

LOS BOVINOS CRIOLLOS UN RECURSO ZOOGENÉTICO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA PARA ECUADOR Y LATINOAMÉRICA

CREOLE CATTLE AN ANIMAL GENETIC RESOURCE FOR FOOD SECURITY FOR ECUADOR AND LATIN AMERICA

Darío Alexander Mendoza^{1*}

¹ Programa de Maestría en Medicina Veterinaria, Mención Salud y Reproducción en Especies Productivas del Instituto de Posgrado de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4166-8907>. Correo: dmendozamvz@hotmail.com

Pablo Roberto Marini²

² Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario. Argentina. Centro Latinoamericano de Estudios de Problemáticas Lecheras (CLEPL). Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Argentina. Carrera del Investigador Científico (CIC-UNR). Universidad Nacional de Rosario. Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0826-0387>. Correo: dr.pablomarini@gmail.com

Juan José Zambrano Villacís³

³ Instituto de Posgrado. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. Docente-Investigador. Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>. Correo: juan.zambrano@utm.edu.ec

*** Autor para correspondencia:** dmendozamvz@hotmail.com

Resumen

El ganado criollo, tanto para Ecuador como para América Latina, ha sido por cientos de años la base de la ganadería bovina. En la actualidad se manifiesta una tendencia a desaparecer, debido al desarrollo de otras razas y al cruzamiento entre estas. En este sentido se realizó un estudio documental que propició la revisión de la literatura científica especializada. En las características zoométricas y fanerópticas de los bovinos criollos tanto en Ecuador como en Latinoamérica se presenta una gran variabilidad, sobre todo asociada a la altitud. Uno de estos indicadores es la coloración de la capa la cual es muy variable. Las investigaciones en su mayoría han llegado a un consenso, es evidente que predominan en el ganado bovino criollo los animales elipométricos y eumétricos. El tamaño del animal le permite una mejor adaptación al clima tropical seco al facilitarle el traslado en grandes espacios para alimentarse, de esta manera el pelo ha cambiado por estas condiciones y se manifiesta corto, aunque en las zonas más frías es de tamaño mediano. Otras características

que predominan son el color negro en pezuñas y morro, las orejas pequeñas y horizontales y un perfil frontonasal recto con cuernos grandes.

Palabras clave: ganado bovino; zoometría; características fanerópticas

Abstract

Creole cattle, both for Ecuador and for Latin America, have been the basis of cattle farming for hundreds of years. At present there is a tendency to disappear, due to the development of other breeds and the crossing between them. In this sense, a documentary study was carried out that led to the review of the specialized scientific literature. In the zoometric and phanerotic characteristics of Creole cattle both in Ecuador and in Latin America, there is great variability, especially associated with altitude. One of these indicators is the coloration of the coat, which is highly variable. Most of the investigations have reached a consensus, it is evident that ellipometric and eumetric animals predominate in Creole cattle. The size of the animal allows it to better adapt to the dry tropical climate by making it easier for it to move in large spaces to feed, in this way the hair has changed due to these conditions and appears short, although in the coldest areas it is medium in size. Other characteristics that predominate are the black color on the hooves and nose, small and horizontal ears, and a straight frontonasal profile with large horns.

Keywords: cattle; zoomometrics; phanerotic characteristics.

Fecha de recibido: 12/01/2022

Fecha de aceptado: 21/05/2022

Fecha de publicado: 27/05/2022

Introducción

Los bovinos criollos existentes en América provienen de bovinos introducidos desde Europa en los primeros 50 años de colonización. “Hasta comienzos del siglo XX fueron la base genética de los sistemas de producción bovina... (p. 70)” y mediante la selección natural adquirieron características que desde el punto de vista productivo eran necesarias, entre las que se destacan la rusticidad, la adaptación a la humedad y temperaturas elevadas y a una alimentación con alto contenido de fibra (Giovambattista et al., 2010). Estos bovinos llegaron en un primer viaje a República Dominicana y Haití y en 1943 fueron trasladados a la zona continental (Beteta, 2004). En Ecuador fueron introducidos en 1532 en la región sierra y en un segundo momento en un traslado marítimo desde Panamá se difundieron a la región costa (Bouzat et al., 1998).

