



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

**INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**CAMPUS MONTECILLO**

**POSGRADO DE RECURSOS GENÉTICOS Y PRODUCTIVIDAD  
GANADERÍA**

**ESTUDIO DE CARACTERÍSTICAS  
REPRODUCTIVAS EN UN REBAÑO COMERCIAL  
DE OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE,  
MÉXICO.**

**ADRIANA MELISSA ANDRADE MONTOYA**

**T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
GRADO DE:**

**MAESTRA EN CIENCIAS**

**MONTECILLO, TEXCOCO, EDO DE MEXICO**

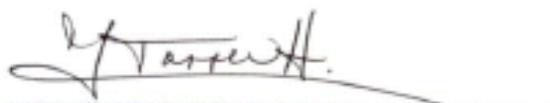
**MAYO 2010**

La presente tesis titulada: *“Estudio de factores no genéticos que influyen en características reproductivas en un rebaño comercial de ovejas Pelibuey en Campeche, México”*, realizada por la alumna **ADRIANA MELISSA ANDRADE MONTOYA**, bajo la dirección del H. Consejo Particular indicado, ha sido **APROBADA** por el mismo y **ACEPTADA** como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRA EN CIENCIAS**  
**RECURSOS GENETICOS Y PRODUCTIVIDAD**  
**GANADERÍA**

CONSEJO PARTICULAR:

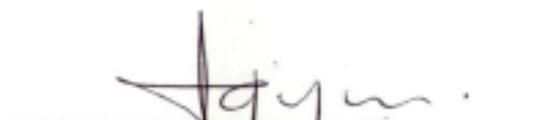
CONSEJERO:

  
Dr. Glafiro Torres Hernández

DIRECTOR DE TESIS:

  
Dr. Rubén Darío Martínez Rojero

ASESOR:

  
Dr. Juan Manuel González Camacho

Montecillo, Texcoco, México, Mayo del 2010

# **ESTUDIO DE CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS EN UN REBAÑO COMERCIAL DE OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO.**

Adriana Melissa Andrade Montoya, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2010.

La producción de ovinos en el trópico mexicano está encaminada hacia la intensificación y especialización de razas de pelo, desarrollando individuos capaces de expresar su habilidad genética; sin embargo hay condiciones de origen no genético que afectan la reproducción. El objetivo de este trabajo fue evaluar si el año, mes y tipo de parto así como el color de la capa externa tienen efecto sobre la edad a primer parto (EPP), prolificidad (PRO) e intervalo entre partos (IEP) en un rebaño comercial en ovejas Pelibuey en Campeche, México. Se utilizó el procedimiento de GLM del paquete estadístico SAS. Las medias generales de cuadrados mínimos de EPP, PRO e IEP fueron  $463.9 \pm 13.0$ ,  $1.72 \pm 0.60$  y  $296.7 \pm 17.9$ , respectivamente. Existió efecto significativo ( $P < 0.01$ ) para todas las variables del estudio, excepto el mes de parto para IEP ( $P > 0.05$ ). Se concluye que las condiciones de tipo no genético tienen efecto sobre las variables reproductivas.

***Palabras claves:* CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS, PELIBUEY, TROPICO HÚMEDO.**

**STUDY OF REPRODUCTIVE FEATURES IN A COMMERCIAL FLOCK OF  
SHEEP IN PELIBUEY CAMPECHE, MEXICO**

Adriana Melissa Andrade Montoya, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2010

Sheep production in the humid tropics is oriented to the intensification and specialization of hair breeds, developing individuals capable of expressing their genetic ability, but there are conditions of genetic origin affecting reproduction. The aim of this study was to evaluate if the year, month and type of delivery and the color of the outer layer have an effect on age at first lambing (AFL), prolificacy (PRO) and lambing interval (LI) in a commercial flock of Pelibuey ewes in Campeche, México. Were evaluated utilizing the GLM procedure of SAS. Overall least square means for AFL, PRO and LI were  $463.9 \pm 13.0$ ,  $1.72 \pm 0.60$  and  $296.7 \pm 17.9$ , respectively. There was significant ( $P < 0.01$ ) for all study variables, except the month of birth for LI ( $P > 0.05$ ). Were concluded that such non-genetic conditions have an effect on reproductive variables.

**KEY WORDS: REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS, PELIBUEY, HUMID TROPIC.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente a Dios por permitirme y darme las herramientas necesarias para continuar con mis estudios.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada con número de registro 1073082.

A Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) por la beca otorgada.

Al Colegio de Postgraduados- Campus Montecillo por permitirme realizar mis estudios a nivel Maestría.

A mi H. Consejo Particular: Dr. Glafiro Torres Hernández, Dr. Rubén Darío Martínez Rojero y al Dr. Juan Manuel González Camacho.

Al Dr. Gustavo Ramírez Valverde por sus acertadas opiniones, por su gran amistad y por su apoyo.

A cada una de las personas que conforman el Campus Montecillos, como el Sr. Jacinto del laboratorio de computo de Ganadería, la Secretarías de Posgrado de Ganadería, los encargados de laboratorio de computo de aulas y etc.

A la Universidad Veracruzana que a pesar de estar lejos siguen fieles los pasos de sus estudiantes... en especial a mis profesores y amigos Dr. Antonio Hernández Beltrán, Dra. Patricia Cervantes Acosta y Dr. José Manuel Martínez Hernández.

En especial, mi admiración y mi afecto, a mis queridísimos amigos por su apoyo incondicional y por sus porras: Nella, Ernesto, Jaime, Moisés, Edy, Edgar, Manolo, Chávez, Germán y Dulce (del centro de copiado).

Y a todas aquellas personas que conocí y me dieron su amistad incondicional.

***¡Muchas muchas gracias!***

## DEDICATORIA

A la razón de mi vida, a mi hermosa hija, que Dios me prestó, ***ABRIL JANIK LARIOS ANDRADE***, por tu enorme valor y por tu espera incondicional... *TE AMO MUCHO.*

A mis padres Olga Montoya y Mario Andrade

A mi hermana Mayra Andrade de González y a mi cuñado Ignacio González.

## CONTENIDO

LISTA DE CUADROS .....	ix
I. INTRODUCCION GENERAL .....	1
II. OBJETIVO .....	2
2.1 Objetivos específicos .....	3
III. HIPOTESIS .....	3
IV. REVISION DE LITERATURA.....	3
4.1 Procedencia de la raza Pelibuey al continente Americano.....	3
4.2 Edad a primer parto.....	5
4.3 Prolificidad.....	9
4.4 Intervalo entre partos .....	12
V. ESTUDIO DE FACTORES NO GENÉTICOS QUE INFLUYEN EN CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS EN UN REBAÑO COMERCIAL DE OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO. ....	16
ABSTRACT.....	16
RESUMEN.....	17
INTRODUCCIÓN.....	18
MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	22
Edad a primer parto .....	22

Prolificidad.....	25
Intervalo entre partos .....	28
REFERENCIAS .....	35
VI. CONCLUSIONES GENERALES.....	43
VII. LITERATURA CITADA.....	44

## LISTA DE CUADROS

CUADRO 1. ANÁLISIS DE VARIANZA [GRADOS DE LIBERTAD (GL) Y CUADRADOS MEDIOS (CM)] DE EDAD AL PRIMER PARTO (EPP), PROLIFICIDAD (PRO) E INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP) DE OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO. ....	30
CUADRO 2. MEDIAS DE CUADRADOS MÍNIMOS (MEDIA±ERROR ESTÁNDAR) DE EDAD AL PRIMER PARTO (EPP), PROLIFICIDAD (PRO) E INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP) SEGÚN EL AÑO DE PARTO, DE OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO. ....	31
CUADRO 3. MEDIAS DE MÍNIMOS CUADRADOS (MEDIA±ERROR ESTÁNDAR) DE EDAD AL PRIMER PARTO (AFL), PROLIFICIDAD (PRO) E INTERVALO ENTRE PARTOS (LI) SEGÚN EL MES DE PARTO, DE OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO. ....	32
CUADRO 4. MEDIAS DE MÍNIMOS CUADRADOS (MEDIA±ERROR ESTÁNDAR) DE EDAD AL PRIMER PARTO (AFL) E INTERVALO ENTRE PARTOS (LI) SEGÚN EL COLOR DE LA CAPA EXTERNA, EN OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO. ....	33
CUADRO 5. MEDIAS DE CUADRADOS MÍNIMOS (MEDIA±ERROR ESTÁNDAR) DE PROLIFICIDAD (PRO) SEGÚN EL TIPO DE PARTO, EN OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO.....	34

## I. INTRODUCCION GENERAL

La producción de ovinos en México se ha identificado de dos maneras: como un ingreso familiar y de autoconsumo, y como una actividad empresarial donde se llegan a producir cientos o miles de ovinos, mejorando en ambos casos el manejo general y la incorporación de tecnologías modernas dentro del sistema de producción (Andrade, 2007). La carne de ovino tiene una fuerte demanda para consumo humano por la elaboración de platillos artesanales como barbacoa, birria y mixiotes de carnero (De Lucas *et al.*, 2003).

En 2007 el inventario nacional de ovinos fue de 7 082 770 cabezas (SNIEG, 2009). La producción de carne nacional se incrementa año con año; en 2005 se generaron 45 436 toneladas mientras que en 2007 fue de 48 242 toneladas de carne de ovino. Sin embargo, esto no cubre el alto crecimiento de la demanda interna del país, registrando un porcentaje anual del 5.9 (SAGARPA, 2007), por lo cual se depende de las importaciones en un 43.48%, introduciendo al país 37 118 toneladas de carne; sin embargo, las importaciones provocan que el precio nacional se incremente y es que el precio del kilogramo de carne de ovino está al doble del de carne de res (De Lucas *et al.*, 2003). Mientras la oferta nacional contra la demanda crece a un ritmo lento, se espera una tendencia en aumento, ya que la producción nacional equivale en un 56.62% del total del consumo nacional, que fue de 85 360 toneladas para 2007 (SNIEG, 2009).

El trópico mexicano constituye el 25% del territorio nacional y es una alternativa viable para impulsar el desarrollo de la cría y la explotación de los ovinos de pelo (Bores *et al.*, 2002, Morales *et al.*, 2004), considerados como un modelo animal bien adaptados a los factores ambientales de estas zonas (Combellas, 1993; Martínez, 1999; González-Stagnaro, 1993). El estado de Campeche, estando dentro de la zona tropical, en 2007 contó con 160 244 cabezas de ovinos, de las cuales 57 795 se crían en un sistema de traspatio, mientras que el resto (102 449 cabezas) están en un sistema de producción bien definido. El total de unidades de producción son de 1 717, las cuales sólo el 146 contó con asistencia técnica durante 2007 (SNIEG, 2009).

