

FACTORES QUE MODIFICAN LA PROLIFICIDAD EN OVEJAS BLACKBELLY EN CLIMA TROPICAL ^a

Octavio Rojas Rodríguez ^b
Oscar L. Rodríguez Rivera ^b

RESUMEN

Se realizó un análisis retrospectivo con objeto de determinar el efecto de los factores que afectan el tamaño de camada en ovejas Blackbelly. Se analizaron 481 registros de partos durante un período de 4 años. Se utilizó un modelo estadístico lineal con efectos fijos, con la variable dependiente tamaño de camada, definida como el número de corderos nacidos por parto, y como variables independientes número de parto, época del año, tipo de nacimiento de la madre (TNM) y año de parto. Se detectaron diferencias ($p < .01$) para número de parto, TNM y la interacción época del año x TNM ($p < .05$). Se encontró que las borregas primíparas presentaron un tamaño de camada de 1.4 ± 0.08 , valor menor al de las jóvenes (1.67 ± 0.06), adultas (1.75 ± 0.07) y viejas (1.80 ± 0.29). Para TMN, las borregas provenientes de partos simples, tuvieron TC menores (1.45 ± 0.08) que las de parto doble (1.70 ± 0.08) y triple (1.79 ± 0.11). Se encontró una relación lineal entre peso al servicio y tamaño de camada ($Y = 0.9245 + 0.0245X$). Se concluye que existen factores que modifican la prolificidad en ovejas Blackbelly, cuyo conocimiento permitirá adecuar el manejo de los rebaños para incrementar su producción.

PALABRAS CLAVE: Ovinos, Blackbelly, Prolificidad, Trópico.

Tec. Pecu. Mex. Vol. 33 No. 3 (1995)

INTRODUCCION

Las áreas tropicales representan la cuarta parte del territorio nacional y el desarrollo de la ovinocultura ha sido lento en ellas; este campo ofrece un potencial enorme y diverso para implementar sistemas de producción de carne ovina.

El tamaño de camada o prolificidad es un componente importante de la productividad en los rebaños y contribuye mucho más a la producción de kilos de corderos destetados por oveja, que a su tasa de crecimiento individual.

El tamaño de camada depende fundamentalmente de la hembra y es afectado por la tasa ovulatoria, número de óvulos fertilizados y la sobrevivencia embrionaria (1). Los factores que la afectan son: genéticos, como la raza y la variación individual; y/o ambientales, como el nivel de nutrición antes y después del empadre, la edad, el número de parto y tratamientos hormonales.

La edad y el número de parto influyen en los aspectos reproductivos y productivos y son dos variables que por lo general están muy relacionadas. El número de corderos por parto, en términos generales, aumenta con la edad hasta estabilizarse en la edad adulta y luego declina en forma inversa con la edad de la oveja (2).

Cárdenas y col. (3) midieron el efecto del número de parto sobre la prolificidad, encontrando diferencias significativas en la raza Pelibuey, mientras que en la raza Blackbelly no se detectaron diferencias entre primíparas de 1 a 2 años y adultas de 2 a 5 años.

También se tiene evidencia de que los efectos estacionales influyen sobre el tamaño de la camada, las borregas que concibieron en la época de sequía, tenían camadas más pequeñas que aquellas que lo hicieron en la época de lluvias (4).

Rodríguez (5), hace una recopilación de varios trabajos con borregos Pelibuey y Blackbelly llevados a cabo en Mocochoá, Yucatán, mencionando como la época de mayor prolificidad, cuando los empadres se realizaban de abril a noviembre.

a Recibido para su publicación el 7 de marzo de 1995.

b Campo Experimental Mocochoá. INIFAP-SAGAR.
Apartado postal 100, Suc. D. Mérida Yucatán.

Para investigar los factores que afectan el peso al servicio y la reproducción en las borregas adultas de la raza Dorper de un rebaño comercial, se analizaron los registros de producción de 813 madres con 720 registros de parición y encontraron una relación lineal entre el peso al servicio sobre el tamaño de camada, lo cual se reflejó en el número de corderos destetados por oveja servida (6).

