



176  
201

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**FACTORES NO GENÉTICOS QUE INFLUYEN SOBRE LOS  
CARACTERES PRODUCTIVOS HASTA EL DESTETE EN  
OVINOS RAMBOUILLET**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
**DELIA MARTINEZ PALACIOS**

ASESORES:  
M. C. RAUL ULLOA ARVIZU  
M. S. C. PEDRO OCHOA GALVAN

MEXICO, D. F.

1991

**ATA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN . . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	3
MATERIAL Y METODOS . . . . .	7
RESULTADOS . . . . .	10
DISCUSION . . . . .	13
CONCLUSIONES . . . . .	18
LITERATURA CITADA . . . . .	19
CUADROS . . . . .	26

## RESUMEN

**MARTINEZ PALACIOS DELIA.** Factores no genéticos que influyen sobre los caracteres productivos hasta el destete en ovinos Rambouillet (bajo la dirección de: Raúl Ulloa Arvizu y Pedro Ochoa Galván).

Se analizaron 859 registros de ovinos de la raza Rambouillet nacidos en el Centro Ovino de Calera, Zac., de 1985 a 1988, con el objeto de estimar los parámetros para características productivas hasta el destete y evaluar la influencia de efectos ambientales sobre peso al nacimiento (PN), ganancia diaria predestete (GDP) y peso al destete (PD). El modelo para analizar PD y GDP incluyó como efectos principales: tipo de parto (TP), sexo de la cría (Sx) y mes-año de parto (MAP); como covariables edad (EDP) y peso de la madre al parto (PP) en su forma lineal y cuadrática, edad de la cría al destete (EDC) con sus efectos lineal, cuadrático y cúbico. Para analizar PN se utilizó el mismo modelo excluyendo (EDC). El análisis de varianza mostró que MAP, Sx y PP, en su forma lineal, fueron estadísticamente significativos ( $P < .01$ ) para las tres variables en estudio; TP lo fue para PN y PD ( $P < .01$ ), mientras que en GDP lo fue a ( $P < .05$ ). EDC en su forma lineal y cúbica, fue estadísticamente significativa ( $P < .01$ ) para PD, en cambio para GDP, fue significativo en su efecto cuadrático ( $P < .05$ ), y cúbico ( $P < .01$ ).

La EDP no mostró efecto significativo para ninguna de las tres características en estudio.

## INTRODUCCION

México es un país con una gran deficiencia de productos de origen animal, por lo que es necesario establecer estrategias apropiadas para el desarrollo del subsector, de tal manera que se puedan cubrir las necesidades protéicas y económicas del campo mexicano. La ganadería ovina viene a ser una alternativa accesible que puede resolver estas carencias, ya que los costos de producción por ciclo productivo son menores a los que se obtienen en otras especies (11,37); y además, las condiciones geofísicas del territorio nacional constituyen un excelente hábitat para esta especie, así como la existencia de una tradición ovina nacional (2,19).

A pesar de ello, la ovinocultura se encuentra desde hace varios años sumergida en un gran estancamiento; lo que es debido a diferentes interacciones de orden social, económico, político y tecnológico (19).

Por lo anterior, es de vital importancia general incrementos en la producción y productividad, para lograr ésto, es necesario modificar aspectos genéticos y ambientales. Los cambios que se lleven a cabo en el ambiente, tendrán un efecto inmediato, pero ésto no se conserva en las siguientes generaciones. Sin embargo, al realizar modificaciones en las frecuencias génicas por selección, el efecto es más lento, pero se transmite a las generaciones posteriores y además son acumulables, de ahí que es de gran importancia seleccionar animales con mérito genético superior (18,34). En México existe poca información sobre factores ambientales que

afectan las características de importancia económica en ovinos.

El peso al nacimiento tiene un papel relevante debido a que está altamente correlacionado con el vigor y sobrevivencia de las crías; ya que los animales que nacen con bajos pesos, son más susceptibles a las enfermedades y en consecuencia, a perecer (40). Además el peso al nacimiento es el primer registro medible correlacionado en forma positiva con pesos posteriores y por ende, con la cantidad de kilogramos de carne comerciable (21).

El crecimiento previo al destete, depende básicamente de las cualidades maternas de la oveja y en parte, del potencial genético de crecimiento del cordero (40). La correlación entre peso al destete con pesos al año y a los dos años es alta; lo que indica que el peso al destete, puede considerarse como indicador temprano del crecimiento de los animales (37).

