

**Caracterización morfológica, parámetros productivos y características textiles en llamas
(*Lama glama*) K'ara en Huancavelica**

**Morphologic characterization, productive parameters and textile characteristics in
llamas (*Lama glama*) K'ara in Huancavelica**

Jolwin Rudy Condor^{1,a,*}, Ysai Paucar^{2,b}, Rufino Paucar^{2,c}

¹ Vecinos Perú, Huancavelica, Perú.

² Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.

^a Bach., ✉ jolwin.condor@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0002-6025-4956>

^b M.Sc., ✉ ysaipaucarsullca@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0001-5998-1729>

^c Ph.D., ✉ rufipc@hotmail.com,  <https://orcid.org/0000-0001-6820-6185>

* Autor de Correspondencia: Tel. +51 992245883

<http://dx.doi.org/10.25127/riagrop.20223.846>

<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP>
revista.riagrop@untrm.edu.pe

Recepción: 28 de abril 2022

Aprobación: 26 de mayo 2022

Este trabajo tiene licencia de Creative Commons.
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0
International Public License – CC-BY-NC-SA 4.0



Resumen

El objetivo de la investigación fue evaluar las características morfológicas, parámetros productivos y características textiles en llamas (*Lama glama*) K'ara. Se trabajó con 292 llamas de unidades productivas de la región Huancavelica. Las características morfológicas (altura a la cruz, AC; altura a la grupa, AG; perímetro torácico, PT; perímetro abdominal, PA; longitud de cuello, NL; longitud de cuerpo, BL) se obtuvieron con un bastón zoométrico, el peso vivo - PV se midió con una balanza digital colgante y las características de la fibra (diámetro de fibra, DF; coeficiente de variación del diámetro de fibra, CVDF; índice de curvatura, IC; longitud de mecha, LM; factor de confort, FC) se estudiaron en muestras de fibra que fueron analizadas con el equipo OFDA-2000 (Optical Fibre Diameter Analyser). Para el análisis de los datos, se tuvo en cuenta el sexo y edad como factores en un diseño factorial. Los resultados muestran que el sexo no afecta de manera significativa a la AC, AG, PT y BL; pero el PA y la NL fueron superiores en llamas hembras; la edad muestra

efectos significativos sobre todas las características morfológicas. En cuanto a los parámetros productivos, tanto el PV y el DF, no mostraron diferencias significativas por sexo; en cambio, la edad afectó significativamente todos los parámetros productivos. Las medidas de las características textiles no fueron influenciadas por el sexo. Por otro lado, la edad solo afectó significativamente al IC y FC. Estos hallazgos evidencian la influencia de la edad y el sexo sobre algunas características morfológicas, parámetros productivos y características textiles. Esta variación podría ser utilizada como referencia en futuros programas de mejoramiento genético.

Palabras claves: Llama, morfología, parámetros productivos, parámetros textiles.

Abstract

The aim of this research was to evaluate morphological characteristics, productive parameters and textile characteristics in llamas (*Lama glama*) K'ara. We worked with 292 llamas from Huancavelica production units. The morphological characteristics (height at wither, AC; height at hindquarters, AG; chest circumference, PT; abdominal perimeter, PA; neck length, NL; body length, BL) was obtained by a zoometric stick, the live weight – PV was measured with a digital hanging scale; the fiber characteristics (fiber diameter, DF; fiber diameter coefficient of variation, CVDF; curvature index, IC; staple length, LM; comfort factor, FC) was studied in samples of fiber that were analysed with OFDA (OpticalFibre Diameter Analyser). The data were analyzed taking account the sex and age of the animals as factors in a factorial design. The results show that the sex does not affect significantly over the AC, AG and BL; but PA and NL were higher in female llamas than males; the age shows significantly effects over all morphological characteristics. Referring to the productive parameters, the PV and the FD do not show significantly differences by sex; in contrast the age affected significantly all productive parameters. Textile characteristics measured were not affected by sex; the age affected significantly only the IC and FC. These findings show the influence of the age and the sex over some morphological characteristics, productive parameters and textile characteristics; this variation could be used as reference in further breeding programs.

Keywords: Llama, morphology, productive parameters, textile parameters.

