB	0.82	Aceptable	25	PECA Vs. LARD	0.71	Regular				
13	PROF Vs. PEAB	0.81	Aceptable	26	AMPL Vs. PROF	0.71	Regular				

Fuente: Elaborado por los ejecutores del trabajo.

CUADRO 05: MATRIZ DE PRUEBA DE VALORES DE CORRELACIÓN EN LLAMAS K'ARA Y CH'ACU DEL CIP – LA RAYA, 2010.

MATRICE DES VALEURS-TESTS

	ALCR	ALGR	PETO	PEAB	LARD	LACU	PROF	AMPL	ALAB	LAGR	ANGR	PECA	PEVI
ALCR	99.99												
ALGR	11.90	99.99											
PETO	7.17	9.42	99.99										
PEAB	10.64	11.13	10.89	99.99									
LARD	1.75	3.64	6.25	3.46	99.99								
LACU	5.23	6.74	9.52	6.60	8.74	99.99							
PROF	9.66	7.25	5.24	7.90	1.63	4.84	99.99						
AMPL	5.62	7.07	9.58	7.21	7.41	10.22	6.16	99.99					
ALAB	4.95	5.62	4.70	4.55	4.08	5.98	4.59	5.14	99.99				
LAGR	3.59	2.22	0.36	2.65	-2.02	0.23	3.97	-0.40	1.17	99.99			
ANGR	3.87	2.51	0.76	3.00	-1.56	0.63	4.25	-0.02	1.46	16.61	99.99		
PECA	2.95	4.67	4.52	3.47	6.10	5.18	2.40	4.86	4.46	0.48	0.71	99.99	
PEVI	6.74	6.82	5.97	7.94	2.88	4.95	7.30	5.35	4.18	3.90	4.35	4.29	99.99

CARACTERIZACIÓN DE LLAMAS K'ARA Y CH'ACU A LOS DOS AÑOS DE EDAD EN EL CENTRO INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN LA RAYA –UNA-PUNO

CUADRO 06: VALORES PROPIOS PARA LAS LLAMAS K'ARA Y CH'ACU DEL CIP – LA RAYA, 2010.

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE	
1	7.9823	61.40	61.40	*****
2	2.6987	20.76	82.16	*****
3	0.8303	6.39	88.55	*****
4	0.5005	3.85	92.40	*****
5	0.3664	2.82	95.22	****
6	0.2835	2.18	97.40	***
7	0.1938	1.49	98.89	**
8	0.0591	0.45	99.34	*
9	0.0404	0.31	99.65	*
10	0.0163	0.13	99.78	*
11	0.0159	0.12	99.90	*
12	0.0074	0.06	99.96	*
13	0.0053	0.04	100.00	*

CUADRO 07: COORDENADAS EN EJES DEL 1 AL 5 DE LAS VARIABLES.

COORDONNEES DES VARIABLES SUR LES AXES 1 A 5
VARIABLES ACTIVES

VARIABLES 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
ALCR - altura a la cruz	-0.89	-0.30	-0.26	0.10	0.17	-0.89	-0.30	-0.26	0.10	0.17	-0.31	-0.18	-0.28	0.14	0.28
ALGR - altura a la grupa	-0.94	-0.05	-0.14	0.03	0.25	-0.94	-0.05	-0.14	0.03	0.25	-0.33	-0.03	-0.16	0.05	0.41
PETO - perimetro torácico	-0.91	0.25	-0.19	-0.16	0.04	-0.91	0.25	-0.19	-0.16	0.04	-0.32	0.15	-0.21	-0.23	0.06
PEAB - perimetro abdominal	-0.93	-0.12	-0.23	-0.13	0.06	-0.93	-0.12	-0.23	-0.13	0.06	-0.33	-0.07	-0.26	-0.18	0.10
LARD - largo dorsal	-0.63	0.67	0.27	-0.14	-0.20	-0.63	0.67	0.27	-0.14	-0.20	-0.22	0.41	0.29	-0.20	-0.33
LACU - largo del cuerpo	-0.87	0.35	0.06	0.00	-0.25	-0.87	0.35	0.06	0.00	-0.25	-0.31	0.21	0.06	0.00	-0.41
PROF - profundidad	-0.84	-0.34	-0.21	0.11	-0.13	-0.84	-0.34	-0.21	0.11	-0.13	-0.30	-0.21	-0.23	0.15	-0.22
AMPL - amplitud torácica	-0.88	0.37	-0.13	-0.04	-0.15	-0.88	0.37	-0.13	-0.04	-0.15	-0.31	0.22	-0.14	-0.06	-0.25
ALAB - altura abdominal	-0.75	0.11	0.21	0.60	-0.03	-0.75	0.11	0.21	0.60	-0.03	-0.26	0.07	0.23	0.85	-0.05
LAGR - largo de la grupa	-0.33	-0.89	0.26	-0.06	-0.10	-0.33	-0.89	0.26	-0.06	-0.10	-0.12	-0.54	0.28	-0.08	-0.16
ANGR - ancho de grupa	-0.38	-0.86	0.26	-0.07	-0.13	-0.38	-0.86	0.26	-0.07	-0.13	-0.14	-0.52	0.29	-0.10	-0.21
PECA - perimetro de caña an	-0.66	0.30	0.57	-0.09	0.32	-0.66	0.30	0.57	-0.09	0.32	-0.23	0.18	0.63	-0.12	0.53
PEVI - peso vivo	-0.85	-0.26	0.11	-0.20	0.00	-0.85	-0.26	0.11	-0.20	0.00	-0.30	-0.16	0.12	-0.28	0.00

