



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

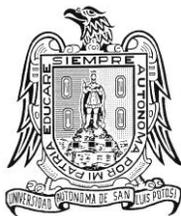


**PRODUCCION DE CORDEROS Y EFECTO DEL SEXO Y TIPO DE PARTO
EN OVEJAS POLYPAY EN SISTEMA ESTABULADO**

Por:

César Jesús Basáñez Nales

**Tesis Profesional presentada como requisito parcial para obtener el título de
Ingeniero Agrónomo Zootecnista**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



**PRODUCCION DE CORDEROS Y EFECTO DEL SEXO Y TIPO DE PARTO
EN OVEJAS POLYPAY EN SISTEMA ESTABULADO**

Por:

César Jesús Basáñez Nales

**Tesis profesional presentada como requisito parcial para obtener el título de
Ingeniero Agrónomo Zootecnista**

Asesores: **Dr. Manuel Antonio Ochoa Cordero**

M.C. Felipe de Jesús Morón Cedillo

Revisor: **IAZ Leticia Calderón Chávez**

Asesor Externo: **Dra. Ana Erika Ochoa Alfaro**

La Tesis Profesional titulado **“PRODUCCION DE CORDEROS Y EFECTO DEL SEXO Y TIPO DE PARTO EN OVEJAS POLYPAY EN SISTEMA ESTABULADO”** fue realizada por **César Jesús Basáñez Nales**, como requisito parcial para obtener el título de “Ingeniero Agrónomo Zootecnista” fue revisado y aprobado por el suscrito Comité de Tesis.

Dr. Manuel Antonio Ochoa Cordero

Asesor

MC Felipe de Jesús Moron Cedillo

Asesor

IAZ Leticia Calderon Chavez

Revisor

Ejido Palma de la Cruz, Municipio de Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P. a los 28 días de mayo de 2014.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Autónoma de San Luis Potosí**, que ha sido mi casa de estudios y donde pase grandes momentos de mi vida.

A mi **Facultad de Agronomía y Veterinaria** por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de crecer tanto profesional como personalmente.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
RESUMEN.....	vii
SUMMARY.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
Hipótesis.....	2
Objetivo.....	2
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Características de la Raza Polypay.....	3
Eficiencia Reproductiva.....	4
Pesos al Nacer, Destete y Crecimiento de Corderos	5
Mortalidad de Corderos.....	6
MATERIALES Y METODOS.....	7
Localización del Área de Estudio.....	7
Material Genético.....	7
Manejo Nutricional del Hato.....	7
Variables de Estudio.....	7
Análisis Estadísticos.....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	9
CONCLUSIONES.....	16
LITERATURA CITADA.....	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Datos generales en un hato de ovejas Polypay en sistema estabulado.....	9
2	Porcentajes reproductivos y productivos en un hato de ovejas Rambouillet en sistema estabulado.....	11
3	Estadística descriptiva de los pesos al nacer, al destete y ganancia de peso predestete de corderos Rambouillet en sistema estabulado	12
4	Efecto del tipo de parto, en el peso al nacimiento, peso al destete y ganancia diaria de peso de corderos Rambouillet en sistema estabulado.....	13

RESUMEN

Con el objetivo de medir la producción de corderos y el efecto de tipo de parto y sexo sobre el crecimiento predestete de corderos en raza Polypay en estabulación. Se utilizaron 52 ovejas de la raza Polypay, además para el peso al nacer se consideraron 91 corderos de ambos sexos y para peso al destete únicamente 61 corderos, los cuales fueron destetados a los tres meses de edad. Los porcentajes reproductivos y productivos fueron: prolificidad 175.0 %; mortalidad 22.0 % y tasa de destete 136.0%. Se evaluó la influencia de tipo de parto (sencillo, doble, triple) y sexo de la cría (macho, hembra) sobre los pesos al nacer, peso al destete y ganancia diaria predestete de los corderos. El tipo de parto afectó el peso al nacimiento, al destete y la ganancia diaria predestete de los corderos ($p < 0.001$). Los corderos nacidos como sencillos tuvieron mayor peso al nacimiento, destete y ganancia diaria predestete (4.56 ± 1.26 , 33.42 ± 4.1 y 0.310 ± 0.04 kg) que los nacidos como dobles (3.94 ± 0.64 , 29.80 ± 4.07 , 0.27 ± 0.04 kg) y triples (3.22 ± 0.51 , 26.38 ± 4.89 , 0.24 ± 0.05 kg). El efecto del sexo no influyó en el peso al nacer ni tampoco en el peso al destete ($P > 0.05$). Sin embargo, la ganancia diaria de peso fue mayor ($p < 0.001$) en los corderos machos (0.299 ± 0.05 kg) que en las hembras (0.26 ± 0.06 kg). La oveja Polypay estabulada en áreas semiáridas manifiesta una alta prolificidad, lo cual repercute en una alta mortalidad y una mediana tasa de destete, sino se consideran algunas actividades esenciales en su manejo. En estas condiciones, el tipo de parto influyó en el peso al nacer, al destete y ganancia diaria predestete de los corderos. El sexo de la cría únicamente influyó en la ganancia diaria de peso. Estas fuentes de variación deben de ser consideradas como criterios de selección bajo las circunstancias estudiadas

