



Efectos no genéticos sobre caracteres de crecimiento predestete en ovinos de pelo criollo colombiano

Donicer Montes-Vergara^{1*} ; Darwin Hernández-Herrera² ; Diego Carrillo-González¹ .

¹Universidad de Sucre, Grupo de Investigación en Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Sincelejo, Colombia.

²Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencia Animal, Palmira, Colombia.

*Correspondencia: donicer.montes@unisucre.edu.co

Recibido: Noviembre 2021; Aceptado: Julio 2022; Publicado: Julio 2022.

RESUMEN

Objetivo. Determinar el efecto de algunos factores de variación sobre las características peso al nacimiento (PN), peso al destete ajustado (PDA) a los 90 días y la ganancia de peso predestete (GPP) en ovinos de pelo colombiano (OPC). **Materiales y métodos.** Se utilizaron 525 datos de crías de OPC, manejados en un sistema extensivo de producción, en condiciones del trópico bajo colombiano. Fue utilizado un modelo lineal de efectos fijos, que incluyó, el sexo de la cría, el tipo de parto (sencillo o múltiple), el número de parto de la oveja (primípara o múltipara), la época climática de nacimiento (seca o lluviosa) y el año de nacimiento (2017 al 2020) y sus interacciones. Los análisis se realizaron con el paquete estadístico SAS University® 2021. **Resultados.** Los valores de PN, PDA y GPP fueron 2.9 ± 0.1 kg, 13.2 ± 1.6 kg y 0.15 ± 0.064 kg, respectivamente. El PN fue afectado significativamente ($p < 0.05$) por todos los factores estudiados. Las crías macho, las de parto simple, las de parto primerizo, las nacidas en época lluviosa y en particular las nacidas en el año 2019, tuvieron mejor desempeño. El PDA, solo varió significativamente por los efectos número de parto, época climática y año. La GPP solo se afectó por la época lluviosa y por el año. **Conclusiones.** El PN resultó ser la variable más sensible a los factores analizados. El tipo de parto no afectó el PDA y la GPP. El número de parto afectó al PDA pero no al GPP.

Palabras clave: Crecimiento predestete; ganancia de peso predestete; peso al nacimiento; peso ajustado al destete (*Fuente: CAB*).

ABSTRACT

Objective. Determine the effect of some variation factors that affect the characteristics of birth weight (BW), adjusted weaning weight (AWW) at 90 days and pre-weaning weight gain (PWW) in Colombian hair sheep. **Materials and methods.** 525 data from Colombian hair sheep (OPC) offspring, reared in an extensive production system under conditions of the lower Colombian tropics were used. A linear fixed effects model (GLM) was used, which included the sex of the calf, the type of calving (single or multiple), the calving number of the ewe (primiparous or multiparous), the climatic season of birth (dry or rainy) and the year of birth (2017 to 2020) and their interactions. The analyzes were carried out with the statistical package SAS University® 2021. **Results.** The BW, AWW and PWW values were 2.9 ± 0.1 kg, 13.2 ± 1.6 kg and 0.15 ± 0.064 kg, respectively. The BW was

Como citar (Vancouver).

Montes-Vergara D, Hernández-Herrera D, Carrillo-González D. Efectos no genéticos sobre caracteres de crecimiento predestete en ovinos de pelo criollo colombiano. Rev MVZ Córdoba. 2022; 27(Supl):e2733. <https://doi.org/10.21897/rmvz.2733>



©El (los) autor (es) 2022. Este artículo se distribuye bajo los términos de la licencia internacional Creative Commons Attribution 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de modo no comercial, siempre y cuando den crédito y licencien sus nuevas creaciones bajo las mismas condiciones.

significantly affected ($p < 0.05$) by all the factors studied. So then, the males, the offspring of simple delivery, of first-time ewes, in the rainy weather season and in 2019 had better performance. The AWW only varied significantly due to the effects of calving number, the climatic season and the year. Finally, the PWW was only affected by the rainy weather season and by the year. **Conclusions.** The BW turned out to be the variable most sensitive to the factors analyzed. In maternal effects, the type of delivery did not affect the AWW and PWW, while the number of deliveries affected the AWW but not the PWW.

Keywords: Pre-weaning growth; pre-weaning weight gain; birth weight; adjusted weight at weaning (*Source: CAB*).

