

INFLUENCIA DE FACTORES AMBIENTALES EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN FASE PREDESTETE DE CORDEROS RAMBOUILLET
INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON PRODUCTIVE PREWEANING PERFORMANCE OF RAMBOUILLET LAMBS

González-Anaya Alejandro¹, ^{III}Ochoa-Cordero Manuel A¹, Torres-Hernández Glafiro², Díaz-Gómez Marta O¹, González-Camacho Juan M²

¹Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México. ²Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. México.

RESUMEN

Se analizaron los pesos al nacimiento y destete, así como el promedio de ganancia diaria predestete de 55 corderos Rambouillet, manejados en sistema estabulado, con el objetivo de evaluar la influencia que sobre estas variables tienen el número de parto de la madre (1, 2, 3+), tipo de nacimiento de la cría (sencillo, doble) y sexo de la cría (macho, hembra). El trabajo se llevó a cabo en la Unidad Ovina de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. El destete de las crías se realizó a las 12 semanas de edad; se efectuó un análisis de varianza, utilizando en las 3 variables un modelo de efectos fijos; mediante el procedimiento GLM del SAS. Las medias generales de mínimos cuadrados de los pesos al nacimiento, al destete y de la ganancia diaria de peso fueron 4.7 ± 1.1 , 17.9 ± 2.6 y 0.235 ± 0.04 kg. respectivamente. El peso al nacimiento fué afectado por el número de parto ($p \leq 0.05$), y el tipo de nacimiento ($p \leq 0.01$); las ovejas de 1 y 3+ partos, produjeron corderos más pesados (4.9 ± 1.1 y 4.8 ± 1.0 kg. respectivamente), que las de 2 partos (4.4 ± 1.1 kg); mientras que los corderos nacidos como sencillos, fueron más pesados (5.1 ± 0.8 kg.), que los nacidos como dobles (4.1 ± 0.9 kg.). El tipo de nacimiento afectó tanto el peso al destete, como la ganancia diaria predestete ($p \leq 0.01$); los corderos nacidos como sencillos tuvieron mayor peso al destete y ganancia diaria predestete (19.6 ± 3.3 y 0.258 ± 0.01 kg.), que los nacidos como dobles (16.5 ± 3.7 y 0.203 ± 0.02 kg). No hubo interacciones entre las diferentes variables analizadas. Se concluye que es necesario tomar en consideración la influencia y magnitud de estos factores, con el propósito de utilizarlos como criterios de selección en programas de mejoramiento genético de ovinos Rambouillet.

^{III} Manuel Antonio Ochoa-Cordero, Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera San Luis Potosí-Matehuala, Km. 14.5. Apartado Postal 32. C.P. 78321. San Luis Potosí, S.L.P., México. simba646@hotmail.com

Recibido: 17/02/2013. Aceptado: 26/04/2013.
Identificación del artículo: abanicoveterinario3(2):31-38/0000034

Palabras clave: factores ambientales, cambios de peso, confinamiento, producción de ovinos.

ABSTRACT

Birth and weaning weights, as well as preweaning average daily gain of 55 Rambouillet lambs managed under confined conditions were analyzed, in order to evaluate the influence of number of lambing (1, 2, 3+), type of birth (single, twin), and sex of lamb (male, female) on the above variables. The study was carried out at the Sheep Unit, Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. Weaning of lambs was practiced at 12 weeks of age. An analysis of variance was performed for the three variables utilizing for each one a model of fixed effects by means of the PROC GLM of SAS. Overall least-squares means for birth and weaning weights, and average daily gain were 4.7 ± 1.1 , 17.9 ± 2.6 , and 0.235 ± 0.04 kg, respectively. Birth weight was influenced by number of lambing ($p\leq 0.05$) and type of birth ($p\leq 0.01$); ewes with 1 and 3+ lambings had heavier lambs (4.9 ± 1.1 and 4.8 ± 1.0 kg, respectively) than those with 2 lambings (4.4 ± 1.1 kg), whereas lambs born as singles were heavier at birth (5.1 ± 0.8 kg) than those born as twins (4.1 ± 0.9 kg). Type of birth influenced both weaning weight and average daily gain ($p\leq 0.01$); lambs born as singles had the highest weaning weight and average daily gain (19.6 ± 3.3 and 0.258 ± 0.001 kg) than those born as twins (16.5 ± 3.7 and 0.0203 ± 0.002 kg). There were no interactions between the different variables analyzed. It is concluded that it is necessary to take these factors into consideration in order to utilize them as selection criteria in genetic improvement programs of Rambouillet sheep.