1. INTRODUCCIÓN

La crianza de camélidos sudamericanos, en el Perú, ha 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). La llama es el camélido sudamericano doméstico de mayor tamaño y el que mejor se ha adaptado a condiciones climáticas adversas. Existen dos

variedades o fenotipos: Chacu y K'ara (FAO, 2005).

En la actualidad, su crianza se encuentra en rebaños mixtos y es uno de los recursos primordiales para el desarrollo de las familias altoandinas (Ibañez y Zea, 2013), que fueron deprimidas social y económicamente por los gobiernos de turno y la implementación de políticas públicas poco favorables.

A raíz de ello, en estos últimos años, se ha ido perdiendo este recurso genético de gran importancia, debido a que se ha dejado de lado

los objetivos productivos que no han sido definidos con claridad y que llevó a la reducción de la población. En épocas pasadas, fueron usados eficientemente como animal de carga, su carne ha garantizado la seguridad alimentaria y su fibra se usó para la elaboración de sogas, frazadas, alfombras y artesanía textil. Del mismo modo, su piel era usada en la curtiembre y el estiércol utilizado como combustible en la cocina (Iñiguez *et al.*, 1998; Wurzinger *et al.*, 2006). Toda esta variedad de usos, que se le daba a los subproductos de la llama, se ha ido perdiendo, debido al avance tecnológico y cambios estructurales en la sociedad.

Por otro lado, la llama constituye un recurso renovable de gran importancia social, económica y ecológica para la sociedad, y, por las características biológicas y de fácil adaptación a condiciones climáticas extremas (Siguayro y Aliaga, 2009). En la actualidad, se considera como un animal del futuro que garantizaría la seguridad alimentaria de la población. Por lo explicado, el presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar características morfológicas, parámetros productivos y características textiles en llamas (*Lama glama*) K'ara en la región de Huancavelica.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar de estudio

El trabajo de investigación se realizó en las unidades productivas con presencia de llamas K'ara, criadas en condiciones extensivas a nivel de las siete provincias de la región de Huancavelica. Las características climáticas de la región varían en función a la época del año.

Durante los meses secos (mayo-octubre), las temperaturas son las más bajas y la precipitación casi nula. En cambio, en los meses lluviosos (noviembre-abril), las temperaturas son superiores y las lluvias son intensas.

2.2. Población y muestra

El tamaño de la población de llamas fue de 37,128 para la región de Huancavelica, según el IV Censo Nacional Agropecuario. Por ello, la muestra se calculó para una población numérica finita con varianza conocida; el tamaño de muestra fue de 292 animales y fue obtenido teniendo en cuenta la varianza del diámetro de fibra y una precisión de 0.12 μ , con la fórmula para la estimación de medias:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * S^2}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 * S^2}$$

Dónde: n = Tamaño de la muestra; N = Tamaño de la población (37,128 llamas); $Z_{1-\alpha/2}$ = Valor de la distribución normal estándar con $\alpha = 0,05$ (1.96); S^2 = Varianza del diámetro de fibra (1.09), según Bernabé *et al.* (2015); y d = Precisión (0.12).

Luego de resolver el ejercicio el tamaño de muestra fue 289; pero se utilizó una muestra de 292 llamas. La distribución de la muestra según edad y sexo fue tomada de acuerdo a la tabla 1.

Tabla 1. Proporción de llamas K'ara elegidos y distribución en la muestra

Edad dentaria	Sexo	
	Hembras	Machos
DL	26	16
2D	44	17
4D	62	20
BLL	76	31
Sub Total	208	84
Total	292	

2.3. Obtención de medidas biométricas

Para las medidas de longitud y altura, se utilizó un bastón zoométrico graduado en centímetros, mientras para las medidas circunferenciales se obtuvo mediante el uso de una cinta métrica inextensible.

2.4. Obtención del peso vivo

El peso vivo se midió por medio de una balanza digital colgante.

2.5. Obtención de muestras de fibra para características textiles

Las muestras de fibra se tomaron del costillar medio derecho de cada animal, rotulado y colocado en bolsas, que fueron descordados

individualmente y analizado mediante la técnica descrita por Brims *et al.* (1999) y fueron realizados en el Laboratorio de Fibras y Lanasy de la Universidad Nacional de Huancavelica, por medio de la digitalización de imágenes microscópicas y análisis de las mismas con el OFDA-2000.

