

Algunos indicadores del comportamiento del caprino Landim mozambicano en el planalto de Angónia

Some performance indicators of the Mozambican Landim in the Angónia plateau

Alfeu Cavele¹ <https://orcid.org/0000-0003-3569-253X>, Eliecer Pérez-Pineda² <https://orcid.org/0000-0001-5040-5493>, Norge Fonseca-Fuentes² <https://orcid.org/0000-0001-6635-3165>, Cecilio José Barba-Capote³ <https://orcid.org/0000-0001-8363-1673> y Juraj Grizelj⁴ <https://orcid.org/0000-0001-5963-3409>

¹Instituto de Investigaciones Agrarias de Mozambique, Estación Zootécnica de Agónia, Tete, Mozambique. ²Universidad de Granma, Carretera de Manzanillo, km 17[□], Peralejo, Apartado 21, Bayamo, Cuba. ³Departamento de Producción Animal, Universidad de Córdoba, Avenida de Medina Azahara. Código Postal 14071. Córdoba, España. ⁴Facultad de Veterinaria, Universidad de Zagreb, Croacia. Correo electrónico: alfeucavele@gmail.com, eperezp@udg.co.cu, nfonsecaf@udg.co.cu, cjbarba@uco.es

Resumen

Objetivo: Caracterizar los indicadores del comportamiento reproductivo y productivo del ganado caprino Landim mozambicano en el planalto de Angónia, en Mozambique.

Materiales y Métodos: Se estudió el comportamiento de un rebaño de cabras Landim, conformado por 135 cabras, seis sementales, 114 crías y 95 animales en desarrollo. Se establecieron como un rebaño único, a base de pasto natural. Se analizó la edad y el peso de incorporación reproductiva, la edad al primer y segundo parto, el intervalo entre partos, los pesos al nacimiento y a los treinta días (comparando el sexo), a los seis meses, al año, al año y medio, a los dos años, a los dos y medio, así como la ganancia media diaria por períodos, durante ocho años.

Resultados: Las hembras alcanzaron la pubertad a los 20 meses de edad, como promedio (variación entre 16 y 24 meses). El primer parto ocurrió entre los 21 y 26 meses, con 32,5 kg. El peso de incorporación fue variable, entre 24 y 40 kg (31,3 kg como promedio). El período entre el primer y segundo parto fue de 12,4 meses como promedio. Las crías nacieron con peso de 2,13 kg. A los 30 días de edad, el peso vivo de los machos (5,1 kg) superó el de las hembras (4,8 kg). Después del mes de vida, la curva de crecimiento tendió a disminuir, conforme aumentó la edad de los animales.

Conclusiones: La cabra Landim manifiesta incorporación tardía a la reproducción y alargamiento del período entre el primero y el segundo parto. Desde el punto de vista productivo, muestra bajo potencial, que se refleja en baja ganancia diaria y bajo peso vivo a los dos años de edad, lo que evidencia el bajo potencial de la raza en estas condiciones.

Palabras clave: cabra, comportamiento reproductivo, peso al nacimiento, peso corporal

Abstract

Objective: To characterize the indicators of the reproductive and productive performance of Mozambican Landim goats in the Angónia plateau, in Mozambique.

Materials and Methods: The performance of a flock of Landim goats, made up of 135 does, six bucks, 114 kids and 95 growing animals, was studied. They were established as a single flock, based on natural pasture. The age and weight of reproductive incorporation, age at the first and second parturition, interval between parturitions, weights at birth and at thirty days (comparing sex), at six months, after one year, after one and a half, after two years, after two years and a half, as well as the average daily gain per periods, were analyzed during eight years.

Results: The females reached puberty at 20 months of age, as average (variation between 16 and 24 months). The first parturition occurred between 21 and 26 months, weighing 32,5 kg. Incorporation weight was variable, between 24 and 40 kg (31,3 kg as average). The period between the first and second parturition was 12,4 months as average. The kids were born weighing 2,13 kg. At 30 days of age, the live weight of males (5,1 kg) exceeded that of females (4,8 kg). After one month of life, the growth curve tended to decrease as the age of the animals increased.

Conclusions: The Landim goat shows late incorporation to reproduction and lengthening of the period between the first and the second parturition. From the productive point of view, it shows low potential, which is reflected on low daily gain and low live weight at two years of age, proving the low potential of the breed under these conditions.