La raza de Barbados Blackbelly ha recibido gran atención en años recientes, como una de las pocas razas ovinas de pelo en el trópico y en México que presenta alta prolificidad (7), sin embargo, a la fecha, dicho potencial prolífico no ha sido evaluado y explotado debidamente.

Por lo anterior el objetivo del presente análisis fue determinar el efecto de los factores que afectan el tamaño de camada en borregas Blackbelly en condiciones de trópico.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó la información del rebaño ubicado en el Campo Experimental Mochá, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP-SARH), localizado en el estado de Yucatán a los 21°5' latitud norte y los 89 °30' de longitud oeste, a una altitud de 8 msnm. El clima es de tipo subtropical subhúmedo (AWo) y BS1(L') con lluvias en verano, una precipitación anual media de 750 a 900 mm y temperatura media anual de 27 C (8).

El manejo del rebaño fue bajo pastoreo restringido en praderas implantadas de zacate Estrella de Africa (*Cynodon plectostachyus*) y en ecosistemas transformados para la producción henequenera, durante la época de sequía (febrero a mayo); dicho pastoreo se realizó por 6 a 7 horas diarias y el resto del tiempo en confinamiento en corrales, donde se

suministró agua, sales minerales y concentrados a base de granos y/o subproductos agroindustriales durante estados fisiológicos críticos (gestación y lactancia). En la época de lluvias (junio a septiembre) y de nortes (caracterizada por precipitaciones menores que en la época lluviosa, ocasionadas cuando se presentan tormentas o huracanes, durante los meses de octubre a enero), sólo se alimentó al rebaño con el pastoreo y sales minerales. Desde que los corderos tenían entre 1 a 1.5 meses de edad se les suministró alimento sólido. Los demás animales recibieron suplementación a base de melaza, pollinaza y subproductos de la región. En lo que se refiere al aspecto reproductivo, en el campo experimental se realizan empadres cortos de 35 días en diferentes meses del año, bajo un sistema de monta controlada con sementales probados, previa detección del celo mediante receladores.

El rebaño se somete a calendarios de vacunación y desparasitación establecidos estratégicamente para la zona que consisten en la aplicación de vacuna anual contra derriengue, bacterina doble (pasterella y edema maligno) cada seis meses y desparasitación de nemátodos gastrointestinales, en las épocas de lluvia y nortes (junio a diciembre).

Se recabó información de 481 partos de las ovejas Blackbelly, ocurridos durante 4 años, que contenía los siguientes datos: identificación de la oveja, fecha, peso y tipo de parto, número de parto, fecha y peso de servicio, identificación y peso de los corderos nacidos.

La variable de tamaño de camada o prolificidad fue definida como el número de corderos nacidos por cada parto.

La prolificidad tiene una distribución de Poisson, por lo que los datos se transformaron a raíz cuadrada y para su análisis estadístico se utilizó el método de

cuadrados mínimos. Por medio de la prueba de Scheffe, se compararon las medias de las variables para conocer las diferencias estadísticas.

El modelo estadístico utilizado fue un modelo lineal con efectos fijos, como sigue:

$$Y_{ijklm} = \mu + NP_i + E_j + TNM_k + AP_l + NPE_{ij} + NPTNM_{ijk} + ETNM_{jk} + E_{ijklm}$$

donde:

Y_{ijklm} = Es una observación de la variable dependiente tamaño de camada asociada con el **m**-ésimo registro de tamaño de camada, del **l**-ésimo año de parición, del **k**-ésimo tipo de nacimiento de la madre, de la **j**-ésima época del año y del **i**-ésimo número de parto.

μ = Es la media general.

Asimismo se realizaron análisis de regresión y correlación, considerando la variable peso al servicio sobre el tamaño de camada.

