

Comportamiento de variables morfoestructurales y fanerópticas, en cabras (*Capra hircus*), de comunidades campesinas del municipio de Nindirí, Masaya

Behavior of morphostructural and phaneroptic variables in goats (*Capra hircus*) from peasant communities of the municipality of Nindirí, Masaya

Marlon Hernández Baca¹, Olga Carolina Cuarezma Estrada², Martha Lourdes Álvarez López³

¹ MSc. en sistemas integrales de producción en el trópico, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5488-8282> / marlonbaca614@gmail.com

² Graduada de la carrera de Ingeniería en Zootecnia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3410-701X> / ocuarzema73@gmail.com

³ Graduada de la carrera de Ingeniería en Zootecnia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5317-4659> / martha.alvarez95@hotmail.com
Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal



RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito estudiar la variabilidad morfométrica, dimorfismo y faneróptica de cabras mestizas de comunidades rurales del municipio de Nindirí, Masaya. De una población total de 208 animales se evaluaron por muestreo aleatorio 35 individuos adultos, a los cuales se les determinaron, 13 medidas morfológicas, 13 fanerópticas, 9 índices zoométricos y las variables biológicas, edad y peso vivo. La edad y el peso vivo en los machos presentaron los menores valores, pero con mayor nivel de variación. Las medidas cefálicas, alzadas y en los diámetros longitudinal (DL) y dorso esternal (DDE) no presentaron un dimorfismo muy marcado entre sexos. El ancho de pecho (AP) y las medidas de la grupa, ancho (AG) y largo (LG), resultaron ligeramente mayores en las hembras, con niveles altos de variabilidad. Los perímetros torácicos y de la caña, tampoco presentaron diferencias muy marcadas entre ambos sexos. La homogeneidad morfoestructural de estos animales es alta, 76.92 % de las variables presentan un coeficiente de variación entre mediano a bajo (coeficiente de variación menor de 10 %), siendo las alzadas las que presentan las proporciones de variabilidad más bajas. En base a los índices etnológicos y de capacidad productiva, los animales serían morfológicamente, dolicocefalos, poco compactos, mediolíneos, convexilíneos y Braquimorfos. Los valores de los índices pelvianos longitudinal (IPEL) y transversal (IPET), revelan falta de actitud productiva especializada. En las faneras predominaron: capas, mucosas y pezuñas oscuras, pelo de longitud mediana y ausencia de raspil, calzón, perilla y mamellas. En las características morfológicas sobresalieron los perfiles fronto nasal recto, orejas medianas

ABSTRACT

This research was aimed to study the morphometric, faneroptic dimorphism and variability of crossbred goats from rural communities in the municipality of Nindirí. From a total population of 208 animals, 35 adult individuals were evaluated by random sampling, from which 13 morphological measures, 13 phaneroptics, 9 zoometric indices and the biological variables, age and live weight, were determined. Age and live weight in males presented the lowest values, but with the highest level of variation. The cephalic measurements raised and the longitudinal (DL) and dorsal sternal (DDE) diameters did not present a very marked dimorphism between sexes. Chest width (AP) and rump measurements, width (AG) and length (LG), were slightly greater in females, with high levels of variability. The thoracic and cane perimeters did not show very marked differences between both sexes. The morphostructural homogeneity of these animals is high, 76.92 % of the variables present a coefficient of variation between medium to low (coefficient of variation less than 10 %), being the raised those that present the lowest proportions of variability. Based on the ethnological and productive capacity indices, the animals would be morphologically, dolichocephalic, not very compact, medium-sized, convexilinear and Brachymorphic. The values of the pelvic indices longitudinal (IPEL) and transversal (IPET), reveal a lack of specialized productive attitude. The phaneroptics were dominated by: layers, mucous membranes and dark hooves, hair of medium length and absence of raspil, breeches, goattee and mamellas. In the morphological characteristics, the straight nasal fronto profiles, horizontal medium ears, acorn, depigmented udders, and bagged,

CIENCIA ANIMAL

horizontales, acornes, ubres despigmentadas, abolsadas, y pezones con números normales y paralelos. Se encontraron menos del 50 % de las correlaciones positivas y significantes, por lo que esta población puede considerarse de modelo morfoestructural poco armónico. Cuatro componentes principales (ACP) explicaron el 77 % de la variación total, destacándose dentro de ellos siete variables con mayor poder de discriminación.

Palabras clave: morfometría, Faneróptica, zoometría, dimorfismo, correlaciones, componentes principales.

Nicaragua cuenta con una población de 22 390 individuos del género *Capra hircus*, cuya población se distribuye de manera muy diferenciada en todas las zonas del país, asentándose el mayor número de cabezas (44.65 %) en los departamentos de Jinotega, León y Managua con el 18.93 %, 12.87 % y 12.85 % de la población total respectivamente. El departamento de Masaya donde se ubica el municipio de Nindirí donde se realizó el estudio alcanza una población de 1188 cabezas que representan un 5.31 % de la población nacional, según el Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO, 2011).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, s.f). En la composición del hato caprino nacional, predominan los biotipos de animales denominados nativos, que por muchos años han sufrido un proceso de selección natural, logrando gran resistencia a las condiciones del medio y por ende bien adaptadas a los sistemas campesinos donde se explotan, siendo importante señalar que por el cruzamiento sin control al que han sido sometidas en las diferentes zonas donde se crían, la cantidad de ecotipos que pueden existir actualmente no se puede asegurar con certeza. Afirmando que en las dos últimas décadas del siglo pasado se introdujeron las razas Toggenburn, Alpina Saanen y Nubia.

A pesar de la poca importancia que se le ha dado en el país a esta especie, su rol en la alimentación en comunidades de escasos recursos es muy destacado, siendo una fuente alternativa de proteína de origen animal y fuente adicional de ingresos, puesto que su leche es de gran valor para la alimentación de la población en general de las ciudades, donde puede comercializarse. En comparación con la leche de vaca, según Villambrosa, M (2017), esta es más rica en fósforo, tiene un alto contenido de cloruro (las cabras consumen mucha sal, hasta 9 kg en el año), mayor contenido de vitamina "A", mayor contenido de albúmina y mayor contenido de grasa, con glóbulos más pequeños, muy similar a la leche de la mujer, por su grado de emulsión, rápida metabolización y conversión en energía.

A pesar de todo lo señalado, en el país la caprinocultura ha sido una actividad incipiente que se ha desarrollado dentro de una racionalidad de subsistencia en sectores marginales del campo, y por lo cual ha sido

nipples with normal numbers and parallel position stood out. Less than 50 % of the positive and significant correlations were found, so this population can be considered a morphostructural model that is not very harmonious. Four main components (PCA) explained 77 % of the total variation, highlighting within them seven variables with greater discrimination power.

