



EN

Effect of lamb gender on productive efficiency of lactating multiparous Pelibuey ewes

ES

Influencia del sexo del cordero sobre la eficiencia productiva de ovejas Pelibuey multíparas en lactación

Ivonne Pérez Ramírez¹; Erika Belem Castillo-Linares²; Jorge Oliva-Hernández^{2*}

¹Universidad Popular de la Chontalpa, Carretera Cárdenas- Huimanguillo km 2.5 R/A Paso y Playa, Cárdenas, Tabasco. México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Huimanguillo, km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco. C. P. 86400. México.

***Corresponding author:**

oliva.jorge@inifap.gob.mx.

ORCID: 0000-0002-6907-6404

Received: June 20, 2025.

Accepted: September 9, 2025

Published online:

November 11, 2025

Abstract

Multiparous ewes have the largest representation in a flock and are more productive than primiparous, hence their importance. In addition, under grazing conditions with marginal food supplementation, ewes have one lamb at delivering more frequently, and the proportion of male and female lambs at birth is similar, therefore, the objective of the study was to determine whether the gender of the lamb contributes to explain the variations in productive efficiency (PE) of multiparous lactating Pelibuey ewes. The production records of ten Pelibuey ewes and their litters were used. The response variables in ewes were: birth weight and weight at end of lactation (WEL), total weight gain (TWG), daily weight gain (DWG) during lactation and PE. In lambs were weight at birth and weaning, and DWG pre-weaning. The gender of the lamb did not affect the WEL, TWG, DWG and PE of the ewe ($P > 0.05$). Male and female lambs had a similar DWG during lactation ($P > 0.05$). In conclusion, the gender of the lamb did not affect the PE of multiparous ewes, nor the pre-weaning growth efficiency of lambs.

Keywords: Pre-weaning growth, sheep hair, body weight, humid tropic.

Resumen

Las ovejas multíparas tienen la mayor representación en un rebaño y son más productivas con respecto a las primíparas, de ahí su importancia. Además, en condiciones de pastoreo con complementación alimenticia marginal, las ovejas tienen un cordero al parto con mayor frecuencia, y la proporción de corderos machos y hembras al nacimiento es similar, por lo cual, el objetivo del estudio fue determinar si el sexo del cordero contribuye a explicar las variaciones en la eficiencia productiva (EP) de las ovejas Pelibuey multíparas en lactación. Se utilizaron los registros productivos de diez ovejas Pelibuey y sus camadas. Las variables respuesta en las ovejas fueron: peso al parto y peso al finalizar la lactancia (PFL), ganancia de peso total (GPT), ganancia diaria de peso (GDP) durante la lactancia y EP. En los corderos fueron: peso al nacimiento y al destete, y GDP pre-destete. El sexo del cordero no afectó el PFL, la GPT, la GDP y la EP de las ovejas ($P > 0.05$). Los corderos machos y hembras tuvieron una GDP similar durante la lactancia ($P > 0.05$). En conclusión, el sexo del cordero no afectó la EP de las ovejas multíparas, ni la eficiencia de crecimiento pre-destete de los corderos.

Palabras clave: Crecimiento pre-destete, ovino de pelo, peso vivo, trópico húmedo.



Please cite this article as follows (APA 7): Pérez Ramírez, I., Castillo-Linares, E. B., & Oliva-Hernández, J. (2025). Effect of lamb gender on productive efficiency of lactating multiparous Pelibuey ewes. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical*, 5, e202511. doi: <https://doi.org/10.5154/r.rchsat.2025.05.11>

Introduction

In a sheep flock, the breeding group of ewes is made up of replacement females known as yearling ewes (pubertal and non-pubertal), and those in production called primiparous (females with one lambing) and multiparous (females with more than one lambing). According to García-Chávez et al. (2020), multiparous ewes are those with the greatest representation in the flock structure and are more productive than primiparous ewes.

On the other hand, Pelibuey ewes are considered prolific because of having an average of more than one lamb per lambing. However, the number of lambs per lambing is a characteristic with low repeatability in subsequent lambing, meaning that an ewe that had one lamb in its first lambing may have two or three lambs in its second, and vice versa (García-Chávez et al., 2020). In addition, the number of lambs born per lambing is mainly affected by environmental factors, so a modification of the environment can increase or reduce the number of lambs at birth (Delgado et al., 2012).

However, the number of lambs at birth has a significant influence on the productive efficiency of lactating ewes, where litters made up of two or three lambs have higher body weight (BW) at birth and weaning compared to litters of a single lamb (Chay-Canul et al., 2019), so the number of lambs that ewe nurses is a factor that must be considered in studies aimed at identifying the causes of variation in the productive efficiency of ewes.

Other factors which can influence the productive efficiency of ewes are the ewe's weight and the gender of the lamb. Regarding ewe's body weight, some studies establish a relationship between the litter weight at weaning and the body weight of the ewe at lambing (Hinojosa-Cuéllar et al., 2019; Senes et al., 2024). While others relate it to the ewe's weight at the end of lactation (García-Osorio et al., 2016a). In Pelibuey sheep, lambs from ewes with above-average body weights at lambing are heavier at birth and weaning than lambs from ewes with below-average body weights (Hinojosa-Cuéllar et al., 2019). Meanwhile, in Santa Inés ewes, it is reported that lambs achieve 432.1 g at weaning per each kilogram of the ewe's weight at lambing, which emphasizes the importance of the ewe's weight at lambing as a factor, which determines productivity (Senes et al., 2024).

