



Original

Caracterización de biotipos caprinos a pastoreo del municipio Jimaguayú, Camagüey

Characterization of grazing goat biotypes from the Jimaguayú municipality, Camagüey

Elena de Varona Rodríguez *, Guillermo Ramón Pardo Cardoso *, Jorge Jesús Pereda Mouso **, Lino Miguel Curbelo Rodríguez **

*Departamento de Morfofisiología Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad 'Ignacio Agramonte', Camagüey, Cuba.

**CEDEPA, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad 'Ignacio Agramonte', Camagüey, Cuba.

Correspondencia: elena.devarona@reduc.edu.cu

Recibido: Junio, 2024; Aceptado: Noviembre, 2024; Publicado: Enero, 2025.

RESUMEN

Antecedentes: La caracterización morfológica se considera una herramienta válida que contribuye a una predicción objetiva y fiable del rendimiento potencial de cada animal en el marco de los sistemas de producción. **Objetivo.** Caracterizar biotipos productivos caprinos a pastoreo de Jimaguayú, Camagüey. **Materiales y métodos:** Se realizaron mediciones morfométricas a 217 cabras de 20 fincas de la región, durante la etapa de abril a julio de 2022. Las variables se dividieron en variables morfológicas y de respuesta productiva. Se utilizó el análisis de conglomerados *k-means*. Los grupos obtenidos se denominaron biotipos y a cada uno se le asignó una aptitud productiva, de acuerdo a su semejanza con las características morfológicas promedio de las razas Saanen, Anglo-Nubia y criolla (no definido). Para determinar la relación de los conjuntos obtenidos y comprobar la efectividad del agrupamiento, se realizó un análisis canónico discriminante. Las diferencias en la respuesta productiva de los biotipos se evaluaron por análisis de varianza. **Resultados:** Se obtuvo la existencia de tres biotipos como lechero, doble propósito y aptitud no definida, aunque la producción de leche no difiere entre ellos. **Conclusiones:** El estudio tiene un enfoque claro en la caracterización de la especie, se realiza un análisis detallado de los rebaños, sirviendo como herramienta orientada a mejorar la productividad y la sostenibilidad de los ecosistemas caprinos, lo cual es vital para la seguridad alimentaria y nutricional del municipio.

Palabras claves: cabra lechera, cambio climático, morfología animal (*Fuente: AGROVOC*)

Como citar (APA) de Varona Rodríguez, E., Pardo Cardoso, G.R., Pereda Mouso, J.J., & Curbelo Rodríguez, L.M. (2024). Caracterización de biotipos caprinos a pastoreo del municipio Jimaguayú, Camagüey. *Revista De Producción Animal*, 36(3). <https://apm.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e161>



©El (los) autor (es), Revista de Producción Animal 2020. Este artículo se distribuye bajo los términos de la licencia internacional Attribution-NonCommercial 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), asumida por las colecciones de revistas científicas de acceso abierto, según lo recomendado por la Declaración de Budapest, la que puede consultarse en: Budapest Open Access Initiative's definition of Open Access.

ABSTRACT

Background: Morphological characterization is considered a valid tool that contributes to an objective and reliable prediction of the potential performance of each animal within the framework of production systems. **Aim.** Characterize productive grazing goat biotypes of Jimaguayú, Camagüey. **Materials and methods:** Morphometric measurements were carried out on 217 goats from 20 farms in the region, during the period from April to July 2022. The variables were divided into morphological and productive response variables. K-means cluster analysis was used. The groups obtained were called biotypes and each one was assigned a productive aptitude, according to its similarity to the average morphological characteristics of the Saanen, Anglo-Nubian and Creole races (not defined). To determine the relationship of the sets obtained and check the effectiveness of the grouping, a canonical discriminant analysis was performed. The differences in the productive response of the biotypes were evaluated by analysis of variance. **Results:** The existence of three biotypes was obtained such as dairy, dual purpose and undefined aptitude, although milk production does not differ between them. **Conclusions:** The study has a clear focus on the characterization of the species, a detailed analysis of the herds is carried out, serving as a tool aimed at improving the productivity and sustainability of goat ecosystems, which is vital for food and nutritional security. of the municipality.

