

Crecimiento y propiedades de la canal en ovinos de Pelo Criollo Colombiano (OPC) y F1 Dorper x OPC

Carcass growth and properties in Colombian Criollo Hair Sheep (OPC) and F1 Dorper x OPC

Oscar Vergara-Garay¹, Moris Bustamante-Yáñez¹, Osmyth Díaz Castelar², Eliana Neiva Rojas¹, Camilo Camargo Pitalua¹, Jorge Noriega Marquez^{3*}

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo evaluar el comportamiento productivo y las características de la canal en ovinos de pelo criollo (OPC) y los cruces F1 Dorper x OPC en Córdoba, Colombia. Se utilizaron 25 corderos (14 F1 Dorper x OPC y 11 OPC), siendo 9 machos y 16 hembras, manejados en un sistema de semi estabulación y suplementados con una mezcla de semilla de algodón y maíz molido. Los corderos fueron faenados los 6.5 meses de edad aproximadamente. Se determinó el efecto del sexo, tipo de parto (simple, mellicero) y tipo racial. Dentro del comportamiento productivo, solo se encontró diferencia significativa en la ganancia de peso predestete ($p < 0.05$) para el sexo y tipo racial. Las características de la canal fueron significativas para el efecto tipo racial, la relación ancho grupa/longitud pierna, perímetro de la pierna y de la grupa, ancho de la grupa, de la cadera y de la pierna, área del ojo del lomo, y ancho y profundidad del lomo. Se concluye que los animales F1 presentaron mejor desempeño que los OPC para las características de crecimiento y de la canal.

Palabras clave. corderos, heterosis, desempeño productivo, OPC, producción de carne

¹ Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba, Colombia

² Frigorífico de Cereté Frigocer-Expocol SAS, Cereté, Córdoba, Colombia

³ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Centro de Investigación El Nus, San Roque, Antioquia, Colombia

*E-mail: jnoriega@agrosavia.co

Recibido: 12 de octubre de 2022

Aceptado para publicación: 28 de marzo de 2023

Publicado: 28 de abril de 2023

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the productive performance and carcass characteristics in Creole hair sheep (OPC) and F1 Dorper x OPC crosses in Córdoba, Colombia. Twenty-five lambs (14 F1 Dorper x OPC and 11 OPC) were used (9 males and 16 females), managed in a semi-stall system and supplemented with a mixture of cottonseed and ground corn. The lambs were slaughtered at approximately 6.5 months of age. The effect of sex, type of parturition (single, twins) and breed type was determined. Within the productive performance, only a significant difference was found in the pre-weaning weight gain ($p < 0.05$) due to sex and breed type. Carcass characteristics were significant for the breed type effect, rump width/leg length ratio, leg and rump girth, rump, hip and leg width, loin eye area, and width and depth of the back. It is concluded that the F1 animals presented better performance than the OPC for growth and carcass characteristics.

Key words. lambs, heterosis, productive performance, OPC, meat production

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de sistemas de producción ovina en Colombia se encuentra pasando por un periodo de crecimiento, donde los productores se enfocan en determinar la raza o cruce adecuado para las condiciones ambientales que ofrece cada región con potencial productivo en esta especie, viéndola como una alternativa económica con capacidad de brindar óptima remuneración monetaria. Estos sistemas de producción se caracterizan por la introducción de razas, el uso de animales criollos de la zona y los cruzamientos entre ellos con el fin de aprovechar la heterosis resultante para la producción de carne (Vergara *et al.*, 2016). Los sistemas de producción prevalcientes son de tipo extensivo y semi intensivo, empleando pocas herramientas tecnológicas y con una alimentación a base de forrajes nativos, y dependiendo de la disponibilidad se utilizan forrajes mejorados y suplementos, toda vez que la mayor parte de estas explotaciones se encuentran al cuidado de pequeños productores (Acero-Plazas, 2014).