Keywords: goat, reproductive performance, weight at birth, body weight

Introducción

En el mundo existen, aproximadamente, mil millones de cabras, y su población se ha más que

duplicado durante las últimas cuatro décadas. Según la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT, 2018), más de 90 % de las

Recibido: 13/10/2021
Aceptado: 01/02/2022

Como citar este artículo: Cavele, Alfeu; Pérez-Pineda, Eliecer; Fonseca-Fuentes, Norge; Barba-Capote, Cecilio José & Grizelj, Juraj. Algunos indicadores de comportamiento del caprino Landim mozambicano en el planalto de Angónia. *Pastos y Forrajes*. 45:eE14, 2022.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido en Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/> El uso, distribución o reproducción está permitido citando la fuente original y autores.

cabras se encuentran en países en desarrollo. Asia tiene la mayor proporción de la población caprina del mundo con respecto a otros continentes, lo que representa 55,4 % de la población mundial de cabras, seguida de África. Este continente cuenta con gran diversidad de razas indígenas, adaptadas a diferentes condiciones agroclimáticas y geográficas, inclusive a las altas temperaturas de las zonas de desierto. Según Skapetas y Bampidis (2016), los caprinos constituyen los animales más antiguos entre los domesticados, y una de las especies más utilizadas para la producción de carne en el mundo. Cerca de 95 % del total de efectivos se halla en los países tropicales en vías de desarrollo, localizados en África y Asia.

Alsacia *et al.* (2017) informaron que en la República de Mozambique, la agricultura y cría de animales constituyen la fuente de ingreso y empleo de aproximadamente 85 % de la población que habita las áreas rurales. Más del 95 % de los efectivos caprinos (alrededor de cuatro millones) se encuentran en manos de pequeños productores, los que generalmente utilizan la cabra para la producción de carne y para obtener ingresos adicionales, por lo que este animal desempeña una función socioeconómica y cultural importante, ya que los excedentes se venden o intercambian por otros productos y además, contribuyen a financiar los gastos de la salud, educación, fiestas y ceremonias tradicionales.

A pesar de que este recurso genético, patrimonio de Mozambique, representado por las razas Landim y Pafuri, realiza tradicionalmente enormes contribuciones a la seguridad alimentaria y nutricional de este pueblo, continúa siendo un desconocido, si se considera el reducido número de estudios de que ha sido objeto, situación por la que Mozambique no cuenta con programas para su conservación y mejora.

A partir de los antecedentes descritos, el objetivo de este estudio fue caracterizar los indicadores del comportamiento reproductivo y productivo del ganado caprino Landim mozambicano, en el planalto de Angónia, Mozambique.

Materiales y Métodos

Ubicación de la zona de estudio. El trabajo se desarrolló en la Estación Zootécnica de Angónia, que se encuentra en el planalto del mismo nombre, localizada en el extremo norte-nordeste de la provincia de Tete, a una altitud que varía entre 700 y 1 655 m s.n.m.

Características edafoclimáticas. Los suelos son de tipo Ferralítico, entre rojos y rojos castaños,

de textura pesada, profundos y moderadamente bien drenados, con ligera o fuerte lixiviación y buena capacidad de retención de agua. El clima de la zona es templado húmedo, influenciado por la altitud. Los valores de precipitación varían de 725 mm a 1 149 mm. Se concentra 90 % de las lluvias entre noviembre y principios de abril. La temperatura promedio anual es de 20,9 °C (INE, 2017).

Procedimiento experimental. El rebaño lo conformaron 135 cabras, seis sementales, 114 crías y 95 animales en desarrollo de la raza mozambicana Landim, manejados como rebaño único, en áreas abiertas de pastos naturalizados, durante ocho horas diarias. No recibieron agua en el pastoreo ni suplemento energético-proteico en las naves de alojamiento.

Mediciones. Se evaluó el comportamiento de algunos indicadores reproductivos (edad y peso de incorporación a la reproducción, edad al primer y segundo parto e intervalo entre partos). También se analizaron indicadores productivos (peso al nacimiento, a los treinta días de edad, comparando el sexo, a los seis meses, al año, al año y medio, a los dos años, a los dos años y medio de vida, así como la ganancia media diaria (GMD) en estos periodos. Se utilizaron datos registrados del rebaño de la estación durante ocho años.