SUMMARY

In order to measure the production of lambs and the effect of type of birth and sex on preweaning growth of lambs on race Polypay confinement. Fifty-two Polypay breed sheep were used in addition to the 91 birth weight lambs of both sexes and for weaning weight only 61 lambs, which were weaned at three months of age were considered. Reproductive and productive percentages were 175.0 % prolificacy; mortality 22.0 % and 136.0 % weaning rate. The influence of type of birth (single, double, triple) and calf sex (male, female) on birth weight, weaning weight and preweaning daily gain of lambs was evaluated. The type of birth affected the birth weight, weaning and preweaning daily gain of lambs ($p < 0.001$). Lambs born as singles were heavier at birth, weaning and preweaning daily gain (4.56 ± 1.26 , 33.42 ± 4.1 and 0.04 ± 0.310 kg) than those born as doubles (3.94 ± 0.64 , 29.80 ± 4.07 , 0.27 ± 0.04 kg) and triples (3.22 ± 0.51 , 26.38 ± 4.89 , 0.24 ± 0.05 kg). The effect of sex did not influence birth weight nor in weaning weight ($p > 0.05$). However, the daily weight gain was higher ($p < 0.001$) in male lambs (0.299 ± 0.05 kg) than in females (0.26 ± 0.06 kg). The Polypay sheep confinement in semiarid areas shows a high rate of reproduction, which affects a high mortality rate and a median weaning, but some are considered essential in their management activities. Under these conditions, the mode of delivery influenced birth weight, weaning and preweaning daily gain of lambs. The sex of the lambs only influenced the daily gain. These sources of variation must be considered as selection criteria under circumstances studied.

INTRODUCCIÓN

Las explotaciones ovinas de tipo intensivo, en las que se mantiene a los animales en praderas cultivadas o en estabulación originan altos costos de producción, especialmente los derivados de la alimentación de las hembras de pie de cría. El interés comercial para los productores ovinos es incrementar el nivel y la eficiencia de producción de corderos, debido a que los ingresos brutos de los mismos se ha incrementado en relación a la producción de lana en los últimos años (Bromley *et al.*, 2000). Esta situación permite utilizar como estrategias la introducción de nuevas razas para producir un mayor número de corderos por borrega anualmente.

La introducción de la raza Polypay en el municipio de Salinas de San Luis Potosí, tuvo el objetivo de mejorar la producción del ganado ovino criollo de la región, buscando una disminución en la precocidad reproductiva de las ovejas, mayor prolificidad y altos pesos de los corderos a la engorda con una mejor calidad de canal.

En el caso del crecimiento de los corderos hasta el destete, se sabe que existen diferencias raciales y la influencia de factores ambientales como: edad de la madre, y su estado nutricional al final de la gestación y durante la lactancia, tipo de parto, sexo de la cría y estado sanitario entre otros. Desde hace varios años, se ha identificado al sexo y al número de corderos nacidos por parto, como dos de los factores que ejercen una mayor influencia sobre el crecimiento de los ovinos, variables que a su vez, afectan significativamente la rentabilidad de los sistemas de producción intensivos, cuyo propósito es el de obtener la mayor utilidad económica en el menor tiempo posible (Macedo y Arredondo, 2008).

En la cría y explotación ovina, tanto extensiva como intensiva, el peso corporal al nacimiento y al destete son los principales componentes en la mejora genética del rebaño. Para aumentar la producción de carne es necesario incrementar el número de corderos producidos por oveja, así como el crecimiento de los corderos. Esto se puede llevar a cabo mediante la implementación y aplicación de nuevas metodologías y tecnologías adecuadas a las necesidades actuales y condiciones propias del país.

Hipótesis

El sexo de la cría y el tipo de parto afectan en el crecimiento predestete de corderos en la raza Polypay en estabulación.

Objetivo

El objetivo del estudio fue medir la producción de corderos y el efecto de tipo de parto y sexo sobre el crecimiento predestete de corderos en raza Polypay en estabulación.

REVISIÓN DE LITERATURA

Características de la Raza Polypay

Origen

La raza Polypay fue desarrollada en la U.S. Sheep Experimental Station at Dubois, Idaho and Nichols Farm at Sonoma, California. Se inició en el año de 1968 con el cruzamiento de cuatro razas de ovinos. La Rambouillet y la Targhee por su rusticidad, tamaño corporal, estación reproductiva larga, instinto gregario y características del vellón; la Dorset por su calidad de la canal, habilidad materna y estación reproductiva larga y la Finnsheep por su precocidad a la pubertad, alta fertilidad posparto y alta prolificidad. En el año de 1968 se inició el cruzamiento de Dorset x Targhee y Finnish x Rambouillet y recíprocamente cruzamiento de Dorset-Targhee x Finnsheep-Rambouillet se realizaron en el año 1969. En el año de 1970 se cruzaron estas líneas entre sí y se seleccionaron para obtener el tipo Polypay (Hulet *et al.*, 1984).

Propósito de la formación de la raza Polypay

- a) Oveja longeva con alta prolificidad
- b) Cosecha grande de corderos al año de edad
- c) Habilidad para producir corderos más de una vez por año
- d) Rápido crecimiento del cordero
- e) Calidad de canal deseable

(Hulet *et al.*, 1984)

Características fenotípicas de la raza Polypay

Es de cabeza mediana con perfil recto, ambos sexos son acornes. Su cara está descubierta de lana en la frente y arriba de los ojos. Su cuerpo es de tamaño medio, con lana arriba de las rodillas en las extremidades anteriores y el corvejón en las posteriores. Su pezuña es de escasa pigmentación. Su lana es de calidad media con una longitud de media a larga (Ochoa, 1999).