Keywords: dairy goat, climate change, animal morphology (*Source: AGROVOC*)

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, existen cerca de un billón de caprinos en todo el mundo, siendo las regiones de Asia y África donde se encuentran más del 90% y solo el 8,2% en América (Getaneh *et al.*, 2022). En el continente americano, los países líderes en la producción de leche de cabra son Jamaica, México y Brasil, mientras que en Europa los mayores productores son Francia, España y Grecia. En los Países Bajos se observó una tendencia ascendente significativa para este producto (FAO, 2021).

Para la caracterización racial de una especie, se realizan estudios de caracteres externos determinados por variables cualitativas (fanerópticas) y cuantitativas de forma y estructura (morfométricas). Según Oliveira *et al.* (2020), el estudio de la morfología externa cumple dos misiones fundamentales: (a) servir de base para la identificación natural del individuo o del grupo racial (para describirlos y diferenciarlos), (b) propiciar una valoración zootécnica que permita aproximarse o colaborar en la predicción de sus posibilidades productivas

La caracterización morfológica de los animales se considera una herramienta válida que proporciona información para definir variables morfofuncionales que permiten predecir el crecimiento y producción de leche y carne (Castellaro *et al.*, 2019). El estudio del exterior de los animales es una rama de la zootecnia que permite observar, estudiar y juzgar a los animales, considerando su aspecto exterior y evaluando sus bondades, defectos y cualidades específicas que los hacen aptos para fines productivos determinados (Steffen *et al.*, 2022).

Asimismo, las actividades de caracterización deben contribuir a una predicción objetiva y fiable del rendimiento animal en ambientes definidos, lo que facilita la comparación del rendimiento potencial dentro de los sistemas de producción más relevantes en la región. La información obtenida permitirá a diversos grupos interesados tomar decisiones sobre las prioridades en la gestión de los recursos zoogenéticos. En ausencia de tales análisis y estudios, se corre el riesgo de ignorar el desarrollo y producción de razas locales, favoreciendo la introducción de germoplasma exótico o un cruce indiscriminado que podría resultar en la erosión de las razas nativas (FAO, 2021).

Las diferentes razas caprinas poseen una gran variabilidad en cuanto a peso vivo y medidas corporales, y debido a que estas variables influyen directamente en la productividad de los animales, el conocimiento de estos valores en un rebaño determinado es de gran utilidad para la clasificación de los animales, así como para realizar la selección, desarrollo y conservación de razas caprinas nativas con potenciales de producción específicos (Castellaro *et al.* 2019; Abarca *et al.* 2020).

El biotipo es el conjunto de características morfológicas que hacen que un individuo adquiera especificidad en su producción, en caprinos existe un biotipo productor de carne, uno productor de leche, uno intermedio entre esos dos (doble propósito) y también un biotipo específico productor de pelo. (Martínez y Suárez., 2018).

Antecedes a este estudio los de Delgado *et al.* (2016) y Gispert *et al.* (2019), quienes caracterizaron los sistemas de producción caprinos en Ciegos de Ávila y del municipio Camagüey, respectivamente. Cabe señalar que en Cuba los sistemas de producción caprina son manejados por pequeños productores, que en su mayoría utilizan métodos tradicionales para conducir los rebaños (Bidot, 2018; Bidot y Paretas, 2018), lo cual se ve reflejado finalmente en la productividad y la competitividad del sector caprino.