El peso vivo de las crías al nacimiento se estimó con una pesa de $10 \pm 0,01$ kg de capacidad. Posteriormente, hasta el destete, se usó una de $25 \pm 0,02$ kg. Para el peso vivo de las reproductoras, se utilizó otra de $100 \pm 0,05$ kg. El destete se realizó a los 120 días de edad.

Análisis estadístico. Los datos se tomaron de las fichas individuales de cada animal. Para determinar la influencia del trimestre del parto en el peso al nacimiento, se realizó un análisis de varianza de clasificación simple. La comparación entre medias se hizo mediante la prueba de Duncan. Para el estudio del comportamiento del peso al nacimiento y a los 30 días de edad, en ambos sexos, se realizó una prueba de T-student. Todas las variables se procesaron con el paquete estadístico SPSS® 23.

Resultados y Discusión

La tabla 1 muestra aspectos relativos a la incorporación a la actividad reproductiva del rebaño de cabras en estudio. La pubertad se alcanzó con una edad promedio de 621 días (20,7 meses de edad), con amplio rango de variación, entre los 16 y 24 meses. Esto condiciona que el primer parto ocurra entre los 21 y 26 meses de edad. El peso de incorporación también es muy variable, con valores

mínimos y máximos, que varían entre 24 y 40 kg, respectivamente, para un promedio de 31,3 kg.

Los valores registrados, de edad y peso a la incorporación indican un recurso genético nativo, que no se ha sometido a proceso de selección alguno y con gran influencia del ambiente. Este se caracteriza por un clima con temperaturas muy frías y baja disponibilidad de pastos, lo que condiciona que las cabras presenten pobre desarrollo somático y neuroendocrino, lo que provoca un alargamiento del período para iniciar la actividad reproductiva. Meneses (2017) aseguró que en la actividad reproductiva de las razas tropicales de menor estacionalidad tienen gran influencia la temperatura y la alimentación.

Las cabras europeas y las del continente americano muestran, en sentido general, edades de incorporación mucho menores. Algunas de las razas caprinas, reconocidas como propias en los Estados Unidos, presentan el primer celo a los seis meses. Sin embargo, la variabilidad es muy grande, en dependencia de las condiciones climáticas y de tenencia (Sponenberg y Edmundson, 2016).

En la América insular también se observa variabilidad. Valerio *et al.* (2010) informaron que las cabras dominicanas recibían su primera cubrición a los 6,5 meses de edad. Naves *et al.* (2016) refirieron 9,5 y 12,5 meses para la incorporación reproductiva de las cabras criollas de Haití y Guadalupe, respectivamente. Chacón-Marcheco *et al.* (2016) afirmaron que la cabra criolla cubana alcanza la pubertad entre 9,5-12,5 meses.

En Oaxaca, México, Echavarría-Cháirez *et al.* (2013) señalaron que las cabras de esa región pueden llegar a la pubertad a los 10 meses, aproximadamente, con peso promedio de 19,0 kg, y que su primer parto lo realizan cerca de los 15 meses de edad. En América del Sur, en Argentina, el ciclo reproductivo de los caprinos se inicia cuando alcanzan los 28 kg de peso o cumplen un año de vida (Mate, 2018). Vargas-Bayona *et al.* (2016), en caprinos criollos de Colombia, indicaron valores

más próximos a los registrados en este trabajo, donde la primera concepción fue a los 15 meses, mientras que los partos se lograron a los 20.

El período entre el primer y segundo parto también fue prolongado. En este estudio, tuvo un valor promedio de 12,4 meses. Dicho comportamiento muestra la imposibilidad de obtener tres partos en dos años, que es la aspiración de los capricultores a nivel internacional. En las cabras criollas cubanas, el tiempo que transcurre entre el primero y segundo parto promedia poco más de los nueve meses (Chacón-Marcheco *et al.* 2016). En las cabras criollas colombianas, Vargas-Bayona *et al.*, (2016) señalaron que este período dura 396 días. Un intervalo mucho más corto (8,5 meses) informaron Naves *et al.* (2016) para las criollas de Guadalupe.