Keywords: environmental factors, weight changes, confinement, sheep production.

INTRODUCCIÓN

En la cría y explotación de ovinos para carne, los pesos corporales al nacimiento y al destete, son importantes en la mejora genética del rebaño (Carrillo *et al.*, 1987). Asimismo, la tasa de crecimiento de los corderos, es otro factor esencial para los productores; debido a la influencia directa que tienen en el tiempo de engorda y los costos de alimentación, al existir una correlación positiva con la conversión alimenticia (Peeters *et al.*, 1996). De acuerdo con Dimsoski *et al.* (1999), el número de corderos al nacimiento, está determinado por el número de parto, la edad de la oveja y el sistema de manejo; a su vez, Mavrogenis (1996) encontró un efecto significativo entre el tipo de nacimiento, el peso y la ganancia de los corderos al destete; las corderas primíparas, fueron menos productivas que las corderas múltiparas; ya que sus corderos tuvieron menor peso al nacimiento, al destete y a los 105 días de edad. También se ha encontrado que los corderos sencillos, son más pesados y se desarrollan más rápido que los corderos dobles o más (múltiples), excepto, después del destete, que es cuando los corderos dobles tienen una tasa de crecimiento similar a la de los corderos sencillos (Mavrogenis, 1996). Matika *et al.* (2003) indicaron que el número de parto de

la oveja tiene un efecto significativo en los pesos al nacimiento y a los 18 meses de edad ($p < 0.001$).

En México la información relacionada con el comportamiento predestete de corderos Rambouillet es muy limitada, debido principalmente a que se trata de una raza especializada en producción de lana; sin embargo, en virtud de la aparición en el mercado internacional de fibras sintéticas, los productores de ovinos Rambouillet, han dado un giro en el sistema de producción, y en los últimos años han utilizado esta raza para fines de producción de carne. Por lo anterior, en este estudio se planteó como objetivo, evaluar los efectos del número de parto de la oveja, tipo de nacimiento y sexo de la cría en los pesos al nacimiento y destete; así como en el promedio de la ganancia diaria de peso predestete.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en la Unidad Ovina de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), ubicada en el Ejido "Palma de la Cruz", Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P., localizada en las coordenadas geográficas 22° 14' N y 100° 51' O, a 1835 msnm. El clima es seco frío, con una temperatura media anual de 17.8 °C y una precipitación media anual de 271 mm. (Medina 2005).

Se utilizaron 55 corderos Rambouillet, de los cuales 28 eran hembras y 27 machos; con 35 de nacimiento sencillo y 20 doble, cuyas madres eran de 1, 2 y 3+ partos, con un peso corporal promedio de 65 ± 7.12 kg., al momento del empadre durante los meses de agosto-septiembre. Al momento del parto, las ovejas se agruparon por edades en corrales comunales; los corderos se pesaron al nacer, y posteriormente cada siete días, hasta las 12 semanas de edad, fecha del destete. A los dos días de nacidos, se descolaron con liga mediante un elastrador.

Tanto las necesidades nutritivas de las ovejas, como de los corderos, se cubrieron de acuerdo a las recomendaciones del NRC (1985); considerando 2.3 kg. MS d^{-1} para las ovejas, mediante el suministro de 3.5 kg. de alfalfa verde y 1.7 kg. en base fresca de una ración con 14 % de P.C., mientras que la ración de los corderos tuvo 16 % P.C. y 70 % TND, a base de 83 % de grano entero (sorgo y cebada), 15 % de harina de soya, 1 % de bicarbonato de sodio y 1 % de microminerales, a partir de los 15 días de edad, hasta las 12 semanas, en corrales sin acceso a las ovejas.