Teniendo en cuenta estos elementos, el objetivo de la investigación fue caracterizar biotipos en rebaños caprinos a pastoreo del municipio Jimaguayú, Camagüey.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización, suelo y clima

El trabajo se realizó en fincas del municipio Jimaguayú, Camagüey, que tiene una extensión territorial de 799,0 km² y se ubica entre los 21° 16' 0" Norte y 77 ° 49' 49" Oeste, con altitud promedio de 113 m.s.n.m. Acosta *et al.* (2018); Martínez *et al.* (2020). Predominan los suelos de categoría agroproductiva III, que clasifican como Pardos típicos, Pardos sin carbonatos y Pardos grisáceos, según la Clasificación de Suelos de Cuba de 2015 (Hernández-Jiménez *et al.*, 2019).

El clima es tropical subhúmedo de llanura interior, con una lámina anual de precipitaciones de 1 240,2 mm, donde alrededor del 79 % de las lluvias ocurren en el período mayo-octubre (Centro Meteorológico de Camagüey, 2023).

Se aplicó un muestreo aleatorio estratificado con asignación proporcional según situación geográfica en la región de estudio, resultado del cual fueron seleccionadas 20 fincas. Para la selección de los productores (fincas), se consideraron los siguientes criterios de inclusión: estar asociado a una Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS), contar con producciones anuales de leche caprina estables previo al estudio, tener contrato con la Empresa Provincial Láctea de Camagüey y la tenencia de rebaños constituidos por 20 cabras adultas o más.

Mediciones morfométricas de cabras lactantes

Se realizaron mediciones zoométricas a 217 cabras adultas de más de dos años y con 60 a 70 días de lactancia. Se procedió a determinar el PV (kg) y las mediciones de cada animal a partir de variables cuantitativas, usando la metodología propuesta por Capello *et al.* (2017); Castellaro *et al.* (2019) y Steffen *et al.* (2022) (Tabla 1).

Tabla 1. Caracteres cuantitativos obtenidos de cabras lactantes.

Medida zoométrica	Instrumento de medición
Perímetro torácico (cm)	Cinta métrica
Largo del Cuerpo (cm)	Cinta métrica
Altura de la Cruz (cm)	Bastón zoométrico
Perímetro abdominal (cm)	Cinta métrica
Diámetro del pecho (cm)	Compás de espesor
Diámetro de la cadera (cm)	Compás de espesor
Producción por días (L/cabra/día)	Medición en el ordeño
Días de lactancia (días)	Registros del productor
Número de lactancia (Número)	Registros del productor

Análisis estadístico

Se determinaron los coeficientes de variación y las correlaciones existentes entre las variables consideradas. Se descartaron aquellas variables que presentaron poco poder discriminante, es decir, aquellas con coeficientes de variación iguales o inferiores al 10% y correlaciones iguales o mayores al 75%, siguiendo los criterios establecidos por Chacón *et al.* (2011).

Para caracterizar los biotipos caprinos predominantes y determinar la respuesta productiva de los mismos, las variables se dividieron en dos categorías: morfológicas y de respuesta productiva. Las variables morfológicas utilizadas fueron: perímetro torácico, largo del cuerpo, altura de la cruz, perímetro abdominal, diámetro del pecho y diámetro de la cadera. Se utilizó el análisis de conglomerados *k-means*, que particiona en grupos disjuntos.

Los grupos resultantes fueron denominados biotipos, a cada uno se le asignó una aptitud productiva basada en su semejanza con las características morfológicas promedio de las razas Saanen (lechera), Anglo-Nubia (doble propósito) y criolla (no definida). Los biotipos identificados fueron: (1) Biotipo lechero (BL), (2) Biotipo doble propósito (BDP) y (3) Biotipo no definido (BND). Posteriormente, se realizó una descripción detallada con los valores medios y estadígrafos de dispersión obtenidos para cada biotipo.

Para determinar la relación de los conjuntos obtenidos y comprobar la efectividad del agrupamiento, se realizó un análisis canónico discriminante, el cual utilizó como variable dependiente los grupos formados y como independientes las variables morfométricas que definieron a cada grupo, se empleó la metodología descrita por Cedeño *et al.* (2024).