Existen efectos ambientales que afectan estas características, por lo cual, es necesario cuantificar su importancia para establecer un criterio de selección. Diversos autores señalan que el peso al nacer y peso al destete, están influenciados por sexo de la cría, época de parto, edad de la madre, tipo de parto y año de parto; al mismo tiempo, estos factores contribuyen en un 33-35% y 30-35% del total de la variación del peso al nacimiento y al destete respectivamente (7,12).

El sexo de la cría. Constituye para el carácter

crecimiento un factor no genético ya que determina el ambiente fisiológico endócrino en el cual el animal se desenvuelve (6).

Epoca de parto. La época en que nacen los corderos, es el componente ambiental que más afecta el comportamiento productivo durante el desarrollo (3); ésto se debe a efectos nutricionales causados por efectos climáticos, los cuales actúan sobre la madre, reflejándose en la producción de leche (6).

Edad de la madre. Los corderos nacidos de ovejas adultas (4-5 años) son más pesados (4.35 kg) que corderos nacidos de hembras de 2 años (4.06 kg), esta superioridad se observa también al destete, lo cual refleja que a medida que se incrementa la edad de la madre, el peso al nacimiento y al destete también se incrementa (1,4,32).

Peso de la madre al parto. Está altamente correlacionado con la edad de la madre, reflejando al mismo tiempo el estado nutricional de la oveja, por lo que al aumentar el peso y la edad de la madre, se incrementan también los pesos al nacimiento y al destete en los corderos (4,31,32).

Tipo de parto. El peso de corderos provenientes de parto sencillo tiene una superioridad al nacimiento de 22% y al destete de 21% con respecto al peso de corderos provenientes de parto gemelar (15,29,34).

Aunque el peso individual al nacer y al destete de corderos provenientes de parto múltiple siempre es menor en comparación con corderos que provienen de parto simple, con



el tiempo, Ésto se traduce en un mayor número de kilogramos destetados por oveja y mayores ingresos para el ovinocultor (11).

#### **Hipótesis.**

Los efectos ambientales como época de parto, año de parto, sexo de la cría; tipo de parto, edad y peso de la madre al parto, influyen sobre el peso al nacimiento, ganancia diaria y peso al destete en corderos Rambouillet.

Los objetivos del presente trabajo fueron estimar los parámetros para características productivas hasta el destete y evaluar la influencia de efectos ambientales (mes-año de parto, tipo de parto, sexo de la cría, edad y peso de la madre al parto con sus efectos lineal y cuadrático, edad de la cría al destete con sus efectos lineal, cuadrático y cúbico), sobre peso al nacimiento, ganancia diaria predestete y peso al destete.

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el Centro de Mejoramiento Genético, Desarrollo y Fomento Pecuario, Unidad Ovina de Calera, perteneciente a la S.A.R.H. Este centro se localiza en el Municipio de Calera de Víctor Rosales, Zac., a una altitud de 2,197 msnm, latitud 22° 54', longitud 12° 39' y con una precipitación pluvial de 405 mm anuales; el clima que prevalece en la región es semiárido (Bsk), la temperatura promedio es de 14.9 C (22). En este Centro se explota la raza Rambouillet.

Se utilizó información de corderos nacidos de 1985 a 1988, originalmente la base de datos contaba con 864 registros; posteriormente se hizo una depuración eliminando aquellos que no contaban con la información requerida, quedando 859 registros para analizar.

Manejo: Durante los primeros años (1985-1986), el empadre se realizó en los meses de marzo, abril y mayo principalmente, y en menor proporción en diciembre, mientras que en 1987 se dividió en dos épocas, la primera fue en febrero y marzo básicamente, la segunda fue en los meses de junio y julio. Del año 1988 únicamente se tomaron en cuenta los corderos nacidos de hembras preñadas durante los meses de noviembre y diciembre de 1987. El empadre fue semicontrolado, ya que los machos permanecieron siempre en los corrales mientras las hembras pastoreaban, en la tarde, se les aplicaba pintura en el pecho a los sementales para que al dar servicio, la hembra quedara marcada temporalmente.