Keywords: Morphometry, phaneroptics, zoometry, dimorphism, correlations, main components.

objeto de poca atención en el desarrollo de proyectos e investigaciones que permitan su adecuada caracterización, valoración de desempeño, e inserción dentro de un plan general de diversificación estratégica de la ganadería. En ese sentido nuestro estudio es un aporte relevante pues tiene como propósito caracterizar el comportamiento de las variables fanerópticas, morfométricas y sus interacciones, que permitan establecer el tipo de los animales existentes y sobre los cuales se pueda reorientar algún tipo de mejora que favorezca su productividad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en comarcas del municipio de Nindirí, ubicado en las coordenadas, 12°00'09" latitud Norte y 86°07'20" longitud Oeste. Situado en el sector norte del departamento de Masaya, tiene un perímetro de 58.7 km y una superficie de 149.33 km²; precipitaciones promedio de 1 306.7 mm anuales, elevaciones que van desde los 50 msnm, en el norte del municipio, hasta los 600 y 650 msnm en el cono volcánico del volcán Masaya, temperaturas entre los 21.9 °C y los 27.2 °C, según información del Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER, 2018). Más del 63 % del territorio del municipio lo constituye una planicie volcánica de buenos suelos en donde se asientan los cascos urbanos principales y se desarrolla la actividad agropecuaria, el resto está ocupado por el complejo del volcán Masaya, como lo indica el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER, 2018).

Las comarcas para la realización del estudio se seleccionaron en base a tres criterios fundamentales: La disponibilidad y/o existencia de hatos de cabras, la aceptación de los productores de facilitar sus animales, y la facilidad de acceso y disponibilidad de transporte colectivo, por no contar con medio propio. En el caso de las unidades familiares seleccionadas además de tener en cuenta los criterios anteriores, se consideró la existencia de animales adultos de un año en adelante y que no estuviesen en gestación para el caso de las hembras. En once individuos adultos de manera preliminar se midió el ancho de pecho, y de los valores obtenidos se calcularon los estadísticos, media y desviación estándar, para posteriormente calcular el tamaño de muestra, utilizando la fórmula propuesta por Cruz (2005), para poblaciones finitas de animales de granja, y considerando en

CIENCIA ANIMAL

dicho cálculo el tamaño conocido de toda la población y un error muestral de 0.025.

Un total de 14 medidas morfométricas fueron determinadas, siguiendo los modelos de clasificación lineal propuestos por Sánchez *et al.* (2002) y los señalados por la American Dairy Goat Association, citado por Arrebola *et al.* (2006). Tomándose sobre cada animal medidas de todas las regiones corporales que están incluidas en el sistema de clasificación lineal como caracteres que deben evaluarse. Por consiguiente, se tomaron un total de 4 medidas cefálicas, Ancho de la cabeza (AC), Largo de la cabeza (LC), Longitud de la cara (LCA) y Longitud del cráneo (LCR); y 9 medidas del tronco y extremidades, Alzada a la cruz (ALC), Alzada a la grupa (ALG), Diámetro longitudinal (DL), Ancho de pecho (AP), Ancho de grupa anterior (AG), Largo de la grupa (LG), Diámetro dorso-esternal (DE), Perímetro de la caña (PC), Perímetro torácico (PT), adicionándose a estas el peso vivo del animal (PV). En base a estas medidas corporales se estimaron 9 índices zoométricos, los etnológicos: Índice Cefálico (IC), Índice Dáctilo Torácico (IDT), Índice Corporal (ICo), Índice de proporcionalidad (IPRO), Índice Pelviano (IPE); junto a los de capacidad productiva (capacidad cárnica): Índice de Profundidad relativa del tórax (IPRT), Índice Pelviano transversal (IPET), Índice Pelviano longitudinal (IPEL), e Índice del espesor relativo de la caña (IERC). Se determinaron (por apreciación visual) las variables morfológicas tamaño de orejas (TO), dirección de las orejas (DO), consistencia de las orejas (CO), tipo de cuernos (TC), perfil cefálico (PR), tipo de ubre (TU), dirección de pezones (DP) y pezones supernumerarios (PS), Mamelas, Barba y la pigmentación de la mucosa, pezuñas y ubres.

Se creó una base de datos en Excel, office 2015, para el ordenamiento y consolidación de toda la información registrada durante el estudio, estableciéndose en dicho programa las fórmulas que permitieron realizar los cálculos de los índices morfométricos. Posteriormente se procesaron todas las variables corporales utilizando el software MINITAB 16, para determinar todos los valores de estadística descriptiva, así como el desarrollo de los análisis de correlación de los valores cuantitativos y la determinación de los componentes principales (ACP).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Edad y peso vivo de los animales estudiados. La edad promedio general fue de 2.84 años, en el Cuadro 1, pueden observarse los valores máximos y mínimos de 4.5 y 1.0 años respectivamente, con un coeficiente de variación general de 33.25 %, que indica una alta diversidad de edades. Siendo las hembras las que presentan el mayor promedio y rango de edad y los machos con la mayor variabilidad con un CV de 51.07 %. (Gómez *et al.*, 2012), en cabras peruanas, señala edades mayores de 2 años en ambos sexos, coincidente con

el promedio general señalado de 2.84 años y Muñoz *et al.* (2014), en criollos venezolanos refiere edades de un año, coincidente con el límite inferior de edades reflejadas en nuestro estudio.

Cuadro 1. Valores de edad y peso vivo por sexo

Variable	Sexo (M = 10, H = 25)	Media	Desv. St	Coef. Var	Mínimo	Máximo
Edad	M	2.07	1.058	51.07	1.0	3.5
	H	3.06	0.808	26.40	1.0	4.5
Peso vivo	M	35.47	2.840	8.00	31.9	38.6
	H	36.84	2.180	5.92	29.4	40.0

M: Macho, H: Hembra, Desv. St.: Desviación estándar, Coef. Var.: Coeficiente de variación.

El peso vivo alcanzó un promedio general en machos y hembras de 36.54 kg, con valores máximos de 40 kg y mínimos de 29.4 kg, un coeficiente de variación de 6.46 %, que define la variable de una homogeneidad media inter-individuos. Relativamente las hembras presentaron un mayor peso promedio de 36.84 kg y además alcanzaron la mayor uniformidad con un CV de 5.92 % contra 8 % presentado por los machos. Siendo importante señalar que esta variable está influenciada significativamente por la época del año, manejo y tipo de alimentación a que son sometidos los animales. Bedotti *et al.* (2004), en cabras coloradas pampeanas de 2 a más años de edad, reportó valores medios superiores de 44.4 kg en hembras y 71 kg en machos, en cambio Revidatti *et al.* (2007), en cabras criollas argentinas, mayores de 2 años, reportó promedios similares a nuestro estudio con PV de 37.9 kg.

