

Fenotipificación de dos sistemas de producción de cabras criollas (*capra hircus*) en la península de Santa Elena

Cintha Jacqueline Chicaiza Chiluisa¹

cchicaiza4455@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-0003-7780>

Universidad Técnica de Ambato (UTA),
Facultad de Ciencias Agropecuarias.
Ambato, Ecuador.

Orlando Roberto Quinteros Pozo

sverqp@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3808-257X>

Universidad Técnica de Ambato (UTA),
Facultad de Ciencias Agropecuarias.
Centro de Investigación en Rumiantes
Menores y Camélidos Sudamericanos
(CIRMCAS). Ecuador

Joffre Javier Masaquiza Aragón

jj.masaquiza@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-0119-253X>

Universidad Técnica de Ambato (UTA),
Facultad de Ciencias Agropecuarias.
Centro de Investigación en Rumiantes Menores
y Camélidos Sudamericanos (CIRMCAS).
Ecuador

Debbie Shirley Chávez García

dchavez@upse.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8157-2761>

Universidad Estatal Península de Santa
Elena (UPSE). La Libertad, Ecuador.

Verónica Cristina Andrade Yucailla

vandrade@upse.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7909-2128>

Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE).
La Libertad, Ecuador.

RESUMEN

La caracterización morfológica y sanguínea de cada animal es de suma importancia realizarla ya que nos brinda conocimiento de su estado actual y esto nos va a permitir ~~por~~ estrategias encaminadas a fortalecer los planes y sistemas de producción. La producción de cabras actualmente es importante para la economía de los propietarios de los diferentes sistemas de producción que se evaluaron. El objetivo de este estudio fue el de caracterizar fenotípicamente dos sistemas de producción de cabras criollas en la Península de Santa Elena. Se utilizaron 20 cabras criollas hembras, por cada majada de los dos sistemas de producción en estudio, G1, Estabulado, Centro de Prácticas UPSE - Rio Verde, Santa Elena, Ecuador. G2, Pastoreo Libre, Criadero Mirabá, Sector Javita, Parroquia Colonche, Santa Elena, Ecuador, los animales en estudio se seleccionarán con una edad de entre 12 a 24 meses y se encuentran clínicamente sanos y adaptados a la zona. Se estudiaron las siguientes variables: ALC, ALG, DT, AAG, APG, AP, LC, DC, C.C., PV, Ca, P, Mg, Creatinina, PT y U. Se obtuvieron los resultados a partir de la Prueba t de Student (con corrección de Satterthwaite en el caso de heterogeneidad de las variancias). Las variables PV, C.C., DT, AAG, APG y DC, Ca, P, U, PT, Creatinina, mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ambos sistemas de producción. Mientras que para las variables ALC, ALG, LC, AP, Mg, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) para los dos sistemas de producción en estudio.

Palabras clave: cabras criollas; morfometría; perfil mineral; pastoreo libre; caracterización

¹ Autor principal

Correspondencia: sverqp@hotmail.com

Phenotyping of two production systems of creole goats (*capra hircus*) in the Santa Elena peninsula

ABSTRACT

The morphometric and blood characterization of each animal is of utmost importance to perform it since it gives us knowledge of its current state and this will allow us to plan strategies aimed at strengthening production plans and systems. Goat production is currently important for the economy of the owners of the different production systems that were evaluated. The objective of this study was to phenotypically characterize two production systems of Creole goats in the Santa Elena Peninsula. 20 female Creole goats were used for each flock of the two production systems under study, G1, Stabled, UPSE Practice Center - Rio Verde, Santa Elena, Ecuador. G2, Free Grazing, Mirabá Hatchery, Javita Sector, Colonche Parish, Santa Elena, Ecuador, the animals under study will be selected with an age of between 12 to 24 months and are clinically healthy and adapted to the area. The following variables were studied: ALC, ALG, DT, AAG, APG, AP, LC, DC, C.C., PV, Ca, P, Mg, Creatinine, PT and U. Results were obtained from the Student's t-test (with Sattethwaite correction in the case of heterogeneity of variances). The variables PV, C.C., DT, AAG, APG and DC, Ca, P, U, PT, Creatinine, showed significant differences ($p < 0.05$) between both production systems. While for the variables LAC, ALG, LC, AP, Mg, no significant differences were found ($p > 0.05$) for the two production systems under study.