La producción de ovinos en el trópico se ha dado hacia la intensificación o hacia la especialización de razas. A pesar de que representan un buen material genético, existen condiciones como factores nutricionales, ambientales, de manejo, etc. que pueden afectar su expresión genética alterando parámetros productivos o reproductivos. De ahí que la evaluación del proceso reproductivo es esencial para identificar los componentes del comportamiento y estimar la eficiencia reproductiva (González-Stagnaro, 1993; Higuera *et al.*, 2000).

## **II. OBJETIVO**

Evaluar el efecto de características no genéticas sobre algunas características reproductivas en un rebaño comercial de ovejas Pelibuey en Campeche, México.

### *2.1 Objetivos específicos*

Evaluar el efecto de año de parto, mes de parto y color de la capa externa en la edad a primer parto de un rebaño comercial de ovejas Pelibuey en Campeche, México.

Evaluar el efecto de año de parto, mes de parto y tipo de parto en la prolificidad de un rebaño comercial de ovejas Pelibuey en Campeche, México.

Evaluar el efecto de año de parto, mes de parto y color de la capa externa en el intervalo entre partos de un rebaño comercial de ovejas Pelibuey en Campeche, México.

## **III. HIPOTESIS**

Las características reproductivas, como la edad a primer parto, la prolificidad y el intervalo entre partos de un rebaño comercial de ovejas Pelibuey, son afectadas por efectos no genéticos en Campeche, México.

## **IV. REVISION DE LITERATURA**

### *4.1 Procedencia de la raza Pelibuey al continente Americano*

El origen del ovino de pelo y su introducción a las regiones tropicales del Continente Americano y al Caribe no es fácil de determinar con exactitud. Sin embargo, se piensa que la introducción de ovinos de pelo a estas regiones provienen del África-subsaariana, suponiéndose que tales rumiantes fueron

transportados por navíos comerciales con esclavos provenientes del mencionado continente (Cruz, 1995; Delgado y Fresno, 1998; Ferrer, 2005).

A pesar de la diversidad ambiental de la nueva zona geográfica, los ovinos de pelo tuvieron un gran desarrollo al expresar sus propias características debido a selección natural o dirigidas por desviaciones genéticas hechas por el hombre (Pallas, 2000).

Además, existen evidencias para suponer que la raza Pelibuey tiene un origen genético común, ya que las razas Tabasco de México, Pelo de Buey de Cuba y la West African de Venezuela, son poblaciones muy similares. Se han realizado estudios comparativos entre razas, donde se han evaluado parámetros productivos y reproductivos sin encontrar alguna diferenciación de razas, lo cual hace suponer que la suposición es correcta (Pallas, 2000). Ulloa-Arvizu *et al.*(2009) mencionan que el *Ovis aries* posee dos orígenes maternos: el primero asiático o grupo A (que incluye animales de Asia central y razas modernas de ovinos que se originan de cruzas de poblaciones asiáticas y europeas) y el grupo B, o donde se encuentra la mayoría de ovinos domésticos europeos, clasificando esta diferencia por una mutación ancestral en el gen de Citocromo C Oxidasa I de la mitocondria, siendo un sitio de corte para la enzima específica (HinfI) de diferenciación entre origen y además puede ser fácilmente diferenciada. En los resultados obtenidos para identificar a qué genotipo pertenece la oveja Pelibuey y teniendo evidencia que en razas africanas está presente el genotipo europeo, se encontró que la raza Pelibuey de variedad mexicana, fue formada con animales que provinieron del oeste del continente africano.

Sin embargo, se encuentran dos teorías en la incorporación del Pelibuey en México, la primera como ya se mencionó durante la época de la colonia con el tráfico de esclavos (Ulloa-Arvizu *et al.*, 2009) y la segunda sugiere, que el Pelibuey de Cuba fue introducido a México entre 1930 y 1940, arribando por la Península de Yucatán, siendo estos trasladados a los estados de Tabasco y Veracruz, gracias a su alta capacidad de adaptación al trópico húmedo (Cruz, 1995; Torres, 1997; Ferrer, 2005) encontrándose actualmente en los estados del norte de nuestro país (Porras *et al.*, 2003).

#### *4.2 Edad a primer parto*

La edad al primer parto (EPP) para la oveja Pelibuey es la suma acumulada de los días desde su nacimiento hasta su primera parición, pasando por las distintas etapas zootécnicas y fisiológicas como amamantamiento, destete, pubertad, primer celo, primera concepción, primera gestación y primer parto. Según la literatura, se han reportado promedios para edad al primer parto en el rango de 433 a 590 días (Cárdenas, 1995; González *et al.*, 2001; González–Stagnaro, 1993; Galina *et al.*, 1996; Rodríguez *et al.*, 1986).

Es importante señalar que el inicio de la actividad reproductiva tiene un alto interés económico, por lo que se debe de iniciar lo más temprano posible (Hinojosa *et al.*, 2009), dependiendo en gran manera del sistema y del tiempo de vida útil de los vientres de reemplazo. Al mismo tiempo, el número de corderos producidos que también inciden en la productividad total de la hembra (Zavala *et al.*, 2008).

Los factores que modifican la EPP pueden ser de tipo ambiental y de tipo genético. Entre los de origen ambiental se encuentran el año de parto, el mes de parto, y el tipo de parto, así como algunas variables reproductivas, tal como edad a la pubertad (cuando el individuo es capaz de liberar gametos y mostrar un comportamiento sexual (Hafez y Hafez, 2000), considerada una fase importante de la vida productiva de la borrega y un factor limitante en la presentación temprana o tardía de la EPP (Rodríguez, 1991). Sin embargo, la edad a la pubertad se agrava o se retrasa en su presentación por distintos factores como la nutrición y la época de nacimiento de la cordera, la raza, tipo de destete, presencia de macho y peso a la pubertad (González-Stagnaro, 1993; Zavala *et al.*, 2008). Por ejemplo, Ponce de León y col., citados por Rodríguez (1986), señalan que borregas estabuladas alcanzan la edad a la pubertad en menor tiempo ( $320 \pm 9$  días) que aquellas que se encuentran en un sistema de alimentación a base de pastoreo ( $405 \pm 8$  días). Zavala *et al.* (2008) evaluando el inicio de la pubertad en ovejas de pelo, entre ellas la Pelibuey, reportan que existe un efecto de época de nacimiento sobre la edad a la pubertad, pero no así para el peso. Sin embargo, el efecto fue visible sobre la edad al primer cuerpo lúteo como al primer estro, donde corderas nacidas en verano tuvieron 30 días más de edad que aquellas nacidas en otoño. Por lo tanto, la demora en el inicio de la pubertad y edad al primer parto para las nacidas en primavera-verano se asocia este efecto a la disponibilidad de fuentes de energía provenientes de los pastos, ya que un déficit nutricional retrasa el desarrollo del tracto genital, y es que de los 230 a 310 días de edad el tracto genital crece en longitud y volumen respecto a su propio peso, explicando la influencia de la nutrición sobre la edad a la pubertad.

Otro factor que modifica la EPP es el año de parto, que está asociado con factores climáticos: precipitación y humedad, éstos determinan de manera directa la calidad y cantidad del forraje disponible. González *et al.* (2001) en Tierra Blanca, Veracruz a 18° 27' N y 96° 21' O y con un clima Aw<sub>2</sub> utilizando 502 borregas encontraron que existe un efecto significativo ( $P < 0.0001$ ) del año de parto sobre la EPP, similar a lo reportado por Cárdenas (1995) evaluando tres ciclos en dos años en borregas primerizas.

El mes de parto también tiene un efecto directo sobre la EPP, como lo reportado por Cruz *et al.* (1983), donde hembras nacidas en tres distintos períodos cada uno con tres meses, Mayo-Julio, Noviembre-Enero y Febrero-Abril, se reportó para el grupo de borregas del primer trimestre su primera parición a una edad significativamente mayor en relación a los otros dos períodos, atribuyendo estas diferencias a la disponibilidad del forraje, aunque el número de observaciones utilizadas en el trimestre Mayo-Julio fueron menores comparadas con los otros dos períodos y posiblemente fue la causa principal de mayor edad. Por el contrario, Cárdenas (1995) encontró un efecto de época del año ( $P < 0.01$ ) sobre la EPP, siendo los meses de Mayo-Junio donde hubo una menor edad al primer parto, explicando que en estos meses, la calidad y la cantidad de forraje eran suficiente para mostrar este efecto.

Ovejas West African a una edad de  $419.44 \pm 137.38$  días fueron introducidas en controles diarios de celo; sin embargo, no existió un efecto significativo de la época de nacimiento sobre el inicio de reproducción y sobre el peso. La edad de inicio de cubrición fue de 14 meses con un peso de  $30.34 \pm 2.23$  kg. Sin embargo,

en este estudio la edad a la incorporación de la reproducción en las diferentes épocas del año fue menor en los meses de Julio–Septiembre ( $402.32 \pm 133.37$ ) seguida de Enero–Marzo ( $420.12 \pm 126.35$ ) Octubre- Diciembre ( $420.18 \pm 143.12$ ) y por último Abril–Junio ( $439.39 \pm 126.35$ ), no mostrando un efecto significativo entre épocas. Por lo tanto, el efecto de época de nacimiento no es un factor determinante en el inicio de la actividad reproductiva en ovejas West African.

El número de parto, y considerado ovejas primípara y multíparas, Hinojosa *et al.* (2009) en su análisis general de los partos ocurridos en las distintas épocas del año en ovejas F1 Pb/Bb primíparas, indicaron diferencias significativas entre épocas climáticas de parto, siendo en la época de nortes (Noviembre–Enero) donde se obtuvo el mejor porcentaje de partos (37.4), en comparación con la época de lluvias II (Agosto–Octubre), época de secas (Febrero–Abril) y con lluvias I (Mayo–Julio) obteniendo porcentajes de 27.0, 26.6 y 9.0, respectivamente. Pero sólo la época de lluvias I mostró diferencias significativas con respecto a las otras épocas climáticas.

