

# EVALUACIÓN DE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD EN CICLOS REPRODUCTIVOS DE OCHO MESES DURANTE TRES ESTACIONES EN OVEJAS PELIBUEY EN EL TRÓPICO SECO MEXICANO

## Evaluation of Fertility and Prolificacy in Reproductive Cycles Each Eight Months During Three Seasons in Pelibuey Ewes from the Dry Mexican Tropic

Rubén Darío Martínez-Rojero <sup>1\*</sup>, Lorenzo Reyna Santamaría <sup>1</sup>, Glafiro Torres Hernández <sup>2</sup>,  
Ángel Agustín Mastache Lagunas <sup>1</sup> y Alejandro Casimiro Michel Aceves <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudios Profesionales. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Av. Guerrero No. 81, Centro, Iguala, Gro., México, CP 40000. Apdo. Postal 6 y 9. Teléfono y fax 02 (733) 332 43 28. \*E-mail: rubendariomr1@prodigy.net.mx

<sup>2</sup>Programa de Ganadería. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México, México.

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la fertilidad y la prolificidad en ovejas Pelibuey, al ser sometidas a apareamientos estacionales, cada ocho meses, en tres diferentes épocas del año bajo condiciones de trópico seco, se llevó a cabo el presente estudio en el Colegio Superior Agropecuario del estado de Guerrero, México, a 18° 15'26'' LN, con clima Aw<sub>0</sub>(w)(i') g. Se utilizaron tres machos y de 90 a 104 ovejas Pelibuey (el número varió según la fecha del apareamiento o empadre) mantenidas en condiciones semi-extensivas y sometidas a tres empadres estacionales consecutivos de 60 días con monta en grupo (proporción macho:hembra 1:32), los cuales se realizaron cada ocho meses: Octubre-noviembre, junio-julio y febrero-marzo. Las variables medidas fueron tasa de fertilidad e índice de prolificidad y los datos se analizaron mediante pruebas de "Z" para proporciones y de "t" de Student. La tasa de fertilidad de 93,7% registrada para el empadre de octubre-noviembre, fue mayor (P<0,05) a la fertilidad obtenida en los apareamientos de junio-julio (84,6%) y de febrero-marzo (75,5%); detectándose también diferencia para la tasa de fertilidad (P<0,05) entre estas dos últimas épocas de apareamiento. De manera similar a lo registrado para la tasa de fertilidad, el índice de prolificidad fue mayor (P<0,05) para el empadre de octubre-noviembre (1,53 ± 0,06 crías por parto), comparado con el índice observado en los apareamientos de junio-julio (1,38 ± 0,05 crías por parto) y de febrero-marzo (1,23 ± 0,05 crías por parto); encontrándose también diferencia (P< 0,05) en el tamaño de ca-

mada entre estas dos últimas épocas de montas. Se concluye que, bajo condiciones semi-extensivas del trópico seco del sur de México, la fertilidad y la prolificidad en la oveja Pelibuey son afectadas significativamente por la estación del año en la que se establece el empadre. Estos parámetros son mayores cuando los apareamientos se realizan durante el otoño y menores para las montas de primavera.

**Palabras clave:** Empadre (apareamiento), fertilidad, prolificidad, oveja Pelibuey.

### ABSTRACT

In order to evaluate the fertility rate and the prolificity index in Pelibuey ewes when they are submitted to breeding seasons each eight mounts, in three different periods around of the year under dry tropic conditions, a study was carried out at the Colegio Superior Agropecuario of the State of Guerrero, México at 18° 15'26'' NL in Aw<sub>0</sub> (w)(i')g climate. Three rams and 90 to 104 Pelibuey ewes (the number of females changed according to the breeding date) maintained in semi-extensive conditions were submitted to three consecutive breeding seasons from 60 days of duration, utilized mating in group (male:female rate 1:32). The breeding seasons were programmed each 8 months: October-November, June-July and February-March. The variables evaluated were fertility rate and prolificacy index and dates were evaluated by Z for proportions and T Student tests. A greater (P<0.05) fertility rate (93.7%) was registered when mating were carried out in October-November, in comparison to June-July breeding season fertility rate (84.6%), at the same time, fertility rate was greater (P<0.05) for February-March breeding season (75.5%). Similarly, prolificacy index was higher (P<0.05) for

October-November breeding season ( $1.53 \pm 0.06$  kids), than for June-July ( $1.38 \pm 0.05$  kids) and February-March mating ( $1.23 \pm 0.05$  kids). Under semi-extensive dry tropic conditions of Southern Mexico, the fertility and prolificacy in Pelibuey ewes were significantly affected for the season of the year when the mating is established. These parameters were higher when the breeding season was programmed in the Autumn, and lower for breeding carried out during the Spring.