Keyword: *creole goats; morphometry; mineral profile; free grazing; characterization*

Artículo recibido 20 junio 2023

Aceptado para publicación: 20 julio 2023

INTRODUCCIÓN

La domesticación en la cabra ha sido un componente significativo en el desarrollo agropecuario y alimentario que se lleva a cabo desde hace varios siglos (Vega, 2015). Estos animales contribuyen con productos y subproductos en donde se puede aprovechar la carne, la piel, la leche y el estiércol, además se ha demostrado que tienen una mayor adaptación y resistencia al medio ambiente a diferencia de otras especies (Villacrés *et al.*, 2017). El conocimiento del manejo de los diferentes sistemas de producción en cabras es de suma importancia para así plantear medidas frente a condiciones críticas, para ello es obligatorio una descripción de las características morfométricas del animal (Solís *et al.*, 2020). En el país la producción de cabras no genera divisas a diferencia de la producción de pollo, bovinos, o cerdo, y tiene poca influencia sobre el Producto Interno Bruto Nacional (PIB), por lo cual no se han elaborado muchos estudios al respecto, es por ello que en la Península de Santa Elena existen muchos estudios en esta especie (Vera & Estupiñán, 2022).

La caracterización morfométrica y sanguínea de cada animal es de suma importancia realizarla ya que nos brinda conocimiento de su estado actual y esto nos va a permitir planear estrategias encaminadas a fortalecer los planes y sistemas de producción. La producción de cabras actualmente es importante para la economía de los propietarios de los diferentes sistemas de producción que se evaluaron, por ende, se plantea un estudio de Fenotipificación en el Centro de Prácticas UPSE - Rio Verde, Santa Elena, Ecuador y el Criadero Miraba, Sector Javita, Parroquia Colonche, Santa Elena, Ecuador, ya que al no realizar estudios de caracterización provocaría que no se identifiquen los problemas que afectan a las cabras de estos predios.

El sistema de producción tradicional comúnmente es un sistema de producción basado en el pastoreo abierto, no desarrollado, ni tecnológicamente avanzado de pequeños productores, que se mantiene como una fuente de ingreso alternativa o complementaria. Se encierra a los animales en pequeños corrales y no se lleva control de registros de montas, crías, ganancia de peso, etc. Mantienen en conjunto a los animales en el rebaño indiferentemente de la edad de los animales ofrecen cualquier alimento que se encuentre en la granja o la zona donde se encuentren y hay un consumo bajo de pasto con muy poco concentrado (Velásquez, 2017).

El sistema de producción extensivo se va a encontrar en los terrenos menos productivos que no son

idóneos para actividades agrícolas y forestales, estas emplean una extensión grande de terreno ya que no disponen de otras fuentes de alimentación, el rebaño es controlado a través de las campañas sanitarias establecidas y que son de obligado cumplimiento, pero al igual que el tradicional existe una falta de tecnificación **(Bacilio, 2015)**.

El sistema de producción semi-intensivo incluye un pastoreo en el potrero en el día y la estabulación en la noche, suplementando constantemente con miel, forraje, sal o concentrados, este sistema es muy utilizado para dar mayor protección a la cabra en periodo de gestación y parto, para dar tratamientos, hacer ordeños, etc. **(Armijos, 2017)**.

El sistema de producción intensivo es característico porque tiene una estabulación permanente, este sistema es mucho más complejo y estricto que los otros ya que obtienen productos de una calidad mayor e inclusive con un valor agregado. Esta rentabilidad va a depender del tamaño de la explotación, la sanidad y el control de la alimentación. **(Camacho, 2018)**.

La identificación morfométrica permite estar al tanto las directrices productivas de los individuos y estas pueden conducir a una valoración aproximada de los caracteres funcionales de una determinada producción zootécnica mediante las distintas medidas que se ejecutan a nivel corporal **(Hernández et al., 2022)**. A través de estas características fenotípicas se puede conocer que tan buena o no será la producción ya sea de carne, pelo, leche, etc. Estas medidas morfométricas están relacionadas con una valoración del tronco, grupa, aplomos, extremidades, el peso vivo, el desarrollo de la musculatura corporal y el rendimiento de la canal por ello esta evaluación son de suma importancia en los planes de mejora de amplitud cárnica. Para los estudios morfométricos es muy valioso considerar que los caracteres provenientes de la cabeza tienen mucha importancia ya que esto se debe a que no tienen ninguna influencia por factores ambientales y el manejo **(González, 2021)**.