Medidas cefálicas. Se pueden observar en el Cuadro 2. El ancho de la cabeza (AC), alcanzó un valor medio de 17.63 cm, que al diferenciarse por sexo evidencia cierto dimorfismo, al alcanzar los machos un promedio 18.14 cm y las hembras 17.48 cm. Estos valores estarían por encima de los reportados por Lozada *et al.* (2016), de 14.88 cm en cabras criollas, y por debajo de los 18.05 cm y 18.42 cm para cabras Saanen y Alpinas respectivamente, en un estudio en el estado de Veracruz, México. Arias (2015), reportó valores inferiores de 14.71 cm en cabras criollas ecuatorianas, 8.04 cm y 13.76 cm en cabras argentinas, 11.09 cm en cubanas y 13.87 cm en cabras peruanas.

La longitud de la cabeza (LC), obtuvo un valor medio de 25.83 cm, con una variación mínima por sexo, ya que los machos presentaron valores medios de 26.13 cm y las hembras 25.52 cm, siendo las hembras las que presentan en sus medidas una variación ligeramente mayor de 0.73 % en relación con los machos. Arias (2015), reportó un valor similar de 25.90 cm en cabras criollas del Ecuador y valores mínimamente inferiores en cabras criollas de Cuba y Perú

CIENCIA ANIMAL

con 23.81cm y 21.53 cm, respectivamente, que se asemejan al reportado por Bedotti *et al.* (2004) de 23.95 cm en cabras coloradas pampeanas argentinas.

La longitud de 26.13 cm en los machos y 25.52 cm en las hembras, representan el 36.58 % y 35.78 % respectivamente de la alzada a la cruz, de lo que se puede derivar que se trata de animales con la cabeza algo agrandada respecto al cuerpo en general.

La longitud media del cráneo (LCR), alcanzo un valor medio de 9.44 cm, no encontrándose mayores diferencias entre sexo, por lo que es claro que no hay un dimorfismo marcado, ubicándose por debajo de los 10.81 cm reportado por Arias (2015), en criollas ecuatorianas y por encima de los 8.37 cm señalados por Hernández *et al.* (2002), en caprinos nativos de Puebla México. Las medidas de la cabeza aportan datos étnicos de interés, ya que son las que tienen menor influencia ambiental, sin embargo, por las diferencias del sexo y la edad

Cuadro 2. Medidas de la morfometría corporal de cabras mestizas, N = 35

Variable	Sexo (M=10, H= 25)	Media	Desv St	CV	Mínimo	Máximo
AC	M	18.14	1.069	5.89	17	20
	H	17.48	1.531	8.76	14	20
LC	M	26.13	1.704	7.02	21	27
	H	25.52	1.838	7.75	20	26
LCA	M	16.28	2.215	13.60	12	19
	H	16.20	2.236	13.80	12	20
LCR	M	9.86	0.900	9.13	9	11
	H	9.32	0.802	8.61	8	11
ALC	M	71.43	1.512	2.12	70	73
	H	71.32	2.340	3.28	63	75
DL	M	70.86	1.773	2.50	69	74
	H	71.44	2.518	3.52	68	77
DDE	M	25.14	1.069	4.25	24	27
	H	24.76	1.165	4.70	21	27
AG	M	19.14	3.290	17.17	15	23
	H	20.08	2.640	13.17	15	26
LG	M	19.86	2.190	11.04	17	22
	H	19.92	1.970	9.93	17	24
AP	M	18.86	3.080	16.32	13	23
	H	19.28	3.100	16.09	13	23
PC	M	10.29	0.760	7.35	9	11
	H	10.16	0.850	8.37	9	12
PT	M	72.00	3.160	4.39	69	76
	H	72.64	3.130	4.31	69	78

AC: Ancho de la cabeza, LC: Largo de la cabeza, LCA: Longitud de la cara, LCR: Longitud media del cráneo, ALC: La alzada a la cruz, DL: Diámetro longitudinal, ALG: valores de alzada a la grupa, DL: Diámetro longitudinal, AG: Ancho de la grupa, LG: Longitud de la grupa, AP: Ancho de pecho, PT: Perímetro torácico.

En la longitud de la cara (LCA), se determinó un valor medio de 16.22 cm, que, al diferenciarla por sexos, ambos presentan valores prácticamente iguales, por lo que no existe dimorfismo para dicha característica. Estos valores estarían por debajo de los 21.66 cm, reportados por Fuentes *et al.* (2013) en cabras de los valles centrales de Oaxaca, México, y aproximados a los 16.48 cm, 18.89 y 18.08 cm, encontrados por Lozada *et al.* (2016), en cabras criollas, Saanen y Alpinas respectivamente en Veracruz, México.

AC, LC y LCR, alcanzaron promedios de CV de 8.25 %, 7.54 % y 8.9 % respectivamente, que las clasifica de mediana variabilidad, y únicamente LCA con un CV promedio de 13.54 % resulto con una alta variabilidad.

Alzadas. Estas son de gran importancia en relación con la dirección de la línea dorsolumbar y por ello se determinaron las alzadas a la cruz y la grupa, cuyos valores aparecen en el Cuadro 2, donde puede observarse como la alzada a la cruz (ALC), obtuvo un valor medio de 71.34 cm, que las define como cabras de talla media, presentado diferencias mínimas entre sexos y un CV de 3.03 % que la ubica como una de las variables con mayor homogeneidad. Este valor es superior a los reportados por Hernández *et al.* (2002), en caprinos nativos mexicanos con 65.26 cm y 62.23 cm en machos y hembras respectivamente, y a los reportados por Muñoz *et al.* (2014), de 63.2 cm en criollos de Venezuela y los señalados por Revidatti *et al.* (2007), de 62 cm en cabras criollas argentinas.

Los valores de alzada a la grupa (ALG), alcanzaron un valor medio de 72.03 cm, con muy poca diferenciación sexual y un CV de 2.85 %, que la define como muy homogénea. Este valor encontrado se aproxima a los 64.36 cm y 74.40 cm, reportados por Fuentes *et al.* (2013), en criollas de Oaxaca, y superior a los 56.83 cm y 64.87 cm, reportados por Hernández *et al.* (2002), en machos y hembras de caprinos nativos de Puebla.

CIENCIA ANIMAL

La muestra de cabras evaluadas en nuestro estudio, se caracterizaron por mostrar líneas dorso- lumbares casi rectas, con leve inclinación hacia adelante, lo cual se demuestra al alcanzar la ALG un valor levemente mayor que la ALC. En este caso, las tuberosidades iliacas externas (punta del anca) ascienden muy levemente, contribuyendo a una ligera elevación de la grupa.