En la tabla 2 se analiza el comportamiento de los pesos al nacimiento y a los treinta días de edad, así como las GMD de las crías.

El cabrito Landim nace con peso promedio de 2,1 kg, sin diferencias entre las hembras y los machos. Este valor es similar a lo informado para múltiples razas caprinas a nivel internacional. Echavarría-Cháirez *et al.* (2013), en cabritos de Oaxaca, indicaron peso al nacimiento en parto único entre 2 y 3 kg, mientras que en partos múltiples los valores disminuyen de 1-2 kg. Naves *et al.* (2016) informaron 2,2 y 2,5 kg de promedio para cabritos criollos nacidos en Guadalupe y Haití, respectivamente. Estas cifras son ligeramente superiores a las registradas en esta investigación. También son mayores los valores referidos por Rosa *et al.* (2016), en cuanto al peso medio de cabritos de la raza colorada argentina (sin discriminar por tipo de parto), quienes señalan valores de $2,7 \pm 33,0$ g. En este caso, los machos superaron en 14,0 % el peso de las hembras. Vargas-Bayona *et al.* (2017) en razas cárnicas colombianas registraron pesos superiores a los 3 kg (3,9 y 3,5 kg), en machos y hembras, respectivamente.

A los 30 días de edad, los cabritos Landim alcanzaron un peso medio de 4,9 kg, con diferencias significativas a favor de los machos (5,1 kg) con res-

Tabla 1. Algunos indicadores reproductivos de las cabras Landim en el planalto de Angónia.

Variable	Promedio	Mínimo	Máximo	EE \pm	n
Edad a la incorporación, meses	20,7	16,3	24,7	0,3	135
Peso a la incorporación, kg	31,3	24,5	40,3	0,5	135
Edad al primer parto, meses	25,5	21,9	26,2	0,4	130
Edad al segundo parto, meses	32,9	29,0	43,0	0,5	123
Período entre el primero y segundo parto, meses	12,37	10,82	13,55	0,2	123

Tabla 2. Comportamiento del peso al nacimiento y a los 30 días de edad en ambos sexos.

Sexo	Peso promedio al nacer, kg	Peso promedio a los 30 días, kg	GMD, kg
Machos	2,2	5,1	0,101
Hembras	2,1	4,8	0,086
Ambos sexos	2,1	4,9	0,095
EE ±	0,41	0,32	1,85
Valor - P	0,9688	0,0412	0,0341

GMD: ganancias medias diarias de peso

pecto a las hembras (4,6 kg), que equivalen a 7,5 % más en los primeros. A esa misma edad, los cabritos criollos de Guadalupe resultaron ligeramente más pesados que los Landim, con peso promedio de 5,3 kg, según los valores indicados por Naves *et al.* (2016).

El valor promedio que se obtuvo de la GMD para los cabritos de ambos sexos fue de 0,095 kg, con diferencias significativas a favor de los machos, que ganaron a las hembras 0,101 kg, por solo 0,086 kg. Cifras muy superiores a las encontradas en este estudio (0,143 ± 0,051 kg/día) hallaron Rosa *et al.*, (2016), aunque hasta los 60 días de edad, en cabritos colorados de Argentina. Fernández *et al.*, (2016) informaron para las razas españolas Murciano Granadina, Blanca Celtibérica, Retinta y Verata, un valor promedio que varió entre 0,125 y 0,175 kg/día. Mientras, en los criollos de Guadalupe, este indicador se comportó en 0,107 kg como promedio, en animales de 10 a 30 días de edad; en 0,077 kg entre los 30 y 70 días, y en 0,084 kg desde el nacimiento al destete (Naves *et al.*, 2016).

Por el presumible efecto que las condiciones edafoclimáticas imperantes en el planalto de Angónia pudieran provocar en el desarrollo de la gestación y, por consiguiente, por su influencia en los pesos al nacimiento, se realizó el análisis del comportamiento de este indicador, teniendo en cuenta el trimestre del año en que se efectuó el parto (tabla 3).