Por otro lado, a pesar de que el ovino criollo es el tipo de animal más comercializado (Acero-Plazas, 2014), en parte por su mayor rusticidad, la población se encuentra disminuyendo en las grandes y medianas producciones, debido a la mayor demanda en el mercado de carne, que ha forzado a los productores a realizar cruces con razas introducidas a fin de mejorar el rendimiento cárnico (Mestra-Vargas *et al.*, 2019). Esto permite aprovechar la variabilidad genética del Ovinio de Pelo Criollo (OPC) colombiano y de otras razas y poblaciones locales, a fin de obtener una mayor eficiencia de los parámetros productivos mediante programas de mejora genética, sin incurrir en el detrimento de los recursos zoogenéticos de OPC como base (Noriega *et al.*, 2018). Ante esto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar las características de crecimiento y propiedades de la canal en ovinos OPC y del cruce F1 Dorper x OPC en el departamento de Córdoba, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la granja experimental ovina de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba, ubicada en el corregimiento de Berástegui, municipio de Ciénaga de Oro, departamento de Córdoba, Colombia. La zona es catalogada como Bosque Seco Tropical (Bs-T). La zona se encuentra a 18 msnm, y presenta una temperatura promedio de 27 °C, humedad relativa de 85% y precipitación pluvial anual de 1200 mm.

Animales

Se utilizaron 25 corderos, 14 F1 Dorper x OPC y 11 OPC (9 machos y 16 hembras). El manejo de los animales fue bajo semi estabulación en 1 ha dividida en 13 potreros (769 m²) con malla ovejera de 1.2 m de altura. Los ovinos pastoreaban durante el día en potreros que contenían pasturas de Colosoana (*Bothriochloa pertusa*) y Estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), en un sistema de rotación con 2 días de ocupación y 24 de descanso. La suplementación estuvo basada en pasto picado, sal mineralizada, y mezcla de semilla de algodón con maíz molido (75 y 25%, respectivamente), y agua a voluntad. Los corderos permanecieron con sus respectivas madres hasta los 90 días de edad en que se realizó el destete.

La suplementación fue ofrecida a los corderos y a sus madres. Las ovejas recibieron una dieta estratégica durante el periparto (50 días preparto y 20 días posparto), mientras los corderos recibieron la mezcla desde la primera semana de nacidos hasta el sacrificio, iniciando con raciones promedio de 10 g/animal/día, aumentándola 10 g por día hasta llegar a 160 g/animal/día, a razón de dos porciones día.

Parámetros Productivos

Se registraron los pesos al nacimiento (PN), los pesos ajustados al destete (PDA) y a los cinco meses (P5MA), así como la ganancia de peso pre-destete (GPPRE) y post-destete (GPPOS) y el peso al sacrificio (aproximadamente a los 6.5 meses de edad). Los animales fueron pesados con una báscula digital con capacidad para 50 kg.

Características de la Canal

Los animales fueron sacrificados aproximadamente a los 6.5 meses de edad en la planta de beneficio Frigocer - Expocol SAS, localizada en el Municipio de Cereté (Córdoba). Los animales fueron sometidos a un ayuno de 24 horas antes del sacrificio. El peso al sacrificio se registró posterior ayuno y previo al sacrificio. Las canales fueron refrigeradas a 4 °C por 24 horas para obtener el peso de la canal fría. El rendimiento en canal caliente (RCC) se estimó con la fórmula: $RCC = (PCC/PV) * 100$, donde PCC = Peso de la canal caliente, PV = Peso vivo del animal. Asimismo, el rendimiento en canal fría (RCF) se obtuvo aplicando la fórmula: $RCF = (PCF/PV) * 100$, donde PCF = Peso de la canal fría, PV = Peso vivo del animal. Además, se pesaron las vísceras rojas.

Se calculó la longitud externa e interna de la canal, amplitud de la grupa y de la cadera, perímetros de la grupa y pierna, longitud interna y externa de la pierna, diámetro de la pierna, espesor de grasa dorsal, ancho y profundidad del lomo y área del ojo del lomo.

Análisis Estadístico

Los datos fueron analizados utilizando estadística descriptiva. Además, se realizó un análisis de varianza para evaluar el efecto sexo, grupo racial y tipo de nacimiento sobre las variables evaluadas y se utilizó el procedimiento de mínimos cuadrados para la comparación de medias. Se utilizó el paquete estadístico SAS (SAS, 2001).