Las diferencias en la respuesta productiva de los biotipos se evaluaron por análisis de varianza. Se confeccionó una de matriz de datos, que consideró a cada biotipo el factor en estudio, se verificaron los supuestos teóricos del análisis de varianza, a partir de las dójimas de Kolmogorov-Smirnov (1933) para la normalidad de los datos y Levene (1960) para la homogeneidad de las varianzas. Las variables tuvieron una distribución normal; se realizó un análisis de varianza simple mediante un modelo general lineal y se empleó la dójima de rango múltiple de Duncan (1955), para la comparación de las medias.

Los datos se procesaron mediante el programa SPSS® versión 25 para Windows, 2017.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los programas de mejoramiento genético del ganado lechero se utilizan varias características como criterios de selección, que incluyen tanto rasgos productivos, como producción de leche, grasa y proteína, así como rasgos funcionales, como supervivencia, reproducción, salud y otros de conformación o tipo. Todos estos criterios tienen como propósito mejorar la eficiencia económica de la producción de leche (Timaure *et al.*, 2015; Curto *et al.*, 2016; Sánchez Gutiérrez *et al.*, 2018; Romero *et al.*, 2020).

En la mayoría de las regiones tropicales, las cabras constituyen un recurso importante para la supervivencia de las poblaciones locales; sin embargo, los sistemas de crianza aplicados carecen de registros elementales y no cuentan con información acerca de las características y el desempeño productivo de los animales, lo que dificulta la identificación de los más prometedores. En esta situación se hace difícil desarrollar cualquier programa de conservación y mejora de las cabras locales, aunque en muchos casos estas presentan rasgos de inestimable valor, entre ellos la posibilidad de sobrevivir en entornos con difíciles condiciones (Ribas *et al.*, 2003).

La tabla 2 muestra las variables morfométricas obtenidas de las cabras muestreadas, que se distribuyen en tres grupos identificados como biotipo lechero (BL), biotipo doble propósito

(BDP) y biotipo no definido (BND), de acuerdo con su similitud a los patrones de las razas Saanen, Anglo Nubia y mestizo criollo, respectivamente.

Tabla 2. Variables morfológicas de los biotipos de cabras en lactación en rebaños de Jimaguayú.

Variables	Cluster		
	BL (N=82)	BDP (N=52)	BND (N=83)
Peso vivo (kg)	42,20	57,20	28,10
Perímetro torácico (cm)	84.24	76.54	43.07
Largo del Cuerpo (cm)	70.07	62.35	61.77
Altura de la Cruz (cm)	69.35	61.00	55.93
Perímetro abdominal (cm)	94.84	82.46	95.52
Diámetro del pecho (cm)	13.66	13.79	13.36
Diámetro de la cadera (cm)	14.33	13.33	12.96

(BL biotipo lechero, BDP biotipo doble propósito, BND biotipo no definido).

En el caso de las cabras de biotipo no definido, se obtienen los menores valores para todas las variables, lo que está en correspondencia con las características que señaladas por Mellado (1997) para los caprinos de las islas del Caribe. Valencia *et al.* (2010) citado por Sánchez Gutiérrez (2018) definía a estos genotipos como de pequeño porte, pesos que no sobrepasan los 33 kg y producciones de leche discretas, aunque hay que señalar que estos animales se crían bajo sistemas tradicionales con muy pocas atenciones y tecnificación, por lo que es prácticamente desconocido su potencial. También Ribas *et al.* (2003) señalaban que las cabras criollas cubanas, aunque con bastante variación en sus características externas, eran animales de talla media (aproximadamente 33 cm de altura de la cruz) y de capas de variados colores. Los resultados en este caso sobrepasan la altura de la cruz señalada por los autores, lo que puede estar relacionado con la introducción incontrolada de animales de razas exóticas en determinados momentos.