En cuestiones genéticas, el fenotipo presenta una gran variación en la coloración de la capa y es probable que tenga una influencia en algunas características productivas y reproductivas (Guevara *et al.*, 1986), situación que no se ha comprobado y la mayoría de los productores seleccionan a sus animales tomando en cuenta el color de la capa, pensando la existencia de una ventaja productiva-reproductiva (Romualdo *et al.*, 2004). Sin embargo la media de peso vivo de hembras Pelibuey por color de capa fue superior en las ovejas de color de capa café, seguidas de las de color de capa pinto y por último las de color de capa

blanca, con valores de  $36.9 \pm 6.06$  cv 16.37,  $35.9 \pm 7.05$  cv 19.64 y  $35.2 \pm 6.4$  cv 18.21, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre estas, aunque el peso vivo está relacionado con el inicio de la reproducción. Existen características morfométricas correlacionadas con algunos parámetros reproductivos como la longitud de grupa y ancho de grupa, donde se reportaron mejores valores para ambas características en el color de capa blanco, seguida del color de capa café y por último el color de capa pinta. González-Garduño *et al.* (2001) encontraron un efecto del color de pelaje sobre la edad al primer parto.

#### *4.3 Prolificidad*

La prolificidad (PRO) o tamaño de camada dentro de un sistema pecuario es una característica muy importante (Pallas, 2000) debido a la dependencia de la producción obtenida de animales por ciclo o por año, es decir, si esta característica aumenta su valor se tendrán más crías disponibles para la venta, así como también animales que servirían como reemplazo. Por lo anterior, la PRO es un índice, el cual se obtiene del número de corderos nacidos por oveja parida (Germán, 2002; Ferrer, 2005).

En borregas Pelibuey la PRO es muy baja comparada con razas lanares y con otras razas de ovinos de pelo, como lo es la raza Barbados BlackBelly (González *et al.*, 1991), donde se registran valores para primaras de  $1.40 \pm 0.08$ , borregas de 2 a 4 años con  $1.67 \pm 0.06$ , ovejas adultas de 5 a 6 años con  $1.75 \pm 0.07$  y borregas de 8 a 10 años con  $1.80 \pm 0.29$  corderos (Rojas *et al.*, 1995).

Algunos estudios reportan índices de PRO para la raza Pelibuey de 1.16,  $1.19 \pm 0.04$ ,  $1.2 \pm 0.39$ , 1.22–1.43, 1.23,  $1.55 \pm 0.35$  y 2.20, según Mejía *et al.* (1991), Castillo *et al.* (1972), Dickson *et al.* (2004), Pérez *et al.* (2005), Segura *et al.* (1996), Galina *et al.* (1996) y Macedo *et al.* (2004), respectivamente.

La PRO se ve alterada por dos factores: 1) efectos genéticos: raza y variación individual; y 2) efectos ambientales: el nivel de nutrición antes y después del empadre, la edad de la oveja, el número de parto, sincronización de celos con hormonas y condiciones climáticas (Germán, 2002; Rojas *et al.*, 1995; Macedo *et al.*, 2004). El aumento o la disminución del índice de PRO se ve afectada por la tasa ovulatoria, el número de óvulos fertilizados y por la sobrevivencia embrionaria.

Como efecto ambiental la época de monta, según Macedo *et al.* (2005), confirmaron que no tiene algún efecto sobre la PRO en ovejas Pelibuey bajo dos sistemas de alimentación en Colima, México. En el sistema intensivo, la PRO encontrada en la época de empadre de Primavera-Verano y Otoño-Invierno fue de  $2.21 \pm 0.12$  y  $2.37 \pm 0.15$ , respectivamente. Sin embargo en el sistema extensivo los valores reportados fueron menores  $1.55 \pm 0.08$  y  $1.56 \pm 0.15$  para época de Primavera-Verano y Otoño-Invierno, respectivamente. Y es que la calidad de alimento disponible y de buena calidad nutricional es dependiente del desempeño productivo de la oveja. En estudios previos se ha demostrado una relación positiva entre el peso de la oveja y la tasa de ovulación y una alta correlación entre el peso corporal de la oveja y la PRO (Macedo *et al.*, 2006).

La época de parto también influye en la PRO ( $P < 0.01$ ), y por ende en la temporada de empadre, similar a lo encontrado por Macedo *et al.* (2006), ovejas con parto en enero-abril tuvieron la mayor PRO que aquellas que parieron en septiembre-diciembre y de mayo-agosto (González *et al.*, 2001).

Así mismo, Macedo *et al.* (2006), bajo un sistema extensivo en Colima, México, mencionan que el número de parto no afectó ( $P > 0.05$ ) la PRO, sugiriendo que el tamaño de camada tiene un incremento con los avances de pariciones de la hembra cuando esta alcanza la madurez reproductiva y luego declina en forma inversa con la edad de la oveja (Rojas *et al.*, 1995), mostrando valores más bajos en borregas jóvenes o de primer parto; por ejemplo, en ovejas del primero al quinto parto se observó un incremento en la PRO de 1.27 a 1.53 (Macedo *et al.*, 2006). Segura *et al.* (1996) confirman este mismo efecto, el cual es significativo ( $P < 0.01$ ), con valores de 1.35 para ovejas de primer y tercer parto, 1.62 para el cuarto y quinto parto y 1.75 en ovejas de quinto parto en adelante. Pérez *et al.* (2005) concluyeron que el genotipo, el tipo y mes de parto afectan la PRO, observando la mayor PRO en hembras de tercer o más partos y en empadres de abril a diciembre. Por el contrario, Galina *et al.* (1996) no encontraron un efecto del número de parto ni de raza sobre la PRO.

Cortéz *et al.* (2006) reportaron una media para índice de PRO de 1.275 para borregas Pelibuey de tres años de edad y con 35 kg de peso vivo nacidas en diferentes épocas del año, manifestando la inexistencia aparente de diferencias estadísticas en el efecto de épocas de otoño-invierno y de primavera-verano.

En Barquisimeto, Venezuela, el año de parto mostró un efecto significativo ( $P < 0.01$ ) sobre la PRO, reportando para 1994 el valor más bajo comparado con 1996,  $1.01 \pm 0.14$  y  $1.38 \pm 0.09$ , respectivamente. Por el contrario, no se encontró un efecto significativo sobre la estación o el número de parto en esta variable (Dickson *et al.*, 2004).

#### *4.4 Intervalo entre partos*

El intervalo entre partos (IEP) se considera el lapso entre el parto y el servicio fecundo más el período de gestación (González-Stagnaro, 1993). Este se acorta o se aumenta dependiendo del reinicio de la actividad ovárica cíclica y este a su vez de la involución uterina, el estado endocrino y factores ambientales (González *et al.*, 2003). Asimismo, el IEP se ve afectado por el anestro de lactación que varía en cada raza, y por la duración del amamantamiento (Ríos *et al.*, 1997). En el caso de la lactación, la oveja se encuentra en una etapa con un gradiente energético negativo, y con una nutrición deficiente, lo que afecta la producción de leche y su habilidad materna, manifestándose la pérdida de calor postparto, concluyendo así en un aumento en los días de IEP (Macedo *et al.*, 2004).

Dickson *et al.* (2004) encontraron que la media de IEP para las borregas Pelibuey en Venezuela fue de  $268.8 \pm 72.5$  días, mientras De Combellas (1993) reportó que existe variación debido a condiciones ambientales y manejo zootécnico de los animales, encontrando valores para razas tropicales entre 162 y 457, días con una media general de 243 días.

Galina *et al.* (1995) encontraron que el IEP fue significativamente diferente en los meses de estudio, siendo las épocas de otoño, invierno o primavera las que presentaron una mayor extensión, contrario a los partos del verano; además de una correlación positiva entre la temporada de lluvias y el IEP, pudiendo resumir que la temporada de lluvias controla la reproducción y probablemente la nutrición, de acuerdo con la calidad y la oferta de alimento. Similar a lo reportado por González-Stagnaro (1993), donde el IEP fue afectado por el manejo del rebaño, el amamantamiento, época de partos, la presencia de lluvias y el estado nutricional del rebaño.

Se reportó en otro estudio que el mes de parto tiene influencia sobre el IEP, donde ovejas que parieron en enero tuvieron una media de  $227.3 \pm 39.4$  días, que fue mayor al de aquellas que lo hicieron en julio ( $188.3 \pm 4.6$  días), sugiriendo una posible influencia estacional (Porras *et al.*, 2003); sin embargo, en otra investigación, ovejas que parieron en invierno tuvieron un IEP significativamente mayor entre el parto y el primer estro, comparadas con aquellas cuyas pariciones fueron en otra época del año (Cruz *et al.*, 1983). Cortés *et al.* (2006) evaluaron el intervalo entre parto y primer estro de ovejas Pelibuey en un sistema de estabulación donde recibían la misma cantidad y calidad de alimentos durante todo el año, encontrando diferencias importantes en la temporada del año, opinando que es posible que la estacionalidad reproductiva es en gran parte independiente de la nutrición, pero dependiente de la zona geográfica (Porras *et al.*, 2003).

Contrario a la idea anterior, en dos ambientes tropicales se encontró que el IEP no fue significativo el efecto de lugar, pero si existió una diferencia a favor del hato II ubicado en Paso del Toro, Veracruz (Af (C)), mientras que el hato I estaba ubicado en Hueytamalco, Puebla (Aw), pero además lo que difiere en estos dos grupos aparte de la localización geográfica, es la alimentación, ya que en el hato II se ofreció sorgo picado a libertad y 500 g de concentrado. La diferencia en días hace posible la obtención de 3 a 5 crías en dos años, favoreciendo la incidencia de partos (Castillo *et al.*, 1972).

En Tierra Blanca, Veracruz, en ovejas Pelibuey con manejo semi-extensivo se encontró una media para IEP de  $274 \pm 88$  días, siendo esta variable influenciada por el tipo de empadre ( $P < 0.05$ ), además de un efecto significativo ( $P < 0.01$ ) del año de parto, época de parto, número de parto y las interacciones tipo de empadre x época de parto y año de parto x época de parto sobre el IEP (González *et al.*, 2001).

Igualmente, se observó un IEP de 234 días en un sistema silvo-pastoril en Colima y con la administración de un concentrado que contenía 18.80 % de PC, nivelando la cantidad de alimento ofrecido de acuerdo a la etapa fisiológica de las vientres (Macedo *et al.*, 2004).

Otros factores que alteran el IEP de las ovejas se encontraron en condiciones tropicales de Venezuela, donde se reflejó un efecto significativo entre los grupos raciales utilizados, el año de parto y el número de parto; y es que para el grupo racial de ovejas West African puras ( $272 \pm 8.87$  días) y las de alto mestizaje de

West African ( $278 \pm 8.99$  días) se encontró el menor IEP, comparadas con ovejas de raza Persa Cabeza Negra ( $304 \pm 11.74$  días). Asimismo, el efecto registrado para año de parto se basa en las variaciones de manejo de un año a otro, la calidad del forraje y la calidad de los suplementos (Ríos *et al.*, 1997). Y por otra parte, el IEP es mayor en ovejas de primer parto que en ovejas de más partos (González-Stagnaro, 1993; Ríos *et al.*, 1997).