Características productivas de la raza Polypay

En animales adultos, los machos pesan entre 82-110 kg y las hembras entre 59-77 kg. La producción de lana es de 2.7 a 4.5 kg con una calidad de 25 a 33 micras, una longitud de 7.5 a 12.5 cm. y rendimiento de 50 a 60 %. En los primeros estudios, se determinó una fertilidad de hasta el 97 %, con una prolificidad de 143 %. El peso al nacer de los corderos de 3.7 kg y peso al destete 33.7 kg; con una ganancia de peso diario al destete de 236 g (SID, 1988).

Eficiencia Reproductiva

En ovejas polypay de 4 a 7 años de edad la prolificidad fue de 2.40 ± 0.11 y los corderos destetados fue de 1.71 ± 0.08 (Al-Sabbagh, 1995).

Ercanbrack y Knight (1998) evaluaron los registros de corderos crías de ovejas Rambouillet, Targhee, y Polypay. Las ovejas del estudio se mantuvieron bajo condiciones de apacentamiento en zonas montañosas. La prolificidad fue de 170.2, 156.9 y 203.3 %, para las razas Rambouillet, Targhee y Polypay, respectivamente.

El estudio de la prolificidad en ovejas con edad de entre 7 meses a 12 años de edad al empadre fue realizado en diferentes razas de ovejas. El tamaño de camada fue de 1.84 ± 0 , 1.63 ± 0.59 y $1.58 .57$ para las razas Polypay, Rambouillet y Targhee, respectivamente; mientras que el tamaño al destete fue de 1.39 ± 0.66 , 1.28 ± 0.64 y $1.22 .64$ para las razas Polypay, Rambouillet y Targhee, respectivamente (Bromley *et al.*, 2000).

Van Vleck *et al.* (2005) en ovejas de la raza Polypay obtuvieron un 50 % más de cordeeros nacidos por camada comparado con las razas Columbia, Rambouillet y Targhee, lo que refleja la inclusión en su composición de la raza of Finnsheep.

Bromley *et al.* (2000) identificaron diferencias de fertilidad entre razas de borregas de primer parto. Las borregas de la raza Polypay mostraron una fertilidad de 93% comparada con una menor fertilidad en borregas Targhee, y Rambouillet (60 y 75 %, respectivamente). El porcentaje de partos múltiples también fue más alta en las borregas Polypay (47%) que en las de raza Targhee, y Rambouillet (13, y 14 % respectivamente).

En la raza Rambouillet se han obtenido diferentes resultados de prolificidad dependiendo de diversos factores. En un programa de partos cada 10 meses la prolificidad fue de $136.9 \pm 18.1\%$ (Urrutia *et al.*, 1993). La prolificidad mantuvo una tendencia de

incremento con la edad de las ovejas con un promedio de 138.9% (Morales, 1993). La prolificidad también depende de la época de empadre, de tal forma que la prolificidad fue diferente ($p<0.01$) en las ovejas apareadas en febrero (1.14 ± 0.12), con respecto a las apareadas en junio (1.39 ± 0.27) y octubre (1.41 ± 0.30) Urrutia *et al.* (2001).

Pesos al Nacer, Destete y Crecimiento de Corderos

El peso al nacer fue de 4.0 ± 0.8 , 4.7 ± 0.8 y 5.0 ± 0.9 ; el peso al destete de 33.7 ± 6.0 , 32.7 ± 5.8 kg y 33.8 ± 6.7 y la ganancia diaria promedio de 247 ± 47 , 233 ± 45 y 241 ± 53 g en las razas Polypay, Rambouillet y Targhee, respectivamente (Bromley *et al.*, 2000).

Van Vleck *et al.* (2005) analizaron datos de pesos al nacer y al destete de corderos de la raza Polypay. El peso al nacer promedio fue de 4.05 ± 0.78 kg y el peso al destete de 33.8 ± 5.8 kg. El peso al destete (120 d) fue similar a las razas Rambouillet, Targhee y Columbia. Aunque el peso al nacer fue 0.63 a 0.85 kg menor en los corderos de la raza Polypay.

El crecimiento de corderos de la raza Polypay presentaron algunas diferencias al evaluar su ganancia diaria en diferentes etapas. En la etapa de 60 a 90 días la ganancia de peso fue de 0.32 ± 0.10 g, de los 60 a 120 d fue de 0.33 ± 0.10 y de 90 a 120 d fue de 0.29 ± 0.15 g (Notter, 1998).

Morales (1993) realizó un estudio con borregas de raza Rambouillet bajo un sistema estabulado. Con respecto al peso al nacimiento, los resultados indican que los corderos nacidos de partos simples (5.1 ± 0.5 kg) en general fueron más pesados ($p<0.05$) que los de partos dobles (4.2 ± 0.2 kg), sin importar la edad de la borrega. Al destete (60 días) los corderos simples (20.6 ± 1.6 kg) se mantuvieron más pesados que los dobles (17.0 ± 1.4 kg).