Cuadro 1. Medias y desviaciones estándar para las características productivas de 25 corderos Dorper x Ovino de Pelo Criollo (OPC) y OPC

Característica	Media	DE
Peso al nacer (kg)	2.77	0.56
Peso al destete (kg)	9.82	2.03
Ganancia de peso predestete (g/d)	100.7	25.8
Peso a los 5 meses (kg)	14.11	3.07
Peso al sacrificio ¹ (kg)	17.74	3.17
Ganancia de peso posdestete (g/d)	61.6	11.8
Edad al sacrificio (días)	201.54	12.12

¹ Aproximadamente 6.5 meses

RESULTADOS

Características productivas

El comportamiento productivo general de los corderos se muestra en el Cuadro 1. Solo se encontró un efecto significativo en los parámetros productivos ($p < 0.05$) por efec-

to del sexo y tipo racial sobre la ganancia de peso predestete (Cuadro 2). Los machos ganaron 14.1 g/día extra en comparación con las hembras, en tanto que los corderos F1 ganaron 7.3 g/d más que los corderos OPC.

Características de la canal

Los resultados de las medias y desviaciones estándar para las características de la canal evaluadas en los 25 animales se muestran en el Cuadro 3.

Los promedios de las características de la canal que presentaron diferencias estadísticas por efecto del sexo, tipo racial y tipo de parto se presentan en el Cuadro 4. El grupo racial influyó significativamente la relación ancho grupa /longitud pierna, perímetro de la pierna y de la grupa, ancho de la grupa, ancho de caderas y de la pierna, área del ojo del lomo, ancho y profundidad del lomo, siendo mejor en los corderos F1 ($p < 0.05$). Asimismo, los machos presentaron un mayor ancho de la grupa que las hembras ($p < 0.05$), mientras que los corderos nacidos de partos melliceros presentaron un lomo más ancho que los provenientes de partos sencillos ($p < 0.05$).

Cuadro 2. Ganancia de peso al destete (g/día) de corderos Dorper x Ovino de Pelo Criollo (OPC) y OPC criados en forma semi-estabulada y suplementados con pasto picado y mezcla de semilla de algodón con maíz molido, según el sexo, grupo racial y tipo de parto

Efecto		n	Media \pm DE
Sexo	Macho	9	109.6 \pm 6.3 ^a
	Hembra	16	95.5 \pm 4.1 ^b
Grupo racial	F1	14	106.2 \pm 5.3 ^a
	Criollo	11	98.9 \pm 3.8 ^b
Tipo de parto	Sencillo	13	103.7 \pm 2.3 ^a
	Doble	12	101.4 \pm 5.3 ^a

^{a,b} Letras diferentes dentro de variables para un mismo efecto son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$)

Cuadro 3. Media y desviación estándar general de la canal de corderos Dorper x Ovino de Pelo Criollo (OPC) y OPC criados en forma semi-estabulada y suplementados con pasto picado y mezcla de semilla de algodón con maíz molido

Característica	Media	DE
Rendimiento en canal caliente (%)	35.81	1.85
Rendimiento en canal fría (%)	34.76	1.90
Índice de compactación de la canal	7.10	1.46
Relación ancho grupa / longitud pierna	0.49	0.05
Longitud externa de la canal (cm)	47.28	3.21
Longitud interna de la canal (cm)	42.34	2.25
Longitud externa de la pierna (cm)	32.22	1.93
Longitud interna de la pierna (cm)	29.01	2.34
Perímetro de la pierna (cm)	28.03	2.61
Perímetro de la grupa (cm)	42.39	3.43
Ancho de la grupa (cm)	14.26	1.27
Ancho de caderas (cm)	18.80	1.52
Ancho de la pierna (cm)	61.60	5.20
Espesor de grasa dorsal (mm)	1.43	0.61
Área el ojo del lomo (cm ²)	6.55	1.58
Ancho del lomo (mm)	43.38	5.31
Profundidad del lomo (mm)	20.92	3.09
Peso vísceras rojas (Kg)	0.96	0.21