Los datos obtenidos se analizaron mediante el procedimiento GLM del SAS (1998), utilizando el siguiente modelo de efectos fijos:

$$Y_{ijkl} = \mu + NP_i + TN_j + SC_k + (NP \times TN)_{ij} + (NP \times SC)_{ik} + (TN \times SC)_{jk} + E_{ijkl}$$

Donde: Y_{ijkl} : peso al nacimiento, peso al destete, y promedio de ganancia diaria de peso; μ : media poblacional; NP_i : efecto del i -ésimo número de parto de la madre ($i = 1, 2, 3+$ partos); TN_j : efecto del j -ésimo tipo de nacimiento de la cría ($j =$ sencillo, doble); SC_k : efecto del k -ésimo sexo de la cría ($k =$ macho, hembra); $(NP \times TN)_{ij}$, $(NP \times SC)_{ik}$, $(TN \times SC)_{jk}$: efectos de interacciones; E_{ijkl} : error residual NID ($0, \sigma^2_e$). Cuando así lo indicaba la prueba de "F", la comparación de medias se llevó a cabo mediante la prueba de Tukey (Steel y Torrie, 1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso al nacimiento

La media general del peso al nacimiento fué 4.7 ± 1.1 kg. ; tanto el número de parto ($p \leq 0.05$), como el tipo de nacimiento, tuvieron efectos significativos ($p \leq 0.01$). Klindt y Shelton (1974) obtuvieron un peso promedio al nacimiento en corderos Rambouillet de 3.3 ± 0.04 kg. Un dato semejante (3.4 ± 0.07 kg.) fué obtenido con corderos de la misma raza, en el altiplano potosino (Sánchez y Torres Hernández, 1992).

Los corderos nacidos de ovejas de segundo parto, fueron menos pesados (4.4 ± 1.1 kg.), que los corderos nacidos de primero (4.9 ± 1.1 kg.) y tercer parto (4.8 ± 1.0 kg.) (Tabla 1). Esta diferencia puede atribuirse al efecto de la oveja, porque en la segunda gestación no ha alcanzado el peso adulto, aún está en desarrollo. Otra posible causa, es el efecto del peso al momento del empadre, o a la alimentación en el último tercio de gestación. Carrillo *et al.* (1987) encontraron que los pesos de los corderos al nacimiento se incrementan, del segundo al séptimo parto, para luego descender en partos subsecuentes. Asimismo, Vesely y Peters (1964) mostraron un incremento de los pesos al nacimiento, por cada año de aumento en edad de la oveja, hasta los seis años de edad.

A su vez, Sidwell *et al.* (1964) determinaron que ovejas de 4 años o más, produjeron corderos más pesados que las de 3 años; y a su vez, éstas más que las de 2 años. Resultados de varios investigadores (Mavrogenis, 1996; Peeters *et al.* 1996; Wuliji y Dodds, 2000) respaldan este aspecto.

Los corderos nacidos de parto sencillo fueron más pesados (5.1 ± 0.8), que los de parto doble (4.1 ± 0.9). El tipo de parto (único o doble), por lo general, es el factor que más influye en la variación del peso al nacimiento de los corderos, dado que su crecimiento depende de su nutrición dentro del útero; un mayor número de fetos limita la cantidad disponible de nutrientes para cada feto, reduciendo así su peso al nacimiento (Johansson y Rendel, 1968).

Tabla 1. Medias de mínimos cuadrados de los peso al nacimiento y destete, y ganancia diaria de peso (kg) de acuerdo a número de parto, tipo de nacimiento y sexo de las crías en corderos Rambouillet.