El ganado criollo, tanto para Ecuador como para América Latina, ha sido por cientos de años la base de la ganadería bovina. En la actualidad se manifiesta una tendencia a desaparecer, debido al desarrollo de otras razas y al cruzamiento entre estas. La pérdida de la biodiversidad junto a la degradación del ambiente tiene una influencia directa en la calidad de vida del hombre, pérdida de biodiversidad es sinónimo de pobreza. La FAO (2018) ha alertado en reiteradas ocasiones sobre la importancia que tiene para la seguridad alimentaria

conservar la diversidad de los recursos zoogenéticos. Esta biodiversidad incluye aquellas especies que forman parte del patrimonio y pueden ser empleadas en sistemas de producción sustentables (Hick, 2016).

“La importancia de la conservación del ganado bovino criollo radica en que constituye un recurso genético generado en el ecosistema sudamericano y en su capacidad de adaptación a lugares de condiciones extremas, con forrajes pobres y con temperaturas y humedad donde la ganadería con las razas foráneas sería insostenible” (Cabezas, 2019, p. 11). En Ecuador se reportan 12 poblaciones de ganado criollo, que son calificados como animales de triple propósito por su producción de leche y carne y por su aptitud para el trabajo. Además, de caracterizarse por su fertilidad, longevidad y adecuados índices en la producción y de reproducción (Cevallos et al., 2016). El empleo de recursos endógenos como es el caso de estos animales favorece el desarrollo sostenible de la producción ganadera a partir de la disminución de insumos y el incremento de la resiliencia ante emergencias naturales, también se logra potenciar con productos, subproductos y residuos de la producción agrícola local (Oosting et al., 2014).

Muchos países han optado por importar razas transfronterizas internacionales especializadas en un esfuerzo por aumentar rápidamente la productividad. Sin embargo, las razas comerciales a menudo no se adaptan a las condiciones locales y requieren una inversión financiera significativa para explotarlas. Una alternativa es aprovechar la adaptación de las razas locales a las condiciones ambientales prevalecientes e implementar programas de mejoramiento para aumentar su productividad (FAO, 2013).

En este sentido las investigaciones realizadas en Latinoamérica sobre los bovinos criollos carecen de la profundización en las características y el comportamiento productivo de estos animales. Se coincide en que la información generada es muy limitada, se necesita de trabajos enfocados en caracterizar las razas existentes para potenciar el desarrollo sustentable de sistemas tradicionales de producción ganadera (Villalobos et al., 2012; FAO, 2012; Cabezas et al., 2019)

“Los bovinos Criollos son un grupo genético, que se adaptó a lo largo de 500 años desde su introducción en América, por lo que es necesario establecer un programa de conservación eficaz, donde se privilegie: la identificación, la descripción faneróptica, caracterización morfológica y caracterización genética, estas variables expondrían sus cualidades particulares...” (Gómez, 2016, p. 3). De ahí nos surge la interrogante: ¿Cuáles son las características zoométricas y fanerópticas que poseen los bovinos criollos para considerarlos de seguridad alimentaria para Ecuador y Latinoamérica?

Materiales y métodos

La FAO ha demostrado que no existen programas de conservación de los bovinos criollos y por ende es relativamente limitada la información sobre sus poblaciones, estructura y características morfológicas. El presente trabajo fue realizado a partir de un estudio documental que propició la revisión de la literatura científica especializada para lograr un acercamiento y valoración de la realidad del bovino criollo en Ecuador y América Latina. Esto permitió documentar desde el punto de vista teórico las características zoométricas y fanerópticas de este ganado. Después de un análisis de publicaciones realizadas, se sintetizaron los principales

hallazgos sobre la temática de estudio, los cuales servirán como basamento teórico a futuras investigaciones y a decisores en la conservación del ganado bovino criollo como recurso de seguridad alimentaria.