## V. ESTUDIO DE FACTORES NO GENÉTICOS QUE INFLUYEN EN CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS EN UN REBAÑO COMERCIAL DE OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO.

Adriana M. Andrade Montoya<sup>\*</sup>, Glafiro Torres Hernández<sup>1\*</sup>, Rubén D. Martínez Rojero<sup>\*\*</sup>, Juan M. . González Camacho<sup>\*</sup>, Roberto González Garduño<sup>\*\*\*</sup>

### ABSTRACT

The effects of year and month of birth, type of lambing, as well as coat color of ewe on age at first lambing (AFL), prolificacy (PRO), and lambing interval (LI), in a commercial flock of Pelibuey ewes in Campeche, México, under semi-extensive management, were evaluated utilizing the GLM procedure of SAS. Overall least-squares means for AFL, PRO and LI were  $463.9 \pm 13.0$ ,  $1.72 \pm 0.60$  and  $296.7 \pm 17.9$ , respectively. A general tendency for AFL and PRO to improve was observed as years progressed. There was no effect ( $P > 0.05$ ) of month on LI, but this effect was observed ( $P < 0.05$ ) on AFL and PRO; means for AFL were lower during the first months of the year, while the opposite was found for PRO. Coat color influenced ( $P < 0.05$ ) AFL; ewes with white, brown and spotted coats had the highest means, as compared to ewes with black and Blackbelly coat.

**Key words: REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS, PELIBUEY, HUMID TROPIC.**

<sup>\*</sup>: Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. 56230 Montecillo, Edo. de México. <sup>1</sup>: correo electrónico glatohe@colpos.mx <sup>\*\*</sup>: Centro de Estudios Profesionales-Cocula, Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Av. Guerrero 81, 40000 Iguala, Gro. <sup>\*\*\*</sup>: Centro Regional Universitario del Sureste, Universidad Autónoma Chapingo. San José Puyacatengo, km 7.5 Carretera Teapa-Ranchería Vicente Guerrero, Apartado Postal Postal 29, CP 86800, Teapa, Tabasco.

## RESUMEN

Utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS, se evaluaron los efectos de año de parto, mes y tipo de parto de la oveja, así como el color de la capa externa de la oveja en la edad al primer parto (EPP), prolificidad (PRO) e intervalo entre partos (IEP) en un rebaño comercial de ovejas Pelibuey en Campeche, México, bajo manejo semi-extensivo. Las medias generales de cuadrados mínimos de EPP, PRO e IEP fueron  $463.9 \pm 13.0$ ,  $1.72 \pm 0.60$  y  $296.7 \pm 17.9$ , respectivamente. Se observó una tendencia general a mejora de EPP y PRO con el transcurso de los años. No hubo ( $P > 0.05$ ) un efecto de mes en el IEP, pero si ( $P < 0.05$ ) en EPP y PRO; los promedios de EPP fueron menores durante los primeros meses del año, mientras que lo contrario se encontró en PRO. El color de la capa externa influyó ( $P < 0.05$ ) en la EPP; las ovejas con capas externas de color blanco, canelo y pinto tuvieron los promedios mayores ( $P < 0.05$ ), en comparación con las ovejas cuyas capas externas eran de color negro y Panza negra.

**Palabras clave:** CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS, PELIBUEY, TRÓPICO HÚMEDO.

.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento demográfico en el mundo ha continuado a un ritmo acelerado, de tal manera que las Naciones Unidas han proyectado para 2025 una población mundial cercana a 8 billones, y se estima que podrá llegar a 10.8 billones en 2150.<sup>1</sup> Lo anterior requiere de necesidades urgentes de alimentos para la población, lo que obliga a los países, en especial a los que están en vías de desarrollo, a acelerar los programas de producción de alimentos, especialmente en el sector pecuario. En relación al anterior sector, la producción ovina en las regiones tropicales de México se ha convertido en una actividad agropecuaria rentable y competitiva<sup>2,3</sup>, con un predominio de las razas Pelibuey y Barbados Blackbelly,<sup>4,5</sup> aunque en los últimos años se han introducido otras razas como Katahdin, Dorper y Saint Croix, observándose de esta manera un crecimiento constante en este sector.

La tasa reproductiva es uno de los principales factores determinantes de la eficiencia económica y biológica de los sistemas de producción animal.<sup>6</sup> Sin embargo, las características reproductivas en los ovinos de pelo son afectadas por factores genéticos, fisiológicos y ambientales<sup>4,7</sup>, por lo que es importante evaluar su efecto en dichas características, para conocer su magnitud y manejo en las poblaciones, sobre todo en lo que se refiere a mejoramiento genético. Los ovinos Pelibuey, junto con los Blackbelly, fueron las primeras razas de pelo introducidas a México, que se caracterizan por su rusticidad y prolificidad en ambientes húmedos y subhúmedos de México, por lo que se encuentran bien adaptadas a las condiciones productivas del sureste mexicano.<sup>8</sup>

Con la introducción en México de sementales de razas mejoradas para producción de carne como Dorper, Katahdin, Charollais, Texel y otras, muchos productores de ovinos Pelibuey y Blackbelly han iniciado cruzamientos de sus ovejas con sementales de esas razas con el propósito de aumentar las ganancias de peso y consecuentes pesos al destete y a la venta de sus corderos. Si bien, esto se ha logrado en cierta medida,<sup>9,10</sup> también es cierto que existe el riesgo de que, por una parte, se reduzca la tasa reproductiva en las ovejas cruzadas  $F_1$  debido a la introducción de genes de las razas mejoradoras que generalmente son razas que, por el lugar de su origen, tienen cierta estacionalidad reproductiva,<sup>11,12</sup> y por otra parte, el inventario de ovejas puras Pelibuey y Blackbelly podría disminuir de manera importante debido a la producción creciente de hembras cruzadas  $F_1$ , lo cual es claramente indeseable para las regiones tropicales de México. Por lo anterior es necesario, no solamente continuar haciendo esfuerzos por conservar la pureza racial de las hembras Pelibuey y Blackbelly, sino también efectuar estudios de diagnóstico y evaluación de poblaciones ovinas de pelo en diferentes ambientes ecológicos y de manejo, lo que puede hacer posible efectuar programas de mejoramiento genético en características reproductivas. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de factores de origen ambiental que influyen en la edad al primer parto, intervalo entre partos y prolificidad de un rebaño de ovejas Pelibuey en Campeche, México.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se efectuó con datos reproductivos de ovejas Pelibuey registradas en el rancho de ovinos “El Tesoro”, ubicado en la carretera Campeche-Edzna, del

Municipio de Pocyaxum, Campeche, México, a 19° 43´ 47” latitud Norte y 90° 21´ 03” longitud Oeste, y una altitud de 20 msnm. El clima de esta zona corresponde a la clasificación Aw, donde la precipitación anual oscila entre 1000 y 1200 mm, por lo que el 80 % de lluvias se distribuyen de Junio a Octubre, siendo el mes de Agosto el más lluvioso. La temperatura media es de 25.8 °C, siendo la máxima 33.5 °C y la mínima 18.1 °C.<sup>13</sup>

El rancho inició sus actividades en 1996 con 120 ovejas y 10 sementales Pelibuey de registro, adquiridos en ranchos de Tabasco, Campeche y Yucatán y, desde entonces, ha llevado a cabo un programa estricto para mejorar la conformación cárnica, los parámetros productivos y aumentar los partos múltiples, esto último mediante la selección de ovejas provenientes de partos múltiples al nacimiento.<sup>14</sup>

El rebaño ha crecido gradualmente, hasta contar actualmente con aproximadamente 220 ovejas y 18 sementales. El manejo de los animales es semi-intensivo, las ovejas pastorean diariamente durante seis horas en praderas de pastos Estrella de África (*Cynodon plectostachyus*) y Pará (*Brachiaria mutica*), mediante pastoreo rotacional. Las praderas están divididas con cercos eléctricos y cuentan con sistemas de riego, además de ser fertilizadas con nitrógeno y potasio. Por las tardes se encierran en corrales, donde reciben un alimento comercial (3% de su peso vivo) compuesto por sorgo en grano, hojuela de maíz, pasta de soya, pasta de canola, melaza y sales minerales, alimento que contiene 16 % de P.C. y 2.5 Mcal de E.M. kg<sup>-1</sup>. Los sementales también reciben este alimento, pero solamente antes del inicio de la época de empadre. El manejo sanitario consistió en desparasitación contra parásitos gastrointestinales cada tres meses,

vacunación anual de una sola dosis contra rabia parálitica y pasterelosis, así como la administración de complejo vitamínico a hembras gestantes y a sementales antes del período de empadre.

En este estudio se utilizaron los registros reproductivos de ovejas Pelibuey recolectados de 1999 a 2003. Las ovejas se destetaron entre 80 y 100 días de edad con un peso de 17 a 20 kg. El apareamiento consistió en monta directa controlada durante el otoño con una relación de un semental por cada 40-50 hembras, en un período de 45 días. Las hembras que no quedaban gestantes se incluían en la siguiente época de empadre, que era en la primavera.