Sánchez y Torres (1992) usando corderos crías de madres de la raza Rambouillet apareadas con sementales Suffolk, Hampshire y Rambouillet manejados en corrales en el altiplano potosino, determinaron que los machos fueron más pesados que las hembras al nacimiento (4.2 ± 0.06 kg y 3.9 ± 0.05 kg, respectivamente), al destete a los 120 días de edad (20.1 ± 0.20 kg y 18.8 ± 0.26 kg respectivamente), y con una ganancia diaria de peso predestete promedio de los machos 0.134 ± 0.002 kg y de las hembras de 0.121 ± 0.002 kg.

En el estudio realizado por Urrutia *et al.* (2001), el porcentaje de destete fue afectado ($p < 0.01$) por la fecha de empadre; las ovejas apareadas en Febrero destetaron menos corderos ($84 \pm 8.6\%$), a diferencia de las de octubre con $100 \pm 9.8\%$, mientras que la empadradas en junio destetaron el mayor número de corderos ($121 \pm 9.4\%$).

Mortalidad de Corderos

De acuerdo con Pijoan y Tórtora (1986) una nutrición deficiente en la oveja durante los primeros 30 días de lactancia, afecta la producción de leche y la habilidad materna, provocando el síndrome inanición-exposición, principal causa de la muerte perinatal en explotaciones intensivas. Estos mismos autores encontraron para esta etapa productiva, índices de mortalidad superiores al 30% en granjas ubicadas en diversos municipios del Estado de México.

En ovejas Polypay de 4 a 7 años de edad la viabilidad de los corderos fue de 86.15 ± 4.18 (Al-Sabbagh, 1995).

El porcentaje promedio de mortalidad en el trabajo de Morales (1993) con corderos Rambouillet fue de 10.2%, no existiendo diferencia significativa ($p > 0.05$) con respecto a la edad de la madre, observándose sin embargo que los índices más altos de mortalidad fueron en los corderos de las borregas más jóvenes y en las más adultas (10, 55 y 64 meses). En un trabajo de Gama *et al.* (1991) con corderos de las razas Finnsheep, Dorset, Rambouillet, Suffolk, Targhee, y sus cruza, bajo un sistema de estabulación, la muerte perinatal de estos corderos disminuyó linealmente con la edad de la madre (-4%). Mancilla *et al.* (1991) al estudiar borregas de la raza Rambouillet en estabulación total, empadradas en distintas épocas del año con intervalos entre partos cada 10 meses, observaron una mortalidad de los corderos del nacimiento al destete a los 120 días de $13.2 \pm 6.7\%$.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización y Descripción del Área de Estudio

El trabajo se efectuó en la granja “Castro Superior Polypay”, ubicada en el Municipio de Salinas de Hidalgo, S.L.P., localizada en las coordenadas 22° 37' 05" N y 101° 43' 01" O, a 2076 msnm. El clima es seco frío, con una temperatura media anual de 16.9 °C y una precipitación media anual de 295 mm (Medina *et al.*, 2005).

Material genético

Se utilizaron 52 ovejas de la raza Polypay, además para el peso al nacer se consideraron 91 corderos de ambos sexos y para peso al destete únicamente 61 corderos, los cuales fueron destetados a los tres meses de edad.

Manejo Nutricional del Hato

A partir de los 10 días de edad, a los corderos se les suministró una ración con el 18 % de PC y 70 % de TND a base de maíz rolado (30 %), trigo entero (16 %), sorgo entero (16 %), pasta de soya (15 %), alfalfa achicalada (15 %), melaza (5.5 %) y alimento reproductor ovino (2.5 %), en comederos comunales, dos veces al día, de acuerdo a sus requerimientos nutritivos (NRC., 1985).

Variables de Estudio

Se analizaron los efectos de tipo de nacimiento, sexo de la cría, en el peso al nacer, al destete y en el crecimiento de los corderos.

Los aspectos de la eficiencia reproductiva se evaluaron a través de las siguientes fórmulas:

$$\text{Prolificidad} = \frac{\text{corderos nacidos}}{\text{borregas paridas}} \times 100$$

Así mismo, se consideraron otros aspectos productivos de las crías como son:

$$\text{Mortalidad de corderos} = \frac{\text{corderos nacidos} - \text{corderos destetados}}{\text{corderos nacidos}} \times 100$$

$$\text{Tasa de destete} = \frac{\text{corderos destetados}}{\text{borregas paridas}} \times 100$$

Análisis Estadístico

Se analizó la información de los corderos provenientes de 52 ovejas, mediante un análisis de varianza con un diseño completamente al azar, con el fin de evaluar el efecto de diferentes factores: sexo de la cría y número de parto sobre las características de crecimiento de los corderos. Además, los datos de peso al nacer, peso al destete, y ganancia diaria de peso promedio de los corderos fueron analizados según el sexo de la cría en cuatro grupos como siguen: total de corderos, corderos de parto sencillo, de parto doble, de parto triple y además las tres combinaciones posibles entre crías de parto doble H+H, M+M y H+M. Determinando primero la estadística descriptiva de acuerdo con el método de Snedecor y Cochran (1967).

