
Sección: Artículos de investigación

Características morfológicas de la Cabra Criolla del Sur de Mendoza, Argentina

Artículo de Dayenoff P, Dri P, Macario J, Pizarro J, Silva-Jarquín J, Andrade-Montemayor H, Jaeggi L

CIENCIA VETERINARIA, Vol. 22, Nº 2, julio-diciembre de 2020, ISSN 1515-1883 (impreso) E-ISSN 1853-8495 (en línea), pp. 97-118

DOI: <http://dx.doi.org/10.19137/cienvet202022202>

Características morfológicas de la Cabra Criolla del Sur de Mendoza, Argentina

Dayenoff P^{1,2}, Dri P⁴, Macario J³, Pizarro J², Silva-Jarquín J⁵, Andrade-Montemayor H⁵,
Jaeggi L⁶

¹ INTA Estación Experimental Agropecuaria Rama Caída, 5603 Rama Caída, San Rafael. Mendoza.

² Facultad de Cs. Veterinarias y Ambientales. Universidad Juan Agustín Maza. Guaylameñén. Mendoza

³ Agencia de Extensión Agropecuaria INTA Malargüe. 5613 Malargüe. Mendoza.

⁴ Dirección Provincial de Ganadería de Mendoza. 5600 San Rafael. Mendoza.

⁵ Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro. México

⁶ Sociedad Rural del Secano Mendocino. Malargüe.

Correo Electrónico: patriciodayenoff@yahoo.com.ar

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar los valores de variables zoométricas que definan a la Cabra Criolla del Sur de Mendoza. Para el desarrollo del mismo se muestrearon establecimientos comerciales en dos zonas, Norte y Sur y siete parajes de la Meseta Central del Sur de Mendoza en los departamentos San Rafael y Malargüe de la provincia de Mendoza, Argentina. Se muestrearon 835 cabras Criollas, con dentición mayor a 2 dientes y hasta estaquilla dentaria, utilizando el método propuesto por FAO (2000). Las variables estudiadas fueron Ancho de la cabeza (AC), Largo de la cabeza (LC), Alzada a la cruz (ACR), Perímetro torácico (PT), Largo total (LT), Ancho de la grupa (AG); Largo de grupa (LG), Alzada a la grupa (ALG) y Perímetro de caña (PC). Las variables fueron analizadas mediante técnicas multivariadas (componentes principales, discriminantes, canónico de poblaciones) y clasificatorios (clusters) fundados en distancias euclídeas y su representación gráfica en dendrogramas. Los resultados mostraron que cada variable siguió una distribución normal. A su vez, se encontró una uniformidad en las variables, ya que en ningún caso el Coeficiente de Variación fue superior al 9%. Las variables que mejor describen el modelo fueron AC, PT, LG, PC y ACR que representan el 50% de la variabilidad total de los datos encontrados. El dendograma mostró dos grupos en cuanto a los parajes de las zonas Norte y Sur, de los departamentos de San Rafael y Malargüe y observándose la menor distancia



Esta obra se publica bajo licencia Creative Commons 4.0 Internacional. (Atribución-No Comercial-Compartir Igual) a menos que se indique lo contrario, <http://www.creativecommons.org.ar/licencias.html>

eucladiana entre los parajes de la Zona Sur de ambos departamento. La Figura del Análisis de Componentes Principales mostró que la dispersión de las variables se comporta de forma homogénea, sin generar grupos o subpoblaciones. La homogeneidad de las variables encontradas en este trabajo permitiría definir que las Cabras Criollas del Sur de Mendoza pertenecerían a un tronco genético común que las caracterizaría como integrantes de una agrupación racial definida.

Palabras clave: Recurso zoogenético, cabra criolla, zoometría, caracterización fenotípica.

Morphological characteristics of Creole goat of the South of Mendoza, Argentina

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the values of zoometric variables that define the Creole Goat of South Mendoza (Mendoza province, Argentina). Samples were taken at commercial goat farms located in South and North regions and in seven locations of San Rafael and Malargue departments of Mendoza. Eight hundred and thirty five Creole goats were sampled, with ages from two teeth up to tooth cutter, using the method proposed by FAO (2000). The variables studied were Head width (HW), Head length (HL), Height to the end of Neck (HN), Thoracic perimeter (TP), Body length (BL), Rump width (RW); Height to the Rump (HR) and Shank Perimeter (SP). The variables were analyzed using multivariate techniques (principal components, discriminants, canonical populations) and clusters based on Euclidean distances and their graphic representation as dendrograms. The results showed that all variables followed a normal distribution. In turn, uniformity in the variables was found, since Coefficient of Variation was lower than 9% in all cases. The variables that best describe the model were HN, TP, RW, SP and HN, which represent 50% of the total data variability. The dendrogram showed two mixed groups where variables of locations of North and South regions were found, finding the smallest euclidian distance among locations of the South region. The Figure of the Analysis of Principal Components showed that dispersion of the variables behaves in an homogeneous way, without generating groups or subpopulations. Variable homogeneity found in this work would allow to assume that the Creole Goats of the South Mendoza would belong to a common genetic stem that would characterize them as members of a defined racial group.

Keywords: zoogenetic resource, Creole goat, zoometrics, phenotypic characterization

Características morfológicas da Cabra Crioula do Sul de Mendoza, Argentina

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi determinar os valores das variáveis zoométricas que definem a Cabra Crioula do Sul de Mendoza. Para o seu desenvolvimento, estabelecimentos comerciais foram amostrados em duas áreas, Norte e Sul, e sete locais nos departamentos de San Rafael e Malargüe, na província de Mendoza, Argentina. Foram amostradas 835 cabras crioulas, com dentição maior que 2 dentes e até estacas, utilizando o método proposto por FAO (2000). As variáveis estudadas foram Largura da cabeça (Ancho de la cabeza- AC), Comprimento da cabeça (Largo de la cabeza -LC), Altura na cernelha (Alzada a la cruz- ACR), Perímetro torácico (Perímetro torácico- PT)), Comprimento total (Largo total- LT), Largura da garupa (Ancho de la grupa- AG), Elevação da garupa (Alzada de la grupa- AG) e Perímetro metacarpiano (Perímetro de caña- PC). As variáveis foram analisadas utilizando técnicas multivariadas (componentes principais, discriminantes, populações canônicas) e classificadores (clusters) com base nas distâncias euclidianas e sua representação gráfica em dendrogramas. Os resultados mostraram que cada variável seguiu uma distribuição normal. Por sua vez, foi encontrada uniformidade nas variáveis, pois em nenhum caso o *coeficiente de variação* foi superior a 9%. As variáveis que melhor descrevem o modelo foram “AC, PT, LG, PC e ACR”, que representam 50% da variabilidade total dos dados encontrados. O dendrograma mostrou dois grupos mistos, onde foram encontradas variáveis de locais nas zonas Norte e Sul, mostrando a menor distância euclidiana entre os locais na Zona Sul. A Figura de Análise dos Componentes Principais mostrou que a dispersão das variáveis se comporta de maneira homogênea, sem gerar grupos ou subpopulações. A homogeneidade das variáveis encontradas neste trabalho permitiria definir que as Cabras Crioulas do Sul de Mendoza pertenciam a um tronco genético comum que as caracterizaria como membros de um grupo racial definido.