Efecto	N	Peso al nacer	Peso al destete	Ganancia diaria de peso
Número de parto				
1	18	4.9 ± 1.1 a	18.8 ± 4.4 a	0.249±0.01 a
2	15	4.4 ± 1.1 b	17.5 ± 4.6 a	0.234±0.01 a
3	22	4.8 ± 1.0 a	17.8 ± 3.8 a	0.232±0.01 a
Tipo de nacimiento				
Sencillo	35	5.1 ± 0.8 a	19.6 ± 3.3 a	0.258±0.01 a
Doble	20	4.1 ± 0.9 b	16.5 ± 3.7 b	0.203±0.02 b
Sexo de la cría				
Hembra	28	4.6 ± 0.8 a	17.5 ± 3.3 a	0.229±0.01 a
Macho	27	4.7 ± 0.9 a	18.3 ± 3.5 a	0.243±0.01 a

a, b: medias con literales distintas difieren dentro de columnas ($p \leq 0.05$)

±: error estándar

El tipo de nacimiento fue una fuente significativa ($p \leq 0.05$) de variación, los corderos de parto triple, tuvieron 32.93% menor peso que los de parto sencillo (Carrillo *et al.*, 1987). Por otra parte, corderos nacidos y desarrollados como sencillos, fueron 25 % más pesados al nacimiento ($p \leq 0.001$), que los nacidos y criados como dobles (Manyuchi *et al.*, 1991). Algo semejante sucedió con la progenie de Romney, Texel x Romney e intercruzas de Texel x Romney, donde el peso al nacimiento de los corderos sencillos fué mayor ($p \leq 0.05$), que el peso de los corderos dobles (Wuliji y Dodds, 2000).

En la raza Norduz, los corderos sencillos fueron más pesados al nacimiento ($p \leq 0.01$), que los dobles (0.9 kg.) (Yilmaz *et al.*, 1997). Asimismo, De Lucas *et al.* (2003) encontraron que corderos Columbia nacidos como sencillos, fueron de 18% a 20% más pesados que los nacidos como dobles ($p \leq 0.05$).

El sexo de la cría no influyó ($p \geq 0.05$) en el peso de los corderos al nacimiento en los resultados obtenidos en este trabajo; sin embargo, en los resultados de varios estudios se ha manifestado la superioridad de los machos sobre las hembras, en esta característica (Carrillo *et al.*, 1987; Sánchez y Torres Hernández, 1992; Peeters *et al.*, 1996).

Peso al destete

La media general del peso al destete fué 17.9 ± 2.6 kg. , para peso al destete de los corderos, únicamente el tipo de nacimiento tuvo un efecto significativo ($p \leq 0.01$); los corderos nacidos como sencillos fueron más pesados (19.6 kg.), que los nacidos como dobles (16.5 kg.); lo anterior se atribuye al hecho de que el cordero sencillo, no tiene competencia por la producción de leche proveniente de la madre, en comparación con el cordero doble. Torres-Hernández y Hohenboken (1980) en corderos de ovejas cruzadas, observaron la dependencia del crecimiento del cordero con el consumo de

leche, siendo más dependientes los corderos de parto doble que los sencillos. Asimismo, en corderos sencillos de ovejas Dorset, se observó un mayor crecimiento que los dobles (250 vs 185 g d^{-1}) Wohltl *et al.* (1979); de acuerdo a Snowden y Glimp (1991) en corderos de ovejas Rambouillet, Columbia, Polypay y Suffolk, a partir de los 56 días de lactancia, la asociación entre la producción de leche y el crecimiento de los corderos fué pequeña y no significativa ($p \geq 0.05$). En la progenie de Romney, Texel x Romney e intercruzas de Texel x Romney, los corderos sencillos fueron más pesados ($p \leq 0.05$) que los dobles; y los dobles criados como sencillos, pesaron más al destete ($p \leq 0.05$), que los criados como dobles (Wuliji y Dodds, 2000).