Al nacer los corderos, se les identificó pintándoles un número en el costado, lo mismo se hizo con las hembras, esto con el fin de llevar cierto control durante la lactancia, después se pesaba al cordero y a su madre por separado, al mismo tiempo se abrió un registro para el cordero, en donde se anotaron los siguientes datos: Identificación de la madre, del padre, fecha de nacimiento, sexo, tipo de parto, peso al nacimiento, edad y peso de la madre al parto. El destete se realizó aproximadamente entre los 90 y 100 días de nacidos, en ese momento se tatuó y pesó a los corderos, anotándose en el registro fecha y peso al destete.

Alimentación: Tanto hembras como corderos, se mantuvieron en un sistema intensivo de producción, pastoreando aproximadamente seis horas diarias en praderas irrigadas de zacate Rye Grass (Lolium perenne), suplementando con ensilado de maíz, heno de alfalfa, y concentrado comercial con 16% de proteína cruda.

Para obtener la GDP se utilizó la siguiente expresión (35).

$$GDP = \frac{\text{Peso al destete (PD)} - \text{Peso al nacimiento (PN)}}{\text{Edad al destete (EDC)}}$$

Para analizar los efectos no genéticos que influyen sobre GDP y PD, se utilizó el siguiente modelo.

$$Y_{ijklmn} = \mu + MAP_i + TP_j + Sx_k + B_1 (EDC - \overline{EDC})_l + B_2 (EDC - \overline{EDC})_l^2 + B_3 (EDC - \overline{EDC})_l^3 + B_4 (EDP - \overline{EDP})_m + B_5 (EDP - \overline{EDP})_m^2 + B_6 (PP - \overline{PP})_n + B_7 (PP - \overline{PP})_n^2 + e_{ijklmn}$$

donde:

- $Y_{ijklmn}$  = PD y GDP;  
 $\bar{Y}$  = Media poblacional;  
 $MAP_i$  = i-ésimo mes-año de parto ( $i=1,2,\dots,11$ );  
 $TP_j$  = j-ésimo tipo de parto (1=sencillo; 2=gemelar);  
 $Sx_k$  = k-ésimo sexo de la cría (1=macho; 2=hembra);  
 $EDC_l$  = l-ésima edad de la cría al destete;  
 $EDP_m$  = m-ésima edad de la madre al parto;  
 $PP_n$  = n-ésimo peso de la madre al parto;  
 $B_1, B_2, B_3$  = coeficientes parciales de regresión para efectos lineal, cuadrático y cúbico de EDC.  
 $B_4, B_5$  = coeficientes parciales de regresión para efectos lineal y cuadrático de EDP.  
 $B_6, B_7$  = coeficientes parciales de regresión para efectos lineal y cuadrático de PP.  
 $e_{ijklmn}$  = error aleatorio

Para analizar PN se utilizó el modelo descrito anteriormente, pero sin incluir la EDC.

(Cuadro 2).

Sexo de la cría: en el Cuadro 2 se muestran las medias de cuadrados mínimos (MCM) y Error Estándar (EE) para peso al nacimiento, ganancia diaria de peso y peso al destete. Se observan las diferencias de peso al nacimiento entre machos (4.7 kg) y hembras (4.2 kg), la cual fue de 7.2% en favor de los machos. En lo que se refiere a ganancia diaria de peso los machos superaron a las hembras en un 8.6%. El sexo continúa teniendo influencia significativa en el destete, la diferencia fue de 1.81 kg favoreciendo a los machos.

Tipo de parto: resultó estadísticamente significativo a ( $P < .01$ ) para peso al nacimiento y peso al destete (Cuadro 1). Al nacimiento, los corderos provenientes de parto simple, pesaron 640 gr más que los de parto doble, esta superioridad en peso, continúa hasta el destete, donde la diferencia es de 2.07 kg en favor de los de parto simple. Con respecto a ganancia diaria de peso, el tipo de parto tuvo una significancia de ( $P < .05$ ). Las medias cuadráticas mínimas muestran que la ganancia diaria de peso fue 12 gr menos en corderos de parto doble con respecto a los corderos provenientes de parto sencillo (Cuadro 4).