INTRODUCCIÓN

Varios autores sugieren que el ovino de pelo colombiano (OPC), es un tipo racial adecuado para la producción cárnica bajo sistemas de producción extensivos (1,2,3), esto gracias a su adaptación a las condiciones medio ambientales propias del trópico, como la tolerancia a las altas temperaturas, a las altas parasitosis y a su capacidad de nutrirse desde pasturas de bajo valor nutricional (4). Aun así, la implementación de tecnología en el sistema productivo ha sido paulatino, la transferencia de técnicas y conocimientos en áreas como la reproducción, nutrición, sanidad y mejoramiento genético proviene desde países subtropicales (1,4), esto podría convertirse en un impedimento para la competitividad del sector (5).

Lo anterior hace necesario la generación de nuevo conocimiento que afiancen las bases para la implementación de programas de mejoramiento genético, programas que en el OPC a la fecha son escasos, o basados en cruzamientos con raza foráneas, aprovechando la heterosis y el vigor híbrido (6) sobre características productivas relacionados con el crecimiento del cordero, la conformación y el acabado, pero dejando de lado características relevantes relacionadas, como la fertilidad, la prolificidad, la conducta materna, la producción de leche y sobrevivencia del cordero (6).

En conjunto a las anteriores características, se les conocen con el término de habilidad materna (7), y aunque pueden ser medidos directamente en las ovejas, algunas características son indicadores indirectos de esta habilidad, como son los pesos al nacimiento y al destete del cordero. Generar información relacionada con los pesos del cordero al nacimiento, al destete y de la ganancia de peso por día durante la lactancia, es esencial para el inicio de planes de selección y de mejora genética (3). Dicho lo anterior, el objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de algunos factores de variación que afectan las características peso al nacimiento (PN), peso al destete ajustado (PDA) y la ganancia de peso predestete (GPP) en ovinos de pelo colombiano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización. El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la finca San José, ubicada en el municipio de Palmito Sucre, a una altitud de 3.0 msnm. La zona de vida del lugar de estudio está catalogada como bosque seco tropical (bs-t), con una precipitación anual de 1585.8 mm, una temperatura media anual de 30°C y humedad relativa de 80% (8).

Manejo animal. Las hembras fueron mantenidas en lotes de monta durante 45 días, a una relación de 1:25 (macho:hembra). Una vez confirmada la preñez de la hembra mediante ecografía transrectal, las ovejas gestantes fueron mantenidas en condiciones de pastoreo continuo, en praderas de *Bothriochloa pertusa* y *Braquiaria brizanta*, con agua y sal a voluntad. Los partos fueron atendidos por un operario entrenado. Luego de este, las crías y madres, fueron mantenidas en corrales y potreros separados de las hembras no lactantes y de animales en crecimiento. Las madres recibieron durante la primera semana de lactancia un alimento balanceado comercial (17% de proteína) a razón de 350g/día en dos porciones y ensilaje de maíz solo en época seca. El destete se realizó a los 90 días de vida de la cría, la hembra pasó nuevamente a manejo de gestación y las crías a lotes de crecimiento.

Durante la gestación las ovejas fueron evaluadas regularmente por el método FAMACHA y se realizó desparasitación selectiva, según fuera el caso. Un mes antes de la época de parto, las ovejas gestantes fueron vacunadas contra pasteurelisis y clostridiosis. Por su parte, los corderos solo recibieron vacunas contra estos mismos patógenos 15 días antes del destete (9).

Análisis de los datos. Se utilizaron 525 datos de crías provenientes de ovinos criollos de pelo colombiano (OPC), correspondientes a nacimientos ocurridos entre los años 2017-2020. El tamaño muestral fue por conveniencia al incluir todos los datos disponibles de las crías que se encontraban en los registros en la finca al momento de realizar el estudio (1,2). Las variables analizadas fueron, el peso del

cordero al nacimiento (PN), el peso del cordero al destete ajustado (PDA) (1) y la ganancia de peso predestete (GPP).