En consonancia con lo anterior, la presencia de biotipos lecheros y doble propósito en los rebaños, posiblemente obedece a la introducción de forma no planificada de animales de las razas Saanen y Nubia, lo que puede ser una acción positiva para lograr aumentar los volúmenes de leche y carne a producir, pero solo cuando se aplican programas de mejoramiento bien concebidos, que garanticen la conservación de las cabras locales (Chacón *et al.*, 2011). Algunos autores como Curto *et al.* (2016); Feldmann *et al.* (2019); Sharma *et al.* (2019); Misra *et al.* (2020); Moyao *et al.* (2021) plantean la importancia de los biotipos doble propósito para los sistemas de media abaja intensificación, pues aportan productos como la leche y la carne en condiciones en que las razas más especializadas no son productivas.

La figura 1 destaca la existencia de los tres biotipos en las cabras muestreadas. La identificación del biotipo predominante en los rebaños de la región puede ser de importancia para orientar los objetivos de la crianza en cada caso. El criador en este caso deberá combinar adecuadamente las características de producción, funcionales y de conformación al tomar decisiones sobre el uso de

reproductores y la selección de animales dentro de los rebaños. De acuerdo con Silva *et al.* (2019); Worku y Tadisese (2024), los estudios de biotipos dentro de poblaciones caprinas que carecen de clasificación racial, pueden ser de utilidad para comprender la variabilidad genética de las mismas.

Por otro lado, el mejoramiento de algunas características de conformación puede contribuir a la reducción de costos de producción a través de una disminución en la incidencia de enfermedades, como la mastitis, disminución de los costos de reemplazo y un incremento en el nivel de producción del hato (Vera y Estupiñán, 2022).

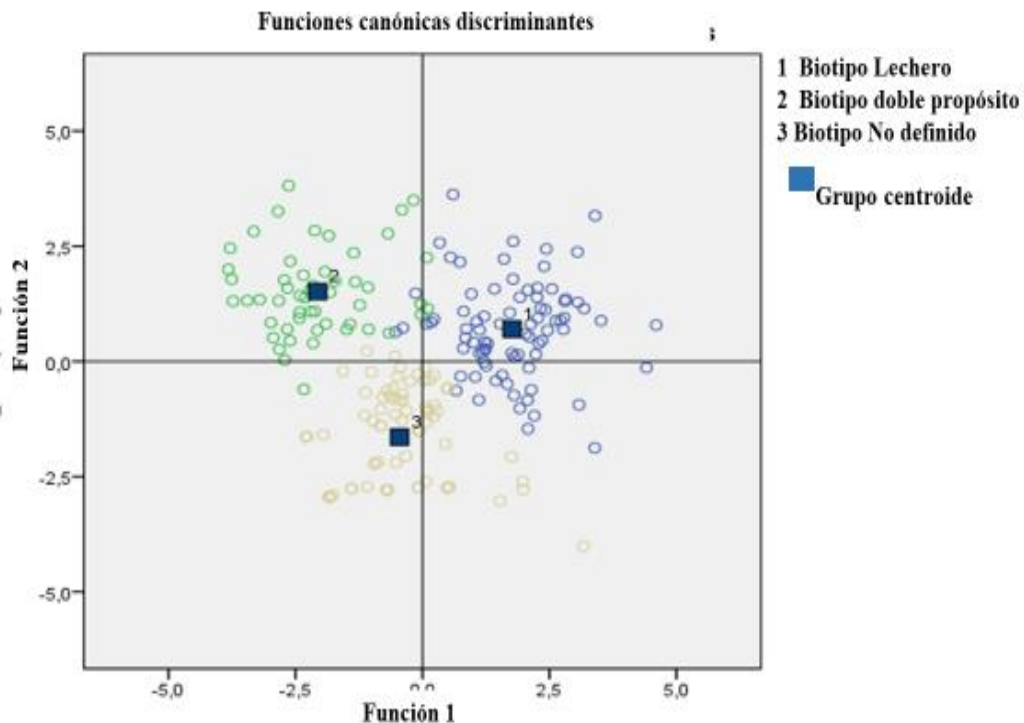


Figura 1. Distribución de los grupos o biotipos de acuerdo al análisis discriminante canónico (1 BL biotipo lechero, 2 BDP biotipo doble propósito, 3 BND biotipo no definido).