Se consideraron como criterios de selección para la literatura científica a consultar: Trabajos publicados en los últimos 20 años, esto no excluye que por su importancia se considere un mínimo no superior el 5,0 % de años anteriores, publicaciones como artículos de revista indexadas, libros, capítulos de libros, ponencias de eventos científicos, tesis de pregrado y postgrado en repositorios universitarios.

Resultados y discusión

La caracterización morfológica de los bovinos criollos es esencial para la identificación de razas, tradicionalmente se emplean dos componentes externos: las características zoométricas o morfoestructurales y las fanerópticas. La primera determinada por medidas métricas e índices cuantitativos (Herrera, 2003), es decir, mediciones corporales que permiten la calificación del animal para su rendimiento productivo (Contreras *et al.*, 2011) y las segundas son cualitativas, relacionadas principalmente con las variaciones de colores (Herrera, 2003), en el tegumento y de cobertura (Sastre, 2003).

Caracterización zoométrica

Dentro de las características visibles, de solo estar frente al animal, están las características plásticas relacionadas con el peso vivo. A partir de este aspecto se dividen en: elipométrico, eumétrico e hipermétrico, o sea de poco, medio y mayor peso, respectivamente (FAO, 2013). En estudios realizados en Ecuador por Cabezas *et al.* (2019) estos concluyen que el bovino criollo se enmarca “dentro de un formato corporal mediano, de tendencia eumétrica, de proporciones corporales sublongilíneas y de tipo dolicocefalo, con esqueleto fino en las hembras, lo que confirma su predisposición hacia la producción lechera” (p. 831). Se presentan diferencias entre los sexos en cuanto a características o métricas, lo cual permite afirmar que existe dimorfismo sexual, esto pudiera llevar a afirmar que las hembras y machos constituyen dos subpoblaciones sobre las cuales han influido diferentes modificaciones genéticas.

Al respecto, Apolinario (2021) refiere que la FAO señala que los animales eumétricos se concentran en la región andina, sobre todo en Ecuador, Bolivia y Perú en zonas montañosas. En el caso de los hipermétricos se han adaptado a las zonas tropicales y la Amazonía, sobre todo en países como Paraguay, Bolivia y Argentina.

En estudios realizados en Ecuador, Ramón y Zhuino (2017, p. 83) enfatizan en que en Azuay los bovinos criollos estudiados:

Son considerados bovinos de biotipo más largos, tanto de longitud cruz-tuberosidad isquiática como longitud articulación encuentro-tuberosidad isquiática; además, son considerados animales de mayor longitud y anchura de grupa, en relación con los bovinos Criollos Lojanos. También son animales de mayor estatura (alzada a la cruz) respecto a los biotipos encerado y Cajamarca lojanos. (p. 83)

Cuando la alzada de la cruz tiene la misma altura de la grupa, el animal presenta una posición vertical lo que hace que sea más valorado desde el punto de vista morfoestructural (Zabala, 2017).

Estudios similares realizados por Rizzo *et al.* (2018) en la Isla de Puná concluyen que los bovinos presentes son de tamaño pequeño. Esta característica ha traído consigo que se adapte mejor al clima tropical seco y a su vez puedes realizar mayores desplazamientos para alimentarse en el bosque, pues no existen potreros. La alzada de la cruz tuvo un registro promedio de 121 cm, esto los hace más altos en comparación con los bovinos criollos de la sierra sur del país (110 cm). A su vez estos animales son inferiores al criollo Limonero venezolano quienes alcanzan 124,43 cm de altura en la cruz y 129,74 cm en la grupa (Contreras *et al.*, 2011). También crecen menos que los de la provincia de Manabí quienes registran valores superiores 1 128 cm en ambas alzadas (Cevallos *et al.*, 2016).