El análisis de varianza para probar el efecto de diferentes factores sobre las características de crecimiento de los corderos se realizó mediante el siguiente modelo de efectos fijos.

$$Y_{ijkl} = \mu + TP_i (S, D, T) + SC_j (M, H) + E_{ijk}$$

Donde: Y_{ijkl} = Peso al nacer, al destete y ganancia diaria predestete de los corderos; μ , Media poblacional; TP, efecto del i^{th} tipo de parto (i = sencillo, doble, triple), SC, efecto del j^{th} sexo de la cría (j = macho, hembra; E_{ijk} , error residual.

Para efectos significativos se utilizó la prueba de HSD de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 52 ovejas que se utilizaron en el trabajo, se obtuvieron los datos que determinan la productividad del hato a través de un empadre anual. Es de resaltar el alto número de ovejas que tuvieron partos dobles lo cual es una de las características más deseable de la raza Polypay (Hulet *et al.*, 1984). En ovejas de la raza Rambouillet se obtuvo un número semejante de partos dobles (Pereda *et al.*, 2011).

En el grupo de las crías de parto doble, sobresale la mayor combinación de corderos H+M, aspecto que concuerda con los datos tomados de un trabajo desarrollado con crías de la raza Rambouillet (Pereda *et al.*, 2011) Cuadro 1.

Cuadro 1. Datos generales en un hato de ovejas Polypay en sistema estabulado

No. Ovejas paridas	52
No. Corderos nacidos	91
No. Machos nacidos	40
No. Hembras nacidas	51
No. Partos sencillos	18
No. Partos dobles	28
No. partos triples	6
No. Partos dobles H + H	8
No. Partos dobles M + M	6
No. Partos dobles H + M	14

En el Cuadro 2 se detallan los datos expresados en porcentajes. El dato de prolificidad son resultados ligeramente inferiores a los se indican en lagunas referencias bibliográficas. En caso de la distribución de partos dobles de acuerdo al sexo, sobresale el bajo porcentaje de la combinación de H+H, estos resultados son similares a los obtenidos en crías de la raza Rambouillet (Pereda *et al.*, 2011). Por otro lado, el bajo porcentaje de corderos procreados es el resultado de una alta mortalidad de los corderos del nacimiento al destete (22 %).

La prolificidad obtenida en este trabajo de 175 % es menor a la obtenida en ovejas en apacentamiento en zona montañosas cuya prolificidad fue de 203.3 % (Ercanbrack y Knight, 1998), así como en ovejas que tenían entre 7 a 12 meses cuyo el tamaño de camada fue de 1.84 (Bromley *et al.*, 2000), así como a la obtenida en ovejas Polypay de 4 a 7 años

de edad cuya la prolificidad fue de 2.40 ± 0.11 (Al-Sabbagh, 1995). Sin embargo, Bromley *et al.* (2000) obtuvieron un 47 % en el porcentaje de partos múltiples en las ovejas de la misma raza.

Siendo la raza Polypay el resultado de la mezcla de diferentes razas como la Rambouillet y Targhee, es importante comparar algunos resultados de prolificidad entre ellas. Ercanbrack y Knight (1998) obtuvieron una prolificidad de 170.2 y 156.9 % en las razas Rambouillet y Targhee, respectivamente. A su vez, Bromley *et al.* (2000) en ovejas con edades de 7 meses a 12 años de edad, encontraron que el tamaño de camada para las ovejas Rambouillet y Targhee fue de 1.63 y 1.58, respectivamente. El porcentaje de partos múltiples también en las raza Rambouillet y Targhee fue de 14 y 13 %, respectivamente (Bromley *et al.*, 2000).

De acuerdo a Jordan *et al.* (1985) el aumento en el tamaño de camada de las ovejas determina una mayor mortalidad perinatal. El alto porcentaje de corderos muertos (22 %) resultaron de la alta proporción de corderos nacidos múltiples, en parte por el bajo peso al nacer. En un trabajo con ovejas Polypay de 4 a 7 años de edad la mortalidad fue un poco más (aprox. 14 %) ya que la viabilidad de los corderos fue de 86.15 ± 4.18 (Al-Sabbagh, 1995). La edad al primer empadre y la estación de empadre afectaron este parámetro en ovejas de la raza Rambouillet (Urrutia *et al.*, 1995; Urrutia *et al.*, 1993).

La tasa de destete (136.0 %) obtenida en este trabajo es bajo, reflejo de una alta mortalidad de corderos entre el nacimiento y destete. Este dato es inferior al obtenido en ovejas Rambouillet (145.4 %) con una prolificidad de 147.7% y una mortalidad de 1.5 % (Pereda *et al.*, 2011). De acuerdo a Urrutia *et al.* (2001), la tasa de destete en ovejas Rambouillet fue afectado por la fecha de empadre y por la edad al momento del empadre (Urrutia *et al.*, 1991).

Cuadro 2. Porcentajes reproductivos y productivos en un hato de ovejas Polypay en sistema estabulado.

Parámetro	%
Prolificidad	175.0
Corderos nacidos machos	44.0
Corderos nacidos hembras	56.0
Tipo de Parto	
Sencillos	34.6
Dobles	53.8
Triple	11.5
Distribución de partos dobles de acuerdo a sexo	
H+H	28.5
M+M	21.5
H+M	50.0
Mortalidad	22.0
Tasa de destete	136.0

En el Cuadro 3 se describe los pesos de los corderos al nacer en cuatro agrupaciones. El peso al nacer de las hembras y machos en los grupos de total de corderos y crías sencillos no se presenta diferencias importante. En el grupo de crías dobles las hembras fueron más pesadas que los machos, asimismo en el doble combinados la combinación H+ H tuvieron un peso mayor que las otras combinaciones. En el grupo de triples, los machos fueron más pesados que las hembras.