Este análisis demostró que los mejores pesos al nacimiento los obtuvieron los cabritos nacidos en los trimestres primero, segundo y cuarto, con un comportamiento significativamente superior ($P \leq 0,05$)

a los que nacen en el tercero. Este comportamiento se puede deber a que en el planalto de Angónia, las lluvias se concentran entre noviembre y abril, cuando las temperaturas son más elevadas, lo que propicia el mayor crecimiento de los pastos. Sin embargo, durante los meses de duro invierno (junio, julio, agosto y septiembre), con temperaturas muy bajas, el régimen de precipitaciones prácticamente se hace nulo y la disponibilidad de alimento para animales como la cabra, criada en pastoreo, es tan baja que apenas le permite satisfacer los requerimientos para mantenerse.

Lo anterior significa que en las gestaciones que transcurren entre mayo y septiembre, las madres no adquieren los nutrientes necesarios para satisfacer los requerimientos para el crecimiento del feto o de los fetos, y se afecta así el indicador peso de los cabritos en el momento del parto. Meneses (2017) consideró que las necesidades para la gestación van aumentando exponencialmente desde la concepción hasta el parto, y que el mayor desarrollo fetal ocurre en los últimos 50 días del proceso, por lo que es necesario el aporte conjunto de nutrientes en la ración. Sahlú *et al.* (2004) proponen que una buena dieta para cabras lecheras en última fase de gestación debería aportar entre 2,5-2,75 Mcal de EM/kg de MS y entre 120-140 g de PB/kg de MS. Para conseguir estos aportes energéticos y proteicos con la dieta de preparto, las fórmulas deben incluir forrajes con alta palatabilidad (leguminosas) y excelente calidad. Esto es: altas digestibilidades de la materia orgánica y niveles adecuados de concentrados en la dieta.

Tabla 3. Influencia del trimestre del año en el peso al nacimiento.

Trimestre	n	Peso promedio, kg	EE ±	Valor - P
I	18	2,5 ^a		
II	39	2,3 ^a		
III	29	1,6 ^b	0,32	0,034875
IV	28	2,2 ^a		

Letras diferentes en la misma columna difieren significativamente, según Duncan ($p \leq 0,05$)

En la tabla 4 se presenta la evolución de los pesos de los animales en crecimiento, desde el nacimiento hasta los 2,5 años de edad.

Se evidenció un descenso gradual en las ganancias diarias, a medida que aumentó la edad de los animales, por lo que el peso máximo (36,40 kg) se alcanza cuando llegan a los dos años y medio. A partir del segundo año de vida, las ganancias no sobrepasaron los 0,022 kg diarios como promedio, lo que evidencia la baja tasa de crecimiento que muestran estos animales en las condiciones de crianza descritas anteriormente. Es importante tener en cuenta el comportamiento de estos animales, que se mantienen la mitad del año pastando en lugares con muy poca disponibilidad de pastos naturales, lo que limita su inquisitiva conducta alimentaria, con un instinto marcado de escoger para consumir su dieta, y por discriminar entre partes de una planta o partículas de alimento que parecen idénticas (Mate *et al.*, 2018).

En Brasil, Caldas *et al.* (2011) monitorearon cabritos mestizos (Boer x razas nativas) y cabritos nativos puros, alimentados con leche materna, pastos y sales minerales a voluntad. Estos autores obtuvieron valores de peso vivo y GMD superiores a los logrados en este trabajo. Los cabritos mestizos, que nacieron con 3,2 kg de peso vivo, alcanzaron 5,8 kg a los 30 días de edad; 9,6 kg a los 60 y 14,2 kg a los 90 días. Presentaron GMD promedio de 0,122 kg desde el nacimiento hasta los tres meses de edad; mientras que los cabritos de razas nativas, que nacieron con 2,3 kg de peso promedio, lograron 4,1 kg a los 30 días; 7,0 kg a los 60 y 10,6 kg a los 90 días, con GMD promedio de 0,092 kg en la etapa. Aunque estos últimos presentaron tasas de crecimiento inferiores a los mestizos de Boer, sus resultados superan a los encontrados en este estudio con la raza Landim.