Diámetros. En el Cuadro 2, puede observarse como el diámetro longitudinal (DL), alcanzo un valor medio de 71.31 cm, sin un claro dimorfismo sexual y un CV de 2.50 %, que le caracteriza como muy homogéneo. El valor encontrado fue inferior al 78.5 cm en Saanen y 75.69 cm en Alpinas y superior al 70.85 en criollas del estado de Veracruz, México, reportadas por Lozada *et al.* (2016). Arias (2015), reporto valores inferiores de 64.71 cm en criollas ecuatorianas, 70.88 cm a 72.3 cm en criollas argentinas, 66.06 en criollas cubanas y 69.85 cm en cabras criollas peruanas. Al asociar el diámetro longitudinal con la alzada a la cruz, (71.34 cm), se puede decir que estas cabras presentan proporciones con tendencias a formas corporales cuadradas, ya que el diámetro longitudinal es casi idéntico a la alzada a la cruz.

El diámetro dorso esternal (DDE), determina la profundidad del pecho y resulto en promedio de 24.84 cm, sin un claro dimorfismo sexual y con valores muy homogéneos al presentar un CV de 4.58 %. Hernández *et al.* (2002), en nativos de Puebla, México, reporto valores superiores de 28.71 cm y 28.84 cm en machos y hembras respectivamente, con similar dimorfismo no definido.

Medidas de la grupa. Aquí destacan dos variables importantes que se observan en el Cuadro 2. El ancho de la grupa (AG), resultó con valores medios de 19.88 cm, con una diferenciación sexual no muy marcada y variabilidad alta entre las medidas con un CV de 13.93 %. Bedotti *et al.* (2004), encontró valores inferiores en cabras coloradas pampeanas de 17.89 cm en los machos y 16.26 cm en las hembras. Lozada *et al.* (2016), reporto valores de 16.77 en criollas de Veracruz, 18.64 en Saanen y 16.69 en alpina, de las cuales solamente las segundas se aproximan al valor que determinamos.

La longitud de la grupa (LG), reflejó valores medios de 19.9 cm, sin un claro dimorfismo sexual y alta variabilidad entre sus medidas con un CV de 10 %. Revidatti *et al.* (2007), en cabras criollas argentinas y Hernández *et al.* (2002), en nativas de Puebla, México, reportaron valores aproximados, el primero una media de 21.8 cm y el segundo de 20.46 cm en machos y 19.34 cm en hembras. Herrera (2009), señala que la amplitud de esta región condiciona las características del muslo y de la pierna, además que su buen desarrollo en las hembras facilita el parto.

Anchos y perímetros. El ancho de pecho (AP), resulto con 19.19 cm, de valor promedio, con una mínima diferenciación sexual y medidas altamente heterogéneas al presentar un CV de 15.91 %. Valores inferiores de 16 cm fueron reportados por Revidatti *et al.* (2007), en cabras criollas argentinas y Arias (2015), en criollas ecuatorianas, cubanas y venezolanas con valores de 18.34 cm, 16.36 cm y 15.70 cm respectivamente. Resultando interesante el hecho que, en nuestro estudio las hembras tengan un mayor desarrollo de esta área, ya que Hernández *et al.* (2002), en cabras criollas mayores de dos años en Puebla México, presentaron valores de 16.7 cm en machos y 16.04 cm en hembras, que resulta contrario a nuestro caso, en el que la mayor edad de las hembras puede ser el factor de diferencia.

El Perímetro de la caña (PC), alcanzo un valor medio de 10.19 cm, sin mayor diferenciación sexual y con una heterogeneidad intermedia entre sus medidas con un CV de 8.05 %. Valores similares de 10.34, 11.57 y 10.23, fueron reportados por Lozada *et al.* (2016), en criollas, Saanen y Alpinas en la zona de Veracruz, respectivamente. Revidatti *et al.* (2007), y Bedotti *et al.* (2004) señalan valores inferiores de 8.5 y 8.9 en criollas argentinas, al igual que Hernández *et al.* (2002), en criollas de Puebla, con 9.0 cm en machos y 8.44 cm en hembras. Esta medida según Herrera (2009), es un factor que permite hacer una diferenciación entre razas destinadas a la producción de carne (cañas medianas a grandes) y las productoras de leche (cañas de mediano grosor a finas).

En cuanto al Perímetro torácico (PT), este resulto con una media de 72.5 cm, con mínima diferenciación sexual y valores homogéneos al presentar un CV de 4.28 %. Valores similares de 72.78 cm y superiores de 77.95 cm, fueron reportados por Fuentes *et al.* (2013) y Hernández *et al.* (2002), en cabras criollas mexicanas de Oaxaca y Puebla respectivamente. Revidatti *et al.* (2007), y Bedotti *et al.* (2004), reportaron mayores valores en criollas argentinas con 82.4 cm y 85.9cm respectivamente y un valor inferior de 65.1 cm fue reportado por Muñoz *et al.* (2014), en criollas venezolanas.

Homogeneidad morfoestructural de los individuos estudiados. Herrera *et al.* (2009), señalan que, si la variable tiene un CV menor a 5 %, esta tendrá una alta homogeneidad y que si el valor se encuentra entre 5 y 10 % será de homogeneidad media y altamente heterogénea si el CV supera el 10 %.

Cuadro 3. Valores medios de los coeficientes de variación de las variables morfoestructurales

Variable	Coef. Var %
AC	8.25
LC	7.54
LCA	13.54
LCR	8.90
ALC	3.03
ALG	2.85
DL	3.31
AP	15.91
AG	13.93
LG	10.00
DDE	4.58
PC	8.05
PT	4.28

CIENCIA ANIMAL

De manera que, si observamos el Cuadro 3, cinco variables resultaron altamente homogéneas con un rango de CV entre 2.58 % y 4.58 %, otras cinco de homogeneidad media con valores de CV entre 7.54 % y 10 % y tres que resultaron altamente heterogéneas con CV entre 13.54 % y 15.91 %. Por lo que según estos resultados los animales estudiados presentaron una alta homogeneidad en su condición morfoestructural, ya que el 76.92 % de las variables presentan un CV entre mediana a baja variabilidad (coeficiente de variación menor de 10 %), siendo las alzas las que presentan las proporciones de variabilidad más bajas.

Índices corporales. Se determinaron cinco índices etnológicos, de los cuales el índice cefálico (IC), alcanzo un valor medio de 69.27, definiendo a estos animales como dolicocefalos, con predominio del largo de la cabeza sobre el ancho, y ubicándose en el rango inferior a 75.9 que corresponde a individuos con cabezas largas o estrechas. Valores más bajos pero coincidentes con la clasificación dolicocefala, fueron reportados por Fuentes *et al.* (2013) y Hernández *et al.* (2002), en cabras criollas de Oaxaca y Puebla México con 45.21, y 59.19 respectivamente.