DISCUSIÓN

La media del PN fue similar al 2.6 kg reportada en corderos Pelibuey por Ríos-Utrera *et al.* (2014) y de 2.86 kg en Dorper-Rambouillet (Zaffer *et al.*, 2015), aunque inferior a los pesos de 3.6 kg en ovinos Dorper x St. Croix (Burke *et al.*, 2003), 3.79 kg en Dorper x Santa Inés (Paim *et al.*, 2013) 3.79 kg en Dorper x Turcana (Gavojdian *et al.* (2013), 3.5 kg en Dorper x Red Maasai (Zonabend *et al.* 2017), 3.79 kg en Merino australiano (Mortimer *et al.*, 2017), 4.58 en ovinos Awassi (Haile *et al.*, 2019), y 3.57 kg en Blackbelly x Dorper-Pelibuey (Quintanilla-Medina *et al.*, 2018). No obstante, el PN encontrado en este estudio fue superior al reportado por Maceo y Arredondo (2008) en ovinos Pelibuey (2.30 ± 0.11 kg) y al 2.39 ± 0.23 kg mencionado por Safi *et al.* (2017) en

ovinos Harnai, diferencias que pueden ser atribuidas a efectos del grupo racial, calidad del alimento consumido y manejo de los animales.

Se obtuvo un menor peso al destete en comparación con trabajos realizados en diversos grupos raciales (Burke *et al.*, 2003; Zaffer *et al.* 2015; Mellado *et al.* 2016), con ganancias de peso de 147 a 319 g/d (Snyman y Olivier 2002; Gavojdian *et al.*, 2013; Paim *et al.*, 2013; Csizmar *et al.*, 2013; Mellado *et al.*, 2016; Quintanilla-Medina *et al.*, 2018), lo cual sugiere que se debe mejorar el manejo alimenticio de los animales en el predestete con el fin de lograr mayores pesos al destete. En forma similar, se reportan ganancias de peso postdestete entre 81 y 246 g/d (Burke *et al.*, 2003; Macías-Cruz *et al.*, 2016; Ocak *et al.*, 2016; Souza *et al.* 2016; Saeed *et al.* 2018).

Dentro de los parámetros productivos evaluados en el estudio, solo se encontró diferencias significativas en la ganancia de peso predestete por efecto del sexo y grupo racial ($p < 0.05$; Cuadro 2). La mayor ganancia de peso en los machos se encuentra asociada con el dimorfismo sexual (Mellado *et al.*, 2016) y por el efecto de la heterosis de la F1 (Paim *et al.*, 2003; Quintanilla-Medina *et al.*, 2018), donde la raza Dorper tiene una fuerte orientación hacia la producción de carne (Partida de la Peña *et al.*, 2017).

Los rendimientos, tanto en canal caliente como fría, se encuentran por debajo a los reportados en la literatura (Frías *et al.* 2011; Souza *et al.*, 2016; Saeed *et al.*, 2018), aunque similares a los valores reportados por Dantas *et al.* (2015) en ovinos mestizos de Brasil. Por su parte, el espesor de grasa dorsal también fue inferior al reportado en la literatura (Burke *et al.* 2003; Souza *et al.*, 2016; Macías-Cruz *et al.*, 2016; De Brito *et al.*, 2016), en tanto que el área del ojo del lomo fue inferior al promedio obtenido por Sena *et al.* (2020) y Da Silva *et al.* (2020) en corderos Santa Inés, posiblemente debido al tipo racial y sistemas de alimentación (Aguayo-Ulloa *et al.*, 2022). Asimismo, la

Cuadro 4. Características de la canal de corderos Dorper x Ovino de Pelo Criollo (OPC) y OPC criados en forma semi-estabulada y suplementados con pasto picado y mezcla de semilla de algodón con maíz molido, con efecto significativo debido al sexo, grupo racial y tipo de parto