RESULTADOS

El análisis de varianza del cuadro 1 muestra la información de los efectos principales sobre el tamaño de camada. Aunque el modelo fue significativo ($p < 0.01$), todos los efectos explicaron sólo el 16 % de la varianza del tamaño de camada y tuvieron un coeficiente de variación del 38.9 %. Como se observa, los efectos de número de parto, tipo de nacimiento de la madre (TNM) y la interacción época del año por TNM influyeron significativamente en el tamaño de la camada, cuya media para dicho modelo fue de 1.63

En el cuadro 2 se observa el efecto del número de parto sobre el tamaño de camada, donde, las primaras (1 año) tuvieron un tamaño de camada de 1.40 ± 0.08 siendo menor ($p < 0.01$) que el de las

borregas jóvenes (2 a 4 años) con 1.67 ± 0.06 , de las adultas (5 a 7 años) con 1.75 ± 0.07 y borregas viejas (8 a 10 años) con 1.80 ± 0.29 . Estos últimos tres grupos fueron similares ($p > 0.05$).

En el cuadro 3 se observa la relación del tipo de nacimiento de donde provienen las madres, y el tamaño de camada, existiendo diferencias ($p < 0.01$) entre las nacidas de parto simple (1.45 ± 0.08) con las de parto doble (1.70 ± 0.08) y las de parto triple (1.79 ± 0.11). Las ovejas del tipo de nacimiento simple y cuádruple, fueron similares ($p > 0.05$).

En la gráfica 1, se muestra la interacción de época del año por TNM sobre el tamaño de camada. Se puede apreciar un comportamiento muy similar entre la época de seca y lluvias, empezando por un incremento en el grupo de TNM simple hasta triple, para decaer al tipo de parto cuádruple. En la época de nortes hay decremento en el tipo de parto triple para tener un repunte en el tipo de parto cuádruple.

En la gráfica 2 se observa la curva de regresión, con relación a peso al servicio, siendo significativa ($p < 0.01$) y de tipo lineal, con una ecuación de regresión de $Y = 0.9245 + 0.0245X$, es decir, que a mayor peso al servicio, mayor tamaño de la camada.

DISCUSION

El análisis de la información demostró que en ovejas Blackbelly, la prolificidad es menor en las primaras, que en ovejas de dos o más partos. Un efecto similar se ha encontrado tanto en la raza Pelibuey (9) como en la raza Blackbelly (2), con la que se mencionan índices de prolificidad de 1.56 al primer parto y 1.95 al 4º parto, lo que coincide con los resultados mostrados en éste y otros trabajos (10). Sin embargo,

CUADRO 1
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL TAMAÑO DE CAMADA EN
BORREGAS BLACKBELLY.

FUENTES DE VARIACION	G.L.	CUADRADOS MEDIOS
TOTAL	480	
NUMERO DE PARTO	3	1.745**
EPOCA	2	0.068
TIPO DE NACIMIENTO DE LA MADRE (TNM)	3	2.569**
NUMERO DE PARTO POR EPOCA	5	0.432
NUMERO DE PARTO POR TNM	6	0.503
EPOCA POR TNM	6	0.964*
ERROR	451	0.402
	R2=16.0	C.V. = 38.9%

* (p < 0.05)

** (p < 0.01)

Se absorbió el efecto del año de parición (3 g.l.).

CUADRO 2
EFECTO DEL NUMERO DE PARTO SOBRE EL TAMAÑO DE CAMADA
EN BORREGAS BLACKBELLY

NUMERO DE PARTO	OBSERVACIONES	TAMAÑO DE CAMADA MEDIA ± E.E.M.
1 (PRIMALA)	112	1.401 ± 0.08 a
2-4 (JOVEN)	259	1.672 ± 0.06 b
5-7 (ADULTA)	105	1.752 ± 0.07 b
8-10 (VIEJA)	5	1.800 ± 0.29 b

a, b / Distinta literal indica diferencia significativa (p < 0.01).