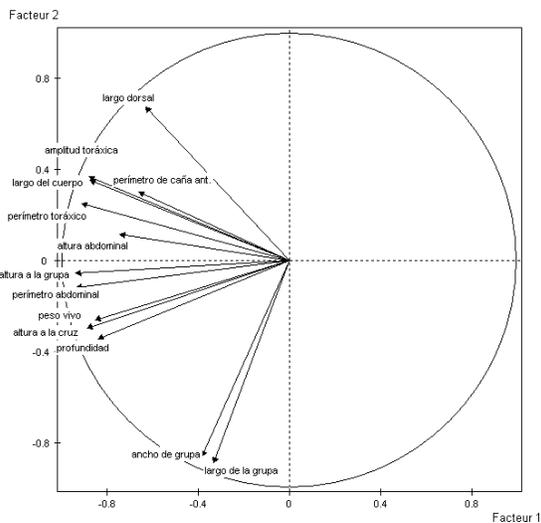


GRAFICO 01: PLANO FACTORIAL DE VARIABLES.

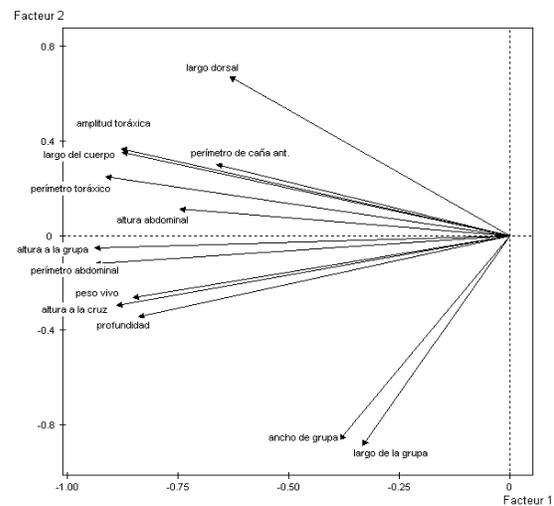


Gráfico 02: PLANO FACTORIAL DE GRAFICO DE LAS VARIABLES.

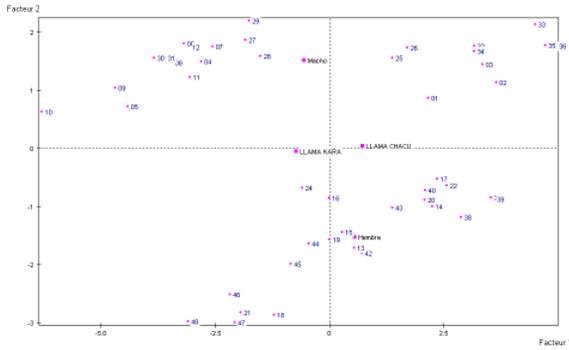


Gráfico 03: PLANO FACTORIAL DE INDIVIDUOS CONJUNTOS.