En Perú en investigaciones realizadas en diversas regiones se ha encontrado que los bovinos criollos de Ayacucho crecen hasta 113,5 cm en la alzada de la cruz (More, 2016), mientras que los de la Quebrada de Llanganuco han presentado valores promedios de 115,3 cm (Delgado *et al.*, 2019).

En Colombia el Sanmartinero es un bovino considerado dentro de los recursos zoogenéticos de gran importancia biológica y económica, se argumenta que proviene de los animales traídos por los colonizadores. En la actualidad es valorado con un elemento fundamental en la producción sostenible de alimentos y en la garantía de la soberanía y seguridad alimentaria. Estos animales son clasificados como del tipo mesolíneo y por su peso como eumétricos, la altura a la cruz es de 130 cm para hembras y 135 cm para los machos. El cuerpo es alargado y en el caso de los machos su parte anterior es fuerte y voluminosa, con un dorsal alargado y un tórax profundo (Martínez *et al.*, 2020).

En México se reporta que las “razas de bovinos criollos son animales de talla mediana o pequeña, de bajos requerimientos nutricionales y de función zootécnica no demandante” (Villaseñor *et al.*, 2017). Mientras que, en Guatemala, Morales (2021) describe la raza criolla Paisanita como del tipo longilínea, presenta mayor robustez en la parte de la cruz, de cabeza alargada y la cara larga y angosta. En este mismo país pero con el Barroso-Salmeco, “se tiene un bovino de clasificación brevilíneo, de conformación longilíneo, predominan los diámetros de longitud y se inscriben en un rectángulo de base mayor; con grupa más larga que ancha, robustos, dolicocefalos, de cabeza alargada...”. (Jáuregui *et al.*, 2014, p. 7)

Por su parte Rizzo *et al.* (2018) enfatizan en la correlación positiva (0,97) entre las variables fenotípicas: perímetro torácico y peso vivo, consideran así este resultado como la mejor expresión del peso vivo. Escobar y Villalobos (2014) han encontrado para el bovino criollo Panameño una correlación de 0,91. Rizzo *et al.* (2018) clasifica al ganado criollo estudiado como dolicocefalo, estos resultados coinciden que estudios realizados en otros países del área (Contreras *et al.*, 2011 y Salamanca y Crosby, 2013).

En resumen, en las características zoométricas de los bovinos criollos tanto en Ecuador como en los países de la región Latinoamérica se presenta una gran variabilidad, sobre todo asociada a la altitud de los lugares donde se han establecidos sus poblaciones y se han ido adaptando a las condiciones del medio a partir de una selección natural.

Descripción faneróptica

Color de la capa

El color de la capa o tegumento es una característica determinante en la identificación de los animales. Rodríguez (2012) en estudios realizados en Colombia, señala que en el ganado criollo Caqueteño predominan los colores bayos a rojizo, lo cual está en correspondencia con las características reportadas para otras poblaciones de bovinos criollos en Latinoamérica. Además, argumenta que el comportamiento de las variables fanerópticas dependen en gran medida del proceso de adaptación que han tenido los animales a las condiciones de la zona. En este propio país el bovino Sanmartinero ha sido caracterizado como de piel gruesa con una pigmentación negra o marrón, con un moteado en ocasiones (Martínez *et al.*, 2020). Sin embargo, Martínez y Chávez (2001) reportan animales con un pelaje negro, pardo, overo y barcino.

En la provincia de Azuay, Ecuador, "...se encontraron los colores encerado y pintado o Cajamarca, colores similares a los criollos lojanos" (Ramón y Zhuino, 2017, p. 83). En El Carmen, Manabí, Taipe *et al.* (2021) señala que predominan los colores blanco, colorado, negro y jaspeado, lo cual corrobora investigaciones de Cevallos (2012). En estudios anteriores, Narváez (2015) registró diez coloraciones diferentes en la propia provincia: colorado, colorado overo, hosco, bayo, castaño oscuro, negro, negro blanco, blanco orejinegro, blanco y jaspeado.