No se encontró diferencia estadística ($p \geq 0.05$) en el peso al destete de los corderos, debido al número de parto de la oveja, aún cuando el peso al nacimiento de los corderos de ovejas de segundo parto, fué numéricamente menor que los otros ($p \leq 0.05$); esto sugiere que los corderos nacidos de ovejas de segundo parto, tuvieron un crecimiento compensatorio en esta etapa. En corderos Columbia, De Lucas *et al.* (2003), encontraron que la diferencia de peso entre crías de hembras adultas y crías de madres primíparas, desapareció a los 60 días de edad. La información de varias investigaciones coincide en señalar que el número de parto o edad de la oveja, influye en los pesos corporales de los corderos durante la lactancia (Bassett *et al.*, 1967; Lewis *et al.*, 1989; Bunge *et al.*, 1990; Wuliji y Dodds, 2000).

Aún cuando no se encontró un efecto significativo del sexo en el peso al destete, la literatura indica un claro predominio de los machos sobre las hembras en esta característica (Sánchez y Torres, 1992; Mavrogenis, 1992), lo cual se atribuye principalmente a diferencias hormonales (Matika *et al.*, 2003).

Ganancia diaria predestete

La ganancia diaria predestete en este trabajo fué de 0.235 ± 0.04 ; solamente el tipo de nacimiento tuvo un efecto significativo ($p \leq 0.01$), siendo los corderos de nacimiento sencillo los que tuvieron ganancias diarias de peso mayores (0.258 ± 0.01), que los de nacimiento doble (0.203 ± 0.02). En corderos Hampshire, Dorset y Suffolk, las ganancias diarias predestete fueron 0.356 ± 0.015 , 0.324 ± 0.011 , y 0.359 ± 0.008 kg. respectivamente, promedios mayores que los de este trabajo, debido a que se trata de razas especializadas en producción de carne (De la Cruz *et al.*, 2005).

La producción de la leche de las ovejas sobre las ganancias predestete de los corderos es muy importante (Johansson y Rendel, 1972; Torres-Hernández y Hohenboken, 1980). En corderos Rambouillet, Oliván y Torres (1983) reportan que por cada kg. de incremento en el peso al nacer, la ganancia diaria predestete se incrementó en 0.01 kg ($p \leq 0.01$). No hubo interacciones entre las diferentes variables analizadas.

CONCLUSIÓN

El número de parto de la oveja y el tipo de nacimiento del cordero, tuvieron un efecto significativo ($p \leq 0.05$) en el peso al nacimiento de los corderos; mientras que el tipo de nacimiento solamente mostró un efecto significativo ($p \leq 0.05$), en el peso al destete y promedio de ganancia diaria. No hubo interacciones entre las diferentes variables analizadas. Estas fuentes de variación deben ser tomadas en cuenta como criterios importantes en programas de mejoramiento genético de ovinos Rambouillet para fines de producción de carne.

LITERATURA CITADA

- BASSETT JW, Cartwright TC, Van Horn JL, Willson FS. Estimates of genetic and phenotypic parameters of weanling and yearling traits in range Rambouillet ewes. *J. Animal Sci.* 1967; 26: 254-260.
- BUNGE R, Thomas DL, Stookey JM. Factors affecting productivity of Rambouillet ewes mated to ram lambs. *J. Animal Sci.* 1990; 68: 2253-2262.
- CARRILLO AL, Velásquez MA, Ornelas TG.. Algunos factores ambientales que afectan el peso al nacer y al destete de corderos Pelibuey. *Téc. Pecu. Méx.* 1987; 25: 289-295.
- DE LA CRUZ-Colín, Torres-Hernández G, Núñez-Dominguez R, Becerril-Pérez CM. Evaluación de características productivas de corderos Hampshire, Dorset y Suffolk en pruebas de comportamiento en Hidalgo, México. *Agrociencia.* 2006; 40: 59-69.
- DE LUCAS TJ, Zarco QLA, González PE, Tortora PJ, Villa-Godoy A, Vázquez PC. Crecimiento predestete de corderos en sistemas intensivos de pastoreo y manejo reproductivo en el altiplano central de México. *Vet. Mex.* 2003; 34:235-245.
- DIMSOSKI P, Tosh JJ, Clay JJ, Irvin KM. Influence of management system on litter size, lamb growth, and carcass characteristics in sheep. *J. Animal Sci.* 1999; 77: 1037-1043.
- JOHANSSON I, Rendel J. *Genetics and Animal Breeding.* W.H. Freeman and Company. San Francisco, USA. 1968:489 p.
- KLINDT JM, Shelton M. Comparison of Rambouillet and Blackface crossbred ewes for early lamb production in Texas. *Sheep and Goat, Wool and Mohair.* The Texas Agricultural Experiment Station. College Station Texas. 1974:5-7.
- LEWIS RM, Shelton M, Sanders JO, Notter DR, Pirie WR. Adjustment factors for 120-day weaning weight in Rambouillet range lambs. *J. Animal Sci.* 1989; 1107-1115.
- MANYUCHI HB, Tawonezv PR, CmWar RM. Breed and environmental influences on weaner lamb production in Zimbabwe. *Trop. Animal Hlth Prod.* 1991; 23: 115-125
- MATIKA O, Van Wyk JB, Erasmus GJ, Baker RL. A description of growth, carcass and reproductive traits of Sabi sheep in Zimbabwe. *Small Ruminant Res.* 2003; 48: 119-126.
- MAVROGENIS AP. Environmental and genetic factors influencing milk and growth traits of Awassi sheep in Cyprus. Heterosis and maternal effects. *Small Ruminant Res.* 1996; 20: 59-65.