Para distinguir la significancia de los factores sobre las variables estudiadas, se utilizó un modelo lineal de efectos fijos (GLM), que incluyó, el sexo de la cría al nacimiento, el tipo de parto (sencillo o múltiple), el número de parto de la oveja (primípara o múltipara), la época climática de nacimiento (seca o lluviosa) y el año de nacimiento (2017 al 2020) y sus interacciones. El número de partos de la hembra fue considerado como covariable dentro del modelo. En los casos donde se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) se utilizó la prueba de Tukey –Kramer. Se utilizó el paquete estadístico SAS University®, 2021 para los análisis. El modelo estadístico empleado fue:

$$Y_{ijk rz} = \beta_0 + \beta_1 X_{ijk rz} + P_j + M_k + E_r + S_z + (P*M)_{jk} + (P*E)_{jr} + (P*S)_{jz} + (M*E)_{kr} + (M*S)_{kz} + \varepsilon_{ijk rz}$$

Donde:

$Y_{ijk rz}$: Variables dependientes. Peso de los corderos al nacimiento, al destete ajustado y la ganancia de peso predestete, para el i-ésimo individuo, del j-ésimo sexo, del k-ésimo tipo de parto, en la r-ésima estación climática del año de nacimiento ó destete, en el z-ésimo año de nacimiento o destete.

β_0 : Intercepto

β_1 : Coeficiente de la regresión

$X_{ijk rz}$: Número de parto de la madre (Primípara Vs Múltipara)

P_j : Efecto del j-ésimo sexo (Hembra vs macho)

M_k : Efecto del k-ésimo tipo de partos (simple Vs múltiple)

E_r : Efecto de la r-ésima época climática del año de nacimiento ó destete (Seca vs Lluviosa)

S_z : Efecto del z-ésimo año de nacimiento o destete (2017-2020)

$(P*M)_{jk}$: Efecto de la interacción del sexo j con el tipo de parto k

$(P*E)_{jr}$: Efecto de la interacción del sexo j con estación del año de nacimiento o destete r

$(P*S)_{jz}$: Efecto de la interacción del sexo j con año de nacimiento o destete z

$(M*E)_{kr}$: Efecto de la interacción del tipo de partos k estación del año de nacimiento ó destete r

$(M*S)_{kz}$: Efecto de la interacción del tipo de partos k con año de nacimiento o destete z

$\varepsilon_{ijk rz}$: Efecto aleatorio del error asociado a cada observación.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestra la estadística descriptiva para las variables PN, PDA y GPP. Se encontraron pesos al nacimiento desde 2.1 kg hasta 3.6 kg, este rango hizo que esta variable tuviera el mayor coeficiente de variación. El peso al destete ajustado fue de 13.2 ± 1.6 kg. Mientras que, en promedio lo corderos aumentaron 150 gr/día, esta variable fue la que menos varió estadísticamente.

Tabla 1. Descriptores estadísticos para las características PN, PDA y GPP en corderos OPC.

| Ítem | PN | PDA | GPP |
|--------------------|------|------|-------|
| Media (kg) | 2.9 | 13.2 | 0.15 |
| EE (kg) | 0.1 | 1.6 | 0.064 |
| CV (%) | 18.2 | 13.4 | 11.7 |
| Mínimo (kg) | 2.1 | 9.2 | 0.125 |
| Máximo (kg) | 3.6 | 16.3 | 0.286 |

EE: desviación estándar, CV: coeficiente de variación.

El peso al nacimiento se vio afectado significativamente ($p < 0.05$) por todos los factores de variación estudiados, así, los valores más altos se encontraron en los machos, en corderos de parto simple, en nacimientos de ovejas primíparas, en nacimientos de época climática seca y para el año 2019 (Tabla 2). El PDA no se afectó por el sexo de la cría ni por el tipo parto (Simple Vs. Múltiple). Luego, los mayores pesos al destete se obtuvieron en la época climática lluviosa ($p < 0.05$) y en los años 2019 y 2020 ($p < 0.05$). Finalmente, el sexo de la cría, el tipo de parto y el número de parto de la oveja no afectaron significativamente la ganancia de peso predestete (Tabla 2). Aun así, en la época climática seca de parto y en los años 2018, 2019 y 2020 se obtuvieron los mejores valores de GPP ($p < 0.05$).

La interacción entre el sexo del cordero y los otros factores no resultaron significativas para el PN, PDA y para la GPP. En contraste, la interacción el tipo de parto con época climática afectó el PN y la GPP. Y la interacción entre el tipo de parto y el año de afectó todas las variables dependientes (Tabla 2).