Ewe's productive efficiency has also been determined with the weight of the litter at weaning and the weight of the ewe at the end of lactation, in these studies differences in productive efficiency have been identified,

Introducción

En un rebaño ovino, el grupo de ovejas reproductoras se encuentra conformado por las hembras de reemplazo conocidas como primíparas (púberes y no púberes), y por las que se encuentran en producción denominadas primíparas (hembras con un parto) y múltiparas (hembras con más de un parto). De acuerdo con García-Chávez et al. (2020), las ovejas múltiparas son las que tienen mayor representación en la estructura del rebaño y son más productivas con respecto a las primíparas.

Por otra parte, las ovejas Pelibuey son consideradas prolíficas por tener en promedio más de un cordero al nacimiento. Sin embargo, el número de corderos por parto es una característica con baja repetibilidad en los partos subsecuentes, lo cual significa que una oveja que tuvo en su primer parto un cordero puede llegar a tener dos o tres corderos en su segundo parto y viceversa (García-Chávez et al., 2020). Además, el número de corderos nacidos por parto es afectado principalmente por factores ambientales, por lo que una modificación del ambiente puede aumentar o reducir el número de corderos al nacimiento (Delgado et al., 2012).

No obstante, el número de corderos al nacimiento tiene una influencia marcada sobre la eficiencia productiva de las ovejas en lactación, en donde las camadas conformadas por dos o tres corderos tienen mayor peso vivo (PV) al nacimiento y al destete con relación a las camadas de un solo cordero (Chay-Canul et al., 2019), por lo que el número de corderos que amamanta una oveja es un factor que debe considerarse en los estudios orientados a identificar las causas de la variación en la eficiencia productiva de las ovejas.

Otros factores que pueden influir en la eficiencia productiva de las ovejas son el peso de la oveja y el sexo del cordero. En lo que respecta al peso vivo de la oveja, algunos estudios establecen la relación entre el peso de la camada al destete y el peso al parto de la oveja (Hinojosa-Cuéllar et al., 2019; Senes et al., 2024). Mientras que otros lo relacionan con el peso de la oveja al finalizar la lactancia (García-Osorio et al., 2016a). En ovinos Pelibuey, los corderos provenientes de ovejas con un peso al parto por encima del promedio son más pesados al nacimiento y al destete, con respecto a los corderos de ovejas con un peso al parto por debajo del promedio (Hinojosa-Cuéllar et al., 2019). Entre tanto, en ovejas Santa Inés, se reporta que los corderos logran 432.1 g al destete por cada kilo de peso de la oveja al parto, lo que enfatiza la importancia del peso de la oveja al parto como un factor que determina la productividad (Senes et al., 2024).

attributed to the type of lambing of the ewe, but the possible influence of the gender of the lamb has not been studied (García-Osorio et al., 2017; Chay-Canul et al., 2019).

Regarding the gender of the lamb, in most studies carried out on hair sheep, males show greater pre-weaning growth efficiency compared to females (García-Chávez et al., 2020). However, in ewes with similar type of lambing (primiparous or multiparous), lamb BW during lactation may be similar among males and females (García-Osorio et al., 2016b). Although the influence that lamb gender may have on the change in ewe BW during lactation is unknown. The objective of this study was to determine the influence of lamb gender on the productive efficiency of lactating multiparous Pelibuey ewes.

Methodological Approach

Study area

The production data came from a commercial sheep production unit, located at km 25 in Cárdenas-Villahermosa highway (17° 98' N; 93° 14' W), Tabasco, Mexico; a warm humid climate location with abundant summer rainfall, an average annual temperature of 26.7 °C and an annual rainfall of 1 952 mm (Díaz et al., 2006).

Production records

The study was retrospective and observational. A total of 160 production records were consulted for a group of ewes that lactated during the same climatic season and year, and the complete records of ten multiparous Pelibuey ewes that had a single birth were selected, these births occurred within a narrow time frame (17 days) during the transition from drought to rainy season (April to May 2021). A complete record for the ewes was considered to be the one which provided the following information: date and body weight (BW) at lambing and at the end of lactation. For the lambs, the date and BW at birth and at weaning were recorded.

Feeding ewes and lambs

Ewes were fed on a grazing basis, on pastures with *Cynodon plectostachyus* K. (Schum.) Pilger and *C. dactylon* L., grasses, during the first four months of gestation. The month prior to delivery, ewes received 500 g·ewe⁻¹·d⁻¹ of a commercial feed [15% crude protein (CP)]. During lactation, they grazed between 8:00 and 10:00 and between 15:00 and 18:00 hrs. When ewes were not grazing, they were kept in a pen to nurse their lambs and received 500 g·ewe⁻¹·d⁻¹ of the same supplement used in the final stage of gestation, mineral salt, and water

La eficiencia productiva de la oveja también se ha determinado con el peso de la camada al destete y el peso de la oveja al finalizar la lactancia, en estos estudios se han identificado diferencias en la eficiencia productiva, atribuidas al tipo de parto de las ovejas, pero no se ha estudiado la posible influencia del sexo del cordero (García-Osorio et al., 2017; Chay-Canul et al., 2019).

En cuanto al sexo del cordero, en la mayor parte de los estudios realizados en ovejas de pelo, los machos presentan una mayor eficiencia de crecimiento pre-destete con respecto a las hembras (García-Chávez et al., 2020). Sin embargo, en ovejas con similar tipo de parto (primíparas o multíparas), el PV de los corderos durante la lactancia puede ser semejante entre machos y hembras (García-Osorio et al., 2016b). Aunque se desconoce la influencia que puede tener el sexo del cordero sobre el cambio de PV de la oveja durante la lactancia. El objetivo de este estudio fue determinar la influencia del sexo del cordero sobre la eficiencia productiva de ovejas Pelibuey multíparas en lactación.