Palavras-chave: Recurso genético zoológico, cabra crioula, zoometria, caracterização fenotípica.

Fecha de recepción: 30/06/2020

Aceptado para publicar: 29-07-2020

Introducción

La República Argentina posee una existencia caprina de algo más de 4,3 millones de cabezas distribuidas en una variedad climática muy amplia, siendo las provincias de Santiago del Estero, Neuquén y Mendoza donde tiene el asiento la mayor cantidad de animales, con algo más de 700 mil caprinos en cada una de las provincias mencionadas ⁽¹⁾ y si bien hay una diversidad racial importante ^(2,3) Dayenoff (2008) y Lanari, et al. (2019) mencionan que algo más del 90% de las cabras del país entran en lo que se define como cabra Criolla, con diferentes eco-tipos.

En relación a ello, FAO (2013)⁽⁴⁾ en su programa de conservación de recursos genéticos, describe varios conceptos sobre el término “Raza”, del que se mencionan los dos más importantes, primero “*grupo de animales domésticos con características externas definibles e identificables que le permiten ser separado por apreciación visual de otros igualmente definidos grupos dentro de la misma especie o un grupo para que geográfica o separación cultural de grupos fenotípicamente distintos ha llevado a la aceptación de su identidad separada*” y segundo “*un grupo de animales domésticos, llamados tales por consentimiento común de los criadores*”, siendo esta última apoyada por Woolliams y Toro (2007).⁽⁵⁾

Según Rodero et al. (1992)⁽⁶⁾ el ganado caprino fue introducido en el país por los españoles en el siglo XVI y provenía en su mayoría de la zona de Andalucía y Extremadura, describiendo a las razas Blanca celtibérica, Blanca serrana, Castellana y Extremeña como las razas más importantes de las embarcadas; sin embargo, Capote et al. (2004)⁽⁷⁾ destacan la importancia de las razas Canarias dentro de genoma caprino, fundamentalmente en las regiones cordilleranas de Argentina y Chile como lo corroboraron Amills et al (2009) ⁽⁸⁾

Lanari (2003) ⁽⁹⁾ menciona que el término Criollo se aplica con un sentido regional como ocurre en caprinos, donde se citan Criollos del NOA, de Los Llanos de La Rioja, de Catamarca, de San Luis, del Valle de Amaicha, de Cuyo, de Neuquén, del Centro, de Santiago del Estero ⁽¹⁰⁻¹⁴⁾; destacando, además, autores como Bedotti (2000)⁽¹⁵⁾ que describió la cabra Colorada pampeana, Vera et al. (2013)⁽¹⁶⁾ quienes describieron a la Cabra de La Rioja y de la Rosa, et al. (2014)⁽¹⁷⁾ que trabajaron con la cabra Criolla formoseña.

En relación a los distintos eco-tipos caprinos, Capote (1985) ⁽¹⁸⁾ utilizó la denominación para trabajar con las diferentes agrupaciones caprinas de las Islas Canarias, adaptadas a distintas condiciones agrofito-climáticas, que más tarde serían reconocidas como razas por sus diferencias morfológicas y fenotípicas.⁽¹⁹⁾

En el caso de las cabras Criollas en el Noroeste argentino, Dayenoff y Rigalt (1988) ⁽²⁰⁾ la describen como el apareamiento no controlado de las distintas razas españolas introducidas en el siglos XVI, estableciendo una propuesta de conservación y mejoramiento teniendo en cuenta sus características de adaptación y rusticidad a la región del Chaco-Áridos; asimismo, de Gea (2000) ⁽²¹⁾ asevera que desde 1536 que no hubo introducción de caprinos proveniente de España y que esas razas introducidas formaron lo que denomina “pie de cría criollo”.

Asimismo, Lanari, et al. (2019) ⁽³⁾ describieron características cuantitativas y cualitativas de diferentes cabras Criollas de Argentina, tomado ejemplares de las provincias de Formosa, Córdoba, La Rioja, Neuquén, San Luis y La Pampa, encontrando que solo las agrupaciones de La Pampa, Neuquén y Formosa alcanzan un grado de diferenciación fenotípico significativo.

En relación a ello, Mavule, et al. (2013) ⁽²²⁾ describieron a la zoomeetría como una herramienta muy importante para la descripción de las poblaciones locales, ya que la forma de los animales con base en medidas corporales e índices zoométricos permite cuantificar la conformación corporal de los individuos y su caracterización y según Silva et al. (2019) ⁽²³⁾, la información morfológica representa el primer filtro para los productores caprinos para llevar a cabo procesos de conservación y mejoramiento en la selección de animales a campo. Vinculado a ello, Gomes, et al. (2017) ⁽²⁴⁾ mencionaron que el análisis multivariado de las variables zoométricas es una de las herramientas estadísticas de mayor precisión para la caracterización fenotípica de una raza.

Cabe destacar que el área Sur de Mendoza concentra el 18% de la ganadería caprina argentina, algo más de 600 mil cabezas ⁽²⁵⁾, siendo la zona de mayor producción y faena del país ^(26,27) y que en la región se lleva a cabo la exposición Caprina Nacional con exhibición centrada en la cabra Criolla desde hace 35 años. ^(28,29)

El objetivo del presente trabajo fue evaluar distintos parámetros zoométricos en la cabra Criolla del Sur de Mendoza para determinar sus características morfológicas y establecer un programa de conservación y mejoramiento.