En índice dáctilo torácico (IDT), se determinó un promedio de 17.07, que ubica a estos individuos con tendencia a formatos cárnicos. Según Bedotti *et al.* (2004), si este índice es superior a diez, sugiere un esqueleto bien desarrollado, apto para la adaptación a un medio difícil y a un sistema de pastoreo extensivo. Señalando Fuentes *et al.* (2013), que este índice nos da una idea del grado de finura del esqueleto, siendo su valor menor en los animales tipo lechero (menor a 10) y mayor en los de tipo cárnico (mayor a 11). Índice corporal (ICo), dio como promedio 98.49, con lo cual clasificaría a estos animales como longilíneos (valor mayor de 88).

El índice de proporcionalidad (IPRO), alcanzo un valor de 100.09. De manera que, si tenemos en cuenta que los animales se clasifican según los valores del IPRO, en brevilineos (<95), mediolíneos (95– 105) o longilíneos (>105), los individuos de nuestro estudio en término medio serian mediolíneos.

El índice pelviano (IPE), logro un valor de 99.73, clasificando a estos animales como convexilíneas, al predominar en una mayor proporción el largo de la grupa sobre su ancho. Valores inferiores de 87.28, 91.91 y 70.05, fueron reportados por Arias (2015), Vargas *et al.*, (2001) y Hernández *et al.* (2011), en cabras criollas ecuatorianas el primero y en criollas mexicanas los dos siguientes. Bedotti, *et al.* (2004) y Revidatti *et al.* (2007), en cabras criollas argentinas señalan valores de 74.45 y 70.18, en el mismo orden.

Cuadro 4. Valores de índices zoométricos en la población de cabras estudiadas

Nominación	Media	Dev. St.	CV	Mínimo	Máximo
I. Índices etnológicos	69.27	8.05	11.63	56.67	90.48
I. Cefálico (IC)	17.07	1.20	8.58	11.84	16.90
I. Dáctilo Torácico (IDT)	98.49	4.51	4.58	88.31	108.45
I. Corporal (ICo)	100.09	2.97	2.97	92.65	104.41
I. De proporcionalidad (IPRO)	99.73	8.81	8.84	85.00	123.53
I. Pelviano (IPE)					
Índices de capacidad productiva					
I. Prof. Relativa del tórax (IPRT)	38.83	1.35	3.89	32.87	38.03
I. Pelviano transversal (IPET)	27.85	3.75	13.47	20.44	36.11
I. Pelviano longitudinal (IPEL)	27.90	2.63	9.44	22.97	33.33
I. Espesor relativo de la caña (IERC)	14.28	1.07	7.52	12.67	16.67

Cuatro índices de capacidad productiva fueron determinados, de los cuales el índice de profundidad relativa del tórax (IPRT), que en cierta forma indica el largo de las extremidades o distancia entre el pecho y el suelo, obtuvo un valor medio de 34.83, clasificando a estos animales como Braquimorfos, y al alcanzar un valor inferior a 50 tendrían poca orientación o especialización carnífera. Valores superiores de 53.59, fueron reportados por Arias (2015), en criollas ecuatorianas, y de 47.6 y 48.92 por Revidatti *et al.* (2007), y Bedotti *et al.* (2004), en cabras criollas argentinas.

El índice pelviano transversal (IPET), alcanzo un valor medio de 27.85, que según Bedotti *et al.* (2004), esa magnitud alcanzada, sería una favorable característica zootécnica determinante de mayor facilidad de parto.

El índice pelviano longitudinal (IPEL), también llamado índice ilio-isquiático longitudinal, presentó una media de 27.29. Barragán (2017), afirma que los índices pelviano transversal (IPET) y el pelviano longitudinal (IPEL), sirven para estimar la aptitud carnífera del animal, relacionando respectivamente el ancho y la longitud de la grupa con la altura a la cruz. Un (IPET) mayor de 33 y un (IPEL) no superior a 37 son indicadores adecuados para animales de carne. Por lo cual en base a lo anterior y a los valores de IPET = 27.85 y IPEL = 27.9, diríamos que los animales de nuestro estudio se comprenden en una tendencia intermedia.

El índice de espesor relativo de la caña (IERC), muestra la relación entre el perímetro del hueso de la caña y la altura del animal, siendo mayor en razas con aptitud de carne y en nuestro caso presentó un valor de 14.28. Gómez (2013), encontró un valor coincidente de 14.22 en cabras criollas peruanas. En cambio, valores inferiores fueron reportados por Chacón *et al.* (2011), en criollas cubanas de 12.07, junto a los 13.56 y 12.82 reportados por Hernández *et al.* (2011) en criollas mexicanas.

Características fanerópticas. En el color de las capas predominaron los colores oscuros con 34.28 %, y las tonalidades Café y Overo con un idéntico 17.14 %. Las tonalidades Blanco y Tobiano alcanzaron ambas 11.43 % y las combinaciones, Café y blanco, Café y negro y Amarillo y negro, alcanzaron todas una proporción de 2.86 %. Altug *et al.* (2000), en cabras criollas bolivianas, encontró dos o más colores, predominando la combinación blanco y negro. En criollas Serranas argentinas (De Gea *et al.*, 2008), encontró 63 % de capas blancas, rosillo 15 %, zaino 5 %, Tobiano 5 %. Overo 5 %. Bayo 3 %, alazán 2 %, negro 1 % y moro 1 %. Estas proporciones no son coincidentes con las de nuestro estudio, sin embargo, los colores encontrados están dentro de las tonalidades de capas que ellos reportan. Por otro lado, Muñoz *et al.* (2014), señala que un predominio de capas de colores oscuros se debe posiblemente a cruces con razas alpinas y Nubia.

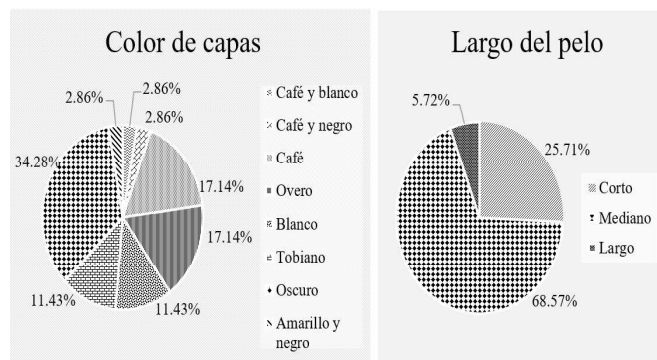


Figura 1. Color de capas y largo del pelo en los individuos estudiados.