La raza criolla paisanita de Guatemala se caracteriza por su uniformidad corporal y predomina la coloración negra en su piel, en la capa y en los párpados de los ojos (Morales, 2021). En Bolivia, Nina (2021) en un estudio realizado en tres localidades situadas a 3850 msnm (Pucarani, Chachacomani y Peñas) encontraron la presencia de ocho colores donde predomina el negro, seguido del colorado, el castaño, el berrendo colorado y el berrendo negro.

Gómez (2016) en la caracterización morfológica del ganado criollo del golfo en México describe seis colores de capas presentes en los animales de esa zona, el color colorado en diferentes tonalidades alcanzó el 57,0 %, luego el jaspeado con un 18,0 %, seguido del josco con un 15,0 % y en menor presencia el negro y los overos rojo y negro. Además, observó que no siempre la coloración es uniforme pues un 30,0 % presentó combinaciones de hasta tres colores.

La coloración del pelaje es el indicador de mayor variabilidad no solo entre países o localidades, si no dentro de la misma población, en la Tabla 1 se resume el estudio realizado por Benavides (2015):

Tabla 1. Frecuencia de pelajes en ganado criollo en el estudio morfoestructural de una población de bovinos naturalizados en la provincia de Esmeraldas, Ecuador. 2014.

Pelaje	Serie	Frecuencia
Colorado	Colorado	48
Colorado overo		12
Hosco		15
Bayo		18
Castaño oscuro		16
Castaño claro		15

Total		124 (62,0 %)
Negro		42
Negro con blanco	Negro	15
Total		57 (28,5 %)
Blanco orejinegro		8
Blanco	Blanco	7
Rosillo		4
Total		19 (9,5 %)

Adaptado de: Benavides (2015)

Tipo de cuerno

Taípe *et al.* (2020) observaron en El Carmen, provincia de Manabí, Ecuador que todos los animales presentan cuernos opistoceros, es decir, que los cuernos emergen por detrás de la nuca. En la provincia Santa Elena, Apolinario (2021) sostiene que los animales son de cuernos largos principalmente, el 72.6% animales son ortoceros, el 17.6% opistoceros y un 7.8% sin cuernos o mochos. Varios resultados empíricos resumen que el cuerno cornalón es el que predomina en los bovinos criollos (Gómez, 2016; Ganchozo, 2017; Cabezas *et al.*, 2019).

Dirección de las orejas

Para Gómez (2016) en el ganado bovino criollo:

Es importante la forma y tamaño de las orejas, ya que esta variable es una de las partes que más definen la pureza del animal, las orejas grandes colgantes y anchas se descartan porque tienen que ser pequeñas y redondas, horizontales de inserción cercana a la base del cuerno. (p. 48)

La dirección de las orejas en un 66,0 % se presentan horizontales y el resto caídas o inclinadas., así lo reporta en Esmeraldas (Benavides, 2015). En Manabí, las orejas en su mayoría tienen una posición horizontal y el tamaño oscila de mediano a pequeño (Taípe *et al.*, 2020). Estos resultados difieren de los obtenidos por Apolinario (2021) el cual plasma que el 73,0 % tienen las orejas caídas y el 27,0 % las tiene en posición recta. Jáuregui *et al.* (2014) en el bovino criollo Barroso-Salmeco guatemalteco plantea que la hembra tiene la oreja pequeña horizontal y el macho la tiene en la misma posición, pero es de tamaño mediano. La mayoría de los estudios consultados convergen en la definición de una oreja pequeña y en posición horizontal en los bovinos criollos.