Enfoque Metodológico

Área de estudio

La información productiva provino de una unidad de producción ovina comercial, ubicada en el km 25 de la carretera Cárdenas-Villahermosa (17° 98' N; 93° 14' O), Tabasco, México; sitio con clima cálido húmedo, con abundantes lluvias en verano, temperatura media anual de 26.7 °C y precipitación pluvial anual de 1 952 mm (Díaz et al., 2006).

Registros productivos

El estudio fue de tipo retrospectivo observacional. Se consultaron 160 registros productivos de un grupo de ovejas que desarrollaron su lactancia durante una misma época climática y año, y se seleccionaron los registros completos de diez ovejas Pelibuey multíparas que tuvieron un tipo de parto sencillo, el cual ocurrió en un estrecho período de tiempo (17 días) durante la época de transición de la sequía a las lluvias (abril a mayo de 2021). En las ovejas se consideró un registro completo cuando éste proporcionaba la siguiente información: fecha y peso vivo (PV) al parto y al finalizar la lactancia. Mientras que, en los corderos, la fecha y PV al nacimiento y al destete.

Alimentación de ovejas y corderos

Las ovejas se alimentaron con base en el pastoreo, en praderas con pastos *Cynodon plectostachyus* K. (Schum.) Pilger y *C. dactylon* L., durante los primeros cuatro meses de la gestación. El mes previo al parto

ad libitum. Lambs had access to a starter feed with 20% CP, water, and mineral salt *ad libitum* throughout lactation, during the times when the ewes were grazing. Lambs had access to a starter feed containing 20% CP, water, and mineral salt *ad libitum* throughout lactation, during times when the ewes were grazing.

Ewes and lambs management

Ewes were weighed at lambing and at the end of lactation (kg), which lasted 55 ± 5 days (mean $\pm$ standard deviation). The BW at the end of lactation was adjusted to 56 days postpartum. Information on dates and weights at lambing and at the end of lactation was used to calculate total weight gain during lactation (kg), daily weight gain (DWG) during lactation (g), and productive efficiency (PE), which was calculated according to formula (1) proposed by Godfrey et al. (1997).

$$PE = \frac{\text{Weight of lamb at weaning in kg (adjusted to 56 days of age)}}{\text{Weight of ewe at end of lactation in kg (adjusted to 56 days postpartum)}}$$

Lambs were weighed at birth and at weaning (55 ± 5 days of age). Lambs were evaluated for BW (kg) at birth and at weaning (adjusted to 56 days of age), total weight gain (kg), and pre-weaning DWG adjusted to 56 days of age (g).

Response variables

In ewes: a) BW at lambing (kg); b) BW at the end of lactation (kg) (adjusted to 56 days postpartum); c) total weight gain (kg); d) daily weight gain (DWG); and e) productive efficiency.

In lambs: a) BW at birth (kg); b) BW at weaning (kg) (adjusted to 56 days of age), total weight gain (kg), and DWG pre-weaning adjusted to 56 days of age (g).

Experimental design and statistical analysis

A completely randomized design was used, where the main factor was the gender of the lamb (male, $n=6$; female, $n=4$). Data were analyzed using the nonparametric Wilcoxon rank-sum test for unpaired data, which is recommended when the number of observations per treatment is small or when the data do not display a normal distribution. The T-Test was used to determine the confidence interval (95%) per each pair of means, and to define the probability, which the average value of a parameter (e.g., DWG pre-weaning of the lamb) can be found within that range (Milton, 2007). For response variables measured in ewes, e.g., BW at lambing, the experimental unit was the ewe; and for response variables assessed in lambs, such as BW at birth, the

las ovejas recibieron $500 \text{ g-oveja}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ de un alimento comercial [15 % de proteína cruda (PC)]. Durante la lactancia, pastoreaban entre las 8:00 y las 10:00 y entre las 15:00 y las 18:00 h. En el horario en el cual las ovejas no estuvieron en pastoreo, se mantuvieron en un corral para amamantar a sus corderos y recibieron $500 \text{ g-oveja}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ del mismo suplemento utilizado en la parte final de la gestación, sal mineral y agua *ad libitum*. Los corderos tuvieron acceso a un alimento iniciador con 20 % de PC, agua y sal mineral *ad libitum* durante toda la lactancia, en los horarios en los cuales las ovejas se encontraban en pastoreo.

Manejo de ovejas y corderos

Las ovejas se pesaron al parto y al finalizar la lactancia (kg), la cual tuvo una duración de 55 ± 5 días (media $\pm$ desviación estándar). El PV al finalizar la lactancia se ajustó a 56 días posparto. La información de fechas y pesos al parto y al finalizar la lactancia permitió calcular la ganancia de peso total durante la lactancia (kg), ganancia diaria de peso (GDP) durante la lactancia (g), y la eficiencia productiva (EP), la cual se calculó de acuerdo con la fórmula (1) propuesta por Godfrey et al. (1997).

$$EP = \frac{\text{Peso del cordero al destete en kg (ajustado a 56 días de edad)}}{\text{Peso de la oveja al finalizar la lactancia en kg (ajustado a 56 días posparto)}}$$

Los corderos se pesaron al nacimiento y al destete (55 ± 5 días de edad). En los corderos se evaluó el PV (kg) al nacimiento y al destete (ajustado a 56 días de edad), ganancia de peso total (kg), y GDP pre-destete ajustada a 56 días de edad (g).

Variables respuesta

En las ovejas: a) PV al parto (kg); b) PV al finalizar la lactancia (kg) (ajustado a 56 días posparto); c) ganancia de peso total (kg); d) ganancia diaria de peso (GDP); y e) eficiencia productiva.