Material y método

El área sur de Mendoza, Argentina, ocupa los departamentos de Malargüe, San Rafael y General Alvear, con una superficie de algo más de 8 millones de hectáreas y ubicada entre los paralelos 34° 02' y 37° 36' Sur y entre los meridianos 66° 32' y 70° 22'Oeste, con un clima árido y semiárido templado, precipitaciones anuales de 340 mm en

la zona este y 140 mm en la región oeste, destacando la presencia de nevadas en la zona oeste al pie y sobre el área cordillerana.

El muestreo de este trabajo se realizó entre los años 2009 y 2012 sobre un total de 835 hembras adultas de más de 2 dientes de cronología dentaria y hasta el estado de medio diente, donde las cabras mostraron rectilíneo y ligeramente convexo, orejas chicas o medianas, erectas o ligeramente pendulantes.

Las mediciones se realizaron en establecimientos ganaderos en siete áreas rurales en los parajes El Sosneado (n=101), El Nihuil (n=123) y Trintica (n=118) en el Departamento de San Rafael, denominada zona Norte para este trabajo y El Toscalito (N=131), Ojo de Agua, (n=102), Agua Botada (n=139) y Borbarán (n=121), en el departamento de Malargüe, referenciada como zona Sur; destacando que entre el primer paraje mencionado y el último existe una distancia de 265 km en línea recta.

Las nueve variables evaluadas fueron:

- Ancho de la cabeza (AC): distancia entre los puntos más laterales de los arcos zigomáticos.
- Largo de la cabeza (LC): medida desde la protuberancia occipital hasta el labio superior.
- Alzada a la cruz (ACR): distancia que existe desde el suelo al punto más elevado de la región de la cruz.
- Perímetro torácico (PT): medida del contorno del tórax y debe tomarse pasando por el hueco sub-esternal y la apófisis de la 7^a-8^a vertebra dorsal, atrás de la escapula a nivel del olécranon.
- Largo total (LT): Esta medida va desde la región del encuentro hasta la punta de la nalga.
- Largo de la grupa (LG): Va desde la tuberosidad ilíaca externa o punta del anca hasta la punta de la nalga.
- Ancho de la grupa (AG): distancia que existe entre las dos tuberosidades ilíacas externas, cuya base sólida son los ángulos de los íleon.
- Alzada a la grupa (ALG): desde el punto más alto de la región sacra o vértice de la primera apófisis espinosa del sacro.
- Perímetro de caña (PC): Circunferencia del tercio medio del hueso metacarpiano.

Las mediciones se realizaron según la metodología propuesta por FAO (2012) ⁽³⁰⁾ utilizando una cinta metálica flexible de dos metros, graduada en centímetros y milímetros, registrando los valores en tablas en forma individual.

El muestreo fue completamente aleatorizado y para el análisis de los valores hallados se utilizaron estadísticos descriptivos (media,

desviación estándar, coeficiente de variación, máximos y mínimos) de las variables morfológicas.

A su vez, las variables fueron analizadas mediante análisis multivariados (componentes principales, discriminantes, canónico de poblaciones) y clasificatorios (clusters) fundados en distancias euclídeas y su representación gráfica en dendrogramas o árboles en general ultramétricos. ⁽¹⁹⁾

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra que las nueve variable utilizadas en este trabajo presentaron una distribución normal de acuerdo con la Prueba de normalidad Shapiro-Wilks (modificada).

Tabla 1. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilks (modificada) para las 9 variables evaluadas en la Cabras Criollas del Sur de Mendoza, Argentina.

Variable	n	Media	D.E.	W*	P
CC	835	2,45	0,42	0,93	<0,0001
LC	835	21,68	0,86	0,97	<0,0001
AC	835	12,93	0,41	0,87	<0,0001
ACR	835	66,41	5,95	0,97	<0,0001
PT	835	81,93	6,31	0,92	<0,0001
LT	835	72,96	4,58	0,98	<0,0001
LG	835	22,62	1,83	0,95	<0,0001
AG	835	16,96	1,11	0,97	<0,0001
ALG	835	67,84	6,08	0,96	<0,0001
PC	835	9,05	0,71	0,98	<0,0001

Por otra parte, en la Tabla 2 se muestran los estadísticos descriptivos para las nueve variables zoométricas utilizadas en el total de las cabras estudiadas. En el mismo se observa que los animales evaluados presentan un alto grado de homogeneidad en las variables estudiadas, esto se comprueba al observar que el total de las mismas presentan coeficientes de variación (CV) menores a 9%.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables zoométricas evaluadas en Cabras Criollas del Sur de Mendoza, Argentina (n=835).

Variable	Media	DS	CV	Min	Max
LC	21.68	0.86	3.98	18.5	23.6
AC	12.93	0.41	3.15	10.6	14.4
ACR	66.41	5.95	8.95	52.5	79.4
PT	81.93	6.31	7.7	58.7	94
LT	72.96	4.58	6.28	58.5	87
LG	22.62	1.83	8.08	17.7	35
AG	16.96	1.11	6.53	14.3	20.7
ALG	67.84	6.08	8.97	52.5	86.1
PC	9.05	0.71	7.84	7	10.6

LC= largo de cabeza, AC= ancho de cabeza, ACR= alzada a la cruz, PT= perímetro torácico, LT= largo total, LG= largo de la grupa, AG= ancho de grupa, ALG= alzada a la grupa, PC=perímetro de caña.

DS= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, MIN= Valor mínimo, MAX= Valor máximo.

A continuación la Tabla 3 muestra los estadísticos descriptivos de las variables evaluadas para el paraje El Sosneado

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables zoométricas evaluadas en el paraje El Sosneado (n=101)

Variable	Media	DS	CV	Min	Max
LC	21,76	0,83	3,81	20,1	23,6
AC	12,98	0,32	2,47	12,5	13,6
ALC	64,42	5,44	8,44	52,5	77,3
PT	81,72	3,47	4,24	74,3	87,2
LT	73,87	4,53	6,13	65,5	82
LG	22,79	1,93	8,47	17,8	29,8
AG	16,95	0,97	5,7	15,4	19,4
ALG	69,46	6,18	8,89	58,7	86,1
PC	9,06	0,73	8,04	7,3	10,5

LC= largo de cabeza, AC= ancho de cabeza, ACR= alzada a la cruz, PT= perímetro torácico, LT= largo total, LG= largo de la grupa, AG= ancho de grupa, ALG= alzada a la grupa, PC=perímetro de caña.