Peso de la madre al parto: fue estadísticamente significativo ( $P < .01$ ) para las tres variables en estudio (Cuadro 1). En el Cuadro 5 se observan los coeficientes parciales de regresión de peso al parto para peso al nacer, ganancia diaria de peso y peso al destete, y se puede apreciar

que por cada kilogramo de incremento de peso de la madre, la cría pesará 31 gr más al nacimiento, 150 gr más al destete y ganará 1 gr diario más en ganancia diaria de peso. Sin embargo, peso al parto en su forma cuadrática no tuvo influencia significativa en alguna de las tres variables en estudio.

Edad de la cría al destete: se incluyó en el modelo, debido a que no se realizó ajuste alguno para edad. En el análisis de varianza se observa que edad de la cría fue estadísticamente significativa para peso al destete en su forma lineal y cúbica ( $P < .01$ ), así como para ganancia diaria predestete en su forma cuadrática ( $P < .05$ ) y cúbica ( $P < .01$ ), (Cuadro 1). En el Cuadro 6 se muestran los coeficientes parciales de regresión de edad de la cría.

Edad de la madre al parto: no tuvo influencia estadísticamente significativa en su efecto lineal y cuadrático para ninguna de las tres variables en estudio (Cuadro 5).

## DISCUSION

El promedio general para peso al nacimiento fue de 4.5 kg., lo cual fue muy superior a los 3.4 kg. encontrados por Espinoza y col. (14) en un estudio realizado con Rambouillet durante tres años. Por otro lado, el valor del peso al nacimiento en el presente estudio concuerda con lo mencionado por Ochoa y Ortuño (28) en corderos Rambouillet x Suffolk (4.4 kg.); pero es superior a los 3.7 kg. observados en corderos Rambouillet x Merino Australiano (23).

El promedio de ganancia diaria de peso fue de 178 gr., lo que es superior a lo observado en cruzas de Merino x Rambouillet (124 gr.) (23), y lo encontrado en ovinos Tabasco (97 gr.) (8), sin embargo, en ovinos Lincoln mencionan ganancia diaria de peso de 199 gr. (26).

Para peso al destete el promedio fue de 23.14 kg.; en la misma raza, Espinoza y col. (14) mencionan pesos menores (14.96 kg.), aunque el destete lo realizaron a los 90 días; mientras que Ochoa y Ortuño (28), mencionan pesos al destete de 19.5 kg. en cruzas de hembras Rambouillet con razas cárnicas. Posiblemente este menor peso se deba a que el destete fue realizado a los 60 días de edad. Resultados similares encontraron López y col. (23) en cruzas de Merino Australiano x Rambouillet (18.9 kg.).

Mes-Año de parto resultó estadísticamente significativo para las tres características en estudio, se muestra una ligera tendencia a incrementar el peso de los corderos a través del tiempo, ésto es debido a mejoras en el manejo y

posiblemente a mejoras genéticas. Otros trabajos similares que han realizado diversos autores, estudian por separado año y época de parto, y mencionan que el año de parto tiene efecto significativo sobre peso al nacimiento (15,16), peso al destete (15,16,25,36) y ganancia predestete (16). Sin embargo, Tapia y col. (36) no encontraron efecto significativo del año de parto sobre peso al nacimiento.

Tipo de parto fue significativo para peso al nacimiento; los corderos provenientes de parto simple pesaron 15.6% más que los de parto gemelar (Cuadro 4). Esto concuerda con lo encontrado por Almanza y col. (1), Solís y col. (34) y Oviedo y col. (30), quienes encontraron una diferencia de 17, 21 y 19% respectivamente, en favor de los de parto simple, mientras que Espinoza y col. (14), no mencionan diferencia estadísticamente significativa.

Existen trabajos que mencionan una asociación del 26% entre el tipo de parto y peso al nacimiento, además que esta asociación se mantiene hasta en un 10% a los 141 días (39). También para peso al destete, el tipo de parto fue significativo, los corderos provenientes de parto simple superan a los de parto gemelar en un 9.7%, (Cuadro 4). Algunos autores mencionaron una diferencia de 16.8, 19, 9.4 y 22%, (5,6,14, 16) respectivamente, en favor de los corderos de parto simple; en lo que se refiere al efecto de esta variable sobre ganancia diaria de peso, tuvo una significancia menor ( $P < .05$ ), los de parto gemelar tuvieron una ganancia de 12 gr. menos que los de parto sencillo (162 gr. vs 174 gr.),



(Cuadro 4), en ovinos Black belly encontraron una diferencia de 9 gr., favoreciendo a los corderos de parto simple (82 gr. vs 73 gr.) (5). El-Karim y Owen (13) mencionan que tipo de parto explica el 13.71% de la variación sobre ganancia diaria de peso. La diferencia de pesos entre corderos de parto sencillo y gemelar, posiblemente se debe a que existe una competencia por los nutrientes entre ambos productos, ésto continúa durante casi toda la lactancia, ya que al final de ésta empieza a decrecer. Una vez destetados los corderos se recuperarán de este estrés sufrido por la disminución de la cantidad de nutrientes (6).