DISCUSIÓN

En el cuadro 02, se observa los estadísticos básicos de medidas de tendencia central y medidas de dispersión: promedios, mínimos y máximos de 13 variables en estudio que corresponden a 48 llamas de la variedad K'ara y Ch'acu de ambos sexos, encontrándose que la mayor variación de las medidas está dado por el perímetro torácico (cm) de 102 a 121 cm. y la menor variación corresponde a la variable perímetro de caña anterior de 11 a 13 cm, y con un promedio mayor de 110.29 cm. para la variable perímetro abdominal, y un promedio menor de 11.84 cm. para perímetro de caña anterior para dos años de edad.

En el cuadro 03, se presenta las correlaciones entre las diferentes características de las variables en estudio (en negrilla), en la que se observa las asociaciones altas y positivas entre las diferentes medidas biométricas en orden de prioridad en llamas de la variedad K'ara y Ch'acu de ambos sexos, encontrándose las correlaciones más altas o cercanas a la unidad, lo que detallamos en forma resumida en el cuadro 04.

Según Martínez, C. (1997), clasifica las correlaciones como: excelente $0.9 < r < 1$, aceptable $0.8 < r < 0.9$ y regular $0.6 < r < 0.8$, en el cuadro 4, se resumen los coeficientes de correlación positiva por encima de 0.60, encontrándose que existe una fuerte intensidad de asociación

directa y positiva entre las diferentes medidas biométricas a nivel de la región del cuerpo y extremidades en las llamas K'ara y Ch'acu de ambos sexos. Así encontramos en orden de prioridad las correlaciones excelentes entre las variables ancho de grupa (cm) y largo de grupa (cm), altura a la grupa y altura a la cruz (cm.), perímetro abdominal (cm) y altura a la grupa (cm), perímetro abdominal (cm) y perímetro torácico (cm), perímetro abdominal (cm) y altura a la cruz (cm), amplitud torácica (cm) y largo de cuerpo (cm.); y correlaciones aceptables se encuentran las variables profundidad (cm.) y altura a la cruz (cm.), perímetro torácico (cm) y altura de grupa (cm), largo de cuerpo (cm) y perímetro torácico (cm), amplitud torácica (cm) y perímetro torácico (cm), largo de cuerpo (cm) y largo dorsal (cm), peso vivo (kg.) y perímetro abdominal (cm), profundidad (cm) y perímetro abdominal (cm.); y correlaciones regulares desde amplitud torácica (cm.) y largo de cuerpo (cm.) hasta la correlación peso vivo (kg) y largo de cuerpo (cm.), existe cambios de incremento en las correlaciones que fueron estudiados a llamas de un año frente a dos años de edad, esto implica que a medida que aumenta la edad de las llamas van cambiando las correlaciones en llamas K'aras y Ch'acus en el CIP – La Raya.

En el cuadro 05, se registran las pruebas estadísticas para contrastar la significancia de los coeficientes de correlación del cuadro 5, para esto se plantea la hipótesis estadística:

$H_0: \rho = 0$ vs. $H_1: \rho \neq 0$ donde la hipótesis nula indica que el coeficiente de correlación poblacional ρ no presenta correlación, frente a la hipótesis alterna ρ indica que existe correlación significativo. Estas pruebas se consideran en el proceso de cálculo al coeficiente de correlación muestral r como estimador de ρ . En el cuadro 14, se encuentra los coeficientes de correlación y son comparados con la prueba estadística t_c , y contrastada con el valor crítico tabular $t_{(tabla)}$ a un nivel de significación de $\alpha=0.05$, en el presente trabajo las correlaciones a partir de 0.60 son

significativas para las diferentes variables biométricas en llamas K'aras y Ch'acus, y de ambos sexos.