En los corderos: a) PV al nacimiento (kg); b) PV al destete (kg) (ajustado a 56 días de edad), ganancia de peso total (kg), y GDP pre-destete ajustado a 56 días de edad (g).

Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar, donde el factor principal fue el sexo del cordero (macho, $n=6$; hembra, $n=4$). Los datos se analizaron con el test no paramétrico de la suma de rangos de Wilcoxon para datos no pareados, el cual se recomienda cuando el número de observaciones por tratamiento es pequeño o cuando los datos no presentan una distribución normal. Se utilizó el procedimiento T-Test para deter-

experimental unit was the lamb. All analyses were performed using SAS v 9.3 statistical package (SAS Institute Inc., 2012).

Results and Discussion

Ewes had a marginal reduction in weight during lactation, suggesting that their nutrient requirements were not fully met (Table 1). In this regard, Chávez et al. (1995) indicate that in lactating Pelibuey ewe, a consumption of 3.8 megacalories of metabolizable energy (Mcal of ME) $\cdot$ ewe $^{-1} \cdot$ d $^{-1}$ allowed them to maintain their BW, and a consumption of 4.0 Mcal of ME-ewe $^{-1} \cdot$ d $^{-1}$ resulted in a DWG of 51 g. In support of the above, Chay-Canul et al. (2019) indicate that in multiparous Pelibuey and Kathadin ewes nursing a single lamb, a consumption equal to or greater than 4.9 Mcal of ME-ewe $^{-1} \cdot$ d $^{-1}$ will allow weight gain during lactation. However, in Blackbelly x Pelibuey ewes fed on pasture and with a lower level of feed supplementation than that indicated in the present study, weight loss during lactation was recorded, ranging from 2.3 to 11.5% of BW at lambing (Guzmán et al., 2022). In the ewes in this study, the slight weight reduction detected can be attributed to the low CP content, structural carbohydrates and dry material degradability of the pastures on which the ewes were fed. In this regard, Barrón-Arredondo et al. (2020) indicate that *C. plectostachyus* contains 10.3% CP and that the *in vitro* digestibility of dry material is 68.2%. Lamas (2006) reports a *C. dactylon* content of 6.2% of CP and a neutral detergent fiber content of 73%. On the other hand, the supplement offered to the ewes provided 75 g of CP-d $^{-1}$, which may have contributed to the ewes' weight loss not being greater. Other factors not studied, but which contribute to changes in ewes weight, are the availability and voluntary consumption of pasture grass, as well as climatic conditions during grazing (Martínez et al., 2024).

Regarding ewes' production efficiency, this depends on the ewe's ability to transform the feed it consumes into milk, and on the ability of its litter to transform its feed (milk and food supplements) into weight gain. In this context, the studied ewes had a higher productive efficiency compared to that indicated in ewes with a single birth type, from the Blackbelly x Pelibuey, Pelibuey and Katahdin breed groups (García-Osorio et al., 2017; Chay-Canul et al., 2019). The differences among studies in the type of response indicated may be related to the nutritional management of the ewe and its litter, the season of year, and the genotype of the ewes and their litter.

In lactating hair ewes fed on pasture without any type of supplementation, production efficiency, measured through the lamb BW/ewe BW at the end of lactation,

minar el intervalo de confianza (95 %) para cada par de medias, y definir la probabilidad con la que el valor medio de un parámetro (por ejemplo, GDP pre-destete del cordero) puede encontrarse dentro de ese intervalo (Milton, 2007). Para las variables respuesta medidas en las ovejas, por ejemplo, PV al parto, la unidad experimental fue la oveja; y para las variables respuesta evaluadas en corderos, como el PV al nacimiento, la unidad experimental fue el cordero. Todos los análisis se efectuaron con el paquete estadístico SAS v 9.3 (SAS Institute Inc., 2012)

Resultados y Discusión

Las ovejas tuvieron una reducción marginal de peso durante la lactancia, lo cual sugiere que no se cubrieron por completo sus requerimientos de nutrientes (Cuadro 1). Al respecto, Chávez et al. (1995) indican, en ovejas Pelibuey en lactación, que un consumo de 3.8 megacalorías de energía metabolizable (Mcal de EM)-oveja $^{-1} \cdot$ d $^{-1}$ les permitió mantener su PV, y un consumo de 4.0 Mcal de EM-oveja $^{-1} \cdot$ d $^{-1}$ propició una GDP de 51 g. En apoyo a lo indicado previamente, Chay-Canul et al. (2019), señalan en ovejas Pelibuey y Kathadin multíparas que amamantaban un solo cordero, que un consumo igual o mayor a 4.9 Mcal de EM-oveja $^{-1} \cdot$ d $^{-1}$ permitirá ganancia de peso durante la lactancia. Sin embargo, en ovejas Blackbelly x Pelibuey con alimentación en el pastoreo y un menor nivel de complementación alimenticia al indicado en el presente estudio, se registró pérdida de peso durante la lactancia, del orden del 2.3 al 11.5 % del PV al parto (Guzmán et al., 2022). En las ovejas del presente estudio, la ligera reducción del peso detectada puede atribuirse en parte, al bajo contenido de PC, carbohidratos estructurales y degradabilidad de la materia seca de los pastos con los que se alimentaron las ovejas. En este sentido, Barrón-Arredondo et al. (2020) indican que *C. plectostachyus* contiene un 10.3 % de PC y que la digestibilidad *in vitro* de materia seca es de 68.2 %. Por su parte Lamas (2006), informa en *C. dactylon* un contenido de 6.2 % de PC y 73 % de fibra detergente neutro. Por otra parte, el suplemento ofrecido a las ovejas aportó 75 g de PC-d $^{-1}$, lo que pudo favorecer que la reducción de peso en las ovejas no fuera de mayor magnitud. Otros factores no estudiados, pero con participación en los cambios de peso de las ovejas, son la disponibilidad y el consumo voluntario de pasto en las praderas, así como las condiciones climáticas durante el pastoreo (Martínez et al., 2024).