2.6. Análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con Arreglo Factorial de 2x4 (Sexo y edad) en las variables que cumplieron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Medidas biométricas

Se obtuvieron promedios generales para altura a la cruz, altura a la grupa, perímetro torácico, perímetro abdominal, longitud del cuello y longitud del cuerpo en función a la edad y sexo en llamas K'ara de la Región de Huancavelica, como se resume en la tabla 2.

Tabla 2. Valores promedios y diferencias significativas para las características morfológicas en llamas K'ara en función a la edad y sexo

Variables principales	Valores promedios para medidas biométricas (cm)					
	Altura a la cruz	Altura a la grupa	Perímetro torácico	Perímetro abdominal	Longitud del cuello	Longitud del cuerpo
Sexo						
Machos	97.34a	100.12a	108.50a	119.67b	62.88b	93.33a
Hembras	96.55a	100.66a	108.63a	124.21a	67.37a	92.80a
Edad						
Boca llena (BLL)	100.41a	104.34a	116.03a	132.60a	70.30a	98.04a
Cuatro dientes (4D)	98.01ab	100.93b	109.58b	123.72b	64.85b	94.29b
Dos dientes (2D)	95.42b	99.73b	105.62c	118.80c	67.16ab	91.84b
Dientes de leche (DL)	87.26c	91.25c	92.45d	103.26d	56.54c	79.23c

*Letras diferentes en la misma columna presentan diferencias estadísticas ($p < 0.05$).

En llamas K'ara, la edad influye significativamente sobre la altura a la cruz ($p < 0.05$). Llamas con edad dentaria de DL tienen menor altura a la cruz que los de 2D, 4D y BLL. La altura a la grupa es influenciada por la edad ($p < 0.05$). Llamas con edad dentaria de DL presentan menor altura a la grupa que los de 2D, 4D y BLL. A diferencia de llamas de 2D y 4D tienen valores similares. El perímetro torácico se ve influenciado por la edad ($p < 0.05$), que tuvo valores diferentes entre todas las edades. La longitud del cuerpo es influenciada por la edad ($p < 0.05$). Llamas con edad dentaria de DL tienen valores inferiores respecto a llamas con 2D, 4D y BLL. Por otro lado, el sexo no logró influir ($p > 0.05$) sobre todas las variables antes mencionadas.

El perímetro abdominal es influenciado significativamente por la edad y sexo del animal ($p < 0.05$). Llamas hembras y machos toman valores diferentes, al igual que animales con DL, 2D, 4D y BLL. La media para la longitud del cuello se vio influenciado por la edad ($p < 0.05$), donde llamas de 2D, 4D y BLL tienen mayor longitud del cuello respecto a llamas con DL. Por otro lado, el sexo influye significativamente ($p < 0.05$), y llamas hembras tuvieron mayor longitud del cuello respecto al sexo macho.

Los resultados obtenidos para la altura a la cruz en llamas K'ara de la región Huancavelica fueron 96.55 cm y 97.34 cm en hembras y machos, por el factor sexo (ver tabla 2), valores que son inferiores por el factor sexo y edad de acuerdo a los estudios realizados por Quina (2015), Quispe *et al.* (2015b), Mendoza (2015), Ibañez y Zea (2013) y Cano *et al.* (2012), que se explicaría por el sistema de crianza y la

genética de los animales en estudio. Por otro lado, el presente estudio toma valores superiores por el factor sexo en hembras y similares en machos a lo reportado por Luna (2012) e inferiores en edad y sexo, como afirma Ayabaca (2013), quienes estudiaron llamas K'ara en condiciones similares a lo realizado en el presente estudio; así mismo, existe un valor similar en machos reportados por Mendoza (2015). En tanto, los estudios realizados por Quispe (2014), quien estudió llamas Tamphulli en Bolivia, indicó valores inferiores respecto a nuestro estudio, esta diferencia se debería al tipo de animal.