Tabla 2. Medias de cuadrados mínimos (\pm error estándar) de PN, PDA y GPP, según los factores sexo, tipo de parto, número de parto de la madre, época climática de parto, año de nacimiento y sus interacciones en corderos OPC.

| Factor de variación | N | PN (kg) | PDA (kg) | GPP (kg) |
|------------------------------------|-----|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Sexo | | | | |
| Hembras | 271 | 2.7 \pm 0.3 ^a | 13.6 \pm 0.4 ^a | 0.121 \pm 0.1 ^a |
| Machos | 254 | 3.3 \pm 0.4 ^b | 14.1 \pm 0.11 ^a | 0.135 \pm 0.3 ^a |
| Tipo de parto | | | | |
| Simples | 352 | 3.2 \pm 0.3 ^a | 13.2 \pm 0.2 ^a | 0.132 \pm 0.1 ^a |
| Múltiples | 173 | 2.7 \pm 0.1 ^b | 12.3 \pm 0.1 ^a | 0.123 \pm 0.1 ^a |
| Número de parto de la madre | | | | |
| Primíparas | 156 | 2.9 \pm 0.16 ^a | 13.3 \pm 0.20 ^a | 0.129 \pm 0.1 ^a |
| Múltiparas | 369 | 2.6 \pm 0.23 ^b | 11.5 \pm 0.21 ^b | 0.122 \pm 0.6 ^a |
| Época climática de parto | | | | |
| Seca | 210 | 3.1 \pm 0.3 ^a | 12 \pm 0.2 ^a | 0.114 \pm 0.02 ^a |
| Lluviosa | 315 | 2.8 \pm 0.2 ^b | 14 \pm 0.3 ^b | 0.118 \pm 0.01 ^b |
| Año de nacimiento | | | | |
| 2017 | 102 | 2.9 \pm 0.04 ^a | 11 \pm 0.5 ^a | 0.121 \pm 0.2 ^a |
| 2018 | 89 | 2.8 \pm 0.05 ^a | 12 \pm 0.20 ^a | 0.129 \pm 0.6 ^b |
| 2019 | 160 | 3.0 \pm 0.02 ^b | 13 \pm 0.3 ^b | 0.132 \pm 0.8 ^b |
| 2020 | 174 | 2.8 \pm 0.01 ^a | 14 \pm 0.2 ^b | 0.131 \pm 0.7 ^b |
| p-Interacción | | | | |
| (P*M)jk | | 0.23 | 0.52 | 0.15 |
| (P*E)jr | | 0.54 | 0.26 | 0.74 |
| (P*S)jz | | 0.17 | 0.39 | 0.18 |
| (M*E)kr | | 0.0024 | 0.0521 | 0.065 |
| (M*S)kz | | 0.0121 | 0.0031 | 0.044 |

n= Número de datos;

(P*M)jk = Efecto de la interacción del sexo j con el tipo de parto k, para año de nacimiento, destete o ganancia media diaria de peso;

(P*E)jr = Efecto de la interacción del sexo j con estación del año de nacimiento, destete o ganancia media diaria de peso r;

(P*S)jz = Efecto de la interacción del sexo j con año de nacimiento o destete z;

(M*E)kr = Efecto de la interacción del tipo de parto k estación del año de nacimiento, destete o ganancia media diaria de peso r;

(M*S)kz = Efecto de la interacción del tipo de parto k con año de nacimiento, destete o ganancia media diaria de peso z.

DISCUSIÓN

El presente estudio caracterizó algunos factores no genéticos que afectan el crecimiento de predestete en corderos OPC, en sistemas extensivos de producción en condiciones agroclimáticas del trópico bajo.

El peso al nacimiento (PN) aquí encontrado fue levemente superior al reportado por Montes-Vergara et al (1) y por Vergara et al (9) en ovinos de la misma raza, y al reportado en corderos Pelibuey del trópico húmedo de México (10). Pero inferior al encontrado en corderos OPC cruzados con Pelibuey (3.02 \pm 0.66 kg) (11). Por el contrario, en cruzamientos de ovejas de lana (Romney Marsh, Ile de France y Moro Colombiano) del trópico alto colombiano (2562 msnm), el PN fue más alto (3.66 \pm 0.20 kg) a este reporte (12).

El PN de los corderos, se afectó significativamente ($p < 0.05$) por todas las variables estudiadas. Al igual que otros autores se evidenció dimorfismo sexual en el PN (1,11), esto puede estar relacionado con una mayor tasa de crecimiento óseo durante la gestación de los machos (13,14), guardando relación con la activación del gen *sry* (andrógenos y la hormona antimulleriana) en el cromosoma Y (15). Efecto no significativos, fueron reportados en corderos Pelibuey en México, por Hinojosa-Cuéllar et al (10), Vergara et al (9) en corderos OPC en Córdoba (Colombia) y en biotipos tipo lana en Colombia (12).