- MEDINA GM, Díaz PG, Loredó OC, Serrano AV, Cano GMA. Estadísticas climatológicas básicas del estado de San Luis Potosí. INIFAP-Centro de Investigación Regional Noreste. Campo Experimental San Luis Potosí. Libro Técnico, No. 2. 2005:322-323.
- NRC. Nutrient Requirements of Sheep. Sixth revised edition. National Academic Press. Washington, D.C. 1985.
- OLIVÁN TJG, Torres HG. Crecimiento de corderos Rambouillet del nacimiento hasta los 6 meses en el altiplano Zacatecano. ALPA Mem. 1983; 18: 159-160.
- PEETERS R, Kox G, Van Isterdael J. Environmental and maternal effects on early postnatal growth of lambs of different genotypes. Small Rumin. Res. 1996; 19: 45-53.
- SÁNCHEZ GJO, Torres Hernández G. Aumentos de peso en corderos de ovejas Rambouillet apareadas con sementales Suffolk, Hampshire y Rambouillet en el altiplano potosino. Vet. Méx. 1992; 23: 243-247.
- SAS. The SAS System for Windows, Release 7.00. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 1998: 558 p.
- SIDWELL GM, Everson DO, Terrill CE. Lamb weights in some pure breeds and crosses. J. Animal Sci. 1964; 23: 105-110.
- SNOWDER GD, Glimp HA. Influence of breed, number of suckling lambs, and stage of lactation on ewe milk production and lamb growth under range conditions. J. Animal Sci. 1991; 69:923-930
- STEEL RGD, Torrie JH. Biostatística: Principios y Procedimientos. 2da. Ed. McGraw-Hill. México, D.F. 1988: 580-581.
- Torres-Hernández G, Hohenboken W. Relationships between ewe milk production and composition and preweaning lamb weight gain. J. Animal Sci. 1980; 50: 597-603.
- VESELY JA, Peters HF. The effects of breed and certain environmental factors on birth and weaning traits of range sheep. Can. J. Animal Sci. 1964; 44: 215-219.
- WOHLT JL, Miller ME, Kniffen DM. Milk intake and growth of Dorset lambs as affected by number of lambs suckled, sex of lamb and milk yield of ewe. J. Animal Sci. 1979; 49 (1):130.
- WULIJI T, Dodds KG. 2000. Effects of sex, birth rearing, and age of dam on yearling crossbred progeny of Texel x Romney sheep. J. Anim. Sci. 2000; 78, Suppl. 1/J. Dairy Sci. 83, Suppl. 1/ p 36.
- YILMAZ O, Denk H, Bayram D. Effects of lambing season, sex and birth type on growth performance in Norduz lambs. Small Rumin. Res. 1997; 68: 336-339.