Perfil frontonasal

En el ganado vacuno criollo el perfil frontonasal de mayor ocurrencia es el recto (68,0 %) ante un 32,0 % que lo presenta cóncavo (Apolinario, 2021). Similar observación realizó Benavides (2015), el 69,9 % de los animales presentaron perfil recto y el 31,0 % cóncavo. Gómez (2016) para el bovino criollo del golfo en Veracruz obtuvo que el 100 % posee un perfil rectilíneo. El perfil frontonasal recto constituye una regularidad en esos animales, aunque se presentan perfiles cóncavos y algunos con una tendencia a convexo.

Tamaño del pelaje

En el criollo Sanmartinero, Martínez *et al.* (2020) describen que “el pelo es de longitud media, 5 mm, no es grasoso y se han contado entre 6 y 7 mil pelos por cm²”. En Ecuador tanto en Manabí, Esmeraldas y en Santa Elena se tienen animales de pelo corto (Campuzano, 2015, Benavides, 2015; Apolinario, 2021), sin embargo, en la región andina producto del frío los animales han adaptado su pelaje a un tamaño mediano que les permite el mantenimiento de la temperatura del cuerpo (Aguirre *et al.*, 2012).

En este mismo indicador, Jáuregui *et al.* (2014) para el Barroso-Salmeco describe que el pelo es fino, corto y de color uniforme. Gómez (2016) para el criollo del golfo señala que el pelo es corto, lustroso y de baja densidad, lo cual lo hace apto para el trópico.

Color del morro

En los 44 animales estudiados en Manabí el 100 % presentó una mucosa de color negro (Taípe *et al.*, 2020); en Esmeraldas también los bovinos criollos presentan color negro (Benavides, 2015). Resultados diferentes han sido señalados por Jáuregui *et al.* (2014) en Guatemala al investigar sobre este indicador en el bovino criollo Barroso-Salmeco quienes concluyen que el morro es de color rosado. En México, Gómez (2016) asegura que en 72,0 % de los bovinos observados tenían el morro negro, los restantes oscilaban entre sonrosadas y pintadas.

Color de la pezuña

En los 44 animales estudiados la totalidad tienen las pezuñas de color negro (Taípe *et al.*, 2020), lo cual coincide con Aguirre *et al.* (2011) quien solo observó coloración negra en las pezuñas en animales que viven al sur del Ecuador. Resultados similares muestra Apolinario (2021) con un 85,0 % de animales con pezuñas negras y un 15,0 % de color gris. Por su parte, Jáuregui *et al.* (2014) en Guatemala al indagar sobre este indicador en el bovino criollo Barroso-Salmeco señala que las pezuñas son oscuras. Mientras que Quinaluisa *et al.* (2012) aseguran que los colores predominantes (80,2 %) es el ámbar y blanco amarillento, además, enfatizan en que estos colores predisponen al animal ante la incidencia de infecciones podales. Es evidente que predomina el color negro en la pezuña de los bovinos criollos.

Conclusiones

En las características zoométricas y fanerópticas de los bovinos criollos tanto en Ecuador como en los países de la región Latinoamérica se presenta una gran variabilidad, sobre todo asociada a la altitud de los lugares donde se han establecidos sus poblaciones y se han ido adaptando a las condiciones del medio a partir de una selección natural. Uno de estos indicadores es la coloración de la capa la cual es muy variable.

Las investigaciones en su mayoría han llegado a un consenso, es evidente que predominan en el ganado bovino criollo los animales elipométrico y eumétricos. El tamaño del animal le permite una mejor adaptación al clima tropical seco al facilitarle el traslado en grandes espacios para alimentarse, de esta manera el pelo ha cambiado por estas condiciones y se manifiesta corto, aunque en las zonas más frías es de tamaño mediano. Otras características que predominan es el color negro en pezuñas y morro, las orejas pequeñas y horizontales y un perfil frontonasal recto con cuernos grandes.