DS= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, MIN= Valor mínimo, MAX= Valor máximo

La Tabla 4 muestra los estadísticos descriptivos de las variables evaluadas para el paraje El Nihuil.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de las variables zoométricas evaluadas en el paraje El Nihuil (n=123)

Variable	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
LC	21,77	0,81	3,74	20,1	23,6
AC	12,95	0,36	2,79	11,1	13,6
ALC	64,47	5,54	8,59	52,5	78,3
PT	82,07	5,47	6,67	58,7	92,8
LT	73,23	4,99	6,82	58,5	87
LG	22,89	1,74	7,6	19,4	25,7
AG	17,17	1,18	6,87	15,4	20,7
ALG	66,84	6,25	9,35	52,5	86,1
PC	8,83	0,74	8,37	7,4	10,6

LC= largo de cabeza, AC= ancho de cabeza, ACR= alzada a la cruz, PT= perímetro torácico, LT= largo total, LG= largo de la grupa, AG= ancho de grupa, ALG= alzada a la grupa, PC=perímetro de caña.

DS= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, MIN= Valor mínimo, MAX= Valor máximo

En la Tabla 5 se exponen los estadísticos descriptivos de las variables evaluadas para el paraje Trintica.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de las variables zoométricas evaluadas en el paraje Trintica (n=118).

Variable	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
LC	21,76	0,79	3,64	20,1	23,6
AC	12,93	0,39	3,03	10,8	13,6
ALC	70,15	5,81	8,29	52,5	79,4
PT	82,98	8,69	10,47	58,7	92,8
LT	72,86	4,71	6,46	60	85,5
LG	22,67	1,8	7,92	17,7	25,7
AG	17,27	1,19	6,9	15,4	20,7
ALG	67,62	5,45	8,06	54,6	86,1
PC	9,16	0,6	6,57	7,6	10,6

LC= largo de cabeza, AC= ancho de cabeza, ACR= alzada a la cruz, PT= perímetro torácico, LT= largo total, LG= largo de la grupa, AG= ancho de grupa, ALG= alzada a la grupa, PC=perímetro de caña.

DS= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, MIN= Valor mínimo, MAX= Valor máximo

A su vez, la Tabla 6 muestra los estadísticos descriptivos de las variables evaluadas para el paraje El Toscalito.

Tabla 6. Estadísticos descriptivos de las variables zoométricas evaluadas en el paraje Trintica (n=131).

Variable	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
LC	21,77	0,82	3,78	20,1	23,6
AC	12,98	0,32	2,47	12,5	13,6
ALC	66,82	5,53	8,27	52,5	78
PT	81,77	3,44	4,21	74,3	87,2
LT	73,69	4,5	6,11	65,5	82
LG	22,56	2,1	9,31	17,8	35
AG	16,76	0,99	5,88	14,3	18,5
ALG	68,62	6,44	9,38	52,5	86,1
PC	9,07	0,75	8,25	7	10,6

LC= largo de cabeza, AC= ancho de cabeza, ACR= alzada a la cruz, PT= perímetro torácico, LT= largo total, LG= largo de la grupa, AG= ancho de grupa, ALG= alzada a la grupa, PC=perímetro de caña.

DS= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, MIN= Valor mínimo, MAX= Valor máximo

Asimismo, en la tabla 7 se presentan los estadísticos descriptivos de las variables evaluadas para el paraje Ojo de Agua.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos de las variables zoométricas evaluadas en el paraje Ojo de Agua (n=101).

Variable	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
LC	21,78	0,82	3,78	20,1	23,6
AC	12,95	0,37	2,85	11,1	13,6
ALC	67,19	5,79	8,61	52,5	78,5
PT	81,95	6,18	7,54	58,7	92,8
LT	73,27	4,4	6,01	60	83
LG	22,94	1,64	7,15	19,4	25,7
AG	16,99	1,18	6,97	14,3	20,7
ALG	66,87	5,5	8,23	57,8	84,3
PC	9,06	0,69	7,66	7,6	10,6

LC= largo de cabeza, AC= ancho de cabeza, ACR= alzada a la cruz, PT= perímetro torácico, LT= largo total, LG= largo de la grupa, AG= ancho de grupa, ALG= alzada a la grupa, PC=perímetro de caña.

DS= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, MIN= Valor mínimo, MAX= Valor máximo

En la Tabla 8 se muestran los estadísticos descriptivos de las variables evaluadas para el paraje Agua Botada.

Tabla 8. Estadísticos descriptivos de las variables zoométricas evaluadas en el paraje Ojo de Agua (n=140).

Variable	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
LC	21,62	0,81	3,75	19	23,6
AC	12,91	0,4	3,13	10,8	13,6
ALC	66,59	5,79	8,7	52,5	78,5
PT	82,76	8,48	10,25	58,7	92,8
LT	73,34	4,26	5,82	59,5	83
LG	22,49	1,75	7,79	17,7	25,7
AG	16,93	1,09	6,41	14,3	19,6
ALG	67,87	5,99	8,83	59,6	84,3
PC	9,08	0,71	7,84	7,6	10,5

LC= largo de cabeza, AC= ancho de cabeza, ACR= alzada a la cruz, PT= perímetro torácico, LT= largo total, LG= largo de la grupa, AG= ancho de grupa, ALG= alzada a la grupa, PC=perímetro de caña.

DS= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, MIN= Valor mínimo, MAX= Valor máximo

Igualmente, la Tabla 9 muestra los estadísticos descriptivos de las variables evaluadas para el paraje Borbarán.

Tabla 9. Estadísticos descriptivos de las variables zoométricas evaluadas en el paraje Borbarán (n=121).

Variable	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
LC	21,32	1,04	4,89	18,5	23,6
AC	12,85	0,6	4,65	10,6	14,4
ALC	65,12	5,81	8,92	52,5	77,8
PT	80,17	5,4	6,74	67,9	94
LT	70,51	3,9	5,53	60,5	79
LG	22,13	1,69	7,65	17,7	25,7
AG	16,66	1,04	6,26	14,3	19,6
ALG	67,62	6,34	9,38	59,6	84,3
PC	9,1	0,68	7,46	7,4	10,6

LC= largo de cabeza, AC= ancho de cabeza, ACR= alzada a la cruz, PT= perímetro torácico, LT= largo total, LG= largo de la grupa, AG= ancho de grupa, ALG= alzada a la grupa, PC=perímetro de caña.