La longitud del pelo predominante fue la mediana con 68.57 %, seguido por el pelo corto con 25.71 % y el tipo largo con 2 %. Bedotti *et al.* (2004) y De Gea *et al.* (2008), y en criollas argentinas reportaron individuos con pelo largo 100 % y pelo corto 84 % respectivamente. Altug *et al.* (2000), en criollas bolivianas encontró un 100 % de la población con el pelo corto.

De Gea *et al.* (2008), mencionan que el pelo corto y el color blanco, son características propias de las cabras traídas por los españoles a América, descendientes de la cabra Blanca Celtibérica, que, por lo observado, han quedado impresas en la cabra Criolla actual.

Presencia de raspil, calzón, perrilla y mameas. Es predominante la ausencia de raspil, calzón, perilla y mameas en los animales estudiados, ya que la no presencia alcanzo valores de, 77.14 %, 82.86 %, 77.14 % y 62.86 % respectivamente, que se contrasta con los valores inferiores de los animales que si presentaron dichas características con porcentajes de 22.86 %, 17.14 %, 22.86 % y 37.14 %, en el mismo orden señalado.

Cuadro 5. Presencia de raspil, calzón, perillas y mameas, N=35

Carácter	Indicador	Valor absoluto	Frecuencia relativa (%)
Presencia de raspil	Si	8	22.86
	No	27	77.14
Presencia de calzón	Si	6	17.14
	No	29	82.86
Presencia de perilla	Si	8	22.86
	No	27	77.14
Presencia de mameas	Si	13	37.14
	No	22	62.86

Coloración de mucosas, pezuñas y ubres. En la pigmentación de mucosas y pezuñas, predominaron los colores oscuros, con 62.86 % y 77.17 % respectivamente, y en las ubres predominaron las despigmentadas con 60 %, siendo los colores de mucosas y pezuñas muy heterogéneos si observamos el Cuadro 6. Revidatti *et al.* (2013), reporta un 96 % de mucosas pigmentadas en cabras criollas argentinas y agrega que la presencia de pigmento en piel y faneras es una constante en poblaciones seleccionadas naturalmente. Según Carne *et al.* 2007, la pigmentación de piel, mucosas, pezuñas y ubres está estrechamente relacionada con la pigmentación de la capa.

Cuadro 6. Pigmentación de mucosas, pezuñas y ubres

Carácter	Indicador	Valor absoluto	Frecuencia relativa (%)
Pigmentación de mucosas	Despigmentadas	9	25.71
	Oscuras	22	62.86
	Rosadas	4	11.43
Pigmentación de pezuñas	Claras	4	11.43
	Oscuras	27	77.14
	Despigmentadas	4	11.43
Pigmentación de ubres	Oscuras	10	40.00
	Despigmentadas	15	60.00

Perfil, tamaño, disposición de orejas y tipo de cuernos. El perfil fronto nasal recto, las orejas medianas y de disposición horizontal fueron predominantes, los dos primeros con 82.86 % cada uno y el tercero con 80 %. Sobresaliendo los animales mochos sin cuernos en un 65.71 %. Coincidentemente, Bedotti *et al.* (2004), en cabras coloradas pampeanas, encontró predominio del perfil recto con 95 %, orejas de tamaño medio y de posición horizontal con 82.27 % y 53.12 %, respectivamente, difiriendo únicamente en el tipo de cuerno pues en su estudio prevaleció el tipo espiralado de gran tamaño. Aparicio (citado por el mismo autor), respecto al perfil recto señala que este es característico de razas del tronco asiático.

Forma de la ubre, dirección y número de pezones. Predominaron las ubres de forma abolsada con 72 %, pezones paralelos y normales con un 60 % y 80 %, respectivamente. De Gea *et al.* (2008) y Revidatti *et al.* (2013), en criollas argentinas, Muñoz *et al.* (2014), en criollas venezolanas y Lozada *et al.*, (2016), en criollas mexicanas reportaron el predominio de ubres globosas. Según, De Gea. *et al.* (2008), las formas de ubres globulares y ovales son las que resultan

CIENCIA ANIMAL

Cuadro 7. Matiz de correlaciones entre las medidas biométricas. $p < 0.005$ N = 35

Var	Sexo	Edad	AC	LC	LCA	LCR	ALC	ALG	DL	AP	AG	LG	DDE	PCÑ	PT
Edad	-0.439														
>0.05	0.012														
AC	0.192	0.132													
>0.05	0.294	0.471													
LC	0.132	0.175	0.639												
>0.05	0.471	0.338	0.000												
LCA	0.016	0.297	0.148	0.328											
>0.05	0.929	0.099	0.419	0.067											
LCR	0.269	0.028	0.561	0.388	0.401										
>0.05	0.137	0.879	0.001	0.028	0.023										
ALC	0.021	0.413	0.381	0.487	0.174	0.057									
>0.05	0.909	0.019	0.032	0.005	0.342	0.759									
ALG	0.141	0.185	0.490	0.412	-0.052	0.197	0.701								
>0.05	0.441	0.310	0.004	0.019	0.779	0.279	0.000								
DL	-0.104	0.254	0.176	0.171	0.185	0.075	0.559	0.270							
>0.05	0.572	0.161	0.335	0.348	0.310	0.682	0.001	0.134							
AP	0.058	0.256	0.343	0.170	0.273	0.508	0.337	0.503	0.171						
>0.05	0.752	0.157	0.054	0.352	0.131	0.003	0.060	0.003	0.351						
AG	-0.142	0.048	0.461	0.463	0.010	0.205	0.255	0.313	0.125	0.400					
>0.05	0.438	0.795	0.008	0.008	0.957	0.261	0.159	0.082	0.497	0.023					
LG	-0.013	-0.025	0.322	0.402	0.182	0.353	0.307	0.277	0.226	0.444	0.800				
>0.05	0.943	0.891	0.072	0.023	0.319	0.047	0.087	0.125	0.213	0.011	0.000				
DDE	0.141	0.486	0.470	0.460	0.324	0.445	0.546	0.360	0.283	0.296	0.116	0.150			
>0.05	0.441	0.005	0.007	0.008	0.071	0.011	0.001	0.043	0.117	0.100	0.526	0.413			
PCÑ	0.064	0.060	0.034	0.064	0.406	0.298	0.362	0.264	0.368	0.089	-0.032	0.228	0.205		
>0.05	0.726	0.745	0.854	0.727	0.021	0.097	0.042	0.144	0.038	0.630	0.862	0.209	0.261		
PT	-0.087	0.297	0.465	0.252	0.287	0.211	0.406	0.372	0.260	0.436	0.549	0.520	0.343	0.114	
>0.05	0.637	0.099	0.007	0.165	0.112	0.247	0.021	0.036	0.151	0.013	0.001	0.002	0.055	0.534	
PV	-0.243	0.648	0.383	0.425	0.180	0.258	0.562	0.402	0.394	0.326	0.519	0.515	0.565	0.171	0.509
>0.05	0.180	0.000	0.030	0.015	0.324	0.153	0.001	0.023	0.026	0.068	0.002	0.003	0.001	0.349	0.003

más indicadas para sustentar una adecuada lactación, lo que pondría en desventajas a las hembras de nuestro estudio, pues en ellas es predominante la conformación piriforme o abolsada.