Las variables dependientes analizadas fueron edad al primer parto (EPP), prolificidad (PRO) e intervalo entre partos (IEP). Para el intervalo entre partos se utilizaron los datos entre el primer y segundo parto, correspondientes a los años 2001 y 2002. Se efectuó un análisis de varianza utilizando modelos de efectos fijos. Para EPP e IEP,  $Y_{ijkl} = \mu + AP_i + MP_j + CCE_k + E_{ijkl}$ , donde  $Y_{ijkl}$ : edad al primer parto, o intervalo entre partos;  $\mu$ : media general; AP: efecto del i-ésimo año de parto (para EPP: 1999, 2000, 2001, 2002, 2003; para IEP: 2001, 2002); MP: efecto del j-ésimo mes de parto (para EPP: febrero, marzo, junio, agosto, noviembre; para IEP: febrero, marzo); CCE: efecto del k-ésimo color de la capa externa (para EPP: blanco, canelo, pinto, negro, panza negra; para IEP: blanco, canelo, pinto, panza negra);  $E_{ijkl}$ : error aleatorio, NID  $(0, \sigma_e^2)$ . Para PRO,  $Y_{ijkl} = \mu + AP_i + MP_j + TP_k + E_{ijkl}$ , donde  $Y_{ijkl}$ : prolificidad;  $\mu$ : media general; AP: efecto del i-ésimo año de parto (2001, 2002, 2003); MP: efecto del j-ésimo mes de parto (enero, febrero, marzo, abril, mayo, noviembre, diciembre); TP: efecto del k-ésimo

tipo de parto de la oveja (primípara, múltipara);  $E_{ijkl}$ : error aleatorio  $\sim$  NID ( $0 \sigma_e^2$ ). Los datos se analizaron usando el paquete estadístico SAS,<sup>15</sup> mediante el procedimiento GLM y efectuando la comparación de medias con la prueba de Tukey. En el análisis no se incluyeron interacciones de primer orden debido al alto desbalance de los datos (números desiguales dentro de subclase), razón por la que en estos casos la mayoría de las interacciones no tienen gran importancia, ya que en un modelo sin interacciones se estiman mejor los efectos de los factores principales,<sup>16</sup> que era el interés principal del presente trabajo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Edad a primer parto*

La EPP fue influenciada por el año de parto, mes de parto y color de la capa externa (Cuadro 1) y tuvo una media general de  $463.9 \pm 13.0$  días. De acuerdo con este valor, la edad promedio a la concepción ocurrió aproximadamente a los 314 días, por lo que se desprende que algunas ovejas en este periodo del estudio se cargaron a los 7.5 meses de edad. En este sentido, se ha indicado que las ovejas tropicales alcanzan la pubertad entre los 6 y 8 meses, siempre y cuando las condiciones de alimentación sean adecuadas.<sup>17,18</sup>

Valores ligeramente menores al promedio encontrado en el presente trabajo han sido obtenidos con ovejas Pelibuey en Veracruz (420 días)<sup>19</sup> y Yucatán (433 días)<sup>20</sup> respectivamente, aunque otros autores también con ovejas Pelibuey en México han obtenido promedios arriba de 500 días.<sup>21,22</sup> Se ha señalado<sup>23</sup> que el

inicio de la actividad reproductiva tiene gran interés económico, por lo que es deseable que este parámetro se alcance lo más temprano posible.

El efecto de año se presenta en el Cuadro 2, en donde se observa que los promedios de EPP disminuyen ( $P < 0.05$ ) de 1999 a 2002, aunque los promedios de 2001 y 2002 fueron iguales entre si ( $P > 0.05$ ). La diferencia entre el promedio más alto (522.9, en 1999) y el menor (413.6, en 2002) fue 109.3 días. La mejora en los promedios de EPP de 1999 a 2002 se puede atribuir al proceso gradual de selección estricta para reproducción en este rebaño, aunado a la mejora en el manejo, especialmente en el rubro de alimentación y atención del personal encargado de la mano de obra. El efecto de año se ha encontrado por otros autores<sup>22,24</sup>, y se ha mencionado que en ovejas Pelibuey el efecto de lluvias abundantes y una mejora nutricional de los pastos tienen un efecto positivo en la aparición de la pubertad<sup>25</sup>, además de que existe una correlación positiva entre los pesos al nacimiento y destete con la edad a la pubertad.<sup>26</sup>

El menor promedio (394.5 días) de EPP en cuanto al efecto de mes de nacimiento se encontró en Febrero (Cuadro 3) y el mayor en Agosto (542.8 días), con una diferencia entre ambos de 148.3 días. Se observa que en los meses de Diciembre-Enero y Abril-Mayo no hubo partos, lo que indica que en los meses de Julio-Agosto y Noviembre-Diciembre, respectivamente, las ovejas no se preñaron. Lo anterior se puede atribuir a efectos climáticos sobre las ovejas, ya que en Campeche los meses de Julio y Agosto son muy calientes, mientras que en Diciembre y Enero baja la temperatura debido a la época de “nortes”, caracterizada por lluvias y vientos variables en su intensidad. Las ovejas que

parieron en Febrero y Marzo tuvieron promedios menores de EPP que las que parieron en Junio y Agosto, tendencia similar a la obtenida en un estudio en Veracruz con ovejas Pelibuey.<sup>19</sup> En otros estudios con ovinos de pelo conducidos en condiciones tropicales se ha analizado la estación climatológica del año en lugar de mes<sup>27,28,29</sup>, en estos trabajos los autores indican que el efecto de estación está asociado con la disponibilidad de forrajes, donde las hembras nacidas en la estación de lluvias crecen más rápido y, por consiguiente, pueden alcanzar la pubertad y parir a una edad más temprana.

El análisis del efecto del color de la capa externa en EPP indicó (Cuadro 4) que los promedios menores de EPP se obtuvieron en ovejas cuyas capas externas eran de colores canelo ( $438.5 \pm 2.4$ ), blanco ( $435.8 \pm 1.4$ ) y pinto ( $439.7 \pm 3.6$ ), que fueron similares entre si ( $P > 0.05$ ), pero menores ( $P < 0.05$ ) a los promedios de ovejas con capas externas de colores Panza negra ( $468.5 \pm 3.8$ ) y negro ( $536.9 \pm 3.3$ ), cuyos valores difirieron ( $P < 0.05$ ) entre si. Se sabe que en bovinos el tipo y color de la capa externa tiene un efecto importante en la resistencia al calor.<sup>30,31</sup> Sin embargo, no se conoce bien todavía del efecto que tiene el color de la capa externa en diversas características de ovinos de pelo, a pesar de que este conocimiento puede ser muy importante para determinar su adaptabilidad a las diversas condiciones ambientales, ya que la piel y el pelo en mamíferos terrestres, conjuntamente con el color de la capa externa, contribuyen a su adaptación climática.<sup>32</sup> Un ejemplo de lo anterior se encontró en un estudio con ovejas Santa Inés en Brasil,<sup>33</sup> donde ovejas con capa externa de color blanco resultaron mejor adaptadas a las condiciones climáticas de la región central de este país,

comparadas con ovejas cuyas capas externas eran de colores café y negro. En ovejas Pelibuey de Veracruz<sup>22</sup> se encontró que el promedio de EPP fue menor (503 días,  $P < 0.05$ ) para el color Panza negra, en comparación con los colores blanco, canelo y pinto, cuyo promedio de grupo fue 562 días.

### *Prolificidad*

La PRO resultó influenciada por el tipo de parto de la oveja ( $P < 0.01$ ), así como el año ( $P < 0.01$ ) y mes de parto ( $P < 0.05$ ) (Cuadro 1). La media general fue  $1.72 \pm 0.60$  crías nacidas por oveja parida. Dickerson<sup>34</sup> ha señalado que la importancia de esta característica está relacionada con su efecto en la eficiencia y potencial de rentabilidad de la producción de corderos para el abasto. Por otra parte, es la característica responsable de la mayor parte de la variación en el comportamiento reproductivo de especies multíparas<sup>35</sup> y la que tiene el mayor potencial para cambio por selección.<sup>36</sup>

Es posible que el promedio obtenido en el presente estudio sea el más alto que se ha reportado a la fecha en ovejas Pelibuey bajo manejo semi-extensivo en México, ya que la literatura<sup>4,5,22,28,37,38</sup> menciona valores en el rango de 1.13 a 1.55, mientras que el promedio para la misma raza en Colombia<sup>39</sup> es 1.16, en Venezuela<sup>40</sup> 1.2 y en Cuba<sup>41</sup> 1.35. En un grupo de 50 ovejas Pelibuey en Colima, México, bajo condiciones de manejo intensivo y con suplementación alimenticia estratégica se obtuvo una prolificidad de 2.2.<sup>2</sup> El promedio de 1.72 en PRO en el presente trabajo se atribuye principalmente al proceso de selección que lleva a cabo el productor en su rancho mediante la utilización de ovejas provenientes de

partos múltiples, aunado al buen manejo general del rebaño, especialmente en el aspecto de alimentación. Este procedimiento de selección fue utilizado con bastante éxito en Nueva Zelanda<sup>42</sup> y Australia<sup>43</sup> para incrementar la prolificidad en ovinos Romney Marsh y Merino, respectivamente y en un estudio en México se encontró que ovejas Blackbelly que provenían de parto doble y triple tuvieron un mayor tamaño de camada, en comparación con las provenientes de parto simple.<sup>44</sup> Existen otras razas de ovejas tropicales que han alcanzado un promedio de prolificidad de 1.8, como es el caso de la Barbados Blackbelly<sup>45</sup> a través de selección y Morada Nova mediante cruzamiento.<sup>46</sup>

De acuerdo al tipo de parto de la oveja, el promedio de PRO fue mayor en ovejas multíparas (1.86) que en primíparas (1.58) (Cuadro 5). La literatura indica que en ovejas de pelo la prolificidad es menor en primíparas que en ovejas de dos o más partos.<sup>20,44</sup> Se desconoce en detalle qué fenómeno podría causar esta diferencia, aunque se cree que el aumento de la tasa ovulatoria en función de la edad obedezca a un mayor número de folículos en crecimiento,<sup>47</sup> o bien, que el eje hipotálamo-hipófisis de las ovejas primíparas es más sensible a la inhibina.<sup>48</sup>

Los promedios de prolificidad se fueron incrementando ( $P < 0.05$ ) en función del año de estudio, habiendo sido mayores en 2002 (1.79) y 2003 (1.74), que fueron valores iguales entre sí ( $P > 0.05$ ) (Cuadro 2). Este efecto en el presente estudio se puede atribuir principalmente al resultado de la utilización de ovejas provenientes de parto doble y triple, así como al manejo general del rebaño, especialmente en la atención gradual durante los años en el aspecto de la alimentación. En otros trabajos también se ha observado un efecto de año, el que generalmente se

explica por la variación en la cantidad y distribución de las lluvias entre años, lo que a su vez influye en la producción de forraje.<sup>40,49</sup>

Con respecto al efecto de mes de nacimiento se observa que los promedios mayores de prolificidad ocurrieron en los partos registrados durante primeros 5 meses del año, en comparación con los 2 últimos (Cuadro 3), siendo el promedio más alto el de Abril (1.91). Estos resultados coinciden con los de otro trabajo efectuado también con ovejas Pelibuey en México<sup>22</sup>, en donde los mayores promedios de prolificidad se encontraron en las ovejas que parieron de Enero a Abril y los menores de Septiembre a Diciembre. Varios autores<sup>18,44,50</sup> han señalado que las ovejas servidas en el Otoño tienen mayor prolificidad, efecto que podría atribuirse a una abundancia de forraje al término de la época de lluvias, por lo que las ovejas tienen al empadre una buena condición corporal, además de buena tasa ovulatoria y supervivencia embrionaria.<sup>51</sup>

No existe suficiente información en relación al efecto que el color de la capa externa de la oveja tiene en la prolificidad. En trabajos con ovejas Pelibuey efectuados en México, el color de la capa externa de la oveja no tuvo influencia ( $P>0.05$ ) en esta característica.<sup>22,52</sup> En cabras West African Dwarf, Ebozoje e Ikeobi<sup>53</sup> encontraron que las cabras con capa externa de color negro tuvieron una prolificidad más alta, comparadas con cabras cuya capa externa era de color blanca.