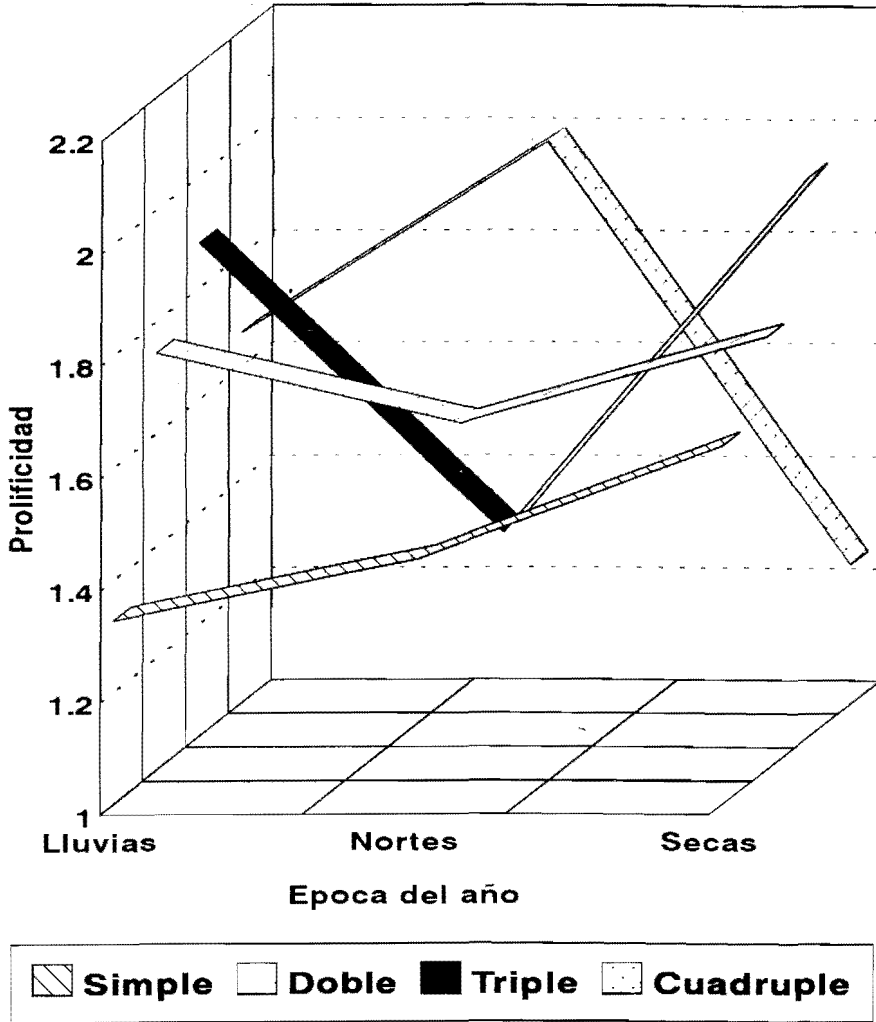
CUADRO 3
EFECTO DEL TIPO DE NACIMIENTO DE LA MADRE SOBRE EL TAMAÑO
DE CAMADA EN BORREGAS BLACKBELLY

TIPO DE NACIMIENTO DE LA MADRE	OBSERVACIONES	TAMAÑO DE CAMADA MEDIA ± E.E.M.
SIMPLE	166	1.457 ± 0.08 a
DOBLE	256	1.705 ± 0.08 b
TRIPLE	49	1.795 ± 0.11 b
CUADRUPLE	11	1.636 ± 0.20 ab

a,b / Distinta literal indica diferencia significativa (p < 0.01)