En relación con los indicadores productivos (Tabla 3), no se apreciaron diferencias significativas entre los biotipos para ninguna de las variables analizadas, lo cual es lógico en el caso de los días de lactancia y el número de lactancias, pues las cabras de la muestra se seleccionaron teniendo en cuenta que estas dos variables estuvieran entre los 60 a 70 días y los dos años de edad respectivamente.

Tabla 3. Indicadores productivos de los biotipos identificados en las cabras de Jimaguayú.

Variables	Biotipos				
	BL	BDP	BND	ES	P
Producción por días (L/cabra/día)	0.91	1.04	0.72	.03012	.138
Días de lactancia (d)	66.52	67.40	67.29	.73480	.867

Número de lactancia	2.73	2.52	2.54	.03687	.132
---------------------	------	------	------	--------	------

(BL biotipo lechero, BDP biotipo doble propósito, BND biotipo no definido).

En el caso de la producción de leche, las producciones están en el rango reportado en Cuba para rebaños caprinos en condiciones similares a las del estudio (Delgado *et al.*, 2016; Gisper *et al.*, 2019), sin que se aprecien diferencias entre los biotipos, lo cual puede obedecer a que el manejo que se aplicaba a las cabras no diferenciaba las aptitudes productivas de las mismas. Es reconocido que a medida que aumenta la especialización productiva de los animales, se hacen mayores las exigencias ambientales de los mismos y también que los individuos de mayor potencial productivo pueden afectarse en mayor medida cuando las condiciones ambientales y el manejo no son adecuadas, reduciendo significativamente su producción. Es el caso del comportamiento productivo mucho más discreto en el trópico de las razas caprinas lecheras exóticas según Ribas *et al.* (2001); Yemane y Melesse, (2021).

CONCLUSIÓN

Las cabras de la región pueden agruparse en tres biotipos relacionados con la posible orientación productiva, aunque no se apreciaron diferencias en las variables productivas.

REFERENCIAS

- Abarca, D., Maced-Barragán, R., Arredondo-Ruiz, V., Valencia-Posadas, M., Ayala-Valdovinos, M. Á., & Hernández-Rivera, J. A. (2020). Análisis de la morfología de la cabra mestiza de la subprovincia fisiográfica Volcanes de Colima, México. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3). <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i3.16935>
- Acosta, Z. G., Pereda Mouso, J., Primelles Fariñas, J., Reyes Artiles, G., & Cruz Cruz, M. (2018). Ordenamiento del potencial pecuario para su adaptación al cambio climático en Jimaguayú, Camagüey, Cuba. *Revista de Producción Animal*, 30(2), 18-24. <https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttex&pid=S2224792020180002-00003&Ing=es>
- Bidot, A. (2018). Manual de tecnología aplicada a la caprinocultura. *CIMAGT*, 356. <https://isbn.cloud/9789597198079/manual-de-tecnologias-aplicadas-a-la-caprinocultura/>
- Bidot, A., & Paretas Fernández., J.J. (2018). Producción de ganado caprino en Cuba. *CIMAGT*. https://books.google.com.cu/books/about/Producci%C3%B3n_de_ganado_caprino_en_Cuba.html?id=9iO2zgEACAAJ&redir_esc=y
- Capello, J.S., Ruiz, S., Revidatti, M.A., De la Rosa, S. A; Morales, V., Tejerina, E R, & Orga, A. (2017). Estimación del peso vivo (Pv) a través de la medición del perímetro torácico (PT)