### *Intervalo entre partos*

El IEP estuvo influenciado por el año de parto ( $P<0.05$ ) y el color de la capa externa ( $P<0.01$ ) (Cuadro 1) y tuvo una media general de  $296.7\pm 17.9$  días. González<sup>18</sup> menciona que el IEP comprende el período de anestro postparto, el reinicio de la actividad estral y el período de gestación.

El promedio de IEP obtenido en este estudio es mayor al promedio (240 días) señalado para ovejas tropicales<sup>54</sup> y a valores que se han encontrado en ovejas Pelibuey por otros autores en México<sup>19,22,28,37,39</sup>, cuyos valores van desde 220 hasta 284 días. Es mayor también que valores de ovinos de pelo en Venezuela<sup>40,55</sup>, así como de ovejas locales de Etiopía.<sup>49</sup> Se ha señalado que el IEP depende de la duración del anestro post-parto y es principalmente afectado por el manejo del rebaño, número de corderos que son amamantados, tipo de amamantamiento, época de partos, presencia de lluvias y el estado nutricional.<sup>17,28</sup>

El efecto de año indicó una diferencia ( $P<0.05$ ) de los promedios de IEP entre los años 2001 y 2002 (Cuadro 3). En otros estudios<sup>40,49,55</sup> también se ha encontrado un efecto de año en el IEP. Al respecto, algunos autores<sup>19,56</sup> indican que la actividad reproductiva disminuye en las ovejas tropicales, lo cual incrementa el intervalo entre partos debido a la disminución en la supervivencia embrionaria y fertilización de óvulos.<sup>57</sup>

Con respecto al efecto del color de la capa externa, se observa (Cuadro 4) que los promedios menores de IEP correspondieron a ovejas cuyos colores de la capa externa eran blanco ( $288.8\pm 1.6$ ) y pinto ( $284.9\pm 6.9$ ), que fueron iguales entre si

( $P > 0.05$ ), pero menores ( $P < 0.05$ ) a los promedios obtenidos en las ovejas con capas externas de colores canelo ( $310.6 \pm 3.5$ ) y Panza negra ( $302.6 \pm 4.9$ ), que fueron iguales entre si ( $P > 0.05$ ). En su estudio efectuado con ovejas Pelibuey en Veracruz, México, donde se analizó el efecto del color de la capa externa (canelo, blanco, pinto, negro y Panza negra) en el intervalo entre partos, González-Garduño y col.22 no encontraron un efecto significativo ( $P > 0.05$ ).

CUADRO 1. ANÁLISIS DE VARIANZA [GRADOS DE LIBERTAD (GL) Y CUADRADOS MEDIOS (CM)] DE EDAD AL PRIMER PARTO (EPP), PROLIFICIDAD (PRO) E INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP) DE OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO.

ANALYSIS OF VARIANCE [DEGREES OF FREEDOM (DF) AND MEAN SQUARES (MS)] OF AGE AT FIRST LAMBING (AFL), PROLIFICACY (PRO) AND LAMBING INTERVAL (LI) OF PELIBUEY EWES IN CAMPECHE, MÉXICO.

Source of variation	AFL		PRO		LI	
	DF	MS	DF	MS	DF	MS
Type of lambing	—	—	1	21.74**	—	—
Year of lambing	3	5128.82**	2	8.99**	1	6001.8*
Month of lambing	4	52996.10**	6	1.42*	1	973.25NS
Coat color	4	566.08*	—	—	3	10298.07**
Error	477	170.09	1000	0.36	278	496.79
Total	488		1009		283	

\*: P<0.05, \*\*: P<0.01, NS: non-significant.

CUADRO 2. MEDIAS DE CUADRADOS MÍNIMOS (MEDIA±ERROR ESTÁNDAR) DE EDAD AL PRIMER PARTO (EPP), PROLIFICIDAD (PRO) E INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP) SEGÚN EL AÑO DE PARTO, DE OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO.

LEAST-SQUARES MEANS (MEAN±STANDARD ERROR) OF AGE AT FIRST LAMBING (AFL), PROLIFICACY (PRO) AND LAMBING INTERVAL (LI) ACCORDING TO YEAR OF LAMBING, OF PELIBUEY EWES IN CAMPECHE, MÉXICO.

	EPP (days)		PRO (number of lambs born/ewe lambing)		IEP (days)	
	n	Mean±SE	n	Mean±SE	n	Mean±SE
1999	34	522.9±6.3 a	-----	-----	-----	-----
2000	56	503.6±5.1 b	-----	-----	-----	-----
2001	331	415.7±1.4 c	480	1.64±0.02 a	169	271.3±1.3 a
2002	68	413.6±4.8 c	152	1.79±0.04 b	119	322.2±2.9 b
2003	-----	-----	640	1.74±0.02 b	-----	-----

a,b,c: Means with different letters in the same column differ ( $P < 0.05$ ). SE: standard error.

CUADRO 3. MEDIAS DE MÍNIMOS CUADRADOS (MEDIA±ERROR ESTÁNDAR) DE EDAD AL PRIMER PARTO (AFL), PROLIFICIDAD (PRO) E INTERVALO ENTRE PARTOS (LI) SEGÚN EL MES DE PARTO, DE OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO.

LEAST-SQUARES MEANS (MEAN±STANDARD ERROR) OF AGE AT FIRST LAMBING (AFL), PROLIFICACY (PRO) AND LAMBING INTERVAL (LI) ACCORDING TO MONTH OF LAMBING, OF PELIBUEY EWES IN CAMPECHE, MÉXICO.

	AFL (days)		PRO (number of lambs born/ewe lambing)		LI (days)	
	n	Mean±SE	n	Mean±SE	n	Mean±SE
Enero	-----	-----	197	1.74±0.05 c	-----	-----
Febrero	123	394.5±1.8 a	279	1.75±0.03 c	163	272.8±17.0 a
Marzo	102	433.3±2.2 b	173	1.75±0.04 c	125	320.7±32.9 b
Abril	-----	-----	123	1.91±0.05 e	-----	-----
Mayo	-----	-----	232	1.78±0.04 d	-----	-----
Junio	46	515.4±5.3 c	-----	-----	-----	-----
Agosto	34	542.8±5.8 d	-----	-----	-----	-----
Noviembre	184 b	433.6±1.2	251 b	1.68±0.03	-----	-----
Diciembre	-----	-----	17	1.49±0.15 a	-----	-----

a,b,c,d,e: Means with different letters in the same column differ (P<0.05). SE: standard error.

CUADRO 4. MEDIAS DE MÍNIMOS CUADRADOS (MEDIA±ERROR ESTÁNDAR) DE EDAD AL PRIMER PARTO (AFL) E INTERVALO ENTRE PARTOS (LI) SEGÚN EL COLOR DE LA CAPA EXTERNA, EN OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO.

LEAST-SQUARES MEANS (MEAN±STANDARD ERROR) OF AGE AT FIRST LAMBING (AFL) AND LAMBING INTERVAL (LI) ACCORDING TO COAT COLOR OF PELIBUEY EWES IN CAMPECHE, MÉXICO.

	AFL (days)		LI (days)	
	n	Mean±SE	n	Mean±SE
Brown	86	438.5±2.4 a	42	310.6±3.5 b
White	267	435.8±1.4 a	203	288.8±1.6 a
Spotted	33	439.7±3.6 a	17	284.9±6.9 a
Blackbelly	23	468.5±3.8 b	22	302.6±4.9 b
Black	90	536.9±2.3 c	----	-----

a,b,c: Means with different letters in the same column differ (P<0.05). SE: standard error.

CUADRO 5. MEDIAS DE CUADRADOS MÍNIMOS (MEDIA±ERROR ESTÁNDAR) DE PROLIFICIDAD (PRO) SEGÚN EL TIPO DE PARTO, EN OVEJAS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO.

LEAST-SQUARES MEANS (MEAN±STANDARD ERROR) OF PROLIFICACY (PRO), ACCORDING TO TYPE OF LAMBING, OF PELIBUEY EWES IN CAMPECHE, MÉXICO.

	PRO (number of lambs born/ewe lambing)	
	n	Mean±SE
Primiparous	499	1.58±0.02 a
Multiparous	773	1.86±0.01 b

a,b: Means with different letters in the same column differ (P<0.05). SE: standard error.

## REFERENCIAS

1. McQueen RE. World population growth, distribution and demographics and their implications on food production. *Canadian Journal of Animal Science* 2000; 80: 229-234.
2. Macedo RB, Castellanos J. Rentabilidad de un sistema intensivo de producción ovino en el trópico. *Avances en Investigación Agropecuaria* 2004;8: 39-50.
3. Vilaboa AJ, Díaz RP, Platas RDE, Ortega JE, Rodríguez CMA. Productividad y autonomía en sistemas de producción ovina: Dos propiedades emergentes de los agroecosistemas. *Interciencia* 2006;31: 37-44.
4. González RA, Valencia MJ, Foote WC, Murphy BD. Hair sheep in Mexico: reproduction in the Pelibuey sheep. *Animal Breeding Abstracts* 1991;59: 509-524.
5. Segura JC, Sarmiento L, Rojas O. Productivity of Pelibuey and Blackbelly ewes in Mexico under extensive management. *Small Ruminant Research* 1996;21: 57-62.
6. Rubianes E, Ungerfeld R. Perspectivas de la investigación sobre reproducción ovina en América Latina en el marco de las actuales tendencias productivas. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 2002;10: 117-125.
7. Wildeus S. Hair sheep genetic resources and their contribution to diversified small ruminant production in the United States. *Journal of Animal Science* 1997;75: 630-640.