En cuanto a la eficiencia de producción de las ovejas, esta depende de la capacidad que tiene la oveja para transformar el alimento que consume en leche, y de la capacidad de su camada para transformar sus alimentos (leche y complemento alimenticio) en ganancia de peso. Al respecto, las ovejas en estudio tuvieron una

has not been evaluated. However, in Pelibuey ewe it has been reported that an increase in the energy content of the diet (from 2.45 to 2.74 Mcal of ME·kg DM⁻¹) favors a higher daily EM intake (from 3.3 to 3.7 Mcal of ME), which allows the ewe to gain weight (from 8 to 57 g·d⁻¹) without affecting the pre-weaning DWG of the lambs (Chávez et al., 1995). It is likely that the quantity and quality of the supplement offered to the ewes in this study contributed significantly to achieving the reported production efficiency and justifies the use of feed supplementation as part of the nutritional management of lactating ewes on pasture.

In relation to the previously mentioned, Table 1 shows the median for the variables that determined the pre-weaning productive efficiency of lambs, without considering the influence of the lamb's gender. The values for BW at birth and weaning, as well as pre-weaning DWG, were slightly higher than the values obtained in other studies on Pelibuey lambs from single births, and ewes fed on pasture and a nutritional supplement (Hinojosa-Cuéllar et al., 2012). However, the BW at birth and weaning, and the pre-weaning DWG of the lambs studied, are within the minimum and maximum values reported by Oliva-Hernández & García-Osorio (2016), in Pelibuey lambs with controlled nursing.

The gender of the lamb did not affect ($P > 0.05$) the response variables studied in the ewes (Table 2). The change ewes' weight at the end of lactation was no greater than 5% with respect to their weight at lambing (Table 2), a result that suggests that multiparous hair ewes with a single birth type cover most of their nutritional requirements through grazing and supplementation. However, a production efficiency of 0.43 is a higher value than that indicated in ewes with a single lamb in the Blackbelly x Pelibuey breed group (0.39 PE) which were fed based on grazing plus supplementation with a commercial feed (0.5 kg·oveja·d⁻¹) and that of Pelibuey and Katahdin ewes (0.28 PE) that were fed in a sheep stabling with an whole food diet (15.3 % CP y 2.9 Mcal ME·kg DM⁻¹) (García-Osorio et al., 2017; Chay-Canul et al., 2019).

In hair ewes, different ways of evaluating productive efficiency have been proposed using one or a combination of the following response variables as information: litter weight at weaning, ewe weight at the end of lactation, and lambing interval (García-Osorio et al., 2016a). Hinojosa-Cuéllar et al. (2015) determined the repeatability of the productivity response variable in hair ewes, generated with information on litter productivity (weaning weight) and ewe reproductive information (lambing interval). The reported repeatability values were low (0.12) suggesting that "early selection" of females based on their phenotypic productivity values would not be effective. In contrast, Senes et al. (2024)

mayor eficiencia productiva con relación a lo indicado en ovejas con un tipo de parto sencillo, de los grupos raciales Blackbelly x Pelibuey, Pelibuey y Katahdin (García-Osorio et al., 2017; Chay-Canul et al., 2019). Las diferencias entre estudios en el tipo de respuesta señalada, pueden estar relacionadas con el manejo nutricional de la oveja y su camada, época del año, y genotipo de las ovejas y su camada.

En ovejas de pelo en lactación alimentadas con base en el pastoreo y sin algún tipo de suplementación, no ha sido evaluada la eficiencia de producción, medida a través de la relación PV del cordero/PV de la oveja al finalizar la lactancia. Sin embargo, en la oveja Pelibuey se ha reportado que un incremento en el contenido energético de la dieta (de 2.45 a 2.74 Mcal de EM·kg MS⁻¹) favorece un mayor consumo diario de EM (de 3.3 a 3.7 Mcal de EM), el cual permite que la oveja gane peso (de 8 a 57 g·d⁻¹) sin afectarse la GDP pre-destete de los corderos (Chávez et al., 1995). Es probable que la cantidad y calidad del suplemento ofrecido a las ovejas en estudio, haya contribuido de forma significativa a alcanzar la eficiencia de producción reportada y justifique el uso de la suplementación alimenticia como parte del manejo nutricional de las ovejas en lactación en pastoreo.

Con relación a lo anterior, en el Cuadro 1 se muestran las medianas para las variables que determinaron la eficiencia productiva pre-destete de los corderos, sin considerar la influencia del sexo del cordero. Los valores de PV al nacimiento y al destete, así como la GDP pre-destete, fueron ligeramente superiores a los valores obtenidos en otros estudios en corderos Pelibuey provenientes de un parto sencillo, y ovejas alimentadas a base de pastoreo y una complementación alimenticia (Hinojosa-Cuéllar et al., 2012). No obstante, los PV al nacimiento y al destete, y la GDP pre-destete de los corderos estudiados, se encuentra dentro de los valores mínimo y máximo que reportan Oliva-Hernández & García-Osorio (2016), en corderos Pelibuey con un control del amamantamiento.