DS= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación, MIN= Valor mínimo, MAX= Valor máximo.

En el caso de todos los parajes, se observa que los animales evaluados presentan un alto grado de homogeneidad en las variables estudiadas, al observar que el total de las mismas presentan coeficientes de variación (CV) menores a 11%.

Por otra parte, cuando se observó el análisis de componentes principales (ACP), que se reflejan en la Tabla 10, se encontró como significativos los primeros cuatro componentes, según el criterio de Kaiser (1960) ⁽³¹⁾ se los considera como tales a aquellos componentes con valor propio ≥ 1 .

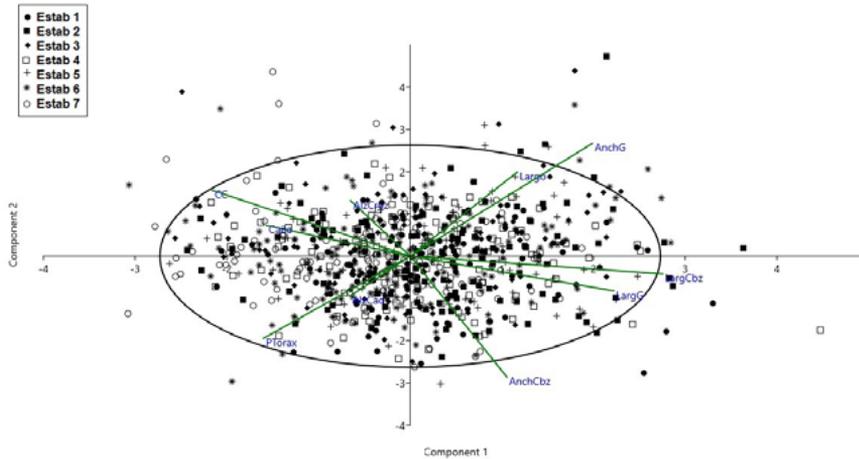
Tabla 10. Valores propios, proporción de la varianza total y correlaciones entre variables y componentes principales (CPs) en la cabra Criolla del Sur de Mendoza, Argentina.

VAR	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9	COM
LC	0.44	0.06	-0.30	0.15	-0.32	0.67	0.27	0.25	0.11	0.31
AC	0.08	0.71	0.29	0.18	0.13	-0.07	0.44	0.02	-0.40	0.62
ACR	-0.08	-0.31	0.66	0.09	0.05	0.55	-0.18	-0.23	-0.27	0.54
PT	-0.40	0.39	0.32	-0.52	0.02	0.24	0.11	0.07	0.49	0.68
LT	0.38	-0.18	0.04	-0.53	0.50	0.03	-0.04	0.49	-0.21	0.46
LG	0.43	0.37	0.28	0.40	0.15	-0.06	-0.54	0.17	0.31	0.56
AG	0.61	-0.24	0.24	-0.10	0.14	-0.17	0.40	-0.44	0.31	0.50
ALG	-0.16	0.14	-0.44	0.17	0.72	0.32	-0.02	-0.32	0.07	0.27
PC	-0.33	-0.38	0.21	0.51	0.25	-0.08	0.37	0.43	0.22	0.56
VProp	1.20	1.13	1.08	1.08	0.99	0.96	0.90	0.88	0.78	
% Var	13.39	12.57	12.01	11.97	11.05	10.62	9.98	9.73	8.67	
V.Ac	13.39	25.96	37.97	49.94	60.99	71.62	81.60	91.33	100.00	

LC= largo de cabeza, AC= ancho de cabeza, ACR= alzada a la cruz, PT= perímetro torácico, LT= largo de cuerpo, LG= largo de la grupa, AG= ancho de grupa, ALG= alzada a la grupa, PC=perímetro de caña, VProp= valor propio, % Var= Porcentaje de varianza, V.Ac= Varianza acumulada, VAR= Variables, COM= Comunalidad

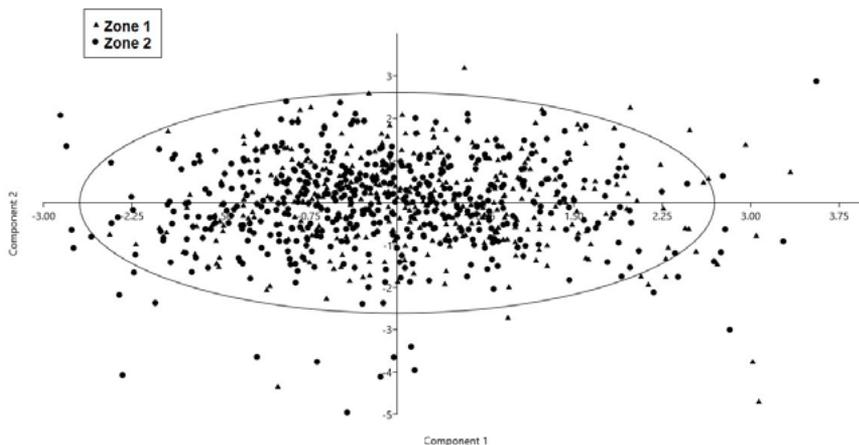
Los valores de CP1 y CP2 que describen el mayor porcentaje de la varianza se representan gráficamente en la Figura 1, donde cada punto del gráfico representa a un animal de los diferentes establecimientos y se observa que los animales de las siete localidades resultaron homogéneos, por lo que se encontraron dispersos sin generar grupos o subpoblaciones; además, se destaca que en un círculo se encuentra más del 95% de los datos graficados.

Figura 1. Representación gráfica del Análisis de Componentes Principales de las siete unidades de producción de Cabra Criolla del Sur de Mendoza, Argentina.



A su vez, en la Figura 2, que muestra el gráfico con información por zonas y que busca evaluar las incompatibilidades entre las poblaciones de cabra Criolla del Sur de Mendoza de las Zonas Norte y Zona Sur, no se observaron diferencias que permitieran distinguir algún agrupamiento, esto nos indica que los animales evaluados mantienen un alto grado de similitud zoométrica.