Los promedios obtenidos para la altura a la grupa en llamas K'ara de la Región de Huancavelica, según sexo fueron 100.66 cm y 100.12 cm en hembras y machos, por el factor edad (ver tabla 1), valores que son inferiores por el factor sexo y edad de acuerdo a los estudios realizados por Quina (2015), Quispe *et al.* (2015b), Mendoza (2015), Ibañez y Zea (2013) y Cano *et al.* (2012), quienes realizaron estudios en sistemas de crianza intensiva, así mismo la calidad genética de los animales explicaría la variación en la talla respecto a la altura a la grupa. Por otro lado, el presente estudio toma valores superiores por el factor sexo en hembras y similares en machos a lo reportado por Luna (2012) e inferiores en edad y sexo por Ayabaca (2013), quienes estudiaron llamas K'ara en condiciones similares a lo realizado en nuestro estudio; así mismo, inferior en machos por Mendoza (2015), valor que sería explicado por el número de llamas macho estudiado, en tanto estudios realizados por Quispe (2014), quien estudió llamas Tamphulli en Bolivia, indicó valores inferiores

para la altura a la grupa respecto a nuestro estudio. lo cual estaría dado por el tipo del animal.

Los resultados obtenidos para el perímetro torácico en llamas K'ara de la región de Huancavelica. según sexo. fueron 108.63 cm y 108.50 cm en hembras y machos. por el factor edad (ver tabla 2). valores que son inferiores a lo reportado como lo reportado como promedio general (Frank *et al.*, 2011; Ibañez y Zea, 2013). En tanto. superiores por el factor sexo a lo reportado por Quispe *et al.*, (2015) y Luna (2012) y por la edad y sexo a lo indicado por Ayabaca (2013). Del mismo modo. por el factor sexo en machos. a lo mencionado por Quina, (2015) y Mendoza, (2015). Por otro lado. los estudios realizados según la edad dentaria por Quina (2015). Mendoza, (2015) y Cano *et al.* (2012) que indicaron valores superiores al mencionado en este estudio. Esta variación estaría explicada por la genética y la amplitud del tórax en los animales en estudio. Por otra parte. Quina (2015) indicó un valor similar por el factor edad en DL respecto al perímetro torácico. que estaría influido por los animales estudiados que fueron menores a un año. En tanto. los estudios realizados por Quispe (2014) indicaron valores inferiores por el factor edad y sexo. que se explica por el tipo del animal estudiado.

Los resultados obtenidos para el perímetro abdominal en llamas K'ara de la región de Huancavelica. según sexo fueron 124.21 cm y 119.67 cm en hembras y machos. por el factor edad (ver tabla 2). resultados que son superiores a lo reportado como promedio general por (Ibañez y Zea, 2013; Leyva y Falcón, 2007) quienes estudiaron llamas en condiciones de crianza intensiva; así mismo. superiores por el factor sexo. según a lo

indicado por Quispe *et al.*, (2015b) y Luna (2012). quien estudió llamas K'ara en comunidades alto andinas de la Región de Ayacucho y en condiciones similares respecto a nuestro estudio; por otro lado. Ayabaca (2013) indicó valores inferiores en función a edad y sexo; esta variación encontrada respecto a otros estudios estaría explicado en hembras. por el estado fisiológico en el momento del estudio y el tipo de alimentación respecto a otros animales.

Los promedios obtenidos para la longitud del cuello en llamas K'ara de la región de Huancavelica. según sexo fueron 67.37 cm y 62.88 cm en hembras y machos. por el factor edad (ver tabla 2). Estos resultados fueron superiores por el factor sexo en hembras y machos a lo reportado por Quina (2015). Mendoza (2015) Ayabaca (2013) y Luna (2012). que dentro también existe variación entre hembras y machos. lo mismo que sucede en los diferentes estudios mencionados y que podría estar explicado a que el tamaño de muestra estudiado en machos fue menor al de hembras. Así mismo. el tamaño de muestra por edad en hembras adultos es mayor en relación a machos que fueron mayormente juveniles. Por otro lado. el factor edad dentaria en DL, 2D, 4D y BLL de este estudio fueron similares a lo indicado por Quina (2015). Mendoza (2015) y Cano *et al.* (2012). que hace referencia a la no existencia de una variación significativa en relación a la longitud del cuello a nivel de las unidades productivas estudiadas. Así mismo. los estudios realizados por Quispe (2014). quien estudio llamas Tamphulli en Bolivia. indicó valores inferiores por el factor edad y sexo. el cual explica el tipo del animal en estudio.