Así mismo, las hembras con partos simples, tuvieron corderos de mayor peso al nacimiento, esto es congruente con otros estudios en esta (1,13) y en otras razas relacionadas (10,11). Esto se explica por la ausencia de competencia por nutrientes y espacio uterino que ocurre normalmente en gestaciones múltiples (2).

En la época climática lluviosa se encontró el mayor PN. Resultados similares se encontraron en ovinos mestizos OPC por Pelibuey (11) y resultados contrarios se presentan en corderos Pelibuey (10), las diferencias pueden estar relacionadas con factores climáticos y/o de manejo propios de los sistemas productivos.

El peso al destete ajustado (PDA) fue superior al presentado para este mismo grupo racial por Montes-Vergara et al (1) y por Vergara et al (9) con edad ajustada al destete de 90 días. También fue superior al reportado por Hinojosa-Cuéllar et al (10) en corderos Pelibuey destetados a 60.3 \pm 8.6 días. Pero inferior al presentado por Lenis et al (11) en ovinos OPC cruzados (19.0 \pm 3.7 kg), sin embargo, estos corderos fueron destetados a 120 días de edad. Un valor de PDA más alto (14.88 \pm 0.67 kg), se presenta en corderos de biotipo lanero en el altiplano Cundiboyacense de Colombia (12).

Al igual que otros reportes, el PDA no se afectó por el sexo del cordero y el tipo parto (1,10). Sin embargo, los resultados de Lenis et al (11) en ovinos OPC cruzados muestran significativo mayor peso al destete en machos y en corderos

de parto simple. El mayor PDA en machos OPC también es reportado por Vergara et al. (9).

Aun así, el PDA varió según el número de parto de la oveja, al igual que lo presentado por otros autores en este mismo grupo racial (1). Algunos autores sugieren que, con el aumento de la edad, el desempeño reproductivo de la hembra mejora (16), fenómeno atribuido al peso de la oveja al apareamiento (17), pues junto con el crecimiento también llega un aumento del desarrollo corporal y del estado fisiológico que la hace más eficiente en la expresión de la habilidad materna, produciendo más leche y destetando animales más pesados (18).

Lo anterior es contrario a nuestros hallazgos y a lo reportado por Montes-Vergara et al (1). Nuestros resultados indican un mejor desempeño en las hembras primíparas. Sumando a esto, en los sistemas extensivos de producción de ovinos en condiciones tropicales, las ovejas nulíparas son apareadas con bajos pesos corporales (20-26 kg) lo que agravaría la situación (18,19). Así entonces, una razón que podría explicar este resultado sería la coincidencia entre partos y lactancias de hembras primíparas con la época climática lluviosa, donde existe una mayor oferta forrajera.

Nuestros resultados muestran que los corderos destetados en la época climática de lluvia tienen un mejor peso. Por su parte, Lenis et al (11) muestra mejores resultados en los corderos destetados en la época seca. Mientras que, en corderos Pelibuey se presentan valores de 11.6 ± 0.1 , 9.9 ± 0.2 y 12.2 ± 0.3 para las épocas seca, lluvia y nortes, respectivamente, con diferencias estadísticas entre todas ($p < 0.01$) (10). Estas variaciones, pueden ser explicadas por la duración de la lactancia en cada estudio, las cuales variaron desde 60 hasta 120 días y por los tamaños muestrales.

La ganancia de peso diario predestete (GPP) encontrada en este estudio, fue considerablemente mayor a la reportada por Rúa-Bustamante et al (2) en tres granjas diferentes. Quienes encontraron GPP entre 105 y 114 g/día, sin diferencia entre granjas, que se explicaron por la alta similitud racial y de las condiciones de agroclimáticas y de manejo en los tres sistemas productivos. Así mismo, nuestro reporte es más alto que el presentado por Montes-Vergara et al (1) en OPC de similares condiciones agroclimáticas. También al reportado por Vergara et al (9) en corderos OPC del departamento de Córdoba (Colombia) con GPP de 95 ± 0.04 g/día. De igual manera al encontrado en corderos Pelibuey de México con 60 días de lactancia (10) y al presentado

por Lenis et al (11) en corderos mestizos OPC por Pelibuey. Estos autores también señalan que estas ganancias de peso son excelentes para sistemas extensivos de producción. Así mismo, los valores obtenidos son coincidentes con sistemas de producción con un nivel tecnológico medio (19). En comparación con corderos de biotipo lanero (12), la GPP del OPC de este estudio fue menor (150 ± 17.55 g/día Vs 133.45 ± 7.7 g/día).