En el cuadro 06, se observa que los valores propios que viene de la simplificación de las variables de la representación global de las variables a su mínima dimensión, y son dos ejes factoriales que son suficientes para representar a toda las variables biométricas en estudio. La técnica de Análisis de Componentes Principales (ACP) permite describir a los primeros ejes factoriales mayores a la unidad, y con éstos ejes factoriales se construye el plano factorial que permite caracterizar o agrupar a las variables en un círculo de radio 1: variedad o tipo, sexo de la llama, y los individuos (record de llamas). El cuadro 6, sugiere los dos primeros valores propios de 7.9823 y 2.6987, ya que son mayores o iguales a uno y deben ser considerados los dos primeros ejes factoriales y con éstos se construye el primer plano factorial, y se expresa en términos porcentuales la formación de 82.16% de la variación total (61.40%+20.76%), y se necesita los dos ejes factoriales para explicar a toda las variables más representativas en su mínima expresión. Los demás valores propios no se consideran ya que no aportan a la formación de los ejes factoriales y planos factoriales

En el cuadro 07, se muestran las correlaciones en llamas K'aras y Ch'acus, por lo que se puede afirmar que todas las variables están bien representados en el primer plano factorial (plano formado por los ejes 1 y 2), las variables mejor representados en el plano factorial, se detallan en orden de prioridad a la amplitud torácica ($r = 0.9113$), largo de la grupa ($r = 0.9010$), perímetro torácico ($r = 0.8906$), altura a la grupa ($r = 0.8861$), ancho de grupa ($r = 0.8840$), altura a la cruz ($r = 0.8821$), largo del cuerpo ($r = 0.8794$), perímetro abdominal ($r = 0.8793$), largo dorsal ($r = 0.8458$), profundidad ($r = 0.8212$), peso vivo ($r = 0.7901$), altura abdominal ($r = 0.5746$), perímetro de caña anterior ($r = 0.5256$), el fundamento del análisis indica que debe acercarse a una esfera de radio 1, en el

presente trabajo todas las variables biométricas están altamente correlacionados y bien representados en la plano factorial.

En el gráfico 01, se observa la ubicación de las variables en el círculo de correlaciones o agrupamiento de todas las variables, esto significa que las variables representadas por vectores y que se aproximan a la esfera de radio uno, son los que están mejor representados frente a los demás variables, en cambio aquellas variables que están alrededor del centro o cercano a cero son variables que están mal representados o no presentan ninguna significación. En el presente trabajo todas las variables biométricas en llamas K'aras y Ch'acus, están mejor representados y son significativos en el plano factorial (plano formado por los ejes 1 y 2).

En el gráfico 02, se observa una correlación fuerte entre las variables ancho de grupa (cm) y largo de la grupa (cm), en los demás variables en forma similarmente, con la connotación de límites de relación cercanos a 1, por lo que la interpretación se corrobora con la correlación para todas variables biométricas en llamas K'aras y Ch'acus, la representación en el plano factorial para dos años de edad son mejores y existe fuerte asociación de variables en los ejes 1 y 2.

En el gráfico 03, se observa que las variedades de llamas K'ara y Ch'acu en el CIP – La Raya, indica que las variedades de llamas a los dos años de edad han modificado la representación en el plano factorial y ambas variedades de llamas representan muy cercano al eje factorial 1, y ambas variables se oponen en forma inversa en el eje factorial 1, esta representación es por la característica genética propia de las llamas que están adaptados en su hábitat, y presentar diferencias a medida que aumenta la edad de las llamas K'aras y Ch'acus, también influye el sistema de manejo de las llamas o factores que no se pueden controlar en el CIP – La Raya, tal como se observa con la prueba T-test para el

tipo K'ara en el primer eje con (-0.8) y se opone a las llamas de la variedad Ch'acus con (0.8).

En el gráfico 03, se observa que en el primer cuadrante están ubicados las llamas de la variedad Ch'acu y en el segundo cuadrante se encuentra las llamas K'ara que se opone en forma contraria. El segundo cuadrante están ubicados las llamas de sexo machos de dos años de edad con las medidas biométricas en las mensuraciones, y se oponen al cuarto cuadrante que están representados por las llamas hembras. En el eje 1, los individuos mejor representados en las coordenadas son los individuos 10, 36, 9, 35, 33, 5, 30, 2, 31, 39, 37, 8 y en el segundo eje factorial están los individuos 48, 46, 21, 18, 29, 7, 27, son los que contribuyen a la formación del plano factorial y se encuentra en forma detallada en las salidas del SPAD v3.5 del anexo y en el gráfico 03 del presente estudio.

CONCLUSIONES

- Los valores propios encontrados por el Análisis de Componentes Principales para el primer componente fue de 7.9823 que contribuye el 61.40%, y el segundo componente con 2.6987 que aporta el 20.76% y explica la formación de ejes factoriales acumulada en un 82.16% de la variabilidad total en llamas K'ara y Ch'acus de dos años de edad, y ambos sexos y solamente se necesita los dos ejes factoriales para explicar en forma conjunta en el plano factorial a todas las variables más representativas.