Los resultados obtenidos para la longitud del cuerpo en llamas K'ara de la región Huancavelica, según el factor sexo fueron 92.80 cm y 93.33 cm en hembras y machos, por el factor edad (ver tabla 2). Estos resultados fueron inferiores a lo indicado por Mendoza (2015) Cano *et al.* (2012) e Ibañez y Zea (2013), quienes estudiaron llamas en condiciones de crianza intensiva y animales de mayor calidad genética. Por otro lado, fueron superiores respecto a los estudios realizados en las zonas altoandinas de la región de Ayacucho por Luna (2012), quien estudió en condiciones similares en relación al tipo de alimentación y sistema de crianza. Así mismo, superiores al

estudio realizado por Quispe *et al.* (2015b) en cuanto al factor sexo en hembras y resultados similares por el factor sexo en machos. En tanto, Quispe (2014) realizó estudios en llamas Tamphulli, donde mencionaron valores inferiores por el factor edad y sexo, el cual explica el tipo del animal en estudio.

3.2. Parámetros productivos

Los promedios generales obtenidos, para el peso vivo y el diámetro medio de fibra en función a la edad y sexo en llamas K'ara de la región Huancavelica, fueron como se indican en la tabla 3.

Tabla 3. Valores promedios y diferencias significativas para los parámetros productivos en llamas K'ara en función a la edad y sexo

Variables principales	Valores promedios para los parámetros productivos	
	Peso vivo (kg)	Diámetro de fibra (μ)
Sexo		
Machos	87.78a	39.26a
Hembras	85.96a	37.31a
Edad		
Boca llena (BLL)	101.31a	36.54b
Cuatro dientes (4D)	87.83b	37.67b
Dos dientes (2D)	80.02b	35.24b
Dientes de leche (DL)	54.57c	45.71a

*Letras diferentes en la misma columna presentan diferencias estadísticas ($p < 0.05$).

Los promedios obtenidos para el peso vivo en llamas K'ara se encuentran influenciados por la edad ($p < 0.05$). llamas con edad dentaria de DL tienen menores pesos respecto a los animales con 2D, 4D y BLL. Por otro lado, el diámetro de fibra es ligeramente influenciado por la edad ($p < 0.05$), donde animales con edad dentaria de DL tienen mayor diámetro de fibra respecto a los animales de 2D, 4D y BLL, que estos a la vez tienen medias de diámetro de fibra

similares. Ambas variables no se encuentran influenciados por el sexo ($p > 0.05$).

Los resultados obtenidos para el peso vivo en llamas K'ara de la región Huancavelica, según el factor sexo, fueron 85.96 kg y 87.78 kg en hembras y machos, respectivamente, y según edad (ver tabla 3), resultados que fueron superiores por el factor sexo, en relación a los estudios realizados por Ayabaca, (2013) y Quispe *et al.* (2015b). Así mismo, los valores

superiores a lo reportados por Apaza y Quispe (2016) e Ibañez y Zea. (2013) que señalaron promedios generales para el peso vivo. Por otro lado, Mendoza (2015) y Quina (2015) indicaron valores superiores por el factor sexo en hembras y similares en machos respecto al presente estudio. Esta variación en hembras podría verse influida por el estado fisiológico y el tipo de alimentación, porque estuvieron suplementados con pastos cultivados. Así mismo, Leyva y Falcón (2007) obtuvieron un promedio general, que fue similar a los resultados de esta investigación por el factor sexo. En relación al factor edad, estudios realizados por Mendoza (2015) y Quina (2015) Cano *et al.* (2012), que obtuvieron resultados superiores según la edad dentaria en DL, 2D, 4D y BLL. Esta superioridad explicaría el sistema de crianza, el tipo de alimentación y la genética de los animales en estudios. En tanto Quispe (2014), realizó estudios en llamas Tamphulli, donde mencionaron valores inferiores por el factor edad y sexo, el cual explica el tipo del animal en estudio y manejo.