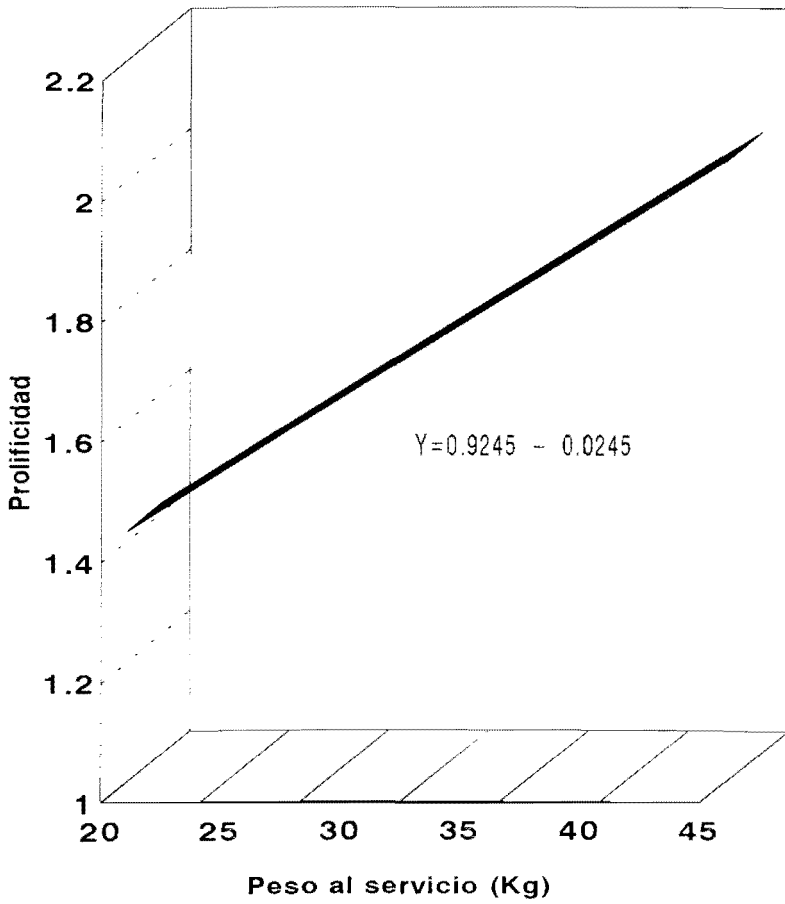
GRAFICA 1

PROLIFICIDAD DE BORREGAS BLACKBELLY DE ACUERDO A LA EPOCA DEL AÑO Y TIPO DE NACIMIENTO DE LA MADRE



GRAFICA 2

EFFECTO DEL PESO AL SERVICIO SOBRE EL TAMAÑO DE CAMADA EN BORREGAS BLACKBELLY



no se ha encontrado una explicación a este fenómeno, ya que podrían estar involucradas fallas en la ovulación, en la fertilización y pérdidas embrionarias.

Es posible que el aumento de la tasa ovulatoria que se registra con la edad, sea el resultado de un mayor número de folículos en crecimiento (11), o también que el eje hipotálamo-hipófisis de las primaras presenta una mayor sensibilidad a la inhibina (12).

Se cree que el descenso en la prolificidad que ocurre con la edad, puede deberse a que el útero de animales viejos no reacciona con la prontitud necesaria para aportar nutrientes al producto durante la gestación, así como los estímulos necesarios durante la parición, teniendo como resultado altas tasas de muerte embrionaria y pérdidas perinatales (13). La información que se analizó en este trabajo no demostró que la prolificidad disminuyera en ovejas viejas, sin embargo únicamente se contó con 5 observaciones en esta categoría de edad.

Al medir la eficiencia reproductiva de borregas de diferentes edades de la raza Rambouillet (14), se encontró que las borregas más jóvenes presentaron menor eficiencia reproductiva (50 %) con respecto a las borregas adultas (80 %), tendencia que coincide con los resultados de este trabajo.

Aunque aparentemente la prolificidad en los ovinos es poco heredable, con un promedio de repetibilidad y de heredabilidad de 7 a 13 % (15), lo que nos indica que esta característica podría ser poco mejorada en base a selección, es interesante observar que en este trabajo, las borregas que provenían de madres de parto doble y triple, tuvieron significativamente un mayor tamaño de camada, que aquéllas que provenían de parto simple. El índice de heredabilidad encontrado con la información de este

trabajo fue de 0.210.15, valor mayor que el mencionado en otros estudios; sin embargo la cifra debe tomarse con cautela tomando en consideración el valor tan alto de la desviación.