- La caracterización de las variedades de llamas y sexo están representados en forma conjunta en el plano de coordenadas, la prueba Test confirma que la variedad K'ara (-1.8) se opone a la variedad Ch'acu (1.8), y en forma similar el factor sexo de las llamas con el test, se afirma que los machos (-1.4) se oponen a las llamas hembras (1.4) de dos años de edad. Los individuos que están mejor representados en el plano factorial son los 10, 36, 9, 35, 33, 5, 30, 2, 31, 39,

37, 8 y en el segundo eje factorial están los individuos 48, 46, 21, 18, 29, 7, 27, que corresponden a las llamas K'aras y Ch'acus de ambos sexos.

AGRADECIMIENTO:

Se agradece al MVZ. R. Roger Villalta Ticona por brindarnos la información de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, por permitirnos en ejecutar y por la recopilación de la información de las medidas biométricas de las diferentes variables en llamas K'ara y Ch'acu del Centro de Investigación y Promoción de los Camélidos Sudamericanos La - Raya.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- APAZA, E. 2000. Principales parámetros productivos en llamas K'ara y Ch'acu del CIP. La Raya. Revista de Investigación sobre Camélidos Sudamericanos. In ALLPAK'A, IIPC, UNA-Puno.
- 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.
- BUSTINZA V. y col. 1993. Carne de alpaca. IIPC. Puno. Perú.
- BUSTINZA, V. 1998. La llama. Fenotipos y Producción. Publicación de Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos (IIPC) – FMVZ. UNA – PUNO.
- BUSTINZA, V. 2001. La Alpaca, conocimiento de gran potencial andino. Libro 1, Impreso Oficina de Recursos del Aprendizaje, Sección Publicaciones UNA-Puno, Perú.

CARACTERIZACIÓN DE LLAMAS K'ARA Y CH'ACU A LOS DOS AÑOS DE EDAD EN EL CENTRO INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN LA RAYA –UNA-PUNO

- CARDOZO, A. y CHOQUE. 1988. Comparación de cinco caracteres en llamas Karas y Thampullis. VI Convención Internacional de Camélidos Americanos. Oruro. Bolivia.
- COAQUIRA, H.E. y MACHACA, V. 2000. “Biometría, Peso vivo y algunas características físicas de la fibra en llamas K'ara y Ch'acu de Puna Húmeda y Seca de la Región Puno”. Tesis F.M.V.Z. –UNA – Puno.
- HUANCA, T. 2006. Informe de Gestión Agosto. Dirección de Investigación Agraria, Subdirección de Investigación de Crianza. Proyecto Nacional de Investigación en Camélidos, INIA, Puno, Perú.
- INEI. 2005. Compendio Estadístico. Lima, Perú.
- LEYVA, N. y N. FALCON 2007. Evaluación de medidas corporales para la selección de llamas madres y crías. Revista de Inv. Vet. Perú, 2007; 18(1):18-29, FMV-UNMSM. Lima – Perú.
- MAQUERA, F. 1991. Características y persistencia fenotípica en llamas k'aras y lanudas del centro experimental La Raya - Puno .Tesis MSc. UNA La MOLINA. Lima - Perú.
- MARTINEZ, C. 1997. Estadística y Muestreo. Edic. Octava. Edit. ECO-Ediciones. Bogotá – Colombia.
- PACA, E.P. 1977. Biometría de la llama en comunidades de Santa Rosa de Juli. Tesis. UNA. Puno.
- QUISPE, T.L., V. IBAÑEZ. y R. ALMONTE. 1997. Estudios biométricos de alpacas de raza Suri. Revista de Investigación sobre Camélidos Sudamericanos. In. ALLPAK'A. IIPC. Vol.6 N°1 MVZ. UNA Puno-Perú.
- SENAMHI. 2007. Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú, SENAMHI-Puno Perú.
- SPADN (1998) CISIA – CERESTA, Saint – Mandé v3.5
- VILLALTA, R.T. 2010. Predicción de peso vivo en llamas en base a las principales medidas biométricas en el CIP – La Raya. Tesis MVZ. –UNA – Puno.