El objetivo de este estudio fue el de caracterizar fenotípicamente dos sistemas de producción de cabras criollas en la Península de Santa Elena.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 20 cabras criollas hembras, por cada majada de los dos sistemas de producción en estudio (G1, Centro de Prácticas UPSE - Rio Verde, Santa Elena, Ecuador, mismo que se encuentra a una altitud de 25 m.s.n.m. y sus coordenadas geográficas son: Latitud sur 2° 15' 45", longitud oeste 80° 40'

17", G2, Criadero Mirabá, Sector Javita, Parroquia Colonche, Santa Elena, Ecuador, mismo que se encuentra ubicado a una latitud de 10 m.s.n.m. y sus coordenadas geográficas son: Latitud sur 2° 1' 17.4", longitud oeste 80° 40' 8.33), los animales en estudio se seleccionarán con una edad de entre 12 a 24 meses, los animales en estudio se encuentran clínicamente sanos y adaptados a la zona.

Las cabras del sistema de producción G1, Centro de Prácticas UPSE - Rio Verde, Santa Elena, Ecuador, pertenecen a un modelo de crianza en estabulación con consumo de agua a voluntad. La alimentación del rebaño caprino en estudio será en base de pastizales de *Brachiaria Decumbens* (*Pasto Dallis*), y leguminosas como, *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) en una superficie de una hectárea, más un suplemento mineral a razón de 5 gramos/animal/día, a partir del destete de su primer parto hasta finalizar el ensayo (Pecutrin® Suplemento mineral más vitaminas A, D3 y E. Bayer HealthCare; partes de los componentes de la fórmula: calcio min. 17% máx. 20%; fósforo min. 18%; magnesio min. 3,0%; relación calcio-fósforo 1.3: 1). La dosis de suplemento mineral será la mínima recomendada por el fabricante; cada cabra tendrá su propio espacio de alimentación y solo permanecerán en pastoreo dos horas diarias entre las 10:00 y 12:00 am, para reforzar su conducta etológica y reproductiva, para el pastoreo el espacio se dividirá en cuatro lotes de 1.250 metros cuadrados con una permanencia de 2 horas diarias y un máximo de 15 días en cada uno de ellos.

Las cabras del G2, Criadero Mirabá, Sector Javita, Parroquia Colonche, Santa Elena, Ecuador, pertenecen a la majada de un sistema de explotación tradicional, son criadas bajo las mismas condiciones ambientales, nutricionales, de manejo y dispone de una superficie de 20 hectáreas de barbecho, donde permanecerán desde las 07:00 hasta las 18:00 luego se las llevará hacia un aprisco donde pasarán la noche en estabulación con consumo de agua a voluntad. Recibirán forraje de "panga de maíz" (*Zea mais L.*) y "cardón" (*Pachycereus pringleimás*). La dosis de suplemento mineral es la mínima recomendada por el fabricante; cada cabra tendrá su propio espacio de alimentación.

Se estudiaron los siguientes grupos de variables: altura a la cruz en cm (ALC), altura a la grupa en cm (ALG), diámetro torácico en cm (DT), ancho anterior de la grupa en cm (AAG), ancho posterior de la grupa en cm (APG), ancho de pecho en cm (AP), largo en cm (L), diámetro de caña en cm (DC), condición corporal (C.C.) y peso vivo en kg (PV). Los valores de las variables se midieron sobre los

animales con instrumentos confeccionados a tal fin, respetando la metodología especificada según **Parés (2009)**, para realizar el perfil metabólico se midieron las variables: Calcio (Ca), Fosforo (P), Magnesio (Mg), Creatinina (Crea), Proteínas Totales (PT) y Urea (U), para lo cual se tomó muestras de sangre de la vena yugular para ser centrifugadas (3.000 rpm ×15-30 min) y el suero separado fue almacenado a -20 °C hasta su procesamiento. Se determinaron las concentraciones por bioquímica sanguínea (BIOELAB ES-100P); reactivos específicos SPINREACT y CROMATEST). Se obtuvieron los resultados a partir de la Prueba t de Student de comparación de dos medias independientes (con corrección de Sattethwaite en el caso de heterogeneidad de las variancias). En ninguno de los casos se rechazó el supuesto de normalidad por lo que todos los valores informados corresponden a la media aritmética.