8. González GR, Torres HG, Castillo ÁM. Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria México* 2002;33: 443-453.
9. Hinojosa-Cuéllar JA, Regalado-Arazola FM, Oliva-Hernández J. Crecimiento prenatal y predestete en corderos Pelibuey, Dorper, Katahdin y sus cruces en el sureste de México. *Revista Científica, Facultad de Ciencias Veterinarias LUZ* 2009;XIX: 522-532.
10. Osorio AJ, Montaldo VH. Efectos de raza paterna sobre el crecimiento y supervivencia al destete en corderos. *Memorias del XIV Congreso Nacional de Producción Ovina*; 2008 septiembre 11-12; Tuxtla Gutiérrez (Chiapas) México. México (DF): Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura, AC, 2008: 1-5.
11. Porras AA, Zarco QL, Valencia MJ. Estacionalidad reproductiva en ovejas. *Ciencia Veterinaria* 2003;9: 1-34.
12. De Lucas TJ, González PE, Martínez RL. Estacionalidad reproductiva de cinco razas ovinas en el altiplano central mexicano. *Técnica Pecuaria en México* 1997;35: 25-31.
13. García ME. Modificación del sistema de clasificación climática de Köppen. México (DF): Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, 1981.
14. Rancho "El Tesoro". Consultado: 08/II/2010. En línea: <http://www.borregopelibuey.com.mx>

15. SAS Institute. User's Guide: Statistics Ver. 5. Cary (NC) USA: SAS Institute, 1985.
16. Crepaldi P, Corti M, Cicogna M. Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy (Italy). *Small Ruminant Research* 1999;32: 83-88.
17. De Combellas JB. Comportamiento reproductivo en ovinos tropicales. *Revista Científica, Facultad de Ciencias Veterinarias LUZ* 1993;3: 135-141.
18. González SC. Comportamiento reproductivo de ovejas y cabras tropicales. *Revista Científica, Facultad de Ciencias Veterinarias LUZ* 1993;3: 173-196.
19. Cruz LC, Fernández BS, Escobar MFJ, Quintana F. Edad al primer parto e intervalo entre partos en ovejas Tabasco en el trópico húmedo. *Veterinaria México* 1983;14: 1-5.
20. Rodríguez ROL, Quintal FJ, Heredia AM. Influencia de factores exteroceptivos sobre la pubertad en ovejas Pelibuey, e índices de producción al primer parto. *Técnica Pecuaria en México* 1986;52: 92-98.
21. González RA. Reproducción de ovinos de pelo en el trópico mexicano. *Memorias del IX Congreso Nacional de Producción Ovina; 1997 agosto 13-15; Querétaro (Querétaro) México. México (DF): Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura, AC, 1997:68-71.*

22. González GR, Torres HG, Becerril PCM, Díaz RP. Relación del color del pelaje y factores ambientales con características reproductivas en ovejas tropicales. *Agrociencia* 2001;35: 41-50.
23. Álvarez L, Andrade S. El efecto macho reduce la edad al primer estro y ovulación en corderas Pelibuey. *Archivos de Zootecnia* 2008;57: 91-94.
24. Quesada M, McManus C, D'Araújo Couto FA. Efeitos genéticos e fenotípicos sobre características de produção e reprodução de ovinos deslanados no Distrito Federal. *Revista Brasileira de Zootecnia* 2002;31: 342-349.
25. Fuentes JL, Perón N, Lima T. Efecto del tipo de parto y destete en la edad y peso a la pubertad en corderas Pelibuey. *Revista Cubana de Reproducción Animal* 1987;13: 15-25.
26. Ramón J. Descripción del comportamiento reproductivo de la oveja de pelo en América. *ITEA* 1993;89: 66-73.
27. Ortega E, Acosta A, González A, De Alba J. Edad al primer parto y frecuencia reproductiva de ovinos de pelo. *Memoria de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal*; 1981 octubre 8-12; Santo Domingo, República Dominicana. 1981: 135 (Resumen).
28. Galina MA, Morales R, Silva E, López B. Reproductive performance of Pelibuey and Blackbelly sheep under tropical management system in México. *Small Ruminant Research* 1996;22: 31-37.
29. Gbangboche ABM, Adamou-Ndiaye AKI, Youssao F, Farnir J, Detilleux FA, Abiola PL, Leroy PL. Non-genetic factors affecting the reproduction performance,

lamb growth and productivity indices of Djallonke sheep. *Small Ruminant Research* 2006;64: 133-142.

30. Finch VA, Bennett IL, Holmes CR. Coat color in cattle: effect on thermal balance, behavior and growth, and relationship with coat type. *Journal of Agricultural Science* 1984;102: 141-147.

31. Turner HG. Variation in rectal temperature of cattle in a tropical environment and its relation to growth rate. *Animal Production* 1984;38: 417-427.

32. Gordon MS. *Fisiología Animal. Principios y Adaptaciones*. CICSA. México, D.F. 1979. 747 p.

33. McManus C, Paludo GR, Louvandini H, Gugel R, Bastos Sasaki LC, Paiva SR. Heat tolerance in Brazilian sheep: Physiological and blood parameters. *Small Ruminant Research* 2009;41: 95-101.

34. Dickerson, G E. Economic importance of prolificacy in sheep. In: M.H. Fahmy, editors. *Prolific Sheep*. Tucson (AZ) USA: CAB International, 1996: 205-213.

35. Pérez-Enciso M, Bidanel JP. Selection for litter size components: a critical review. *Genetics Selection Evolution* 1997;29: 483-496.

36. Bradford GE. Selection for reproductive efficiency. *Sheep and Goat Research Journal* 2002; 17: 6-10.

37. Castillo RH, Valencia ZM, Berruecos JM. Comportamiento reproductivo del borrego Tabasco mantenido en clima tropical y subtropical. I. Índices de Fertilidad. *Técnica Pecuaria en México* 1972;20: 52-56.

38. Macedo R, Alvarado A. Efecto de la época de monta sobre la productividad de ovejas Pelibuey bajo dos sistemas de alimentación en Colima, México. Archivos de Zootecnia 2005;54: 51-62.
39. Mejía CE, Rosales M, Vargas JE, Murgueitio. Intensive production from African hair sheep fed sugar cane tops, multinutritional blocks and tree foliage. Livestock Research for Rural Development 1991 march [cited 2009 Nov 10]; 3 (1). Available from:<http://lrrd.cipav.org.co/lrrd3/1/mejia.htm>.
40. Dickson L, Torres H, D'Aubeterre R, García O. Factores que influyen en el intervalo entre partos y la prolificidad de un hato de carneros Pelibuey en Venezuela. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 2004;38: 13-17.
41. Guevara GA, Piñeiro A, Cardoso R, Sánchez P, Zayas CV. Comparación entre las razas Suffolk, Barriguinegra y tres variedades de Pelibuey en varios caracteres. Revista Cubana de Producción Animal 1986;2: 173-176.
42. Clarke JN. Current levels of performance in the Ruakura fertility flock of Romney sheep. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 1972;32: 99-111.
43. Turner HN. Selection for reproduction rate in Australian Merino sheep: Direct responses. Australian Journal of Agricultural Research 1978;29: 327-350.
44. Rojas RO, Rodríguez ROL. Factores que modifican la prolificidad en ovejas Backbelly en clima tropical. Técnica Pecuaria en México 1995;33: 159-167.

45. Rastogi RK. Production performance of Barbados Blackbelly sheep in Tobago, West Indies. *Small Ruminant Research* 2001; 41: 171-175.
46. Rajab MH, Cartwright TC, Dahm PF, Figueiredo EAP. Performance of three tropical hair sheep breeds. *Journal of Animal Science* 1992;70: 3351-3359.
47. Cahill LP, Loel TA, Turnbull KE, Piper LR, Bindon BM, Scaramuzzi RJ. Follicle population in a strain of Merino ewes with high and low ovulation rate. *Proceedings of the Australian Society of Reproduction Biology* 1982;14: 76-84.
48. Cahill LP. Folliculogenesis and ovulation rate in sheep. In: Lindsay DR, Pearce DT, editors. *Reproduction in Sheep*. Cambridge University Press, 1984: 92-98.
49. Berhanu B, Aynalem H. Reproductive performance of traditionally managed sheep in the south western part of Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development* 2009 Sept [2009 Nov 10]; 23 (1). Available from: <http://www.lrrd.org/lrrd21/9/bela21154.htm>.
50. Martínez RRD. Patrones reproductivos de la oveja Pelibuey en el trópico Mexicano. *Agrociencia* 1999;33: 75-80.
51. Brash LD, Fogarty N, Gilmour AR. Reproductive performance and genetic parameters for Australian Dorset sheep. *Australian Journal of Agricultural Research* 1994;45: 427-441.
52. Campos Montes G, Sánchez González G, Pliego Cadenas B, Castro Gámez H. Comparación de la productividad de ovejas de las tres variedades de color del ovino Pelibuey. *Memoria del 1er. Taller Sobre Ovinos de Pelo del Golfo y Noreste*

de México: "Hacia un Programa Nacional de Mejoramiento Ovino"; 2000 octubre 4-7; Cd. Victoria, Tamps., Universidad Autónoma de Tamaulipas, 2000: 367-372.

53. Ebozoje MO, Ikeobi CON. Colour variation and reproduction in the West African Dwarf (WAD) goats. *Small Ruminant Research* 1998;27: 125-130.

54. Ramón UJP. Características reproductivas de la oveja de pelo. *Revista Ovis. Aula Veterinaria* No. 48. Ediciones Luzan 5, S.A. Madrid, España. 1997. 58 p.

55. Ríos LP, Rondón Z, Verde O, De Combellas J. Estudio preliminar de factores que afectan el intervalo entre partos de ovejas en condiciones tropicales. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 1997;5: 436-438.

56. Gómez SS, Martínez GJC, González RA. Comportamiento reproductivo en ovejas Pelibuey: efectos de la introducción del morueco y de estación sobre la manifestación de estro. *Memorias del IX Congreso Nacional de Producción Ovina*; 1997 junio 2-5; Querétaro (Querétaro) México. México (DF): Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinos, AC, 1997: 68-71.

57. Cruz LC, Ramírez B, Fernández-Baca S. Características reproductivas del ovino Tabasco: pubertad, actividad ovárica postparto y ciclos estrales. *Memorias de VIII Congreso Nacional de Buiatría*; 1982 octubre 11-15; Veracruz (Veracruz) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 1982: 485-488.

## VI. CONCLUSIONES GENERALES

En el rebaño comercial de ovejas Pelibuey en el estado de Campeche, México se puede concluir que el efecto de año de parto, mes de parto y color de la capa externa, influyen en la edad a primer parto ( $P < 0.01$ ). El tipo de parto, el año de parto y el mes de parto afectan significativamente la prolificidad ( $P < 0.01$ ). Y el año de parto y el color de la capa externa tienen efecto en el intervalo entre partos ( $P < 0.05$ ), pero no el mes de parto en esta variable.