Característica		Media ± DE	
Grupo racial ¹	Relación ancho grupa /longitud pierna	F1 Criollo	0.53 ± 0.05 ^a 0.46 ± 0.03 ^b
	Perímetro de la pierna (cm)	F1	29.29 ± 2.3 ^a
		Criollo	26.89 ± 1.2 ^b
	Perímetro de la grupa (cm)	F1	44.21 ± 2.7 ^a
		Criollo	40.58 ± 2.3 ^b
	Ancho de la grupa (cm)	F1	14.88 ± 0.5 ^a
		Criollo	13.89 ± 0.3 ^b
	Ancho de caderas (cm)	F1	19.68 ± 1.6 ^a
		Criollo	17.98 ± 1.3 ^b
	Ancho de la pierna (cm)	F1	64.01 ± 4.2 ^a
		Criollo	59.12 ± 3.3 ^b
	Área del ojo del lomo (cm ²)	F1	7.39 ± 0.5 ^a
		Criollo	5.65 ± 0.3 ^b
	Ancho del lomo (mm)	F1	45.17 ± 3.8 ^a
Criollo		41.20 ± 3.5 ^b	
Profundidad del lomo (mm)	F1	22.20 ± 1.8 ^a	
	Criollo	19.12 ± 1.3 ^b	
Sexo ²	Ancho de la grupa (cm)	Macho Hembra	14.88 ± 0.6 ^a 13.90 ± 0.3 ^b
	Tipo de parto ³	Ancho del lomo (mm)	Sencillo Doble

^{a,b} Letras diferentes dentro de variables para un mismo efecto son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$)

¹ F1: n=14; OPC: 11; ² Macho: n=9, Hembra: n=16; ³ Parto simple: n=13, Parto doble: n=12

longitud de la canal fue mayor en los estudios de Macías-Cruz *et al.* (2010) y de Paim *et al.* (2013), así como la longitud y el perímetro de la pierna en el trabajo de Paim *et al.* (2013), diferencias atribuidas a la edad de sacrificio y tipo racial de los animales.

A diferencia de este estudio, Burke *et al.* (2003) y Claffey *et al.* (2018), encontraron diferencias entre animales de raza con los cruces F1 para el rendimiento en canal caliente. Por otro lado, Souza *et al.* (2016) encontraron diferencias en el índice de

compactación de la canal entre grupos raciales, contrario a los resultados de este estudio. Paim *et al.* (2013) no encontraron diferencias en el perímetro de la pierna entre animales F1 Dorper x Santa Inés y Santa Inés, pero reportaron diferencias en la longitud de la pierna, resultados contrarios a los hallado en el presente estudio. El mayor perímetro de la pierna en los animales F1 puede estar relacionado a la mejora genética de la raza Dorper para aumentar la masa muscular a nivel del pernil, lo cual se ve favorecido por la heterosis en la F1. Igual sucede con otras

características de la canal donde los cruces F1 tuvieron mayor promedio que los animales OPC. Por otro lado, la ausencia de diferencias significativas en este estudio con relación al espesor de grasa dorsal entre grupos raciales se encuentra de acuerdo con otras investigaciones (Burke *et al.*, 2003; Macías-Cruz *et al.*, 2010; Souza *et al.*, 2016).

CONCLUSIONES

La superioridad de los animales F1 para las características ganancia de peso predestete, relación ancho de la grupa/longitud de la pierna, perímetro de la pierna y de la grupa, ancho de grupa, de caderas y de la pierna, área del ojo del lomo, así como del ancho y profundidad del lomo, sugieren que los cruces terminales de animales F1 Dorper x OPC son una alternativa para mejorar los parámetros productivos en los sistemas de producción de carne ovina del trópico bajo colombiano.

Agradecimientos

Se agradece a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad de Córdoba, Colombia por la financiación del Proyecto FMV-06-16.