**Key words:** Breeding season, fertility, prolificacy, Pelibuey ewe.

## INTRODUCCIÓN

Estudios realizados en México indican que, al igual que en las razas de lana, en los ovinos (*Ovis aries*) de pelo se presentan fluctuaciones en su comportamiento reproductivo a lo largo del año, existiendo una reducción de la fertilidad durante la primavera [5, 16, 26]. No obstante, en la oveja Pelibuey, esta disminución estacional en su actividad ovárica no ha sido considerada como un periodo de anestro estacional como tal, ya que es de corta duración y durante el mismo no todas las hembras dejan de ciclar [4, 5, 17, 18, 26, 27]; estas características del comportamiento dan oportunidad de acortar a menos de 12 meses los ciclos reproductivos aprovechándose de la ventaja de que los ovinos tienen una gestación relativamente corta de cinco meses [12]. Poseen un ciclo estral de 17 días [15] que también es corto en relación con el ciclo de otros rumiantes domésticos, además de que la oveja Pelibuey presenta una rápida involución uterina que favorece un rápido reinicio de su actividad ovárica entre los 22-25 días después del parto [3, 8, 22]. Por lo tanto, en esta raza existe la posibilidad de programar ciclos reproductivos cortos de 8 meses en diferentes épocas del año, buscando obtener tres partos en un periodo de dos años (1,5 partos/año/vientre). Sin embargo, en el trópico seco de México no se han realizado estudios encaminados a evaluar la eficiencia reproductiva de ovejas Pelibuey cuando se implementan ciclos reproductivos cortos de menos de un año, programando los apareamientos (empadre) en diferentes periodos del año. El objetivo de este estudio fue evaluar la fertilidad y la prolificidad en ovejas Pelibuey, sometidas a apareamientos estacionales consecutivos cada ocho meses en tres diferentes épocas del año (otoño, verano y primavera), bajo condiciones semi-extensivas del trópico seco del estado de Guerrero, ubicado en el sur de México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio tuvo una duración de dos años y se desarrolló en el Colegio Superior Agropecuario del estado de Guerrero, ubicado en el municipio de Cocula, estado de Guerrero al sur de México, a  $18^{\circ} 15' 26''$  LN y  $99^{\circ} 39' 46''$  LO, localizado a 640 msnm, con clima  $Aw_0$  (w)(i) g, que corresponde al más seco de los climas sub-húmedos [7].

Para los tres empadres evaluados se utilizó un mismo rebaño, constituido de 90 a 104 ovejas Pelibuey (número que varió de acuerdo a la fecha de inicio del empadre) con una edad de entre 2,0 y 3,0 años y con un peso promedio de 45 kg. Para cada empadre se utilizaron tres machos Pelibuey de 2,5 a 3,0 años de edad, de fertilidad comprobada en empadres anteriores.

Los animales que integraron el rebaño experimental fueron identificados con arete, vacunados cada 6 meses con bacterina mixta (2,5 mL s.c.) y desparasitados cada 4 meses con ivermectinas (1 mL vía s.c. por cada 50 kg de peso vivo) o clorhidrato de levamisol al 12% (1 mL vía s.c. por cada 20 kg de peso vivo) de manera alterna durante la época de lluvias y la época de sequía, respectivamente.

Los machos se mantuvieron en estabulación dentro de corraletas techadas individuales (2,0 X 2,5 m) con piso de concreto, en donde se les ofreció rastrojo de maíz (*Zea mays*), sorgo picado (*Sorghum vulgare*), agua *ad libitum* y alimento concentrado comercial (12% de PC y 3400 kcal de EM/kg de MS) a razón del 2% de su peso vivo [20]. Por su parte, las ovejas se mantuvieron bajo condiciones de alimentación constante a lo largo del año, pastoreándose durante la mañana y parte de la tarde (07:00 a 15:00 h) en praderas irrigadas con pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*). Durante el resto del día se dividieron en grupos para ser estabuladas en tres corrales techados (con capacidad para 50 vientres cada uno) provistos de comederos y bebederos, en donde recibieron complemento alimentario a base del concentrado comercial previamente descrito (300 g/animal/día), rastrojo de maíz, sorgo picado y agua *ad libitum*.