Sexo: la literatura menciona que generalmente los machos pesan 7% más que las hembras al nacimiento (10,18,23, 38). En el presente trabajo, esta variable (Sx) también resultó estadísticamente significativa, los machos superaron a las hembras con 308 gr. Resultados similares mencionan en trabajos realizados con ovinos Suffolk (260 gr.), Corriedale (300 gr.) y Merino x Rambouillet (1,5,23). Mientras que otros autores mencionan que no encontraron diferencias significativas en ambos sexos (6,25). Daflapuikar y col. (9) mencionan que posiblemente las diferencias de peso al nacimiento se deban a que los machos tienen un mayor metabolismo fetal y un periodo de gestación más prolongado, lo que les da ventaja en comparación con las hembras en pesos futuros.

También para ganancia diaria de peso, el sexo fue significativo ( $P < .01$ ). Las hembras ganaron 14 gr. menos en comparación con los machos; Urrutia y col. (38) encontraron que

en ovinos Merino el sexo explica 84% de la variación sobre ganancia diaria de peso.

En lo referente a peso al destete, los machos pesaron 8% más que las hembras, esto coincide con lo encontrado en la literatura (1,13,34). Aunque otros autores opinan que no hay diferencia significativa en peso al destete para ambos sexos (5,6,24). Göhler y col. (17) encontraron que las diferencias entre sexos a la edad de la matanza en composición de la carne y grasa de la canal, son generalmente pequeños.

Existen estudios en los cuales se menciona que los machos tienen mayor retención de nitrógeno debido a los niveles de andrógenos (9).

Peso al parto: en su forma lineal mostró que hay una correlación positiva, lo cual indica que a medida que aumenta el peso de la madre al parto, aumentan también peso al nacer, ganancia diaria de peso y peso al destete, esto coincide con lo mencionado con otros trabajos (5,24,27,33).

El efecto de peso de la madre al parto sobre peso al nacer, puede tener alguna explicación, ya que las hembras con cuerpo más amplio, pueden proporcionar mayor espacio y mejor medio ambiente prenatal para el desarrollo de los corderos (4,7). El peso al parto en su forma cuadrática no tuvo efecto significativo.

Edad de la madre al parto: con sus efectos lineal y cuadrático, no tuvo influencia estadísticamente significativa sobre ninguna de las tres variables, lo que coincide con Sidwell y col. (32). Por otro lado, varios autores mencionan

que ovejas jóvenes (2-3 años) o muy viejas (7 años o más), producen corderos más ligeros que las ovejas de 4 a 6 años porque las borregas jóvenes y de avanzada edad producen menos leche (peso destete) (13,32,34,36), lo que indica que a medida que avanza la edad de la madre también aumenta el peso del cordero, aunque llega un momento en el que el peso de los corderos vuelve a decrecer. Esta diferencia de pesos en corderos provenientes de ovejas de varias edades, se mantiene mientras dependen de la leche materna, posteriormente la influencia de la madre es mucho menor y no es significativa (6,31).