Se utilizó InfoStat 2020, para el análisis estadístico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las medidas corporales simples tienen un uso de suma importancia para los productores dentro de sus majadas (**Alderson, 1999**). **Oyolo, et al, (2020)**, **Armijos 2017**. Mencionan que la información proveniente de las cabras utilizadas para selección junto a los programas de mejoramiento genético, pueden tener el mismo valor para evaluación que la de los animales evaluados también sobre una base morfométrica. En la Tabla 1 se observa los valores de la media aritmética estándar de las variables analizadas. Las mediciones producen información confiable en caracterización y diferenciación de poblaciones caprinas (**Peña-Avelino et al, 2021, Aguirre et al, 2021**).

Tabla 1: Media aritmética de las variables fenotípicas analizadas.

Variable	UPSE	MIRABÁ	T	p-valor
PESO	18,36	30,3	-7,08	0,0001
C.C.	1,41	2,56	-11,52	0,0001
DIAM TOR	66,5	72,7	-3,4	0,0016
A ANT GRU	29,05	35,7	-4,17	0,0002
A POS GRU	18,57	29,56	-6,31	0,0001
DIA CAÑA	1,83	2,46	-6,16	0,0001
ALT CRUZ	57,5	59,42	-1,49	0,1436
ALT GRUP	59,02	61,83	-1,95	0,0584
LARGO/CANAL	33,3	34,75	-1,32	0,1935
AN PECHO	6,2	6,33	-0,66	0,5172

peso vivo en kg (PV), condición corporal escala de 1 -5 (C.C.), diámetro torácico en cm (DT), ancho anterior de la grupa en cm (AAG), ancho posterior de la grupa en cm (APG), diámetro de caña en cm (DC), altura a la cruz en cm (ALC), altura a la grupa en cm (ALG), largo de la canal en cm (LC), ancho de pecho en cm (AP).

Se observa en la Tabla 1 que las variables peso vivo, condición corporal, diámetro torácico, ancho anterior de la grupa, ancho posterior de la grupa y diámetro de caña, mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ambos sistemas de producción, esto estaría indicando que con estas variables podríamos diferenciar fenotípicamente los dos sistemas de producción. Mientras que para las variables altura a la cruz, altura a la grupa, largo de la canal y ancho de pecho no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) para los dos sistemas de producción en estudio.

El peso vivo está influenciado por factores como: raza, alimentación, salud, sexo, edad y sistemas de producción que difieren en prácticas de manejo (**Asefa et al., 2017**), coincidiendo el peso reportado en la investigación para el G2, con el reportado por **Peña-Avelino et al, 2021**, quien reporta 30,1 kg., pero difiriendo con el peso del G1.

Con relación a las variables, diámetro torácico, altura a la cruz, altura a la grupa, en los dos grupos nos encontramos por debajo de los valores reportados por **Peña-Avelino et al, 2021**, pero encontrando en este estudio valores superiores a los reportados por el mismo autor para las variables, anchura anterior de grupa y anchura posterior de grupa.

Las variables, altura a la cruz, altura a la grupa, largo de canal y anchura de pecho, donde no hubo diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los dos grupos, pero encontrándose por de lo reportado por **Oyolo, et al, 2020**. ACR 79,83, AG 81,86, LG 25,54, pero los valores reportados por este autor para la variable AP 16,75, se encuentra por debajo de los valores reportados en este estudio.

Las concentraciones sanguíneas de calcio y magnesio registradas en este trabajo, son comparadas con los valores referenciales, de trabajos ejecutados en diversos países, y recogidos del trabajo de **Román et al, (2018)** y **Trezeguet M et al, 2008**. Con ello se visualiza si se encuentran dentro o fuera del rango considerado normal para la especie. Valores de referencia de los elementos analizados para la especie caprina, señalados para algunos países de Sud y Norte América y Filipinas se expresan:

Tabla 2 Valores de referencia en diferentes países.