El peso al nacer de los corderos de Polypay en este trabajo fue similar (4.0 ± 0.8) al encontrado por Bromley *et al.* (2000) en corderos de la misma raza. Pero fueron inferiores a los obtenidos en la raza Rambouillet (4.7 ± 0.8) y Targhee (5.0 ± 0.9), dos de las cuatro razas que dieron origen a la raza polypay (Bromley *et al.*, 2000).

Solamente en el grupo de crías sencillas tanto el peso de los machos (33.25 kg) como de las hembras (33.50 kg) fue similar al encontrado en crías de las razas Rambouillet (32.7 ± 5.8 kg) y Targhee (33.8 ± 6.7 kg) Bromley *et al.* (2000).

Sin embargo, la ganancia diaria promedio de 247 ± 47 , 233 ± 45 y 241 ± 53 g en las razas Polypay, Rambouillet y Targhee, fue inferior a la obtenida en las crías en este trabajo.

Cuadro 3. Estadística descriptiva de los pesos al nacer, al destete y ganancia de peso predestete de corderos Polypay en sistema estabulado.

	Peso Nacer		Peso Destete		Ganancia diaria
Total de corderos	Kg	desv. Std.	Kg	desv. Std.	Kg/d
Machos	3.91	± 0.92	30.82	± 4.80	0.299
Hembras	3.94	± 0.87	29.12	± 4.52	0.280
Sencillos					
Machos	4.42	± 1.43	33.25	± 4.11	0.320
Hembras	4.66	± 1.19	33.50	± 4.38	0.310
Dobles					
Machos	3.85	± 0.78	30.55	± 4.90	0.310
Hembras	4.01	± 0.48	29.23	± 3.29	0.260
Dobles combinados		±			
H+H	4.13	± 0.45	30.31	± 2.93	0.27
M+M	3.38	± 0.86	30.29	± 4.64	0.30
M+H	3.99	± 0.57	29.42	± 4.50	0.27
Triples					
Machos	3.55	± 0.37	29.75	± 5.32	0.27
Hembras	3.02	± 0.48	24.89	± 4.14	0.22

En el Cuadro 4 se presentan los factores que afectaron el desarrollo de los corderos. De acuerdo al tipo de parto, los corderos de parto sencillo tuvieron un mayor peso al nacimiento ($p < 0.001$) que los corderos de parto doble y éstos que los corderos de parto triple. Este efecto también se observó tanto en el peso al destete de los corderos (90 días) como en la ganancia diaria promedio ($p < 0.001$).

Cuadro 4. Efecto del tipo de parto, en el peso al nacimiento, peso al destete y ganancia diaria de peso de corderos Polypay en sistema estabulado.

	Tipo de Parto								
	1			2			3		
Peso nacimiento	4.56	±1.26	a	3.94	±0.64	b	3.22	±0.51	c
Peso destete	33.42	±4.1	a	29.80	±4.07	b	26.38	±4.89	c
Ganancia diaria	0.31	±0.04	a	0.27	±0.04	b	0.24	±0.05	c

Diferentes literales en la misma fila son estadísticamente diferentes ($p < 0.001$)

Johansson y Rendel (1972) manifiestan que la nutrición fetal en el útero influye en el peso al nacer de los corderos, y por lo tanto, el número de fetos determina la cantidad disponible de alimento para cada uno y en esa medida habrá una reducción del peso al nacer de los corderos. Por lo que, el tipo de nacer (únicos o gemelos) generalmente es el factor que más influye en las variaciones del peso al nacer.

De acuerdo a los resultados obtenidos, los corderos de parto sencillo tuvieron un mayor peso (4.56 ± 1.26 kg) al nacimiento ($p < 0.001$) que los corderos de parto doble (3.94 ± 0.64 kg) y partos triples (3.22 ± 0.51 kg). Resultados diferentes fueron obtenidos por Anaya (2009), con pesos para sencillo de 5.1 ± 0.8 vs 4.1 ± 0.9 kg para dobles en ovejas Rambouillet. Al respecto, Mavrogenis (1996) determinó que los corderos únicos son más pesados y se desarrollan más rápido que corderos gemelos o más (múltiples), excepto después del destete cuando los corderos gemelos tienen una tasa de crecimiento similar a corderos únicos.

En este trabajo el peso al destete, también fue mayor en los corderos sencillos (33.42 ± 4.1) y menor en los corderos nacidos como triples (26.38 ± 4.89), siendo los de parto doble de un peso intermedio (29.80 ± 4.07).

Este resultado es similar al obtenido en corderos de la misma raza con destete de 120 días (33.7 ± 6.0 kg, Bromley *et al.*, 2000; 33.8 ± 5.8 kg, Van Vleck *et al.*, 2005). En raza Rambouillet (32.7 ± 5.8 kg) y Targhee (33.8 ± 6.7 kg) el peso al destete fueron similares a los de la raza Polypay (Bromley *et al.*, 2000).