Nivel de relación entre las variables cuantitativas determinadas. Solamente las correlaciones entre Altura a la grupa (ALG) y longitud de la cara (LCA), junto con perímetro de la caña (PCÑ) y ancho de la grupa (AG), resultaron negativas bajas, con valores de -0.052 y -0.032 respectivamente. Todos los demás valores de correlaciones resultaron positivos, siendo las más altas entre las variables, ancho de la grupa (AG) y longitud de la grupa (LG), con 0.800, alzada a la cruz (ALC) y alzada a la grupa (ALG), con 0.701 y largo de la cabeza (LC) con ancho de la cabeza (AC) cuyo valor fue de 0.693.

Respecto a la significancia, los valores de 48 correlaciones resultaron no significativas, de las cuales 46 fueron correlaciones positivas y dos negativas, altura a la grupa (ALG) con largo de la cara (LCA), y perímetro de la caña (PCÑ) con ancho de la grupa (AG). Luque (2011), señala que una población animal responderá a un modelo morfoestructural armónico cuando el número de correlaciones significativas entre las variables zoométricas alcance un 100 %, medianamente armónico si alcanzan el 50 % o poco armónico si únicamente llegan al 25 %. En nuestro caso el 47.25 % de las correlaciones (43) resultaron positivas y significantes, rondando el 50 % y encuadrándose estos animales en un modelo morfoestructural medianamente armónico.

Análisis multivariado de componentes principales. De los resultados que aparecen en el Cuadro 8, y teniendo en cuenta lo señalado por Carmona (2014), se retuvieron cuatro componentes (77 % de la variación total) que cumplen con el criterio de auto valores mayores que 1 y la no retención de más de cuatro CP. El primero (CP1) explica el 36 %, el segundo (CP2) 17.5 %, el tercero (CP3) 13.7 % y el cuarto (CP4) 9.8 % de la variabilidad total.

Cuadro 8. Valores de componentes principales a partir de la matriz de correlaciones

CP	(λ_i)	% VCP	% VCP (acumulada)
CP1	5.0402	0.360	0.360
CP2	2.4538	0.162	0.533
CP3	1.9142	0.124	0.657
CP4	1.3711	0.090	0.747
CP5	0.8644	0.062	0.809
CP6	0.7949	0.054	0.862
CP7	0.5622	0.044	0.906
CP8	0.3407	0.036	0.942
CP9	0.2696	0.029	0.971
CP10	0.2220	0.012	0.983
CP11	0.1438	0.010	0.994
CP12	0.0151	0.006	1.000
CP13	0.0080	0.000	1.000
CP14	-0.0000	-0.000	1.000

CP: Componente principal, Auto valores (λ_i) y porcentaje de la varianza explicada por los componentes (% VCP) para caracteres morfológicos de cabras.

CIENCIA ANIMAL

En el Cuadro 9, se presentan los componentes que recogen en total el 77 % de la varianza total. Puede observarse como el primer componente principal, se caracteriza por correlaciones positivas con todos los rasgos, con la excepción de ancho de la cabeza (AC), siendo las variables que adquieren mayor importancia: diámetro longitudinal DL (0.390), ancho de pecho AP (0.357).

Cuadro 9. Auto vectores correspondientes a los factores seleccionados

VARIABLES	CP1	CP2	CP3	CP4
PV	0.200	0.005	-0.517	0.291
AC	-0.011	-0.310	-0.362	-0.199
LC	0.042	-0.368	-0.352	0.149
LCA	0.253	0.057	0.293	-0.010
LCR	0.253	-0.405	0.272	0.201
ALC	0.248	-0.129	0.075	0.363
ALG	0.336	-0.211	0.245	0.149
DL	0.390	0.002	0.230	0.085
AP	0.357	-0.127	-0.263	-0.031
AG	0.269	-0.171	-0.215	-0.268
LG	0.304	0.007	0.108	-0.536
DDE	0.302	0.451	-0.041	-0.009
PCN	0.313	0.277	-0.197	-0.326
PT	0.146	0.463	-0.178	0.430

En el segundo componente principal encontramos únicamente 7 correlaciones positiva, siendo las variables de mayor peso: perímetro torácico PT (0.463), diámetro dorso esternal DDE (0.451). Para el tercer componente principal se encontraron 6 correlaciones positivas, correspondiendo a las variables: Longitud de la cara LCA (0.293) y largo del cráneo LCR (0.272) la de mayor importancia. Y en el cuarto componente principal las variables de mayor relevancia fueron: perímetro torácico PT (0.430), y alzada a la cruz ALC (0.363), conteniendo este CP, 7 correlaciones positivas.

CONCLUSIONES

Los coeficientes de variación (C.V), de las variables morfométricas determinadas, indican que estos animales presentan una alta homogeneidad dentro de su condición morfoestructural, ya que el 76.92 % de las variables presentan valores de mediana a baja variabilidad (coeficiente de variación menor de 10 %), lo cual es contradictorio respecto a los resultados obtenidos en el análisis de correlación.

Los animales presentan una alta diversidad de edades, con un peso vivo promedio que les clasificaría como

elipométricos (inferior al tipo medio 40 a 70 kg), con una variabilidad media de 6.46 % y una influencia marcada del periodo del año en que se realizó el estudio (época seca).

En base a los índices zoométricos, los animales serían morfológicamente, dolicocefalos, poco compactos, mediolíneos, convexilíneos y Braquimorfos.

Estos individuos no presentan una actitud productiva especializada, en base a los valores presentados por los índices IPET e IPEL que los ubica de orientación intermedia y en consecuencia con un gran potencial para ser orientados hacia la producción de carne o leche, mediante procesos de selección genética o su cruzamiento con razas especializadas.

Son predominantes las capas, mucosas y pezuñas oscuras, pelo de longitud mediana, ausencia de raspil, calzón, perilla y mamellas, perfil fronto nasal recto, y mayor presencia de individuos con orejas medianas de disposición horizontal, mochos sin cuernos, ubres despigmentadas, abolsadas, y pezones con números normales y paralelos.

Cuarenta y tres valores de correlaciones resultaron positivas y significantes, que en términos porcentuales alcanzarían el 47.25 %, (cercano al 50 %) y por lo cual la población debe considerarse con un modelo morfoestructural poco armónico, que puede ser resultado de la falta de aplicación de criterios de selección adecuados o su ausencia total.