Los resultados obtenidos para el diámetro de fibra en llamas K'ara de la región Huancavelica, según el factor sexo fueron 37.31 μ en hembras y 39.26 μ para machos, mientras por el factor edad (ver tabla 3), resultados que son inferiores o de menor calidad en relación a los estudios realizados por Mancilla (2017), Sierra (2014) y Ayabaca (2013), quienes indicaron valores en función a sexo y criados bajo un sistema intensivo. Así mismo, reportes como promedio general obtenidos en los estudios realizados por Frank *et al.* (2011) Hick *et al.* (2009) son de mayor calidad respecto a lo

obtenido en nuestro estudio. Estos resultados antes citados podrían estar explicado por la genética entre los individuos. Las condiciones de crianza y trabajos como el transporte a los que fueron sometidos las llamas machos en la mayoría de las unidades productivas estudiados en este trabajo. Por otro lado, estudios realizados por Siguyro y Aliaga (2009); Quispe (2014) en Bolivia y Laime *et al.* (2016) indicaron resultados de mayor calidad en relación al diámetro de fibra, esto se debería al tipo de llamas (Chacu) estudiado y las muestras de fibra que fueron descordados durante la investigación.

3.3. Características textiles

Los promedios generales obtenidos para el coeficiente de variación, índice de curvatura, longitud de mecha y factor de confort en función a la edad y sexo en llamas K'ara de la región Huancavelica, fueron como se indican en la tabla 4.

Los valores promedios obtenidos para el coeficiente de variación y la longitud de mecha en llamas K'ara no se ven influenciados por el sexo ni edad ($p > 0.05$). Respecto al índice de curvatura y el factor de confort es ligeramente influenciados por la edad ($p < 0.05$), en ambas variables, el efecto de edad influye en animales con edad dentaria de DL, mas no para animales con 2D, 4D y BLL. El efecto sexo no tuvo influencia significativa ($p > 0.05$) sobre el índice de curvatura y el factor de confort, arrojando promedios similares al realizar las comparaciones múltiples.

Tabla 4. Valores promedios y diferencias significativas para las características textiles en llamas K'ara en función a la edad y sexo

Variables principales	Valores promedios para características textiles			
	Coefficiente de variación (%)	Índice de curvatura (°/mm)	Longitud de mecha (mm)	Factor de confort (%)
Sexo				
Machos	28.36a	23.58a	77.14a	47.86a
Hembras	27.53a	26.13a	73.87a	53.94a
Edad				
Boca llena (BLL)	28.92a	26.71a	76.21a	55.36a
Cuatro dientes (4D)	27.62a	25.34a	73.23a	52.31a
Dos dientes (2D)	26.19a	27.95a	74.91a	59.66a
Dientes de leche (DL)	27.41a	18.48b	74.16a	33.04b

*Letras diferentes en la misma columna presentan diferencias estadísticas ($p < 0.05$).

Los resultados obtenidos para el coeficiente de variación del diámetro de fibra en llamas K'ara de la región Huancavelica, según el factor sexo fueron 27.53 % en hembras y 28.36 % para machos, en tanto por el factor edad (ver tabla 4), resultados que fueron superiores a lo reportado por Frank *et al.* (2011), quien indicó un promedio general para llamas en Argentina y Mancilla (2017) quien indicó en sus estudios para llamas de 1 año de edad, valores de coeficiente de variación inferiores en relación a lo indicado en nuestro estudio; Por otro lado, según Laime *et al.* (2016), mencionaron para llamas Chacu de clase juvenil y adulto, en función a sexo en hembras y machos, para fibra sin descordar valores de 22.2 % y 22.1 %, 22.0 % y 22.3 %; para fibra descordado valores de 20.6 % y 20.1 %, 20.4 % y 20.3 %, respectivamente; encontrando que no existe variación significativa respecto a esta variable en estudio al ser la fibra descordado; en relación a nuestro estudio la variación entre los valores podría verse influida por el ambiente y el tipo de llama.