Referencias

- Aguirre, L., Bermeo, A., Maza, D., & Merino, L. (2011). Estudio fenotípico y zoométrico del bovino criollo de la sierra media y alta de la región sur del Ecuador. *AICA*, 1, 392- 396.
- Benavides Ch., O. P. (2015). Estudio morfoestructural de una población de bovinos naturalizados en la provincia de esmeraldas, Ecuador. Tesis de Grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- Beteta, M. (2014). La importancia de la ganadería en las expediciones y conquistas. La ganadería española en el descubrimiento de América. MAGRAMA y FEAGAS. Madrid. España. 126 pp.
- Bouzat, J., Giovambattista, G., Golijow, C., Lojo, M., & Dulout, F. N. (1998). Genética de la conservación de razas autóctonas: El ganado criollo argentino. *Intercienc.*, 23(3), 151-157.
- Cabezas C. R. R., Barba C., C., González M., A., Cevallos F., O., León J., J. M., Aguilar R., J. M. & García M., A. (2019). Estudio biométrico del bovino criollo de Santa Elena (Ecuador). *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 10(4), 819-836. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i4.4850>
- Cabezas C., R. R. (2019). Caracterización morfométrica y molecular del ganado de doble propósito en la provincia de Santa Elena (Ecuador). Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. España. <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/18412>
- Cevallos, O., Barba, C., Delgado, J. V., González, A., Perea, J., Angón, E., & García, A. (2016). Caracterización zoométrica y morfológica del ganado criollo de Manabí (Ecuador). *Revista Científica, FCV-LUZ*, XXVI (5), 313-323.
- Contreras, G., Chirinos, Z., Zambrano, S., Molero, E., & Paéz, A. (2011). Caracterización morfológica e índices zoométricos de vacas Criollo Limonero de Venezuela. *Revista De La Facultad De Agronomía De La Universidad Del Zulia*, 28(1). Retrieved from <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/26867>
- Delgado C., a., García B., C., Allcahuamán M., D., Aguilar G., C., Estrada V., P., & Vega A., H. (2019). Caracterización fenotípica del ganado criollo en el Parque Nacional Huascarán-Ancash, Perú. *Rev Inv Vet Perú*, 30(3), 1143-1149. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16611>
- Escobar, C. De, & Villalobos, A. (2014). Medidas zoométricas del ganado bovino criollo de Panamá. *Invest. Pens.crit.*, 2(5), 26–33.
- FAO (2012). Realización de encuestas y seguimiento de los recursos zoogenéticos. Directrices FAO: Producción y sanidad animal. Roma, Italia.
- FAO (2018). Domestic Animal Diversity Information System (DAD-IS). <http://www.fao.org/dad-is/>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2013). In vivo conservation of animal genetic resources. FAO Animal Production and health guidelines. Rome, Italy. N° 14, Pp 157-188. <https://www.fao.org/3/i3327e/i3327e.pdf>