LITERATURA CITADA

1. **Acero-Plazas VM. 2014.** El bienestar animal en sistemas productivos de ovinos-caprinos en Colombia. *Spei Domus* 10: 57-62. doi: 10.16925/sp.v10i21.918
2. **Aguayo-Ulloa LA, Rua-Bustamante CV, Suárez-Paternina EA, Ríos-de-Álvarez L. 2022.** Caracterización de la canal de ovinos sacrificados en una planta frigorífica de Córdoba, Colombia. *Agron Mesoam* 33: Art. 4572. doi: 10.15517/am.v33i1.44572
3. **Burke JM, Apple JK, Roberts WJ, Boger CB, Kegley EB. 2003.** Effect of breed-type on performance and carcass traits of intensively managed hair sheep. *Meat Sci* 63: 309-315. doi: 10.1016/S0309-1740(02)00087-6
4. **Claffey NA, Fahey AG, Gkarane V, Moloney AP, Monahan FJ, Diskin MG. 2018.** Effect of breed and castration on production and carcass traits of male lambs following an intensive finishing period. *Translat Anim Sci* 2: 407-418. doi: 10.1093/tas/txy070
5. **Csizmar N, Györ, Z, Budai C, Olah J, Kovacs A, Javor A. 2013.** Influence of birth type and sex on the growth performance of Dorper lambs. *Anim Sci Biotechnol* 46: 347-350.
6. **Dantas NL, Souza BB, César MF, Oliveira GJ, Araújo RP, Nobre IS, Roberto JV. 2015.** Estudos da coloração do pelame em relação às respostas produtivas de ovinos mestiços sob estresse calórico. *Rev Bras Saúde Prod Anim* 16: 397-407. doi: 10.1590/S1519-99402015000200014
7. **Da Silva JSF, dos Santos KC, Guim A, Cabral AMD, Maciel M, Nascimento AG, de Lima-Júnior DM, de Carvalho FFR. 2020.** Body weight components and meat quality of hair sheep fed diets containing different carbohydrate sources associated with urea. *Chilean J Agric Res* 80: 361-369. doi: 10.4067/S0718-58392020000300361
8. **De Brito GF, McGrath SR, Holman BWB, Friend MA, Fowler SM, Van de Ven RM, Hopkins DL. 2016.** The effect of forage type on lamb carcass traits, meat quality and sensory traits. *Meat Sci* 119: 95-101. doi: 10.1016/j.meatsci.2016.04.030
9. **Frías JC, Aranda EM, Ramos JA, Vázquez C, Díaz P. 2011.** Calidad y rendimiento en canal de corderos en pastoreo suplementados con caña de azúcar fermentada. *Avance Invest Agrop* 15: 33-44.
10. **Gavojdian D, Ciszter LT, Pacala N, Sauer M. 2013.** Productive and reproductive performance of Dorper and its crossbreds under a Romanian semi-intensive management system. *S Afr J Anim Sci* 43: 221-228. doi: 10.4314/sajas.v43i2.12