El promedio obtenido para el índice de curvatura en llamas K'ara de la Región de Huancavelica, según el factor sexo fueron 26.13 °/mm y 23.58 °/mm para hembras y machos, respectivamente, y según la edad (ver tabla 4), Estos valores obtenidos son inferiores al reportado por Mancilla (2017), quien realizó estudios en llamas K'ara de el año de edad y en condiciones de crianza intensiva. Por otro lado, estudios realizados por Laime *et al.* (2016) indicaron para llamas Chacu, valores superiores en fibra descordado y sin descordar a lo descrito en nuestro resultado en relación a esta variable. Esta variación en el resultado estaría vista por el tipo del animal.

La longitud de mecha de la fibra en el vellón de llamas K'ara, en la región Huancavelica, por el factor sexo fueron 73.87 mm y 77.14 mm en hembras y machos, respectivamente, y según el factor edad (ver tabla 4), Estos resultados que fueron similares por el factor sexo a lo reportado por Sierra (2014) y Frank *et al.* (2011), quien indicó un promedio general para llamas en Argentina, que fue superior a lo indicado en

nuestro estudio. Por otro lado, trabajos realizados en llamas Chacu, por Quispe (2014) indicó resultados superiores, el cual explica el tipo de vellón en el animal. En tanto, Siguyayro y Aliaga (2009) indicaron resultados similares en llamas Chacu en relación a nuestro resultado. Esto podría verse influida por la edad del animal, ya que tomaron animales de un año de edad en el momento del estudio.

Los resultados obtenidos para el factor de confort en llamas K'ara de la región Huancavelica, en función a sexo, fueron 53.94 % en hembras y 47.86 % en machos, y según el factor edad (ver tabla 4). Estos resultados que fueron muy inferiores a los obtenidos por Mancilla (2017), quien reportó valores de 87.87 % y 88.43 % en llamas K'ara hembras y machos, esta diferencia podría estar explicado por la edad del animal, quien trabajó con llamas de un año de edad y a la primera esquila, y del mismo modo bajo condiciones de manejo intensivo. Por otro lado, estudios realizados en llamas Chacu, con muestras de fibra descordado manualmente, descritos por Quispe (2014) y Laime *et al.*, (2016), encontraron valores superiores a los obtenidos en este estudio, los mismos que podría explicar la variación genética entre los individuos, las condiciones bajo crianza y trabajos como el transporte a los que fueron sometidos las llamas machos en la mayoría de las unidades productivas estudiados en este trabajo.

4. CONCLUSIONES

Los resultados muestran que el sexo no afecta de manera significativa a sobre la altura a la cruz, altura a la grupa, perímetro torácico y longitud de cuerpo; pero el perímetro abdominal y la longitud de cuello fueron

superiores en llamas hembras; la edad muestra efectos significativos sobre todas las características morfológicas.

En cuanto a los parámetros productivos, tanto el peso vivo y el diámetro de fibra no mostraron diferencias significativas por sexo; en cambio la edad afectó significativamente todos los parámetros productivos. Las medidas de las características textiles no fueron influenciadas por el sexo; por su parte la edad solo afectó significativamente al índice de curvatura y el factor de confort.

Estos hallazgos evidencian la influencia de la edad y el sexo sobre algunas características morfológicas, parámetros productivos y características textiles; esta variación encontrada es fundamental para el planteamiento de futuros planes o programas de mejora genética en esta especie y los resultados mostrados en este artículo servirán de base para dichos propósitos.

Declaración de intereses

Ninguna.

Referencias

- Apaza, E. y Quispe, J.E. (2016). Pesos, ganancia de peso y modelos de crecimiento en crías de Llamas (*Lama glama*) K'ara y Ch'aco. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 18(2), 179–188. <https://doi.org/10.18271/ria.2016.198>
- Ayabaca, F.R. (2013). Caracterización fenotípica y evaluación de los sistemas de producción en las Llamas de las Provincias de Chimborazo y Tungurahua. Tesis. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-Ecuador*. Vol. 53, p. 129. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Brims, M.A., Peterson, A.D. y Gherardi, S.G. (1999). Introducing the OFDA2000-For rapid measurement of diameter profile on greasy wool staples. International Wool Textile Organization. Western Australia: Report N° RWG. 4.