- Giovambattista, G., Rogberg M., A, Ripoli, M. V., Villegas C., E. E., Díaz, S., Posik, D. M., Lirón, J. P., Carino, M. H., Goszczynski, D. E., Fernández, M.E., & Peral G., P. (2010). La genética molecular de bovinos y equinos criollos en los albores del siglo XXI. *BAG. Journal of basic and applied genetics*, 21(2). http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-62332010000200003&lng=es&tlng=es.
- Gómez B., F. (2016). Caracterización morfológica y variabilidad polimórfica del LOCI CSN3 y LAA en ganado criollo del golfo en Veracruz, México. Tesis de Maestría. Universidad Veracruzana. México. <https://cdigital.uv.mx/handle/1944/51300>
- Herrera, M. (2003). Criterios etnozootécnicos para la definición de las poblaciones animales. En: Libro de Actas del V Congreso de la Sociedad Española de Recursos Genéticos Animales (SERGA) y III Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales (SPREGA). Madrid, pp. 41-48. http://www.uco.es/investiga/grupos/cora/cora_content.html
- Hick; H. M. V. (2016) Etnozootecnia y conservación de recursos zoogenéticos. Proyecto de proyección social. <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/1145/1/Etnozootecnia%20y%20conservaci%C3%B3n%20de%20recursos%20zoogen%C3%A9ticos.pdf>
- Jáuregui, J., Gutiérrez, C., Cordón, C., Osorio, L., & Vasquez, L. (2014). Determinación morfoestructural del bovino criollo barroso salameco en Guatemala. *AICA*, 4, 6-8.
- Martínez, C. G. & Chaves, M. G. (2001). Ganado criollo Sanmartinero. Alternativa genética sustentable para la producción bovina en la Orinoquia. ICA – PRONATTA CORPOICA y UNILLANOS. Villavicencio. 20042001. 47p.
- Martínez, R. D., Carpinetti, B. N., Ruiz Moreno, L., & Solis, R. (2020). Patagonian Creole cattle of Argentina. *Latin American Archives of Animal Production*, 28(3-4), 53-68. http://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/2799
- Morales C., E. R. (2021). Caracterización morfométrica y faneróptica de los bovinos establecidos en la región Ch'orti' del Departamento de Chiquimula, Guatemala. Tesis de grado. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- More M., M. J. (2016). Caracterización faneróptica y morfométrica del vacuno criollo en Ayacucho, Puno y Cajamarca. Tesis de Maestría. Univ. Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 65 p. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2029>
- Oosting, S., Udo, H., & Yiets, T. (2014). Development of livestock production in the tropic: farm and farmers perspectives. *Anim.* 8(8), 1230-1248. DOI: [10.1017/S1751731114000548](https://doi.org/10.1017/S1751731114000548)
- Rizzo Z., L. G., Muñoz F., J. E., & Álvarez F., L. A. (2018). Caracterización morfológica del bovino criollo en la isla Puná en Ecuador. *Actas Iberoamericanas de conservación animal*, 12, 16-24.
- Salamanca, A., & Crosby, A. (2013). Comparación de índices zoométricos en dos núcleos de bovinos criollos Casanare en el municipio de Arauca. *Actas Iberoamericanas En Conservación Animal*, 3, 59–64.

http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2013/Trabajo009_AICA2013.pdf

Sastre, H. J. (2003). Descripción, situación actual y estrategias de conservación de la raza bovina colombiana criolla Casanare. Tesis de Doctorado. Universidad de Córdoba, Departamento de Producción Animal, España, 337 p. http://www.uco.es/organiza/departamentos/prod-animal/economia/aula/img/pictorex/02_17_18_hector_b.pdf

Villalobos C., A., Martínez, M. A., Vega P., J. Ll, Landi, V., Quiroz, V. J., Martínez, R., Martínez L., R., Sponenberg, P., Armstrong, E., Zambrano, d., Ribamar M., J., & Vivente D., J. (2012). Relationships between Panamanians and some creole cattle landraces in Latin America. *Pesq Agrop Bras.*, 47(11),1637-1646. <https://www.scielo.br/j/pab/a/NcM5GRj95NbtLQVqLvpGj9R/?format=pdf&lang=es>

Villaseñor G., F., de la Torre S., J. F., Martínez V., G., Álvarez G., H., Pérez R., S., Palacios F., J. A., Polanco S., R., & Montaña B., M. (2017). Caracterización de la respuesta ovárica a la superovulación en bovino Criollo Coreño utilizando dosis reducidas de FSH. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 8(3), 225-232. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i3.4498>

Zabala F., J. D. (2017). Evaluación del crecimiento de terneros Charoláis en la fase de lactancia sometidos a un manejo semi-intensivo en el rancho don Bosco. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Ecuador. 62 p. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8163/1/17T1530.pdf>