- de cabras criollas. *AICA*, 9. Sitio Argentino de Producción Animal. 103-08. <https://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/52491>
- Castellaro, G., Orellano, C., Escanilla, J.P., & Ruz, Y. (2019). Caracterización morfo estructural de un rebaño caprino de la zona mediterránea central de Chile. *AgroSur*, 47(2), 19-29. <https://doi.org/10.4206/agrosur.v47n2-03>
- Cedeño., Reyes, E., Saavedra, P., & Mudarra, R. (2024). Evaluación lineal en cabras lecheras y el uso de análisis multivariados para selección fenotípica. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 6(2), 58-75. <https://doi.org/10.48204/j.ia.v6n2.a5171>
- Chacón, E., Fernando., F., Samuel, R.P., Eliecer, P., & Concepta, M. (2011). Morphological measurements and body índices for Cuban Creole goat and their crossbreds. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(8), 1671-1679. <https://doi.org/10.1590/S1516-359820110008000007>
- Centro Meteorológico de Camagüey (CMC). (2023). Datos Agrometereologicos del municipio de Jimaguayú. Corrida año 2022. <https://www.facebook.com/insmetcmcmg/>
- Curto, P.M., Williams, J.P., & Vieira, A.A.O. (2016). The role of goat breeds in sustanaible livestock production systems. *Animal fontairs*, 6(2), 8-19. <https://animalfontairs.org/6/2/8>
- Delgado, R. (2016). Characterization of goat production systems in the Ciego de Avila province. *Pastos y Forrajes*, 39(1), 64-71. https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&S086403942016000100009&Ing=es&tln_g
- Duncan, O.D. (1955). A methodological analysis of segregation indexes. *American Sociological Review*, 20 (2), 210- 217. <https://www.jstor.org/stable/2088328>
- FAO. (2021). "Panorama de la Seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe". Roma, Italia, 92. ISBN 978-92-5-133665-6. <https://doi.org/10.4060/cb2242es>
- Feldmann, A.S., Capello, J.S., Villada, J., & Telerina, V.N. (2019). Medición de caracteres morfo métricos en caprinos Angora chaqueño. <https://repositorio.unne.edu.ar/123456789/4836>
- Getaneh, M., Taye, M., Kebede, D., & Andualem, D. (2022). Structural indice of indigenous goat under traditional management systems in east Gojjan zone, Amhara region, Ethiopia. 8, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.09180>
- Gispert, A.C., Pedraza Olivera, R.M., Vázquez Montes de Oca, R., & Bidot Fernández, A.I. (2019). Características generales de sistemas familiares de producción caprina del municipio Camagüey, Cuba. *Revista de Producción Anima*, 31(3), 88-94.

<https://scielo.sls.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S222479202019000300088&lng=es&tlng=>

Hernández-Jiménez, A., Pérez-Jiménez, J. M., Bosch-Infante, D., & Speck, N. C. (2019). La clasificación de suelos de Cuba: énfasis en su versión de 2015. *Rev. Cultivos Tropicales*, 40(1).

https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258593620100015&Ing=es&nrm=iso

Mellado, M. (1997). La Cabra criolla de América Latina. *Veterinaria de México*, 28(4), 333- 343.

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=21065>

Martínez, G.M., & Suárez, V.H. (2018). Lechería caprina: producción, manejo, sanidad, calidad de la leche y productos. *Ediciones INTA*.

<https://www.sidalc.net/search/Record/oai:localhost:20.500.12123-5408/Description>

Martínez, O.B., Mouso, J.P., Cruz, M.C., Bueno, E.S., & Gutiérrez, Z.A. (2020). Percepción y adaptación al cambio climático en fincas ganaderas del municipio Jimaguayú, Camagüey, Cuba. Una experiencia del proyecto Basal. *Medio Ambiente y Desarrollo*, 20(38).

<https://www.cmad.ama.cu>

Misra, A.R., Komar, S., & Sinh, M.K. (2020). Genetic improvement of dual purpose goat. *Journal of Animal Science and Tecnology*, 63(3), 143-158.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.5713/ajas.206058>

Moyao, F., Maldonado-Jáquez, J. A., Granados-Rivera, L. D., Martínez-Rojero, R. D., Torres-Hernández, G., Domínguez-Martínez, P. A., Bautista-Martínez, Y; & Sánchez Gutiérrez, R. A. (2021). Variabilidad morfoestructural, zoométrica y faneróptica de machos de caprinos locales del norte de México. *ITEA*. <https://doi.org/10.12706/itea.2021.030>

Oliveira, F., Sousa, W.H., Cartaxo, F., Batista, A.S.M., Ramos, J.P., & Cavlagate, I. (2020). Quality of meat from Santa Ines shepp with different byotypes and slaughternig meights.