En Cuba se han encontrado valores de prolificidad en la raza Pelibuey de 147 a 169 % a través del año, obteniendo los mayores índices en los meses de junio y julio y los menores de octubre a noviembre (16). En México, existen también trabajos donde se ha observado una disminución en la actividad reproductiva (17,18,19), repercutiendo en la prolificidad, con valores de 107 a 142 %, obteniendo los mayores índices de septiembre a diciembre y los menores de enero a abril, considerada como la época de secas.

A excepción de las borregas provenientes de parto cuádruple (en donde se obtuvieron sólo 10 observaciones), el mayor índice de prolificidad se presentó cuando las borregas parieron en la época de secas, de febrero a mayo, y si tomamos en consideración que el tamaño de camada se define en los eventos que suceden durante la época de monta (ovulación, fecundación, implantación, etc.), la información de este trabajo nos indicaría que para elevar los índices de prolificidad en borregas Blackbelly, la mejor época de monta sería alrededor de septiembre a diciembre, es decir al finalizar la época de lluvias. Esto coincide con la información de un trabajo (5) donde se evaluaron parámetros de productividad provenientes de diversos trabajos realizados con ovinos de pelo en zonas de trópico y se concluye que para sistemas de monta con un empadre al año, el mejor mes para empadrear es el de septiembre.

Los datos obtenidos en este trabajo demostraron que el tamaño de camada guarda una relación lineal con el peso de la borrega al servicio. Esto concuerda con el trabajo de Cloete y col. (6), realizado con

borregas de la raza Dorper; postulándose que se guarda una asociación positiva entre peso corporal y tasa ovulatoria dentro de raza (20,21,22). Este hallazgo, permite contar con una herramienta práctica más, para incrementar la prolificidad en los rebaños de ovejas Blackbelly. Sin embargo, es importante mencionar que el problema de utilizar el peso al servicio como indicador de prolificidad, estriba en que se castiga a ovejas de baja talla y buena condición física, y se favorece a las ovejas grandes de condición delgada.

De acuerdo a esta información, se puede concluir que el número de parto afectó significativamente el tamaño de camada, siendo las borregas de primer parto, las menos prolíficas. El tipo de parto de origen de las madres influyó significativamente en el tamaño de camada, ya que las borregas que provienen de parto simple tuvieron menor prolificidad. La mejor época para realizar el empadre es la de septiembre a diciembre.

FACTORS AFFECTING PROLIFICACY IN BLACKBELLY EWES

SUMMARY

Four hundred and eighty one lambing records of Blackbelly ewes during four years, were used to evaluate factors affecting prolificacy (number of lambs born per ewe lambing), under tropical conditions. The variables considered were lambing number (LN), season (S), type of birth of ewe (TB) and year of lambing. Significant effects ($p < 0.01$) of LN, TB and S x TB interaction were analyzed. Ewe lambs were less prolific (1.4 ± 0.08) than young (1.67 ± 0.06), mature (1.75 ± 0.07) or older ewes (1.80 ± 0.29). Ewes born as singles, were less prolific (1.45 ± 0.08) than those born as pairs (1.70 ± 0.08) or triplets (1.79 ± 0.11). These data indicate that lambing number and type of birth of ewe are those factors with the greatest effect on litter size of Blackbelly ewes.

KEY WORDS: Hairsheep, Blackbelly, Prolificacy, Tropics.