El sexo del cordero no afectó ($P > 0.05$) las variables respuesta estudiadas en las ovejas (Cuadro 2). El cambio de peso en las ovejas al finalizar la lactancia no fue mayor al 5 % con respecto a su peso al parto (Cuadro 2), resultado que sugiere que las ovejas de pelo multíparas y con un tipo de parto simple, cubren la mayor parte de sus requerimientos nutricionales mediante el pastoreo y la suplementación. No obstante, una eficiencia de producción de 0.43 es un valor mayor al indicado en ovejas con un tipo de parto sencillo del grupo racial Blackbelly x Pelibuey (0.39 de EP) las cuales se alimentaron con base en el pastoreo más una suplementación con un alimento comercial

Table 1. Productive performance of multiparous Pelibuey ewes with single births.
Cuadro 1. Comportamiento productivo de ovejas Pelibuey multiparas con parto sencillo.

Indicator / Indicador	Number of observations / Número de observaciones	Median / Mediana	Value / Valor	
			Minimum / Mínimo	Maximum / Máximo
Ewe / Oveja				
Body weight at birth (kg) / Peso vivo al parto (kg)	10	32.0	25.0	34.0
Body weight at the end of lactation ¹ / Peso vivo al finalizar la lactancia ¹	10	31.4	26.1	36.1
Weight gain during lactation (kg) / Ganancia de peso durante la lactancia (kg)	10	0.0	-2.1	2.1
Daily weight gain (g) / Ganancia diaria de peso (g)	10	0.0	-38.0	38.0
Productive efficiency ² / Eficiencia productiva ²	10	0.43	0.32	0.52
Lactation duration (days) / Duración de la lactancia (días)	10	55	48	65
Lamb / Cordero				
Body weight at birth (kg) / Peso vivo al nacimiento (kg)	10	2.9	1.9	3.5
Body weight at weaning ³ (kg) / Peso vivo al destete ³ (kg)	10	13.1	9.1	16.2
Daily pre-weaning weight gain ⁴ (g) / Ganancia diaria de peso pre-destete ⁴ (g)	10	177	128	233

¹Body weight of the ewe at the end of lactation, adjusted to 56 days postpartum; ²Productive efficiency of the ewe= Lamb weight adjusted to 56 days of age (kg)/ewe weight adjusted to 56 days postpartum (kg); ³Adjusted body weight of lamb at 56 days of age; ⁴Adjusted daily pre-weaning weight gain at 56 days of age.

¹Peso vivo de la oveja al finalizar la lactancia, ajustado a 56 días posparto; ²Eficiencia productiva de la oveja= Peso del cordero ajustado a 56 días de edad (kg)/peso de la oveja ajustado a 56 días posparto (kg); ³Peso vivo del cordero ajustado a 56 días de edad; ⁴Ganancia diaria de peso pre-destete ajustada a 56 días de edad.

reported in Santa Inés sheep that the weight of the litter at weaning and the weight of the ewe after delivering can be used to construct a reproductive index with the potential to be used in genetic selection.

Regarding the pre-weaning growth of lambs, it was not affected by gender ($P > 0.05$) (Table 2), result which differs from that reported in other studies conducted with Pelibuey ewes, where male lambs have superiority over females in BW at birth and weaning, as well as in pre-weaning DWG (Carrillo et al., 1987). However, there is also evidence in the Pelibuey breed indicating that male lambs were not superior to females in birth and weaning weight, or in DWG (Hinojosa-Cuéllar et al., 2012). The discrepancies among studies can be attributed to the fact that most studies report the influence of lamb gender as the main factor and do not consider possible interactions among the factors of breed group, season,

(0.5 kg-oveja·d⁻¹) y al de ovejas Pelibuey y Katahdin (0.28 de EP) que se alimentaron en estabulación con una dieta integral (15.3 % PC y 2.9 Mcal EM·kg MS⁻¹) (García-Osorio et al., 2017; Chay-Canul et al., 2019).

En ovejas de pelo se han propuesto diferentes formas de evaluar la eficiencia productiva usando como información alguna de las siguientes variables respuesta o una combinación de estas: peso de la camada al destete, peso de la oveja al finalizar la lactancia e intervalo entre partos (García-Osorio et al., 2016a). Hinojosa-Cuéllar et al. (2015) determinaron el índice de constancia de la variable respuesta productividad de las ovejas de pelo, generada con información productiva de la camada (peso al destete) y reproductiva de la oveja (intervalo entre partos de la oveja). Los valores de índice de constancia reportados fueron bajos (0.12) lo que sugiere que la selección “temprana” de hembras por los valores

Table 2. Influence of lamb gender on the productive performance of multiparous Pelibuey ewes with single births.
Cuadro 2. Influencia del sexo del cordero sobre el comportamiento productivo de ovejas Pelibuey multíparas con parto sencillo.

Indicator / Indicador	Gender of lamb / Sexo del cordero	
	Female (n=4) / Hembra (n=4)	Male (n=6) / Macho (n=6)
Ewe / Oveja		
Body weight at birth (kg) / Peso vivo al parto (kg)	32.5 [‡] (25.2 – 37.3)	32.0 (27.0 – 34.7)
Body weight at the end of lactation ¹ / Peso vivo al finalizar la lactancia ¹	31.0 (26.0 – 35.5)	32.0 (27.4 – 35.3)
Weight gain during lactation (kg) / Ganancia de peso durante la lactancia (kg)	-0.483 (-2.6 – 1.6)	0.0 (-0.4 – 1.5)
Daily weight gain (g) / Ganancia diaria de peso (g)	-9 (-47 – 28)	0.0 (-7 – 26)
Productive efficiency of ewe ² / Eficiencia productiva de la oveja ²	0.43 (0.35 – 0.48)	0.43 (0.34 – 0.57)
Lactation duration (days) / Duración de la lactancia (días)	57 (53 – 60)	52.5 (48 – 62)
Lamb / Cordero		
Body weight of the lamb at birth (kg) / Peso vivo del cordero al nacimiento (kg)	2.5 (2.1 – 3.1)	3.0 (2.3 – 3.6)
Body weight of lamb at weaning ³ (kg) / Peso vivo del cordero al destete ³ (kg)	12.3 (11.0 – 14.3)	13.4 (10.8 – 15.9)
Pre-weaning daily weight gain ⁴ (g) / Ganancia diaria de peso predestete ⁴ (g)	175 (159 – 200)	183 (148 – 223)