11. **Haile A, Hilal M, Hassen H, Lobo RNB, Rischkowsky B. 2019.** Estimates of genetic parameters and genetic trends for growth, reproduction, milk production and milk composition traits of Awassi sheep. *Animal* 13: 240-247. doi: 10.1017/S1751731118001374
12. **Macedo R, Arredondo V. 2008.** Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. *Arch Zootec* 57: 219-228.
13. **Macías-Cruz U, Álvarez-Valenzuela FD, Rodríguez-García J, Correa-Calderón A, Torrentera-Olivera NG, Molina-Ramírez L, Avendaño-Reyes L. 2010.** Crecimiento y características de canal en corderos Pelibuey puros y cruzados F1 con razas Dorper y Katahdin en confinamiento. *Arch Med Vet* 42: 147-154. doi: 10.4067/S0301-732X2010-000300005
14. **Mellado J, Marín V, Reyes-Carrillo JL, Mellado M, Gaytán L, De Santiago M. 2016.** Efectos no genéticos sobre características del crecimiento predestete de corderos Dorper manejados intensivamente en el centro de México. *Ecosist Rec Agrop* 3: 229-235.
15. **Mestra-Vargas LI, Martínez-Reina AM, Santana-Rodríguez MO. 2019.** Caracterización técnica y económica de la producción de carne ovina en Córdoba, Colombia. *Agron Mesoam* 30: 871-884. doi: 10.15517/am.v30i3.36931
16. **Mortimer SI, Hatcher S, Fogarty NM, van der Werf JH, Brown DJ, Swan AA, Greeff JC, et al. 2017.** Genetic parameters for wool traits, live weight, and ultrasound carcass traits in Merino sheep. *J Anim Sci* 95: 1879-1891. doi: 10.2527/jas.2016.1234
17. **Noriega J, Hernández D, Bustamante M, Alvarez L, Ariza M, Vergara O. 2018.** Polymorphisms of candidate genes to growth in two populations of Colombian Creole sheep. *Ind J Sci Technol* 11:1-9. doi: 10.17485/ijst/2018/v11i46/132587
18. **Ocak S, Ogun S, Yilmaz O. 2016.** Dorper sheep utilizing feed resources efficiently: a Mediterranean case study. *Rev Bras Zootec* 45: 489-498. doi: 10.1590/S1806-92902016000800010
19. **Paim TP, Da Silva AF, Martins RS, Borges BO, Lima PT, Cardoso CC, Esteves GF, et al. 2013.** Performance, survivability, and carcass traits of crossbred lambs from five paternal breeds with local hair breed Santa Inês ewes. *Small Ruminant Res* 112: 28-34. doi: 10.1016/j.smallrumres.2012.12.024
20. **Partida-de-La-Peña JA, Ríos-Rincón FG, Colín L, Domínguez-Vera IA, Buendía-Rodríguez G. 2017.** Caracterización de las canales ovinas producidas en México. *Rev Mex Cienc Pec* 8: 269-277. doi: 10.22319/rmcp.v8i3.4203
21. **Quintanilla-Medina JJ, González-Reyna A, Hernández-Meléndez J, Limas-Martínez AG, Carreón-Pérez A, Martínez-González JC. 2018.** Producción de ovinos de pelo bajo condiciones de pastoreo en el noreste de México. *Rev Invest Vet Perú* 29: 544-551. doi: 10.15381/rivep.v29i2.13863
22. **Ríos-Utrera A, Calderón-Robles R, Lagunes-Lagunes J, Oliva-Hernández J. 2014.** Ganancia de peso predestete en corderos Pelibuey y sus cruces con Blackbelly, Dorper y Katahdin. *Rev Elect Nova Sci* 6: 272-286.
23. **Saeed OA, Sazilia AQ, Akit H, Alimon AR, Mazlan M, Samsudin AA. 2018.** The growth efficiency and carcass characteristics of dorper sheep treated by corn inclusion as energy into palm kernel cake based-diet. *Trop Anim Sci J* 41: 29-36. doi: 10.5398/tasj.2018.41.1.29
24. **Safi AS, Kaleri HA, Muhammad G, Kaleri RR, Kaleri A, Safi MA, Ullah A, et al. 2017.** Effect of genetic parameters on some growth performance traits of Harnai sheep. *J Bas Appl Sci* 13: 60-62. doi: 10.6000/1927-5129.2017.13.11

25. **Sena LS, Figueiredo LS, dos Santos GV, de Sousa AJ, Santos NP, Britto FB, Sarmiento JR, Brito LF. 2020.** Genetic evaluation of tropical climate-adapted sheep for carcass traits including genomic information. *Small Rum Res* 188: 106120. doi: 10.1016/j.smallrumres.-2020.106120
26. **Snyman MA, Olivier WJ. 2002.** Productive performance of hair and wool type Dorper sheep under extensive conditions. *Small Rum Res* 45: 17-23. doi: 10.1016/S0921-4488(02)00116-5
27. **Souza DA, Selaive-Villaruel AB, Pereira ES, Silva EM, Oliveira RL. 2016.** Effect of the Dorper breed on the performance, carcass and meat traits of lambs bred from Santa Inês sheep. *Small Rum Res* 145: 145:76-80. doi: 10.1016/j.smallrumres.2016.10.017
28. **Vergara OD, Llorente E, Ramos L, Bustamante M, Simanca, JC. 2016.** Descripción del crecimiento en ovinos criollos utilizando el modelo Brody. *Rev Orinoquía* 20: 34-39.
29. **Zaffer VB, Taggar RK, Chakraborty D. 2015.** Non-genetic factors affecting growth and production traits in Dorper crossbred sheep. *J Anim Res* 5: 227-230. doi: 10.5958/2277-940X.2015.00039
30. **Zonabend König E, Ojango J, Audho J, Mirkena T, Strandberg E, Okeyo A, Philipsson J. 2017.** Live weight, conformation, carcass traits and economic values of ram lambs of Red Maasai and Dorper sheep and their crosses. *Trop Anim Health Prod* 49: 121-129. doi: 10.1007/s11250-016-1168-5