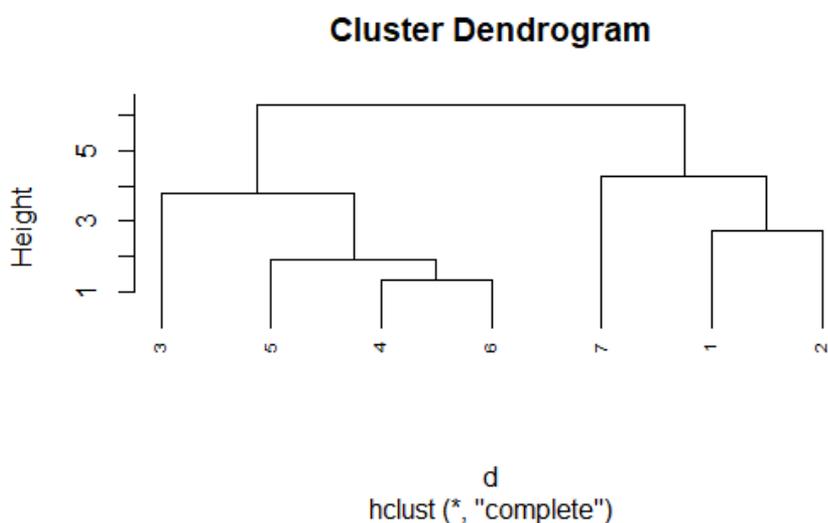
Figura 2. Análisis de componentes principales de la variables de Cabras Criolla del Sur de Mendoza, según zona (Zona Norte:1, Zona Sur:2).



Considerando el Análisis de conglomerados jerárquicos para la evaluación de los agrupamientos de los 7 parajes evaluados, el mismo generó un dendrograma que agrupó a las unidades de producción incluidas en el estudio en dos grupos como lo muestra la Figura 3.

El primer grupo incluyó un paraje de la Zona Norte, Trintica (3) y tres de la Zona Sur, El Toscalito (5), Ojo de Agua (4) y Agua Botada (6) y un segundo grupo formado por un paraje de la Zona Sur, Borbarán (7) y dos de la Zona Norte, El Sosneado (1) y El Nihuil (2).

Figura 3. Dendrograma por unidades de producción elaborado con el método de Ward (1963), para análisis de clusters y distancias euclidianas.



1: El Sosnedo, 2: El Nihuil, 3: Trintica, 4: Ojo de Agua, 5: El Toscalito, 6: Agua Botada, 7: borbarán.

Asimismo, la Tabla 11 muestra las distancias euclidianas entre los parajes evaluados y se observa que los parajes El Toscalito (5), Ojo de Agua (4) y Agua Botada (6) de la Zona Sur son los que presentan menores distancia euclidina, mientras que la mayor distancia (6,29) se encuentra entre el paraje Trintica (3) de la Zona Norte, con Borbarán (7) de la Zona Sur.

Tabla 11. Matriz de distancias euclidianas entre unidades de producción estudiadas.

	1	2	3	4	5	6
2	2.75					
3	6.24	5.83				
4	2.57	3.06	3.80			
5	3.85	2.74	3.27	1.90		
6	2.95	2.52	3.63	1.33	1.50	
7	4.29	3.63	6.29	4.12	4.08	4.15

Discusión

El número de cabras evaluadas en este trabajo fue similar al utilizado por Lanari (2003)⁽⁹⁾ para la caracterización de la Cabra Criolla Neuquina y a la empleada por Capote, et al. (1998)⁽¹⁹⁾ para la descripción de las cabras de las Islas Canarias y superior a lo mencionado por Bedotti (2000)⁽¹⁵⁾ en su trabajo con la Cabra Colorada Pampeana, a la descrita Vera, et al (2013)⁽¹⁶⁾ en su trabajo sobre los biotipos caprinos de La Rioja, a lo descrito por Ramírez, et al. (2014)⁽³²⁾ para la cabra Pastoreña de Oaxaca y a la mencionada por Silva, et al (2019)⁽²³⁾ en la descripción de la cabra Criolla Negra de Querétaro.

De la información de este trabajo surge una homogeneidad en los datos de las variables analizadas, ya que no se encontró una diferenciación geográfica en los CV en las nueve variables el que se ubicó por debajo del 9%, similar al reportado por Lanari (2003)⁽⁹⁾ en la Cabra Criolla Neuquina y diferente al descrito Hernández Cepeda, et al. (2002)⁽³³⁾ en la Cabra Poblana y por Silva, et al. (2019)⁽²³⁾ en la Cabra Criolla Negra, ambos casos en México, autores que encontraron valores superiores en los CV de alguna variables estudiadas.

Asimismo, según Mohammadi, et al. (2010)⁽³⁴⁾ los valores promedios de CV encontrados en este trabajo presentarían peso suficiente para considerar las estimaciones como aceptable y al ser el modelo productivo similar en toda la ganadería de los parajes muestreados, la influencia de disponibilidad de forraje, número de partos, estado nutricional, entre otros factores, no sería de impacto significativo en el valor de las variables evaluadas (Dudhe et al. (2015)⁽³⁵⁾ destacando que a diferencia a lo mencionado por Silva et al. (2019)⁽²³⁾ en la Cabra Criolla Negra de México, todas las variables analizadas en este trabajo presentaron una distribución normal ($p \leq 0,0001$).

Por otra parte se destaca que los valores hallados en las variables encontradas en la Cabra Criolla del Sur de Mendoza fueron similares a las mencionadas por Badotti (2000) ⁽¹⁵⁾ para la Cabra Colorada Pampeana y por Lanari (2003) ⁽⁹⁾ para la Cabra Criolla Neuquina, coincidiendo que ambas regiones son vecinas al área sur de Mendoza, lo que podría indicar un origen común de las tres agrupaciones y mayores a los reportados por Ramírez, et al.(2014) ⁽³²⁾ en la Cabra Pastoreña de la Mixteca de Oaxaca.

En relación al Análisis de los Componentes Principales, para el CP1 solo AG fue relevante y comprende la parte posterior del animal, para CP2 fue AC que describe la cabeza, mientras que para CP3 la ACR y en el caso del CP4 las variables más significativas fueron el PT y la LT que describen el tronco del animal; sin embargo, al considerar el valor de Comunalidad, las variables que mejor describen el modelo fueron AC, PT, LG, PC y ACR que representan el 50% de la variabilidad total de los datos encontrados; valor inferior al descripto por Dorantes-Coronado, et al. (2015) ⁽³⁶⁾ en la evaluación de las cabras locales del sur de México y al encontrado por Khargharia, et al. (2015)⁽³⁷⁾ para cabra en India.