Variable	Argentina	México	EEUU	Filipinas
Ca	8-11,5	7,8-11,2	8,9	7,2-
			12	11,9
			9,2	7,8
			116	13
Mg	1,5-3	2,44-2,85	2,8	2,19
			3,6	2,84
			3,5	8,39
			5,2	3,92
calcio (Ca), magnesio (Mg)				

Si los resultados de este trabajo se comparan con los de las referencias citadas se observa que todos ellos, pueden considerarse dentro de los límites y variaciones de aquellos. En la tabla 3 aparecen los valores promedios séricos de calcio y magnesio para este estudio.

Tabla 3: Media aritmética de las variables metabólicas analizadas.

Variable	UPSE	MIRABÁ	T	p-valor
Ca	8,63	9,41	-3,09	0,0037
P	5,28	7,58	-4,37	0,0001
Urea	29,47	39,75	-3,36	0,0018
Prot. Totales	6,91	6,76	2,28	0,0286
Creatinina	2,07	1,42	3,75	0,0007
Mg	2,01	2,01	0,19	0,8508
calcio (Ca), fósforo (P), urea, magnesio (Mg), proteínas totales (PT), creatinina				

En la tabla 3 se muestran los resultados del análisis serológico para las variables Ca, P, Urea, Prot. Totales, Creatinina, de las cabras de los dos sistemas de producción analizados, los mismos que mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ambos sistemas, esto estaría indicando que con estas variables si podríamos diferenciar ambos grupos fenotípicamente, mientras que la variable Mg, no reporta diferencia significativa entre los grupos estudiados.

Las variables estudiadas se encuentran dentro de los rangos normales según datos, Ca 8 – 12, P 4 – 6, Mg 1,8 - 3,5, Creatinina 0,57 - 1,90, Urea 19,50 - 51,75, Proteínas Totales 6,4 - 7,9 reportados por **Vitulli-Moya et al, (2020), Fernández et al, (1991)**

CONCLUSIONES

Se logró caracterizar a través de su fenotipo y análisis sanguíneo a los dos sistemas de producción utilizados para el ensayo.

Existe una marcada diferencia entre el sistema de producción UPSE y el sistema de producción MIRABÁ, en cuanto a la mayoría de las variables analizadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, E., Quezada, M., Albito, O., Flores, A., & Camacho, O. (2021). Descripción morfométrica y faneroptica de la cabra “Chusca lojana” del bosque seco del Sur del Ecuador. 70(270), 172-176. <https://doi.org/10.21071/az.v70i270.5469>
- Alderson, G.L.H. 1999. The development of a system of linear measurements to provide an assessment of type and function of beef cattle. AGRI, v.25, p.45-55.
- Armijos, K. (2017). Regresión Y Correlación De Caracteres Fenotípicos De Cabras Adaptadas En La Parroquia Sabiango, Cantón Macará, Provincia De Loja, Ecuador. Universidad Nacional De Loja. Retrieved from <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/18475>
- Asefa B, Teshome A, Abera M (2017). Prediction of live body weight from heart girth measurement for small ruminant in Ethiopia: a review article. International Journal of Agricultural Research, Sustainability, and Food Sufficiency 4:193-201.
- Bacilio, B. (2015). Estudio Socioeconómico de la Ganadería Caprina (*Capra hircus*) en la Zona Norte de la Parroquia Colonche, Cantón Santa Elena. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Retrieved from: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2260>
- Camacho, O. (2018). Caracterización Fenotípica De La Cabra Criolla Y Su Sistema De Producción, En La Parroquia Mangahurco Del Cantón Zapotillo. Universidad Nacional de Loja. Retrieved from: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/20971>
- Fernández del Palacio, M. J., Montes, A. M., Gutiérrez Panizo, C., Bayón, A., Bernal, L. J., & Sotillo, J. (1991). PARÁMETROS BIOQUÍMICOS SANGUÍNEOS EN MACHOS CAPRINOS DE RAZA MURCIANO-GRANADINA. Anales de Veterinaria de Murcia, 3–8. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/analesvet/article/view/20191>
- González, M. (2021). Determinación Zoométrica de la Cabra Criolla (*Capra aegagrus hircus*) en la