Revista Brasileira Saude Produccion Animal. <https://doi.org/10.1590/S1519-994020210732010>

Ribas, M., Gutiérrez, M., & Hernández, F. (2003). Primeros resultados del comportamiento reproductivo de la cabra criolla mestiza cubana. *Revista cubana de Ciencias Agrícolas*, 37(1), 115-118. <https://www.redayc.org/articulo.oa?id=193018061002>

Romero, A., Miranda, J., & Flores, D. (2020). Caracterización del Sistema productivo ovino caprino de una comunidad indígena en Colombia y su capacidad de sustentabilidad. *Revista Espacios*, 41(32), 61-66. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n32p29>

- Sánchez Gutiérrez, R. A., Gutiérrez Luna, R., & Flores Najeras, M.J. (2018). Caracterización morfológica de un rebaño de cabras criollas en un rebaño de Zacatecas, México. *Archivos de Zootecnia*. 67(257), 73-79. <https://www.uco.es/az/index.php/az/article/view/3493>
- Sharma, A.K;Kumar, S., Singh, M.K., & Misra, A.K. (2019). Genetic diversity and potential of dual purpose goat breed: A Review. *Small Ruminant Research*, 175, 115-118. <https://www.cjascience.com/index.php/CJAS/article/download/1087/1450?inline=1>
- Silva, J.C., Andrade-Montemayor H.A., Vera-Ávila H.A., Durán-Aguilar, M., Román Ponce, S.I., Landi, V., Martínez, A., Bermejo, J.V.D., & BioGoat, C. (2019). Diversidad y estructura genética de una población de caprinos criollos negros de tres municipios del estado de Querétaro, México, *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 10(4), 801-818. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i4.4908>
- SPSS. (2017). IBM*SPSS.Statistics.Version:25.Corporation.North Castle Drive Armonk (software).
- Steffen, K.D., Arias, R.O; Gortari, L., & More, G. (2022). Relación del grado de FAMACHA®, la condición corporal y edad en la producción diaria de leche de cabras en la provincia de Buenos Aires. *Analectas Veterinaria*, 42(1). <https://doi.org/10.24215/15142590e062>
- Timaure, C., Pozo, J.A., Soto-Ysea, Y., & Guerrero Morales, A. (2015). Sistemas de producción caprina y ovina en la subregión Costa Oriental del Lago de Maracaibo. *Tecnología en Marcha*. 28(1), 71-90. <https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci.arttex&pid=S037939822015000100071&Ing=en&tlng=es>
- Vera, C., & Estupiñán, K. (2022). Sistemas de producción caprina tradicional en las zonas rurales de la parroquia Colonche del cantón Santa Elena, Ecuador, 103. <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/3923ad8b-3f3e-4a9a-a099-d7b961406fa932>
- Yemane, G., & Melesse, A. (2021). Application of studial innato asses type and function of indigenous goat population in Ethiopia. *Review Global Journal of Animal Scientific Research*, 9(2), 115-132. <https://www.gjasr.com/index.php/article/view>
- Worku, A., & Tadisese, G. (2024). Characterization of goat breeds in Ethiopia: A Review of genetic diversity and production. *Journal of Animal Science advance*. 4(1), 1-15. <https://www.researchgate.net/publication/383609965>

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Concepción y diseño de la investigación: EVR, GRPC, JJPM, LMCR; análisis e interpretación de los datos: EVR, GRPC, JJPM, LMCR; redacción del artículo: EVR, GRPC, JJPM, LMCR.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.