## LITERATURA CITADA

1. Almanza, O.M., Torres, H.G. y Rubio, R.M.: Factores de corrección para peso al nacimiento y al destete en corderos Suffolk. Reunión de Investigación Pecuaria en México (1988).
2. Arbiza, A.S.I.: Estado actual de la ovinocultura en México. Perspectivas. Memorias del curso de la cría ovina. Toluca, México (1984). 28-35.
3. Avalos, E.: Desarrollo de un plan de mejoramiento genético para el borrego Tabasco. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1978).
4. Bhadula, S.K., and Bhat, P.N.: Genetic and non-genetic factors affecting body weights in Muzaffarnagari shepp and their half-breds. Indian J. Anim. Sci., 50 (10): 852-856 (1980).
5. Bonilla, C.J., Cárdenas, S.J. y Valencia, Z.M.: Determinación de algunos factores que afectan el crecimiento de los corderos hasta los 6 meses de edad. Reunión de Investigación Pecuaria en México (1987). p 430.
6. Buvanendran, V., Adu, I.F. and Oyejola, B.A.: Breed and environmental effects on lamb production in Nigeria. J. Agr. Sci., 96: 9-15 (1981). (Resúmen).
7. Carrillo, A.L., Velázquez, M.A. y Ornelas, G.T.: Algunos factores ambientales que afectan el peso al nacer y al destete de corderos Pelibuey. Tec. Pec. Méx. 25: 289. (1987).

8. Cuarón, O.C., Mendoza, F.N., López, G.C., Ulloa, A.R., y Castro, G.H.: Factores ambientales modificadores del peso al nacer y ganancia de peso promedio predestete, en ovinos de la raza Tabasco. Memorias del Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina. San Luis Potosí, S.L.P. p. 19-21 (1989).
9. Daflapurkar, D.K., Kapshik, S.N., and Katpatal, B.G.: Hereditary and environmental variations in body weight at different ages in Cross-bred sheep. Indian.Vet. J. 57: 43-51 (1980).
10. Das Kornel, Tripathi, V.N. and Vasudevan, B.: Effect of sex, type of birth and month of birth on the birth weight of Corriedale lambs. Indian. Vet. J. 53: 526-529 (1976).
11. Devendra, C. y Mc. Leroy, G.B.: Producción de cabras y ovejas en los trópicos. Editorial El Manual Moderno. México, D.F. (1986).
12. Einar, D.E.: Studies on sheep production records. I. Effect of environmental factors on weight of lambs. Acta Agricultura Scandinavica 21: 26-32 (1971).
13. El-Karim, A.I.A. and Owen, J.B.: Environmental and genetic aspects of proweaning weight in two types of Sudan Desert sheep. Research and Development in Agriculture 5 (1) 29-33 (1988). (Resúmen).
14. Espinoza, G.C.A., Treviño, R. y Mireles, L.J.M.: Análisis de los pesos al nacer de ovinos durante un periodo de tres años. Memorias del Segundo Congreso Nacional

- de Producción Ovina. San Luis Potosí, S.L.P. 47-49 (1979).
15. García, F.X., Neira, R.R. y Vega, M.: Efectos no genéticos en características de peso corporal en ovinos Corriedale. Avances en Producción Animal 10 (1-2) 89-100 (1985) (Resúmen).
  16. García, F.X., Pérez, M.P. y Rodríguez, D.: Estimación de efectos genéticos y ambientales en ovinos. Santiago de Chile, Universidad de Chile. Avances en Investigación Nº 3: 131-133 (1984) (Resúmen).
  17. Göhler, H., König, K.H., Drechs, H. and Matcebe, L.: Influence of body weight age and sex on weight gain and fat deposition in finishing lambs. Archiv. für Tierzucht 28 (3) 259-264 (1985) (Resúmen).
  18. González, C.M., Ulloa, A.R. López, G.C. y Del Prado, C.J.: Determinación del periodo de adaptación de una prueba de comportamiento para ganancia de peso en ovinos Suffolk. Memorias del Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina. San Luis Potosí, S.L.P. (1989).
  19. Gutiérrez, Y.A., Lara, J.P. y Salas, L.J.J.: Perspectivas para el desarrollo de la ovinocultura en México. Memorias del Segundo Curso "Bases de la Cría Ovina". Pachuca, Hgo. 15-19 (1987).
  20. Harvey, W.R.: User's guide for LSMLMW PC-1 Version Mixed Model Least-square and maximum likelihood computer program (1987).
  21. Hernández, V.M.A. y Meza, H.C.A.: Comportamiento del