REFERENCIAS

- Hanrahan J P, Quirke J K. Contribution of variation in ovulation rate and embryo survival to within breed variation in litter size. In: Land RB, Robinson DW. (eds.) Genetics of reproduction in sheep. Butterworths. 1985; 193-201.
- Pérez C.P. Factores que influyen la prolificidad en ovinos de razas tropicales. Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. 1987.
- Cárdenas S J, Bonilla C J, Valencia Z M. Determinación de algunos factores que afectan la prolificidad en la oveja. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. México, D.F. 1987; 430.
- Fitzhugh H A, Bradford G E. Ovejas de pelo del Africa occidental y de las Américas: Un recurso genético para los trópicos. Ed. Westview, 1983; 37.
- Rodríguez R O L. Selección de una época de monta en ovinos de pelo bajo condiciones de trópico. Memoria del III Congreso Nacional de Producción Ovina. Tlaxcala, México. 1990; 133.
- Cloete S W P, Villiers T T, DeaVilliers T T. Production parameters for a commercial Dorper flock on extensive pastures. South African J. Anim. Sci. 1987; 17(3) 121.
- Pojas R O, Boreas O R, Murguía O M. Efecto de la sobrealimentación sobre la tasa ovulatoria en borregas Blackbelly. Memorias del V Congreso Nacional de Producción Ovina. Monterrey, México. 1992;157.
- García M E, Falcón G Z. Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana. 6a. Ed. Porrúa. México, D.F., México. 1984.
- Rodríguez R O L, Quintal F J, Heredia A M. Influencia de factores exteroceptivos sobre la pubertad en ovejas Pelibuey e índices de producción al primer parto. Téc. Pecu. Méx. 1986; 52:92.
- Hermosillo G G A, Castañeda M J, Bañuelos D G J. Establecimiento de un módulo de mejoramiento genético de ovinos tropicales, en el sur de Jalisco, resultados iniciales, peso al nacimiento (PN). Memoria del III Congreso Nacional de Producción Ovina. Tlaxcala, México. 1990; 66.
- Cahill L P, Loel T A, Turnbull K E, Piper L R, Bindon B M, Scaramuzzi R J. Follicle population in strain of Merino ewes with high and low ovulation rate. Proc. Aust. Soc. Reprod. Biol. 1982; 14:76.
- Cahill L P. Folliculogenesis and ovulation rate in sheep. In: Reproduction in Sheep. Ed. D.R. Lindsay and D.T. Pearce, Cambridge University Press, 1984; 92-98.
- Levasseur M C, Thibault C. Ciclos vitales reproductivos. En: Hafez ESE (ed.). Reproducción e Inseminación Artificial. Interamericana. 1984; 124-143.
- Urrutia M J, Morales T E, Ochoa C M A. Eficiencia reproductiva de borregas Rambouillet de distintas edades. Reunión de Investigación Pecuaria, Tamaulipas, México. 1991; 108.
- Lasley F J. Genetics of Livestock Improvement. 1ª ed. Prentice Hall Inc. New Jersey, USA. 1978.
- Perón N T L, Fuentes J L. Algunas características del ovino Pelibuey de Cuba. Conferencias. Primer seminario ovino y caprino. Reproducción. Ed. Centro de Información y Documentación Agropecuario, Cuba. 1989.
- Valencia Z M, Heredia M A, González P E. Estacionalidad reproductiva de la oveja Pelibuey. Memorias de la XV Reunión Anual del Instituto Nacional

- de Investigaciones Pecuarias. México. D.F. 1981; 34.
18. Valencia M. Fisiología del ovino Pelibuey. Curso de actualización. Producción de Ovinos en Zonas Tropicales. Fac. Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México. 1985.
 19. Trejo G A, Pérez R Y, Soto G R, González D F, Frey S E. Algunos parámetros productivos y reproductivos en ovinos Pelibuey en un rebaño comercial de Chalma, Edo. Mexico. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina. Tlaxcala, México. 1990; 117.
 20. Quirke J F, Stabenfeldt G H, Bradford G E. Onset of puberty and duration of the breeding season in Suffolk, Rambouillet, Finnish Landrace, Dorset and Finndorset ewe lamb. J. Anim. Sci. 1985; 60:1463.
 21. Haresing W. The influence of nutrition on reproduction in the ewe. 1. Effects on ovulation rate, follicle development and luteinizing hormone release. Animal Production 1981; 32:197.
 22. Haresing W. The physiological basis for variation in ovulation rate and litter size in sheep: a review. Livestock Prod. Sci. 1985; 13:3.