[‡], median; n = number of observations; 1, Body weight of the ewe at the end of lactation adjusted to 56 days postpartum; 2, Productive efficiency of the ewe =Adjusted lamb weight at 56 days of age (kg)/adjusted ewe weight at 56 days postpartum (kg)⁻¹; 3, Adjusted body weight of lamb at 56 days of age; 4, Adjusted pre-weaning daily weight gain at 56 days of age; P > 0.05. Values in parentheses below the median = confidence interval (95%).

[‡], mediana; n= número de observaciones; 1, Peso vivo de la oveja al finalizar la lactancia ajustado a 56 días posparto; 2, Eficiencia productiva de la oveja= Peso del cordero ajustado a 56 días de edad (kg)/peso de la oveja ajustado a 56 días posparto (kg)⁻¹; 3, Peso vivo del cordero ajustado a 56 días de edad; 4, Ganancia diaria de peso pre-destete ajustada a 56 días de edad; P > 0.05. Valores entre paréntesis colocados en la parte inferior de la mediana = intervalo de confianza (95 %).

type of birth, number of lambing and lamb gender. (Quintanilla-Medina et al., 2018; Ríos-Utrera et al., 2014). Apparently, under similar conditions of mother and lamb genotype, season of the year, lambing number category (multiparous), and type of birth (single), male lambs do not express superiority over females in BW at birth or weaning, as well as in DWG. Another important aspect to consider which may influence the magnitude of pre-weaning DWG and that has not been studied, is the quantity and quality of feed consumed by lambs in their pre-weaning stage. In this sense, it is important to evaluate in future studies the amount of nutrients which lambs consume through pre-weaning feed supplementation and to determine whether the gender of the lamb influences feed consumption.

fenotípicos de su productividad no sería efectiva. En contraste, Senes et al. (2024) reportan en ovejas Santa Inés que el peso de la camada al destete y el peso de la oveja después del parto pueden ser utilizados para construir un índice reproductivo con potencial de ser utilizados en la selección genética.

En cuanto al crecimiento pre-destete de los corderos, no fue afectado por el sexo (P > 0.05) (Cuadro 2), resultado que difiere de lo indicado en otros estudios efectuados con ovejas Pelibuey, en donde los corderos machos tienen superioridad sobre las hembras en el PV al nacimiento y al destete, así como en la GDP pre-destete (Carrillo et al., 1987). Sin embargo, también existen evidencias en la raza Pelibuey que indican que

Conclusions

In ewes, a weight reduction was observed during lactation, which was not attributed to the gender of the lamb. The gender of lamb did not affect the productive efficiency of lactating ewes, nor the growth of lambs.

End of English version

References / Referencias

- Barrón-Arredondo, M., Granados-Zurita, L., Maciel-Torres, S. P., Jiménez-Ortiz, M. M., Quiroz-Valiente, J., & Granados-Rivera, L. D. (2020). Curvas de crecimiento del pasto estrella de África durante las tres épocas del año en trópico húmedo. *Ciencia e Innovación* 3(1): 53-63.
- Carrillo, L., Velázquez, A., & Ornelas, T. (1987). Algunos factores ambientales que afectan el peso al nacer y al destete de corderos Pelibuey. *Técnica Pecuaria en México*, 25(3), 289-295. <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/3474>
- Chávez, G., Castellanos, A. F., & Velázquez, P. A. (1995). Producción de las ovejas Pelibuey pre y postparto alimentadas con diversos aportes nutricionales. *Técnica Pecuaria en México*, 33(3), 183-191. <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/693>
- Chay-Canul, A. J., García-Herrera, R. A., Magaña-Monforte, J. G., Macías-Cruz, U., & Luna-Palomera, C. (2019). Productividad de ovejas Pelibuey y Katahdin en el trópico húmedo. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 6(16), 159-165. <https://doi.org/10.19136/era.a6n16.1872>
- Delgado, J. V., León, J. M., Bermejo, L. A., López-Gallego, F., Camacho, A., & Santolaria, J. (2012). Análisis preliminar de parámetros genéticos para el carácter de prolificidad en la oveja Canaria de Pelo. *Archivos de Zootecnia*, 61(233), 249-252. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0004-05922012000100017
- Díaz, P. G., Ruíz, C. J. A., Medina, G. G., Cano, G. M. A., & Serrano, A. V. (2006). *Estadísticas climáticas básicas del estado de Tabasco (período 1961- 2003)*. Libro técnico 12. Veracruz, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- García-Chávez, C. A., Luna-Palomera, C., Macías-Cruz, U., Segura-Correa, J. C., Ojeda-Robertos, N. F., Peralta-Torres, J. A., & Chay-Canul, A. J. (2020). Lamb growth and ewe productivity in Pelibuey sheep under tropical conditions. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(3), 884-893. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i3.5157>
- García-Osorio, I. del C., Oliva-Hernández, J., Hinojosa-Cuéllar, J. A., & Quiroz-Valiente, J. (2016a). Comparación de métodos para evaluar la productividad de ovejas de pelo. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 67(1), 12-18. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67446178002>
- los corderos machos no fueron superiores a las hembras en el peso al nacimiento y al destete, ni en la GDP (Hinojosa-Cuéllar et al., 2012). Las discrepancias entre estudios pueden atribuirse al hecho de que la mayoría de los estudios reportan la influencia del sexo del cordero como factor principal y no consideran posibles interacciones entre los factores grupo racial, época del año, tipo de nacimiento, número de parto y sexo del cordero (Quintanilla-Medina et al., 2018; Ríos-Utrera et al., 2014). Al parecer, en condiciones similares de genotipo de madre y cordero, época del año, categoría de número de parto (múltiparas) y tipo de nacimiento (sencillo), los corderos machos no expresan superioridad con respecto a las hembras en los PV al nacimiento ni al destete, así como en la GDP. Otro aspecto importante a considerar que puede influir en la magnitud de la GDP pre-destete y que no ha sido estudiado, es la cantidad y calidad de alimento que es consumido por los corderos en su etapa pre-destete. En este sentido, es importante evaluar en futuros estudios la cantidad de nutrientes que los corderos consumen a través de la suplementación alimenticia pre-destete y determinar si el sexo del cordero influye en el consumo de alimento.