- peso al nacer y producción de lana en ovinos Lincoln. Memorias del Primer Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO (1988).
22. INIFAP. Programa de agroclimatología, estación Cezac de Víctor Rosales de Calera, Zac. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, s/f.
  23. López, G.C., Ulloa, A.R. y Urrea, J.E.: Resultados preliminares del cruzamiento de Merino Australiano con Rambouillet. Características al destete. Memorias del Tercer Congreso Nacional de Producción Ovina. Tlaxcala, Tlax. (1990).
  24. Mearof, N.N., Juma, K.H., Arafat, E.A. and Chakmakchy, A.M.: Evaluation of factors affecting weaning weights and milk production in Hamdar sheep. World Review of Anim. Prod. 22 (1) 4,6,51,56 (1986) (Resúmen).
  25. Mavi and Rodricks, I.M.: Production performance of Merino-Nilagrire cross breed sheep-birth and weaning weights. Cheiron 16 (5) 194-198 (1987). (Resúmen).
  26. Meza, H.C.A. y Hernández, V.M.A.: Comportamiento del crecimiento al destete en ovinos Lincoln. Memorias del Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina. San Luis Potosí, S.L.P. p. 40-42 (1989).
  27. Negi, P.R., Bhat, P.P. and Garg, R.C.: Factors affecting preweaning body weights in Gadii sheep into its crosses. Indian J. of Anim. Sci. 57 (5) 489-492 (1987).
  28. Ochoa, C.M.A. y Ortuño, D.A.: Evaluación del peso en corderos con destete precóz nacidos de ovejas Rambouillet

- cruzadas con tres razas distintas de ovinos productores de carne. Memorias del Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina. San Luis Potosí, S.L.P. 90-93 (1989).
29. Olson, L.W., Dickerson, G.E. and Glimp, H.A.: Selection criteria for intensive market lambs production growth traits. J. Anim. Sci. 43: 78-89 (1976).
  30. Oviedo, G.G., Hernández, V.C., Hernández, C. Ma. del L.: Eficiencia productiva entre corderos de parto simple y doble "primavera-verano" del nacimiento a los 120 días de edad. Memorias del Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina. San Luis Potosí, S.L.P. (1989).
  31. Shrestha, J.N.B. and Vasely, J.A.: Evaluation of established breeds of sheep in Canada for daily gain and body weights. Can. J. Anim. Sci. 66: 897-904 (1986).
  32. Sidwell, G.M., Everson, D.O. and Terrill, C.E.: Lambs weight in some pure breeds and crosses. J. Anim. Sci., 23: 105-110 (1964).
  33. Singh, J.S.P.B., Sangwan, M.L.: Effect of body weight of ewes on preweaning growth and mortality: A note. Indian J. of Anim. Production and Management 3 (4) 211-213 (1987).
  34. Solís, R.J., Blair, H.T. y Purchas, R.W.: Selección divergente para grosor de la capa de grasa dorsal en ovinos Southdown. I. Efectos no genéticos sobre peso al nacer y ganancia de peso. Memorias del Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina. San Luis Potosí, S.L.P. (1989).



35. Spide, P.L., Rothschild, M.F. and Windor, W.W.: *Genética Aplicada. Fac. Med. Vet. y Zoot.* (1984).
36. Tapia, P.G., Martínez, M.G. y Urrutia, M.J.: Factores ambientales que influyen en el crecimiento prodestete de corderos Corriedale en el altiplano de México. Reunión de Investigación Pecuaria en México (1987) p. 429.
37. Ugalde Orta, Jesús: Análisis de algunos factores genéticos y ambientales que afectan el peso al nacimiento y crecimiento hasta los 3 meses de borregos Romney Marsh. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1978).
38. Urrutia, M.J., Martínez, R.L., Tapia, P.G. y Montaldo, F.H.: Evaluación de algunas razas de ovinos en cruza con hembras Rambouillet. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México (1984) (Resúmen).
39. Villarreal y P.C.M., Avalos, E. y Mondragón I.: Investigación de Genética del Borrego Tabasco o Pelibuey. México Borreguero. Nº 1
40. Warwichk, E.J. y Legates, J.E.: Cría y mejora del ganado. 3a. Ed. Editorial Mc. Graw Hill (1980).

Cuadro 1.