- Parroquia Colonche, Provincia de Santa Elena. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
Retrieved from: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5821>
- Hernández, M., Cuarezma, O., & Álvarez, M. (2022). Comportamiento de variables morfoestructurales y fanerópticas, en cabras (*Capra hircus*), de comunidades campesinas del municipio de Nindirí, Masaya. *La Calera*, 22(38), 53-63. <https://doi.org/10.5377/calera.v22i38.14213>
- Oyolo, J. (2020). Caracterización faneróptica y morfométrica del caprino criollo de las provincias de Barranca, Canta, Huaral y Huaura de la región Lima. Universidad Católica Sedes Sapientiae.
Retrieved from: <https://hdl.handle.net/20.500.14095/909>
- Parés, P. (2009). Zoometría. En de M. A. y M. R. Dolores López (Ed.), *Valoración Morfológica de los animales Domésticos* (pp.171-196). Retrieved from https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO/valoracionmorfologicaSEZ_tcm30-119157.pdf
- Peña-Avelino, L. Y., Alva-Pérez, J., Ceballos-Olvera, I., Hernández-Contreras, S. y Álvarez-Fuentes, G. (2021). Evaluación de diferentes fórmulas zoométricas para la estimación de peso vivo en cabras criollas de Tamaulipas. Available from: https://www.researchgate.net/publication/350348371_Evaluacion_de_diferentes_formulas_zoometricas_para_la_estimacion_de_peso_vivo_en_cabras_criollas_de_Tamaulipas
- Román S, Lara Núñez M, Zárate Frutos R. (2018). Macro minerales seleccionados en sangre de caprinos del Paraguay: análisis de calcio y magnesio en cabras lecheras de la raza Saanen durante el periodo de transición pre y post-parto. *Rev. Soc. cient. Parag.* 22(1):75-86.
Disponible en: <http://sociedadcientifica.org.py/ojs/index.php/rscpy/article/view/13>
- Solís Lucas, L. A., Lanari, M. R., & Oyarzabal, M. I. (2020). Tipificación integral de sistemas caprinos de la provincia de Santa Elena, Ecuador. *La Granja*, 31(1), 82– 95.
<https://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.06>
- Trezequet M. Manilla, G., Lacchini, R., Muro, G. et al. 2008. Evolución de indicadores del metabolismo mineral de cabras en gestación y lactancia con diferentes niveles nutricionales. *Art Rumiantes.2008-Albéitar*, Ed. On-line. <http://albeitar.portalveterinaria.com/>
- Vega, D. (2015). Estudio Socioeconómico de la Ganadería Caprina (*Capra hircus*) en las Comunas

Caimito, Villingota, Sucre, Olmedo, Manantial de Chanduy, Cienega y Bajada de Chanduy de la Parroquia Chanduy, Cantón Santa Elena. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Retrieved from <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2745>

Velásquez, J. (2017). Establecimiento de un aprisco productor, comercializador de leche y pie de cría del municipio del Sauce – León 2017-2021. Universidad Nacional Agraria. Retrieved from <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tne14v434.pdf>

Vera, C., & Estupiñan, K. (2022). Sistemas de Producción Caprina Tradicional en las Zonas Rurales de la Parroquia Colonche del Cantón Santa Elena, Ecuador. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Retrieved from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6782>

Villacres Matias, J., Ortega Maldonado, L., & Chávez García, D. (2017). Caracterización de los sistemas de producción caprinos, en la provincia de Santa Elena. Revista Científica y Tecnológica UPSE, 4(2), 9–19. <https://doi.org/10.26423/rctu.v4i2.268>

Vitulli-Moya, G., Vázquez, V., Martínez, G. M., Colque-Caro, L. A., Medina-Vallejo, D. M., Suarez, V. H., Mattioli, G. A., Rosa, D. E., & Micheloud, J. F. (2020). Variación en los niveles séricos de Calcio, Fósforo, Magnesio, Cobre y Zinc durante las distintas etapas productivas en cabras de leche en un tambo caprino del noroeste argentino. FAVE Sección Ciencias Veterinarias, 19(2), 60–64. <https://doi.org/10.14409/favecv.v19i2.9621>