Cabe destacar que las variables de mayor relevancia en la Cabra Criolla del Sur de Mendoza ACR, PT, LT y AG coinciden con lo descripto por Morales-de la Nuez, et al. (2012) ⁽³⁸⁾ como las variables de mayor correlación en la caracterización en las cabras de las Islas Canarias.

A su vez, en la representación gráfica del Análisis de Componentes Principales de los siete parajes de producción, se muestra que la dispersión de las variables se comporta de forma homogénea, sin generar grupos o subpoblaciones; además, se destaca que en el círculo de un diámetro de una distancia euclidiana de 2,5 se encuentra más del 95% de los valores encontrados, mostrando una baja dispersión de valores, distinto a lo reportado por Gómez, et al (2012) ⁽³⁹⁾ para la Cabra Apurimeña Peruana.

Esta situación se repitió cuando se estudió la dispersión del valor de las variables según la zona, encontrando que los mismos fueron similares entre las Zona Norte y Zona Sur, donde el dendograma mostró dos grupos mixtos inter-zonales, uno conformado por cuatro parajes, tres de la Zona Sur (El Toscalito, Ojo de Agua y Agua Botada) y uno de la Zona Norte (Trintica), y un segundo grupo formado por tres parajes dos de la Zona Norte (El Sosneado y El Nihuil) y uno de la Zona Sur (Borbarán), siendo la menor distancia euclidiana entre tres parajes de la Zona Sur (El Toscalito, Ojo de Agua y Agua Botada) y la mayor distancia (6,29) ente un paraje de la Zona Norte (Trintica) y uno de la Zona Sur (Borbarán).

La distancia euclidiana entre todos los parajes de este trabajo se mostró inferior a la descrita por Silva, et al. (2019) ⁽²³⁾ en la evaluación de la Cabra Negra de México, con un muestreo en la misma cantidad de localidades.

A su vez, el nivel de homogeneidad de las variables encontradas en las Cabras Criolla del Sur de Mendoza, en los siete parajes de este trabajo, estaría dado por ser animales con un origen genético común, escaso nivel de cruzamiento con otras razas, pertenecer a un sistema de producción similar y en condiciones ambientales semejantes, factores descritos por Melchor-García, et al. (2018) ⁽⁴⁰⁾ para la definición de una agrupación racial homogénea.

La uniformidad de las variables encontradas en este trabajo demuestra una armonía morfológica en las Cabras Criollas del Sur de Mendoza que permiten utilizarlas como criterio de mantenimiento de identidad y criterio de selección para su conservación y mejoramiento, siguiendo el criterio definido por Sañudo (2009). ⁽⁴¹⁾

Conclusión

La información obtenida en este trabajo permite concluir en que el análisis de las variables zoométrica evaluadas en las 835 cabras adultas de siete parajes del sur de Mendoza presenta una homogeneidad que permitiría definir que las mismas pertenecerían a un tronco genético común y que las caracterizaría como integrantes de una agrupación racial definida.

Cabe destacar que sería de gran importancia realizar muestreo y estudio de ADN de las cabras de la región, con marcadores micro-satelitales y una tipificación alélica para poder determinar taxativa y concretamente su estado racial.

Bibliografía

1. INDEC. Censo Nacional Agropecuario 2002. Ministerio de Economía. Buenos Aires. [Actualizado el 11 de Junio de 2019]. Disponible en: https://sitioanterior.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=8&id_tema_3=87
2. Dayenoff P. Potencial económico de la ganadería caprina de carne en Argentina. 31° Congreso Argentino de Producción Animal. AAPA-UNSL. Potrero de los Funes. San Luis. Conferencia Magistral. 2008. Vol. 28. Suple 1.
3. Lanari M, Giovannini N, Maizon D, Deza C, Bedotti D, de la Rosa-Carbajal S et al. Diversidad de razas caprinas Criollas en Argentina. 2019; AICA. 13:28-40.
4. FAO Animal Production and Health. Guidelines. *In vivo* conservation of animal genetic resources. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome; 2013. 270 p.
5. Woolliams J, Toro M. What is genetic diversity? In K. Oldenbroek, ed. Utilization and conservation of farm animal genetic resources. 2007; pp. 55-74. Wageningen, the Netherlands, Wageningen Academic Publishers.
6. Rodero A, Delgado JV, Rodero E. El ganado andaluz primitivo y sus implicaciones en el Descubrimiento de América. En: World Meet. On Domestic Animal Breeds related to the discovery of America. Arch Zootec. 1992; 41:154 (extra): 383-400.
7. Capote J, Tejera A, Amills M, Arguëllo A, Fresno M. y López JL Influencia histórica y actual de los genotipos canarios en la población caprina americana. 2004; AGRI. 35:49-60.
8. Amills M, Ramírez O, Tomás A, Badaoui B, Marmi J, Acosta J et al. Mitochondrial DNA diversity and origins of South and Central American goats. Animal Genetics. 2009; 40:315-322.
9. Lanari M. Variación y diferenciación genética y fenotípica de la Cabra Criolla Neuquina en relación con su sistema rural campesino. Tesis Doctoral. Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue. 2003.
10. Sal Paz, FP 1991. Caracterización y selección para la producción de carne del caprino Criollo Serrano de Aimachá del Valle. Informe Anual de Plan de Trabajo. INTA EEA Leales. 8 p.
11. Dayenoff PM. Evaluación de algunos parámetros de producción de la ganadería caprina regional. Informe Anual de Plan de Trabajo. 1992. INTA EEA La Rioja, Argentina.
12. Scaraffía LG. Perspectivas para la producción y mejoramiento de caprinos Cashmere. Informe anual de Plan de trabajo. 1993. INTA EEA Bariloche, Argentina.
13. Rossanigo C, Frigerio K, Silva Colomer J. La cabra Criolla Sanluisense. 1995. INTA EEA San Luis, Argentina.
14. Zerpa C, Rabasa A, Roldán D, Poli M. Identificación de caprinos Criollos de tres áreas geoclimáticas diferentes del noroeste argentino en base al perfil morfométrico. 2001. XXX Congr. Arg. de Genética. J. of Basic and Appl. Genet. XIV, N° 2: 129-130.
15. Bedotti D. Caracterización de los sistemas de producción caprina en el oeste pampeano. Argentina. 2001. Tesis Doctoral. Univ. de Córdoba. España. 317 p.