A su vez, Harrington *et al.* (1958) en corderos de raza Dorset x Rambouillet y de Dorset x Rambouillet-Panama, determinaron que durante las primeras edades (45, 60 y 75 días de edad) la diferencia estuvo a favor de los corderos nacidos como únicos. A los 90 días

de edad los corderos nacidos como dobles superaron a los nacidos como únicos, y fueron 1.362 kg más pesados.

La ganancia diaria de peso también fue mayor ($p < 0.001$) en los corderos de parto sencillo (310 ± 0.04 kg) que en los corderos de parto doble (0.27 ± 0.04 kg) y triple (0.24 ± 0.05 kg) siendo estos últimos diferentes entre sí.

Estos resultados fueron similares a los obtenidos por Notter (1988) en la misma raza, pesados a diferentes periodos: 60 a 90 días (0.32 ± 0.10 kg), 60 a 120 días (0.33 ± 0.10 kg) y de 90 a 120 días (0.29 ± 0.15 kg). Sin embargo son superiores a los obtenidos por Bromley *et al.* (2000) en la misma raza, destetados a los 120 días (247 ± 47 g). En las razas Rambouillet y Targhee este mismo autor obtuvo una ganancia diaria de 233 ± 45 y 241 ± 53 g).

En crías de la raza Rambouillet destetados a los 60 días, el tipo de parto afectó la ganancia diaria predestete ($p < 0.05$). Las crías de parto sencillo tuvieron una ganancia diaria promedio 0.246 ± 0.09 kg y los dobles de 0.198 ± 0.04 kg (Pereda *et al.*, 2011). En el trabajo de Anaya (2009) se presentó el mismo efecto ($p < 0.01$). Los corderos de parto sencillo pesaron más (0.258 ± 0.01 kg) que los de parto doble (0.203 ± 0.02 kg).

El efecto del sexo no influyó en el peso al nacer ni tampoco en el peso al destete ($p > 0.05$). Sin embargo, la ganancia diaria de peso fue mayor ($p < 0.001$) en los corderos machos (0.299 ± 0.05 kg) que en las hembras (0.26 ± 0.06 kg).

Cuadro 5. Efecto del sexo en el peso al nacimiento, peso al destete y ganancia diaria de peso de corderos Polypay en sistema estabulado

	Sexo Crías					
	hembra			macho		
Peso nacimiento	3.94	± 0.87	a	3.91	± 0.92	a
Peso destete	29.12	± 4.52	a	30.8	± 4.8	a
Ganancia diaria	0.26	± 0.06	a	0.29	± 0.05	b

Diferentes literales en la misma fila son estadísticamente diferentes ($p < 0.001$)

En corderos Rambouillet destetados a los 60 días no se encontró diferencia significativa ($p>0.05$) entre machos y hembras en el peso al nacer, peso al destete y ganancia de peso (Pereda *et al.*, 2011; González *et al.*, 2013).

Sánchez y Torres (1992) usando corderos crías de madres de la raza Rambouillet apareadas con sementales Suffolk, Hampshire y Rambouillet manejados en corrales en el altiplano potosino, determinaron que los machos fueron más pesados que las hembras al nacimiento (4.2 ± 0.06 kg y 3.9 ± 0.05 kg, respectivamente), al destete a los 120 días de edad (20.1 ± 0.20 kg y 18.8 ± 0.26 kg respectivamente), y con una ganancia diaria de peso predestete promedio de los machos 0.134 ± 0.002 kg y de las hembras de 0.121 ± 0.002 kg.

Gardner *et al.* (2007) menciona que los machos fueron más pesados al nacimiento que las hembras, sin tomar en cuenta si los corderos nacieron en partos dobles como macho/macho, hembra/hembra y macho/hembra. Contrario a lo anterior, varios investigadores han observado que los machos fueron más pesados que las hembras tanto al nacimiento como al destete (Dickson *et al.*, 2001; De Lucas *et al.*, 2003). A su vez, Ray y Smith (1966) encontraron que los corderos machos nacidos de parto doble pesaron más que los corderos hembras gemelas al nacimiento, y al destete, pero fueron más ligeros que machos y hembras de parto sencillo.

CONCLUSIONES

La oveja Polypay estabulada en áreas semiáridas manifiesta una alta prolificidad, lo cual repercute en una alta mortalidad y una mediana tasa de destete, sino se consideran algunas actividades esenciales en su manejo. En estas condiciones, el tipo de parto influyó en el peso al nacer, al destete y ganancia diaria predestete de los corderos. El sexo de la cría únicamente influyó en la ganancia diaria de peso. Estas fuentes de variación deben de ser consideradas como criterios de selección bajo las circunstancias estudiadas