Por lo tanto, los factores no genéticos, modifican el comportamiento de las características reproductivas, tal y como lo reflejan los valores de las medias, con una tendencia a la disminución de la EPP y el IEP, pero no en PRO donde se muestra un comportamiento ascendente. Este resultado es muy importante ya que al aumentar el número de corderos nacidos por borrega parida, se incrementa la producción de corderos.

Sin embargo, nos da la pauta para hacer investigación en selección genética en ovejas Pelibuey, con la finalidad de manipular y expresar las características deseables en el sistema de producción, conociendo los factores que alteran la fisiología del individuo y por ende tratar de coadyuvar estos factores que no pueden ser alterados por la mano del hombre.

## VII. LITERATURA CITADA

- Andrade, M.A.M. 2007. Concentraciones séricas de minerales, algunos parámetros productivos y reproductivos en ovejas Pelibuey lactando bajo cuatro mezclas de complementación mineral. Tesis Profesional, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, México. 1-11 p.
- Bores, Q.R.F., Velázquez, M.P.A., Heredia, M. y Aguilar. 2002. Evaluación de razas terminales en esquemas de cruce comercial con ovejas de pelo F1. *Técnica Pecuaria México* 40:71–79.
- Cárdenas, S.J.A. 1995. Edad al primer parto en ovejas Pelibuey y Blackbelly sometidas a un manejo de tres empadres en dos años. *Veterinaria México* 26(2):356.
- Castillo, R.H., Valencia, Z.M. y Berruecos, J.M. 1972. Comportamiento reproductivo del borrego Tabasco mantenido en clima tropical y subtropical. I. Índices de Fertilidad. *Téc. Pecu. Méx.* 20:52-56.
- Cortéz, Z.J., Losada, C.H., Rivera, M.J., Zarco, Q.L. y Ortiz, H.A. 2006. Prolificidad y comportamiento reproductivo de borregas Pelibuey paridas en diferentes épocas del año. Memoria del V Seminario de Producción de Ovinos en el Trópico. Universidad de Juárez Autónoma de Tabasco. 99-100p.

- Cruz, L.C., Fernández-Baca, S., Escobar, M.F.J. y Quintana, F. 1983. Edad al primer parto e intervalo entre partos en ovejas Tabasco en el trópico húmedo. *Veterinaria México* 14:1-5.
- Cruz, L.C. 1995. Generalidades de ovinos de pelo: Origen, Distribución, Razas, Características. Memoria de la Experiencia en la producción de ovinos de pelo en CEIEGT (1978-1994). FMVZ-UNAM. Martínez de la Torre, Veracruz, México.
- De Combellas, J.B. 1993. Comportamiento reproductivo en ovinos tropicales. *Revista Científica, FCV-LUZ* 3:135-141.
- De Lucas, T.J., Zarco, Q.L.A., González, P.E., Tórtora P.J., Villa-Godoy, A. y Vázquez, P.C. 2003. Crecimiento predestete de corderos en sistemas intensivos de pastoreo y manejo reproductivo en el altiplano central de México. *Veterinaria México* 34:235-245.
- Delgado, J.V., Fresno, M.R., Camacho, M.E., Rodero, E. y Barba, C. 1998. Origen e Influencias del ovino canario. *Arch. Zootec.* 47: 178-179.
- Dickson, L., Torres, H.G., Aubeterre, R.D. y García, O. 2004. Factores que influyen en el intervalo entre partos y la prolificidad de un hato de carneros Pelibuey en Venezuela. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 38:13-17.
- Ferrer, A.A. 2005. La raza Pelibuey y Blacbelly en México. Memoria del 3er Ciclo de conferencias "La producción ovina en Nuevo León". Nuevo León, México. 42- 55 p.

- Galina, M.A., Morales, R., Silva, E. y López, B. 1996. Reproductive performance of Pelibuey and Blackbelly sheep under tropical management systems in Mexico. *Small Ruminant Res.* 22:31-37.
- Germán, A.C.G. 2002. Influencia de la condición corporal y la alimentación en el comportamiento reproductivo de las ovejas de pelo. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Texcoco, Edo. De México. 1-70 pp.
- González, G.R., Torres, H.G., Becerril, P.C.M. y Díaz, R.P. 2001. Relación del color del pelaje y factores ambientales con características reproductivas en ovejas tropicales. *Agrociencia* 35:41-50.
- González, G.R., Torres, H.G., Nuncio, O.M.G.J., Morteo, G.R. 2003. Modelo de pariciones aceleradas en ovejas de pelo.
- González, R.A., Valencia, M.J., Foote, W.C. y Murphy, B.D. 1991. Hair sheep in Mexico: reproduction in the Pelibuey sheep. *Anima Breeding Abstracts* 59(6):509-524.
- González-Stagnaro, C. 1993. Comportamiento reproductivo de ovejas y cabras tropicales. *Revista Científica, FCV-LUZ* 3:173-196.
- Guevara, G.A., Piñeiro, A., Cardoso, R., Sánchez, P. y Zayas, C.V. 1986. Comparación entre las razas Suffolk, Barriguinegra y tres variedades de Pelibuey en varios caracteres. *Revista Cubana de Producción Animal* 2: 173-176.

- Hafez, E.S.E. y Hafez, B. 2000. Reproducción e inseminación artificial en animales. Ed. McGraw-Hill Interamericana, D.F., México. 46 pp.
- Higuera, M.M.J., García, L.H., Amáez, G.J.R., Duarte, O.A. y González, R.A. 2000. Distribución de partos en ovejas Pelibuey bajo empadre continuo. Memorias del Ciclo de conferencias sobre Evaluación, Comercialización y Mejoramiento genético. Tuxtla Gutiérrez Chiapas, México. 181-185 pp.
- Hinojosa, C.J.A. y Oliva, H.J. 2009. Distribución de partos por estación en ovejas de razas de pelo y cruces en un ambiente tropical húmedo. Revista Científica, FCV-LUZ XIX (3):288 – 294.
- Macedo, R. y Alvarado, A. 2005. Efecto de la época de monta sobre la productividad de ovejas Pelibuey bajo dos sistemas de alimentación en Colima, México. Arch. Zootec. 54:51-62.
- Macedo, R. y Castellanos, Y. 2004. Rentabilidad de un sistema intensivo de producción ovino en el trópico. Avances de investigación agropecuaria, 8;3:1-9.
- Macedo, R. y Hummel, J.D. 2006. Influence of parity on productive performance of Pelibuey ewes under intensive management in the Mexican dry tropics. Livestock Research for Rural Development 18(6).
- Martínez, R.R.D. 1999. Patrones reproductivos de la oveja Pelibuey en el trópico mexicano. Agrociencia 33: 75-80.

- Mejía, C.E., Rosales, M., Vargas, J.E. y Murgueitio, E. 1991. Intensive production from African hair sheep fed sugar cane tops, multinutritional blocks and tree foliage. *Livestock Research for Rural Development* 3(1):1-5.
- Morales, M.M., Martínez, D.J.P., Torres, H.G. y Pacheco, V.J.E. 2004. Evaluación del potencial para la producción ovina con el enfoque de agroecosistemas en un ejido de Veracruz, México. *Técnica Pecuaria México* 42:347-359.
- Pallas, G.G.E. 2000. El efecto de la Naloxona sobre la liberación de LH, fertilidad y prolificidad en la borrega Pelibuey. Tesis de Maestría. Programa Interinstitucional en Ciencias Pecuarias. Universidad de Colima. Colima, México.
- Pérez, C.R., Vázquez, C., Sosa, F.C., Valencia, M. y González, P.E. 2005. Factores que influyen en la prolificidad en ovinos Pelibuey y Blackbelly. Memoria: XIX Reunión ALPA. Tampico, México.
- Porras, A.A., Zarco, Q.L.A. y Valencia, M.J. 2003. Estacionalidad reproductiva en ovejas. *Ciencia Veterinaria* 9:4.
- Ríos, P.L., Rondón, Z., Verde, O. y De Combellas, J. 1997. Estudio preliminar de factores que afectan el Intervalo entre Partos de ovejas en condiciones tropicales. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 5:436-438.
- Rodríguez, M.R. 1991. Efecto de la suplementación sobre el inicio de la pubertad en borrega Tabasco o Pelibuey. Tesis de Doctorado. FMVZ. UNAM. Distrito Federal, México.

- Rodríguez, R.O.L., Quintal, F.J. y Heredia, A.M. 1986. Influencia de factores exteroceptivos sobre la pubertad en ovejas Pelibuey, e índices de producción al primer parto. *Téc Pecu Méx* 52:92-98.
- Rojas, R.O. y Rodríguez, R.O.L. 1995. Factores que modifican la prolificidad en ovejas Blackbelly en clima tropical. *Tec. Pec. Méx.* 33 (3):159-167.
- Romualdo, J.G., Sierra, A.C., Ortiz, J.R. y Hernández, J.S. 2004. Caracterización morfométrica del ovino Pelibuey local en Yucatán, México. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 12(Supl. 1):26-31.
- Rondón, M.Z.A., De Combellas, J.B., Saddy, U.J., Martínez, N. y Ríos, Á.L. 2002. Evaluación de algunos factores que afectan la introducción a la reproducción en borregas West African. *Revista Científica* XII(2):445-448.
- SAGARPA, México. Programa Nacional Pecuario 2007 – 2012. Encontrado en: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Programa%20Nacional%20Pecuario/Attachments/1/PNP260907.pdf>
- Segura, J.C., Sarmiento, L. y Rojas, O. 1996. Productivity of Pelibuey and Blackbelly ewes in Mexico under extensive management. *Small Ruminant Res* 21:57-62.
- Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) , INEGI (página en internet), México: Existencias de ganado ovino según actividad y función zootécnica por entidad federativa. Última actualización: 2009  
Encontrado en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est>

- Torres, H.G. 1997. Panorámica de la ovinocultura en el Trópico Mexicano. Producción de Ovinos en zonas tropicales. INIFAP-Fundación Produce Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. 1-7
- Ulloa-Arvizú, R., Gayosso-Vázquez, A., Alonso y Morales, R.A. 2009. Origen genético del ovino criollo mexicano (*Ovis aries*) por el análisis del gen del Citocromo C Oxidasa subunidad I. *Técnica Pecuaria* 47:323-328.
- Zavala, E.R., Ortiz, O.J.R., Ramón, U.J.P., Montalvo, M.P., Sierra, V.A. y Sanginés, G.J.R. 2008. Pubertad en hembras de cinco razas ovinas de pelo en condiciones de trópico seco. *Zootecnia Trop* 26:465-473.