En el análisis multivariado se generaron 14 componentes principales, de los cuales se retuvieron cuatro que explicaron el 77 % de la variación total. Destacándose como variables de mayor poder de discriminación y en orden de importancia, perímetro torácico (PT), diámetro dorso esternal (DDE), diámetro longitudinal (DL), alzada a la cruz (ALC), ancho de pecho (AP), longitud de la cara (LCA) y longitud del cráneo (LCR).

En términos generales se puede afirmar que se trata de una población de individuos con una constitución morfoestructural poco armónica, que puede estar atribuida a procesos de micedgenación no controlada y falta de selección, ubicándola con una orientación productiva no definida y más bien intermedia, que le da un potencial para ser reorientada por mejora genética hacia la producción especializada de carne o leche. Siendo importante señalar que las variables que por análisis multivariado representan las de mayor variabilidad corporal, entre los individuos del hato, pueden ser mejoradas durante el proceso de mejora hacia una orientación productiva definida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altug, T., Valle, Z. A., Stemmer, A., & Ergueta, R. (Mayo, 2000). *Phenotypic and production characteristics of creole goats in the interandean valleys of Bolivia* [Presentación de conferencia]. VII international conference on goats.
- Arias, V. (2015). *Caracterización morfológica de la cabra criolla del Ecuador en el canton Zapotillo, provincia de Loja* [Tesis de ingeniería, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo]. Dspace ESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5331>
- Arrebola, (2006). *Caracterización zoometría, mediante calificación morfológica lineal del caprino lechero de raza murciano-granadina en él va de los pedroches*.
- Bedotti, D., Gómez, A., Sánchez, M. y Martos, P. J. (2004). Caracterización morfológica y faneróptica de la cabra colorada pampeana. *Archivos de zootecnia*, (53), 261-271.
- Carmona, F. (2014). *Un ejemplo de ACP paso a paso. Departamento de estadística de la Universidad Autónoma de Barcelona*.
- Carne, S., Jordana, J. y Roig, N. (2007). La cabra blanca de rasquera: caracterización morfológica y faneróptica. *Archivo Zootecnia*, 56(215), 319-330. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49521505>
- Censo Nacional Agropecuario. (2011). *Estadísticas pecuarias del departamento de Masaya*. III CENAGRO. <http://www.inide.gob.ni/cenagro/perfiles.htm>.
- Chacón, E., Macedo, F., Velázquez, F., Rezende, S., Pineda, E., & Mcmanus, C. (2011). Morphological measurements and body indices for cuban creole goats and their crossbreds. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(8), 1671-1679. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000800007>
- Cruz, P. T. (2005). *Tamaño de muestra agropecuaria*. Universidad Veracruzana
- De Gea, G., Mallano, A., Petryna, A., Bonvillani, A. y Turiello P. (2008). *IX simposio centroamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogénicos*. Red CONBIAND, CYTED.
- Fuentes, G., Martínez, J.M.S., Alejandre, O.M.E., Chirinos, Z. y Ricardi, C.L.C. (2013). Zoometría y distribución de partos de la cabra criolla de los valles centrales de Oaxaca. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 3, 150-154. http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2013/Trabajo022_AICA2013.pdf
- Gómez, N.C., Bustinza, R.H., Revidatti, M.A., Ferrando, A., Milán, M.J. y Jordana, J. (2012). Caracterización morfológica y faneróptica de la cabra Apurimeña peruana. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 2, 57-60. http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2012/Trabajo008_AICA2012.pdf
- Gómez, N. (2013). *Caracterización estructural, morfológica y genética de la población de cabras autóctonas de la región Apurímac del Perú* [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. Tesis Doctorales en Xarxa. <http://hdl.handle.net/10803/125720>
- Hernández, Z., Guerra, F., Herrera, M., Rodero, E., Sierra, A., Bañuelos, A. y Delgado, J. (2002). Estudio de los recursos genéticos de México: Características Morfométricas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. *Archivos de Zootecnia*, 51(194), 53-64. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49519408>
- Hernández, S., Hernández, I., Martínez, R., Pérez, R. y Silva, S. (2011). Utilidad de variables zoométricas en la adscripción de caprinos Criollos a distintas poblaciones. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 1, 78-81.
- Herrera, M. y Luque, M. (2009). Morfoestructura y sistemas para el futuro en la valoración morfológica. En C. Sañuedo (Ed.), *Valoración Morfológica de los animales domésticos*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. (2018). *Informes y registros Meteorológicos del municipio de Nindirí*. <https://www.ineter.gob.ni/>
- Lozada-García, J. A., Carmona-Hernández, O., Torres-Pelayo, V. R., Fernández, M. S. y López del Castillo, L. M. (2016). Caracterización morfométrica de la cabra criolla (*Capra hircus*) en el centro de Veracruz. *Agro Productividad*, 8(6), 65-71. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/699>
- Luque, M. D. (2011). *Caracterización y Evaluación de las Razas Caprinas Autóctonas Españolas de Orientación Cárnica* [Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba]. Helvia: Repositorio Institucional de la Universidad de Córdoba. <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/5799/9788469491010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Muñoz, G. M., Granda, Y. y Rosas, B. (2014). Caracterización Etnológica del ecotipo “Caprino Criollo” de la Microrregión Cauderales, Lara, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 32(3), 267-269
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f). *Estado de los Recursos zoogenéticos en Nicaragua*. <http://www.fao.org/3/a1250e/annexes/CountryReports/Nicaragua.pdf>
- Revidatti, M. A., De la Rosa, S. A., Cappello, J. S., Orga, A. y Tejerina, E.R. (2013). Propuesta de estándar racial de la cabra criolla del oeste formoseño, argentino. *Actas Iberoamericanas de Conservación Anima*, 3, 111-122. http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2013/Trabajo018_AICA2013.pdf

CIENCIA ANIMAL

- Revidatti, M. A., Prieto, P. N., de La Rosa, S., Ribeiro, M. N. y Capellari, A. (2007). Cabras criollas de la región norte argentina. Estudio de variables e índices zoométricos. *Archivos de zootecnia*, 56(1). 479-482. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49509919>
- Sánchez, M. y Vargas, S. (2002). Propuesta de un modelo de clasificación lineal para cabras de raza Florida [Presentación de conferencia]. *XXVII Jornadas Científicas y VI Jornadas internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*.
- Vargas, L. S. y Sánchez, R. M. (2001). La cabra criolla como componente del sistema Agrosilvopastoril de subsistencia en Puebla, México [Presentación de conferencia]. *XXVI Jornadas científicas. VI Jornadas nacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*.
- Villambrosa, M. L. (2017). *Relevamiento de la calidad de leche caprina en distintas provincias Argentinas* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires]. Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto. <http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1669>