Nuestros resultados mostraron que no hubo efecto del sexo del cordero sobre la GPP, lo que concuerda con lo presentado por en otro estudio para la misma raza (1) y para corderos Pelibuey (10). El comportamiento de esta variable, puede estar relacionada con otros factores que no fueron estudiados aquí, tales como la alimentación antes del parto, la condición corporal, el estado sanitario y la capacidad de producción de calostro y leche. Sin embargo, en otros estudios, se reportan una mayor GPP en hembras (115 ± 0.51 g/d) que en machos (103 ± 0.49 g/d) con diferencias estadísticas entre los valores ($p < 0.01$) (2). Mientras que, otros autores presentan en lo contrario (9) en corderos OPC, con GPP de 0.11 ± 0.005 en machos y 0.09 ± 0.006 en hembras.

El tipo de parto de la hembra (Simple Vs. Múltiple) no afectó significativamente la GPP, aunque, las hembras que parieron una sola cría presentaron mejor valor. Los resultados de Montes-Vergara et al (1) son similares a nuestro reporte. Por su parte, Rúa-Bustamante et al (2), muestran que los corderos provenientes de parto sencillo tuvieron 10.5% y 15.4% más GPP ($p < 0.01$) que los corderos de nacimientos dobles y triples, respectivamente. Un comportamiento similar se presenta para la GPP en corderos Pelibuey (10).

La GPP se afectó varió significativamente por el efecto de la época climática. En la época de lluvia, la mayor oferta de forraje es la razón que explica este resultado. Similares hallazgos son presentados en corderos OPC por Montes-Vergara et al (1) y por Hinojosa-Cuéllar et al. (10) en corderos Pelibuey. Así mismo, el año afectó la GPP ($p < 0.05$), con tendencia a aumentar con el paso del tiempo, esto podría estar relacionado con mejoras en las prácticas de manejo del sistema de producción.

Aunque en este estudio no se evaluó la interacción entre el sexo de la cría y el tipo de nacimiento sobre la GPP, otros autores indican que no hay diferencias entre sexos cuando el parto es simple, en cambio, en partos dobles las hembras tienen mejor GPP y en partos triples con los machos los que se destacan en la GPP (2).

En conclusión, en sistemas productivos extensivos del trópico bajo colombiano, las características de crecimiento predestete PN, PDA y GPP en corderos OPC se afectó significativamente por el sexo del cordero al nacimiento, el tipo y el número de parto de la oveja, la época climática y el año. El PN fue afectado por todos los factores analizados, presentando mejor desempeño en los machos, en crías de parto simple, de partos de hembras primerizas, en época climática lluviosa y en el

año 2019. Así mismo, las hembras primíparas, los desempeños de la época climática lluviosa y del año 2020 fueron los mejores para la característica PDA. Finalmente, la GPP solo se afectó por la época climática lluviosa y por el año.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