Conclusiones

En las ovejas se presentó una reducción de peso durante la lactancia, la cual no fue atribuida al sexo del cordero. El sexo del cordero no afectó la eficiencia productiva de las ovejas en lactación, ni el crecimiento de los corderos.

Fin de la versión en español

- García-Osorio, I. del C., Oliva-Hernández, J., Osorio-Arce, M. M., Torres-Hernández, G., Hinojosa-Cuéllar, J. A., & González-Garduño, R. (2016b). Influence of gender on carcass yield of twin lambs Blackbelly x Pelibuey of 56 days of age. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 68(4), 1077-1084. <http://doi.org/10.1590/1678-4162-8215>
- García-Osorio, I. del C., Oliva-Hernández, J., Osorio-Arce, M. M., Torres-Hernández, G., Hinojosa-Cuéllar, J. A., & González-Garduño, R. (2017). Influencia materna en el crecimiento predestete y características de la canal de corderos de pelo. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 4 (10), 51-63 <http://doi.org/10.19136/era.a4n10.818>
- Godfrey, R. W., Gray, M. L., & Collins, J. R. (1997). Lamb growth and milk production of hair and wool sheep in a semi-arid tropical environment. *Small Ruminant Research*, 24, 77-83. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(97\)89743-X](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(97)89743-X)
- Guzmán, V., Castillo, E. B., Hinojosa, J. A., & Oliva, J. (2022). Peso vivo de la oveja primala al primer empadre, y productividad en sus

- dos primeros partos. *Nova Scientia*, 14(28), 1-16. <http://doi.org/10.21640/ns.v14i28.2960>
- Hinojosa-Cuéllar, J. A., Oliva-Hernández, J., Torres-Hernández, G., Segura-Correa, J. C., Aranda-Ibañez, E., & González-Camacho, J. M. (2012). Factores que afectan el crecimiento predestete de corderos Pelibuey en el trópico húmedo de México. *Universidad y Ciencia*, 28(2), 163-171. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792012000200006
- Hinojosa-Cuéllar, J. A., Oliva-Hernández, J., Torres-Hernández, G., Segura-Correa, J. C., & González-Garduño, R. (2015). Productividad de ovejas F1 Pelibuey x Blackbelly y sus cruces con Dorper y Katahdin en un sistema de producción del trópico húmedo de Tabasco, México. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 47(2), 167-174. <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2015000200007>
- Hinojosa-Cuéllar, J. A., Oliva-Hernández, J., Segura-Correa, J. C., & Torres-Hernández, G. (2019). Importancia del peso de la oveja al parto en el comportamiento predestete de corderos Pelibuey. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(4), 1569-1578. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17267>
- Lamas, R. F. (2006). Sistemas de producción con *Cynodon dactylon* y *Leucaena leucocephala* con borregos Pelibuey pastoreando en el trópico seco salino de Nayarit. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nayarit]. Repositorio institucional de la Universidad Autónoma de Nayarit <http://dspace.uan.mx:8080/jspui/handle/123456789/1599>
- Martínez, J., Serrano, J. O., González, A., Fonseca, N., Lorenzo, J. C. & Herrera, M. (2024). Efecto de la intensidad de radiación solar del sistema de pastoreo en la conducta de ovinos Pelibuey en el periodo lluvioso. *Biocencia XXVI*(1), 104-111 <https://doi.org/10.18633/biocencia.v26.2004>
- Milton, J. S. (2007). *Estadística para biología y ciencias de la salud*. Madrid, España: Mc GrawHill Interamericana.
- Oliva-Hernández, J., & García-Osorio, I. del C. (2016). A note on the changes in the preweaning growth of Pelibuey lambs. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 48(3), 293-298. <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2016000300008>
- Quintanilla-Medina, J. J., González-Reyna, A., Hernández-Meléndez, J., Limas-Martínez, A. G., Carreón-Pérez, A., & Martínez-González, J. C. (2018). Producción de ovinos de pelo bajo condiciones de pastoreo en el noreste de México. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(2), 544-551. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i2.13863>
- Ríos-Utrera, A., Calderón-Robles, R., Lagunes-Lagunes, J., & Oliva-Hernández, J. (2014). Ganancia de peso predestete en corderos Pelibuey y sus cruces con Blackbelly, Dorper y Katahdin. *Nova Scientia*, 6(12), 272-286. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052014000200014
- SAS Institute Inc. (2012). Software SAS (Versión 9.3). Cary, North Caroline, USA: SAS Institute Inc.
- Senes, B. B., da Cruz, V. A. R., Azevedo, H. C., Costa, R. B., & de Camargo, G. M. F. (2024). Estimation of genetic parameters for reproductive indices in sheep. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 141, 485-490. <https://doi.org/10.1111/jbg.12857>