-
16. Vera T, Ricarte A, Diaz R, Arriba P, JA Vélez. Caracterización fenotípica de diferentes biotipos de razas presentes en la población caprina de La Rioja, Argentina. 2013. Actas de resúmenes de XXIII^o Reunión de ALPA y IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. VI Simposio Internacional de Ganadería Agroecológica y II Simposio de la Federación de Ovejeros y Cabreros en América Latina (FOCAL). La Habana, Cuba. 18 al 22 de noviembre. P: 1013-1017.
 17. de la Rosa S, Revidatti M, Orga A, Menna F. Valorización de Los Recursos Locales a través del Empoderamiento de las mujeres indígenas. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal. Córdoba (España): RED CONBIAND. 2014;Vol IV n°1, 308 - 310. ISSN 2253-9727.
 18. Capote JF. Agrupación Caprina Canaria. I Simposio de la explotación caprina en zonas áridas.1985. Fuerteventura. España.
 19. Capote J, Delgado J, Fresno M, Camacho M. and Molina A. Morphological variability in the Canary goat population. *Small Rumin. Res.* 1998;(27):167-172.
 20. Dayenoff P, Rigalt F. Posibilidades de Mejoramiento Genético del Ganado Caprino en el Noroeste Argentino. Curso Superior en Genética. Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. Monografía minegráfica.1988; 43 pp. Zaragoza. España.
 21. de Gea G. La cabra criolla de las sierras de los Comechingones, Córdoba, Argentina. 2000 .Departamento de Imprenta y Publicaciones de la Universidad Nacional de Río Cuarto
 22. Mavule B, Muchenje V,Bezuidenhout C and Kunene N. Morphological structure of Zulu sheep based on principal component analysis of body measurements.2013; *Small Rumin. Res.*, 111:23–30.
 23. Silva-Jarquín J, Román-Ponce S, Durán-Aguilar M, Vera-Ávila H, Cambrón-Sandoval V. and Andrade-Montemayor H. Characterization of Black Creole Goat Raised in Central Mexico, a Concurrently Threatened Zoogenetic Resource. *Animals*.2019; 459:1-12.
 24. Gomes J, Arandas G, Vieira N, de Barros R, Pimenta E, de Albuquerque L et al. Multivariate analysis as a tool for phenotypic characterization of an endangered breed. *J. Appl. Anim. Res.* 2017; 45:152–158.
 25. SIGAN. Sistema de Información Ganadero. Dirección Provincial de Ganadería. Provincia de Mendoza. Ministerio de Economía y Energía. Mendoza.2019.
 26. Dayenoff P. La Industria de la carne caprina en Argentina. III Curso Nacional de Caprinocultura. Universidad Politécnica de Guanajuato-Asociación Mexicana de Profesionistas en Producción Caprina. Cortazar, Guanajuato, México.2014; Vol 1:25-31.
 27. Guiñaz M. Situación de la faena caprina en el matadero frigorífico regional Malargüe durante el período 2003 – 2013 y su significación económica a nivel nacional. 2015. Tesis de Graduación. Facultad de Ciencias Veterinarias y Ambientales. Universidad Juan Agustín Maza. Mendoza. 75 pp.
 28. Dayenoff P. Importancia de la veranada en el sistema de producción caprina en Malargüe". *Revista Super Campo*.2002;(89).p 22.
 29. Dayenoff P. Producción caprina. Una nueva alternativa. *Revista Super Campo*.2003;(101). p 89.

-
30. FAO. Phenotypic characterization of animal genetic resources. In FAO Animal Production and Health Guidelines. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2013. 270 p
 31. Kaiser HF. The application of electronic computers to factor analysis. *Educ. Psychol. Meas.*1960; XX:141-151.
 32. Ramírez J, Sánchez O, Ortiz B, Zaragoza R, Ricardi D, Fuentes-Mascorro G. Sistema de producción y zoometría de la Cabra Pastoreña de la Mixteca oaxaqueña. *AICA.*2014; 4:231-233.
 33. Hernández Zepeda J, Franco G, Herrera G, Rodero S, Sierra V, Buñuelos C et al. Estudio de los recursos genéticos de México: Características morfológicas y morfo-estructurales de los caprinos nativos de Puebla. *Arch Zootec.*2002; 51: 53-64.
 34. Mohammadi K, Beygi Nassiri M, Fayazi J, Roshanfekar H. Investigation of environmental Factors Influence on Pre-Weaning Grow Traits in Zandi Lambs. *J. Anim. Vet. Adv.*2010; 9:1011-1014.
 35. Dudhe SD, Yadav SBS, Nagda RK, Pannu U, Gahlot GC. Genetic and non-genetic factors affecting morphometry of Sirohi goats. *Veterinary World.*2015; 8(11), 1356-1363.
 36. Dorantes-Coronado E, Torres-Hernández G, Hernández-Mendo O, Rojo-Rubio R. Zoometric measures and their utilization in prediction of live weight of local goats in southern México. *SpringerPlus.*2015; 4: 695.
 37. Khargharia G, Kadirvel G, Kumar S, Doley S, Bharti P, Das M. Principal component analysis of morphological traits of Assam hill goat in eastern Himalayan India. *J. Anim. Plant Sci.*2015; 25:1251-1258.
 38. Morales-de la Nuez A, Rodríguez C, Santana M, Hernández-Castellano L, Niño T, Reyes-Chacón R, Capote J. Morphological measurements and indexes as a tool to support molecular genetic studies: An example in Canary Islands. *J. Appl. Anim. Res.* 2012;40:215-221.
 39. Gómez N, Bustinza R, Revidatti M, Ferrando A, Milán M, Jordana J. Caracterización morfológica y faneróptica de la Cabra APurimeña Peruana. *AICA.*2012; 2:57-60.
 40. Melchor-García J, Vargas-Monter J, Bustamante-González A, Vargas-López S, Delgado-Alvarado A, Olvera-Hernández J. Las cabras (*Capra hircus*) de la cañada en la montaña de Guerrero, México. *Agroproductividad.*2018;11:177-182.
 41. Sañudo C. Valoración morfológica de los animales domésticos.2009. Ministerio De Medio Ambiente Y Medio Rural Y Marino, 862 p.