REFERENCIAS

1. Montes-Vergara D, Hernández D, Espitia A, Prieto E, Otero R. Factores genético-ambientales que afectan peso al nacer y peso al destete ajustado en ovinos de pelo criollo colombiano. *Rev Electrónica Vet.* 2018; 19(5):1–8. <http://www.veterinaria.org/index.php/REDVET/issue/view/13>
2. Rúa-Bustamante CV, Ambrosio M, Rodríguez-Carías AA. Ganancia de peso en ovinos de pelo tipo Sudán: Efecto de la granja, sexo y tipo de parto. *J Agric Univ PR.* 2019; 103(2):173–182. <https://revistas.upr.edu/index.php/jaupr/article/view/18228>
3. Simanca J, Vergara O, Bustamante M. Description of growth in sheep creole (*Ovis aries*) in two populations from Córdoba, Colombia. *Rev MVZ Córdoba.* 2017; 22(3):6310–6319. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1135>
4. Montes D, Lenis C, Hernández D. Polimorfismos de los genes Calpaína y Calpastatina en dos poblaciones de Ovinos de Pelo Colombiano. *Rev MVZ Córdoba.* 2019; 24(1):7113–7118. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1345>
5. Vega C, Lombana H, Téllez G. Prácticas ganaderas en sistemas de producción en ovinos y caprinos: desafíos para el mejoramiento de la competitividad del sector en Colombia. *Rev Cienc Anim.* 2014; 1(8):41–65. <https://ciencia.lasalle.edu.co/ca/vol1/iss8/4>
6. Hernández D, Montes D, De la Ossa J. Asociación del polimorfismo FecB con la prolificidad natural del Ovino de Pelo Colombiano. *Rev MVZ Córdoba.* 2020; 25(1):1–6. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1771>
7. Arocha C, Pérez D, Vargas D, Castro F, Álvarez L. Efecto del comportamiento materno-filial en ovinos tropicales sobre peso vivo inicial de las crías. *Lat Am Arch Anim Prod.* 2021; 29(1–2):11–20. <https://doi.org/10.53588/alpa.291202>
8. Montes D, De la Ossa J, Hernández D. Morphological characterization of the creole backyard chickens of the Subregion Sabana department of Sucre (Colombia). *Rev MVZ Córdoba.* 2019; 24(2):7218–7224. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1646>
9. Vergara O, Simanca J, Moris B, Bula J, Camargo C, Mahuad N. Características de crecimiento y medidas del área del ojo del lomo en ovinos criollos del departamento de Córdoba, Colombia. *Rev UDCA Actual Divulg Científica.* 2019; 22(2):1-7. <https://doi.org/10.31910/rudca.v22.n2.2019.1371>
10. Hinojosa-Cuéllar J, Oliva-Hernández J, Torres-Hernández G, Segura-Correa J, Aranda-Ibáñez E, González-Camacho J. Factores que afectan el crecimiento predestete de corderos pelibuey en el trópico húmedo de México. *Univ Cienc.* 2012; 28(2):163–71. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0186-29792012000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es

11. Lenis C, Molina E, Álvarez L. Parámetros de crecimiento en ovinos de pelo en el municipio de Cerrito, Valle del Cauca. *Rev Colomb Zootec RCZ*. 2018; 4(7):29-37. <http://anzoo.org/publicaciones/index.php/anzoo/article/view/27>
12. Cuello M, Moreno J, Aguilar F, Baracaldo A, Atuesta-Bustos J. Factores no genéticos en el crecimiento predestete de corderos biotipo lana en el trópico de altura colombiano. *Rev Investig Vet Perú*. 2019; 30(1):231-239. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i1.14902>
13. Tohidi R, Ismailjani Y, Javanmard A. Analysis of the Environmental Factors Affecting the Growth Traits of Iran-Black Sheep. *Int J Environ Agric Biotechnol*. 2017; 2(1):159-164 <http://dx.doi.org/10.22161/ijeab/2.1.21>
14. Patiño R, Van Cleef E. Aspectos fundamentales del crecimiento en ovinos. *Rev Colomb Cienc Anim – RECIA*. 2010; 2(2):399-421. <https://doi.org/10.24188/recia.v2.n2.2010.322>
15. Loos RJ, Derom C, Eeckels R, Derom R, Vlietinck R. Length of gestation and birthweight in dizygotic twins. *Lancet*. 2001; 358(9281):560-561. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)05716-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)05716-6)
16. Cuellar-Gamboa G, Jimenez-Robayo L, Grajales-Lombana H, Sanchez-Isaza C. Factores que influncian la prolificidad en ovinos del centro agropecuario marengo, Colombia. *Actas Iberoam Conserv Anim*. 2015; 6(1):1-6. <https://aicarevista.jimdo.com/n%C3%BAmeros/vol%C3%BAmen-6-2015/>
17. Mohammadabadi M, Sattayimokhtari R. Estimation of (co) variance components of ewe productivity traits in Kerman sheep. *Slovakia Journal of Animal Science*. 2013; 46(2):45-51. http://www.vuzv.sk/slju/13_2/2Mohammadabadi.pdf33
18. Magaña-Monforte J, Huchin-Cab M, Ake-López R, Segura-Correa J. A field study of reproductive performance and productivity of Pelibuey ewes in Southeastern Mexico. *Trop Anim Health Prod*. 2013; 45(8):1771-1776. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1007/s11250-013-0431-2>
19. Arevalo A, Correa G. Tecnología en la ovinocultura colombiana: estado del arte. *Rev Cienc Anim*. 2013;1(6):125-142. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ca/vol1/iss6/10>