El peso promedio en los animales adultos estuvo aquí entre los 33,7 y 36,4 kg, para las edades entre dos y dos años y medio, respectivamente. Esto corrobora la baja tasa de crecimiento que manifiesta

esta raza con respecto a la Saanen, Alpina y Boers. Valores de pesos cercanos a estos informaron Spönnenberg y Edmundson (2016) en la raza local estadounidense San Clemente (30 y 45 kg en hembras y machos, respectivamente). Esta raza, como la Landim, no se ha sometido a ningún programa de mejora, ya que su rebaño, de aproximadamente 357 hembras y 204 machos, solo se mantiene para su conservación. Sin embargo, otra raza local estadounidense, la Tennessee Goat o Myotonic Goat, cuyo propósito es de carne, presenta ejemplares hembras con peso entre 30 y 50 kg y, en algunos rebaños, puede llegar hasta 70 kg. También obtiene pesos muy elevados la española Negra Serrana, cuyas hembras alcanzan entre 50-60 kg, y los machos entre 80-90 kg (Fernández-de-Sierra *et al.*, 2016).

Conclusiones

La cabra Landim, mantenida en el planalto de Angónia, mostró bajo comportamiento reproductivo, lo que se manifiesta por el inicio tardío de su vida reproductiva y el alargamiento del intervalo entre el primer y segundo parto. Esto conduce a menor cantidad de partos y lactancias, con relación a la mayoría de las cabras europeas y americanas. Desde el punto de vista productivo, muestra bajo potencial, que se refleja en bajo peso vivo a los dos años de edad, con GMD promedio de solo 0,038 kg durante la etapa estudiada.

Agradecimientos

Se agradece a los cabreros del planalto de la provincia de Angónia y a los técnicos que desarrollaron las investigaciones básicas de este proyecto. Asimismo, se expresa gratitud al colectivo de profesores del programa de doctorado Mejoramiento de los sistemas de producción animal, de la Universidad de Granma, Cuba.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses entre ellos.

Tabla 4. Comportamiento del peso a diferentes edades.

Edad	n	Peso promedio, kg	Mínimo	Máximo	EE ±	GMD, kg	Mínimo	Máximo	EE ±
Nacimiento	114	2,13	1,3	3,0	0,03	-			
1 mes	102	4,94	3,8	5,7	0,04	0,094	0,075	0,111	1,53
6 meses	98	14,93	12,9	16,4	0,03	0,067	0,049	0,084	1,42
1 año	135	21,95	17,8	25,6	0,04	0,039	0,030	0,048	1,36
1,5 años	128	28,68	25,4	31,8	0,03	0,037	0,028	0,047	1,57
2 años	120	33,78	30,4	36,3	0,04	0,028	0,022	0,035	1,63
2,5 años	112	36,40	33,5	39,4	0,05	0,014	0,006	0,023	1,85

Contribución de los autores

- Alfeu Cavele. Concepción y diseño de la investigación, análisis e interpretación de los resultados y redacción del artículo.
- Eliecer Pérez-Pineda. Concepción y diseño de la investigación, análisis e interpretación de los resultados y redacción del artículo.
- Norge Fonseca-Fuentes. Concepción y diseño de la investigación, análisis e interpretación de los resultados y redacción del artículo.
- Juraj Grizelj. Concepción y diseño de la investigación, análisis e interpretación de los resultados y redacción del artículo.