- Cano. L., Rosadio. R., Maturrano. L., Dávalos. R. & Wheeler. J. C. (2012). Caracterización fenotípica y análisis de ADN mitocondrial de llamas de marcapomacocha. Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*. 23(3). 388–398.
- FAO. (2005). Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. In *Fao*. https://doi.org/10.5209/rev_RCCV.2013.v7.n1.41413
- Frank. E., Hick. M., Molina. M. y Caruso. L. (2011). Genetic parameters for fleece weight and fibre attributes in Argentinean Llamas reared outside the Altiplano. *Small Ruminant Research*. 99(1). 54–60. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.03.048>
- Hick. M.V.H., Lamas. H.E., Echenique. J., Prieto. A., Castillo. M.F. y Frank. E.N. (2009). Estudio demográfico de los atributos morfológicos y productivos en poblaciones de llamas (Lama glama) de la provincia de Jujuy. Argentina . *Animal Genetic Resources Information*. 45. 71–78. <https://doi.org/10.1017/s1014233909990368>
- Ibañez. V. y Zea. W.E. (2013). Caracterización de Llamas K'ara y Ch'acu a los dos años de edad en el Centro Investigación y Producción La Raya –UNA-Puno. *Revista Investigaciones Altoandinas* -. 15(02). 285–297. <https://doi.org/10.18271/ria.2013.10>
- Iñiguez. L.C., Alem. R., Wauer. A. y Mueller. J. (1998). Fleece types, fiber characteristics and production system of an outstanding llama population from Southern Bolivia. *Small Ruminant Research*. 30(1). 57–65.
- Laime. F., Pinares. R., Paucara. V., Machaca. V. y Quispe. E.C. (2016). Características tecnológicas de la fibra de Llama (Lama glama) Chaku antes y después de Descerदार. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*. 27(2). 209–217. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11643>
- Leyva. V., y Falcón. N. (2007). Evaluación de medidas corporales para la selección de Llamas madres y crías. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*. 18(1). 18–29. Retrieved from http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172007000100003&script=sci_arttext
- 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*. p. 123.
- Mancilla. W.J. (2017). Características textiles de la fibra de llamas (Lama glama) Q'ara y C'hacu en el CIP La Raya UNA-Puno. Tesis. *Universidad Nacional Del Altiplano*. p. 67.
- Mendoza. J.G. (2015). Evaluación biométrica de llamas K'ara (Lama glama) como predictores de peso vivo en los distritos de Huayllay y Tlacayan en la provincia de Pasco. Tesis. *Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cusco*. p. 73. <https://doi.org/10.1002/sml.201100640>
- Quina. E.Y. (2015). Diagnóstico de la crianza y caracterización fenotípica de las llamas k'ara (Lama glama) en Marcapomacocha, región Junín. Tesis de Maestría. *Universidad Nacional Agraria La Molina*. p. 107.
- Quispe. E.C., Chipa. L. y Pinares. R. (2015a). Análisis económico y de la producción del descerदार manual de la fibra de llamas (Lama glama) Chaku. In *Archivos de Zootecnia* (Vol. 64. pp. 191–198).
- Quispe. J.L. (2014). Caracterización fenotípica de llamas del tipo T'amphulli conservadas en condición en situ en las regiones de Quetena Grande Potosí y Calientes Cochabamba. *Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF*.
- Quispe. J., Apaza. E., Ibañez. V., Villalta. R., Calsin. V. y Vilca. C. (2015b). 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*. 17(2). 183–192.
- Sierra. J.A. (2014). Características físicas de la fibra de Llamas Chaku y Kara de la SAIS Pachacutec S.A.C.. Tesis. *Universidad Nacional Del Centro Del País*. p. 80.
- Siguayro. R. y Aliaga. J. (2009). Comparación de las características físicas de las fibras de la llama ch'aku (Lama glama) y la alpaca Huacaya (Lama pacos) del centro experimental Quimsachata del INIA – Puno. *Sitio Argentino de Producción Anima*. (2). 1–12. Retrieved from <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1711>
- Wurzinger. M., Delgado. J., Nürnberg. M., Valle. A., Stemmer. A., Ugarte. G. y Sölkner. J. (2006). Genetic and non-genetic factors influencing fibre quality of Bolivian llamas. *Small Ruminant Research*. 61. 131–139.