Cuadrados medios para peso al nacimiento (PN),  
ganancia diaria predestete (GDP) y peso al destete (PD)  
en corderos Rambouillet

Variable	gl	CUADRADOS MEDIOS		
		PN	GDP	PD
MAP	10	7.87**	.017**	284**
tp	1	33.49**	.012*	349**
Sx	1	19.93**	.040**	691**
PP LINEAL	1	35.79**	.045**	858**
PP CUADRATICO	1	.07	.0007	13.59
EDP LINEAL	1	.98	.001	22.0
EDP CUADRATICA	1	.10	.0001	1.63
EDC LINEAL	1		.8 <sup>A</sup>	743**
EDC CUADRATICA	1		.012*	50.45
EDC CUBICA	1		.017**	137.18*
Error		.689	.036	4.00

A x 10<sup>-5</sup>

\* P < .05

\*\* P < .01

Cuadro 2.

Medias de cuadrados mínimos (MCM) y error estándar (EE)  
para peso al nacimiento (PN), ganancia diaria  
predestete (GDP) y peso al destete (PD)  
en corderos Rambouillet

MAP	n	PN (kg)	EE	GDP (kg)	EE	PD (kg)	EE
8509	151	3.91 ±	.06	.142 ±	.004	18.80 ±	.47
8510	13	4.31 ±	.19	.141 ±	.01	19.22 ±	1.15
8608	120	4.21 ±	.08	.171 ±	.008	22.88 ±	.97
8609	8	4.80 ±	.25	.185 ±	.01	24.75 ±	1.49
8705	19	4.54 ±	.16	.205 ±	.01	27.41 ±	1.09
8707	216	4.47 ±	.05	.176 ±	.003	23.07 ±	.36
8708	20	4.76 ±	.15	.161 ±	.01	21.92 ±	1.10
8711	96	3.87 ±	.08	.146 ±	.004	19.27 ±	.48
8712	58	4.06 ±	.09	.151 ±	.005	20.24 ±	.58
8804	98	4.65 ±	.09	.188 ±	.01	23.77 ±	1.22
8805	60	4.88 ±	.10	.184 ±	.007	24.35 ±	.84

Mes-año de parto (MAP) resultó estadísticamente significativo a  $P < .01$  para las tres variables en estudio.

\*En la columna de Mes-año de parto (MAP) las dos primeras cifras indican el año de nacimiento y las dos últimas el mes.

Cuadro 3.

Medias de cuadrados mínimos (MCM) y error estándar (EE)  
para peso al nacimiento (PN), ganancia diaria  
predestete (GDP) y peso al destete (PD)  
con respecto al sexo (Sx) en corderos Rambouillet

Sexo	n	PN (kg)	EE	GDP (kg)	EE	PD (kg)	EE
Machos	427	4.56 ± .06		.175 ± .004		23.24 ± .43	
Hembras	432	4.25 ± .06		.161 ± .004		21.43 ± .43	

## Cuadro 4.

Medias de cuadrados mínimos (MCM) y error estándar (EE) de tipo de parto (TP) para peso al nacimiento (PN), ganancia diaria predestete (GDP) y peso al destete (PD) en corderos Rambouillet

Tipo de parto	n	PN (kg)	EE	GDP (kg)	EE	PD (kg)	EE
Sencillo	765	4.72 ± .04		.174 ± .003		23.37 ± .36	
Gemelar	94	4.08 ± .08		.162 ± .005		21.30 ± .55	

## Cuadro 5.

Coefficientes parciales de regresión para peso al nacimiento (PN), ganancia diaria predestete (GDP), y peso destete (PD) con respecto a peso al parto (PP) y edad de la madre al parto (EDP)

Variables	PN *	EE	GDP *	EE	PD *	EE
<b>PESO AL PARTO</b>						
Lineal	31 ± 3.6		1.1 ± .19		158 ± 21	
Cuadrático	.07 ± .19		.007 ± .01		1 ± 1	
<b>EDAD AL PARTO</b>						
Lineal	-1.6 ± 1.1		-.05 ± .06		- 8 ± 6.8	
Cuadrático	-.02 ± .04		-.0007 ± .002		-.08 ± .2	

\* x 10<sup>-3</sup>

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuadro 6.

Medias de cuadrados mínimos (MCM) y error estándar (EE)  
de edad de la cría al destete (EDC) para ganancia  
diaria predestete (GDP) y peso al destete (PD)  
en corderos Rambouillet

Edad de la Cría	GDP *	EE	PD *	EE
Lineal	.17 ± 2.3		1737 ± 255	
Cuadrática	.14 ± .04		9.4 ± 5.3	
Cúbica	- .004 ± .001		- .38 ± .13	

\* x 10<sup>-4</sup>