Referencias bibliográficas

- Alsacia, A. N.; Cavele, A.; Cala, Aida C.; Soares-Uzêda, Rosângela; Paraná-Souza, Bárbara; Gondim, L. F. P. *et al.* Serological survey of *Neospora caninum* and *Besnoitia besnoiti* in cattle and goats from smallholder farms in Angónia, Tete Province, Mozambique. *AFJRD*. 2 (2):303-311, 2017. DOI: <https://doi.org/10.22004/ag.econ.262853>.
- Caldas, N. M.; Pires Barbosa, L.; Cardoso Neto, B. M. & Alves, P. Desenvolvimento ponderal de cabritos e cabritas ½ sangue boer e sem raça definida. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 19 (Memorias de la XXII Reunión ALPA, Montevideo, Uruguay):751. https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/2201/656, 2011.
- Chacón-Marcheco, E.; La-O-Arias, M.; Fonseca-Fuentes, N.; Pérez-Pineda, E.; Velázquez-Rodríguez, F. J.; Cos-Dominguez, Yusel *et al.* Caracterización genética y conservación de la cabra criolla cubana. En: J. E. Vargas-Bayona, L. Zaragoza-Martínez, J. V. Delgado-Bermejo y Guadalupe Rodríguez-Galván, comps. *Biodiversidad caprina iberoamericana*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. p. 75-85, 2016.
- Echavarría-Cháirez, F. & Gómez-Ruiz, W. Los sistemas de producción de rumiantes menores en México y sus limitantes productivas. En: L. Iñiguez-Rojas, ed. *La producción de rumiantes menores en las zonas áridas de Latinoamérica*. Brasilia: Embrapa. p. 95-113, 2013.
- FAOSTAT. Statistics database. Rome: FAO. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, 2018.
- Fernández-de-Sierra, G. E.; Adán-Belmonte, Silvia; Camacho-Vallejo, María E; Pons-Barro, Águeda L.; Barba-Capote, C. J.; Jordana-Vidal, J. *et al.* Biodiversidad caprina en España. En: J. E. Vargas-Bayona, L. Zaragoza-Martínez, J. V. Delgado-Bermejo y Guadalupe Rodríguez-Galván, comps. *Biodiversidad Caprina Iberoamericana*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. p. 13-52, 2016.
- INE. *Evolução dos efectivos pecuários nas pequenas e médias explorações*. Moçambique: Instituto Nacional de Estatística, 2017.
- Mate, Ana; Guerra, Valeria; Zaccaro, Marianela; Zapata, N.; Olivera, Laura; Vásquez, Tamara *et al.* *Manual de producciones complementarias*. Buenos Aires: INTA, Ministerio de Agroindustria, 2018.
- Meneses, R. *Manual de producción caprina*. Santiago, Chile: Instituto de Desarrollo Agropecuario, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA. No. 370. <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/6672>, 2017.
- Naves, M.; Alexandre, Gisèle; Mahieu, M.; Bambou, J. C.; Gunia, Mélanie; Chevrotiere, Claudia de la *et al.* La cabra creole de las Antillas Francesas y de Haití: un recurso genético original y productivo para el desarrollo de sistemas de producción diversificados. En: J. E. Vargas-Bayona, L. Zaragoza-Martínez, J. V. Delgado-Bermejo y Guadalupe Rodríguez-Galván, comps. *Biodiversidad caprina iberoamericana*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. p. 113-130, 2016.
- Rosa-Carbajal, S. A. de la; Revidatti, M. A.; Deza, M. C.; Bedotti, D. O.; Lanari, M. R.; Pérez-Centeno, M. *et al.* Recursos genéticos caprinos de la República Argentina. En: J. E. Vargas-Bayona, L. Zaragoza-Martínez, J. V. Delgado-Bermejo y Guadalupe Rodríguez-Galván, comps. *Biodiversidad caprina iberoamericana*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. p. 218-244. 2016.
- Sahlu, T.; Goetsch, A. L.; Luo, J.; Nsahlai, I. V.; Moore, J. E.; Galyean, M. L. *et al.* Nutrient requirements of goats: developed equations, other considerations and future research to improve them. *Small Rumin. Res.* 53 (3):191-219, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.04.001>.
- Skapetas, B. & Bampidis, V. Goat production in the world: present situation and trends. *LRRD*. 28 (11). <http://www.lrrd.org/lrrd28/11/skap28200.html>, 2016.
- Sponenberg, D. P. & Edmondson, L. Razas caprinas criollas y locales en los Estados Unidos. En: J. E. Vargas-Bayona, L. Zaragoza-Martínez, J. V. Delgado-Bermejo y Guadalupe Rodríguez-Galván, comps. *Biodiversidad Caprina Iberoamericana*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. p. 87-94, 2016.
- Valerio, D.; García, A.; Acero, R.; Perea, J.; Tapia, M. & Romero, M. Caracterización estructural del sistema ovino-caprino de la región noroeste de República Dominicana. *Arch. Zootec.* http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922010000300002&lng=es&tln-g=es. 59 (227):333-343, 2010.
- Vargas-Bayona, J. E.; Martínez-Bello, D. A.; Serrano-Novoa, C. A. & Ospina-Rivera, O. F. Diversidad de la cabra en Colombia. En: J. E. Vargas-Bayona, L. Zaragoza-Martínez, J. V. Delgado-Bermejo y Guadalupe Rodríguez-Galván, comps. *Biodiversidad caprina iberoamericana*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. p. 137-149, 2016.