LITERATURA CITADA

- Al-Sabbagh T.A., L.V. Swanson, J.M. Thompson. 1995. The Effect of Ewe Body Condition at Lambing on Colostral Immunoglobulin G Concentration and Lamb Performance. *J. Anim. Sci.* 73:2860–2864.
- Bromley C.M., G D Snowder, L D Van Vleck . 2000. Genetic parameters among weight, prolificacy, and wool traits of Columbia, Polypay, Rambouillet, and Targhee sheep. *J. Anim. Sci.* 78:846-858.
- De Lucas T.J., L.A. Zarco Q., E. González P., J. Tórtora P.J., A. Villa-Godoy, C. Vázquez P. 2003. Crecimiento predestete de corderos en sistemas intensivos de pastoreo y manejo reproductivo en el Altiplano Central de México. *Vet. Mex.*, 34: 235-245
- Dickson U.L., G. Torres H., R. D’aubeterre, C. Becerril P., R. Rangel S. F. Gonzalez, C. 2001. Environmental effects on pre-weaning growth of pelibuey lambs under a limited grazing system. II Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos.
- Ercanbrack S.K., A.D. Knight. 1998. Responses to various selection protocols for lamb production in Rambouillet, Targhee, Columbia, and Polypay sheep. *J. Anim. Sci.* 76:1311-1325.
- Gama L.T., G.E. Dickerson, L.D. Young, K.A. Leymaster. 1991. Effects of breed, heterosis, age of dam, litter size, and birth weight on lamb mortality. *J Anim Sci.* 69:2727-2743.
- Gardner D., P. Buttery, Z. Daniel, M. Symonds. 2007. Factors affecting birth weight in sheep: maternal environment. *Reproduction* 133:297–307.
- González-Anaya A., M.A. Ochoa-Cordero, G. Torres-Hernández, M.O. Díaz- Gómez, J.M. González-Camacho. 2013. Influencia de factores ambientales en el comportamiento productivo en fase predestete de corderos Rambouillet. *Abanico Veterinario.* 3:31-38.
- Harrington R.B., J.V. Whiteman, R.D. Morrison. 1958. Estimates of some sources of variation in the body weights of crossbred lambs at different ages. *J. Anim. sci.* 17:743-751.
- Hulet C.V., S.K. Ercanbrack, A.D. Knight. 1984. Development of the Polypay breed of sheep. *J. Anim. Sci.* 58:15-24.
- Johansson I., J. Rendel. 1972. *Genética y Mejora Animal*. Primera Edición. Edit. Acribia. Zaragoza, España.

- Jordan P., P.J. Burfenning, W. Kezar. 1985. Effect of supplemental feeding range ewes during perinatal period on lamb mortality. *Proc. West. Sec. Am. Soc. Anim. Sci.* 36:483-487.
- Macedo R., V. Arredondo. 2008. Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. *Arch. Zootec.* 57: 219-228.
- Medina G.M., G. Díaz P., C. Loredó O, V. Serrano A, M.A. Cano G. 2005. Estadísticas climatológicas básicas del Estado de San Luis Potosí. INIFAP-Centro de Investigación Regional Noreste. Campo Experimental San Luis Potosí. Libro Técnico, No. 2. 322 p.
- Morales J. 1993. Efecto de la edad en la eficiencia reproductiva de borregas Rambouillet. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía, UASLP. 37 p.
- N.R.C. 1985. Nutrient requirement of sheep. National Academy Press. Sixth revised edition. Washington, D.C.
- Notter D.R. 1998. Genetic parameters for growth traits in Suffolk and Polypay sheep. *Livestock Production Science* 55: 205–213.
- Ochoa C.M.A. 1999. Pequeños Rumiantes: Razas Ovinas. Facultad de Agronomía, UASLP. Editorial Universitaria Potosina, S.L.P., S.L.P., México. 88 p.
- Pereda E.B.E., D.E. Briones Martín del Campo, M.A. Ochoa C., M.O. Díaz G. 2011. Parámetros productivos y reproductivos en ovejas Rambouillet y crecimiento predestete de corderos. VII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos (ALEPRyCS). Huanavelica, Perú. pp. 317-319.
- Pijoan P., J. Tórtora P 1986. Mortalidad perinatal y neonatal de corderos. En: Principales enfermedades de los ovinos y caprinos. México. Pijoan y Tórtora Editores. pp. 205-219.
- Ray E., S. Smith. 1966. Effect of body weight of ewes on subsequent lamb production. *J Anim Sci* . 25:1172-1175.
- Sánchez, J., G. Torres. 1992. Aumentos de peso en corderos de ovejas Rambouillet apareadas con sementales Suffolk, Hampshire y Rambouillet en el altiplano potosino. *Vet. Méx.* 23 (3): 243-247.
- Snedecor G.W., W.G. Cochran. 1967. *Statistical Methods*. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA. 703 p.
- Urrutia J., T. Morales E., M.A. Ochoa C. 1991. Eficiencia reproductiva de borregas Rambouillet de distintas edades. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Cd. Victoria, Tamps. p.108.

- Urrutia M.J., C. Mancilla. D.I., M.A. Ochoa C. 1993. Eficiencia reproductiva de corderas Rambouillet a 14 meses de edad en dos épocas de empadre. *Téc. Pecu. Méx.* 31(2):117-121.
- Urrutia M.J., M.A. Ochoa C., C. Mancilla D.I. 1995. Eficiencia reproductiva de corderas Rambouillet en dos épocas de empadre. *Acta Científica Potosina*. Vol. XIII No. 2. p. 1-12.
- Urrutia, J., M. Ochoa, C. Meza, C. Mancilla. 2001. Reproductive performance of Merino Rambouillet ewes under three cycles of accelerated lambing. *Wool. Tech. Sheep Breed.* 49 (3): 193-201.
- Van Vleck L.D., K.J. Hanford, G.D. Snowder. 2005. Lack of evidence for cytoplasmic effects for four traits of Polypay sheep. *J. Anim. Sci.* 83:552–556.