Una vez que las ovejas se alojaron en el corral que le correspondía después del pastoreo, se introdujo en cada uno de ellos a un macho para llevar a cabo el apareamiento en grupo durante la tarde y la noche. Por las mañanas y antes de conducir al rebaño a las praderas, los machos fueron separados y alojados nuevamente en sus corrales individuales. Durante el tiempo que duró el empadre, el mismo macho fue asignado para aparearse con el mismo grupo de ovejas para controlar la paternidad. Debido a que para realizar los apareamientos no se utilizó monta dirigida o controlada, no se tuvo oportunidad de registrar datos adicionales tales como fecha de monta, o peso y condición corporal de las hembras al momento del servicio.

Los apareamientos estacionales con duración de 60 días se realizaron consecutivamente cada ocho meses (tres empadres en un periodo de dos años), iniciándose un mes después de haberse registrado los primeros partos del empadre anterior y 15 días antes de destetar a los primeros corderos a los 45 días de edad; el primero de ellos en octubre-noviembre (empadre de otoño), el segundo en junio-julio (empadre de verano) y el último durante los meses de febrero-marzo (empadre de primavera). Para realizar los apareamientos se utilizó monta en grupo, asignándole a cada macho un promedio de 32 hembras. Cinco meses después de haberse iniciado el em-

padre, se registró la ocurrencia de los primeros partos y el tipo de los mismos (sencillo o múltiple).

Las variables medidas fueron la tasa de fertilidad (hembras paridas/hembras expuestas al macho) y el índice de prolificidad (crías por hembra parida) y los datos fueron analizados estadísticamente mediante pruebas de "Z" para proporciones y de "t" de Student [25].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tasa de fertilidad de 93,7% registrada para el empadre de octubre-noviembre, fue mayor ( $P < 0,05$ ) a la fertilidad obtenida en los apareamientos de junio-julio (84,6%) y de febrero-marzo (75,5%); también se detectaron diferencias ( $P < 0,05$ ) entre estas dos últimas épocas de empadre (TABLA I).

La tasa de fertilidad más elevada y el mayor tamaño de camada obtenidos en este estudio para el empadre de octubre-noviembre, coinciden con los resultados de varias investigaciones hechas en la oveja Pelibuey, en las que se determinó que es precisamente durante el otoño cuando ocurre el pico de su actividad ovárica, que se manifiesta con un incremento, tanto en el porcentaje de hembras que entran en celo, como en su tasa de ovulación [3, 6, 13, 14, 17]. Por otro lado, se ha observado que en el trópico mexicano, los ovinos de pelo presentan periodos de actividad reproductiva reducida entre marzo a mayo [4, 5, 9, 10, 17, 18], lo que también explica los más bajos índices de fertilidad y de prolificidad registrados en el presente estudio durante el empadre de primavera.

Esta reducción de la actividad ovárica observada durante la primavera en los ovinos de pelo ha sido atribuida más bien a deficiencias nutricionales estacionales [4, 5, 9, 10]; sin embargo, en el presente estudio, a pesar de que el rebaño se mantuvo bajo condiciones de alimentación constante a lo largo del año. Las observaciones coinciden con lo mencionado por otros investigadores que han documentado que, la oveja Pelibuey disminuye su actividad reproductiva desde marzo hasta junio, aunque se mantenga en un buen estado nutricional [6, 9, 10]. Estudios adicionales de Martínez y col. [17] encontraron que, bajo condiciones de pastoreo rotacional en el trópico húmedo, la oveja Pelibuey disminuye su actividad ovárica durante la primavera, independientemente de las variaciones estacionales que

ocurren en el peso y la condición corporal. Por su parte, De la Isla y col. [6] también concluyeron que, las ovejas Pelibuey presentan menor actividad estral en el periodo febrero-mayo, independientemente de la condición corporal. Este lapso de baja actividad reproductiva se manifiesta durante la época del año en la que el fotoperiodo se incrementa, y coincide plenamente con el anestro estacional observado en las razas ovinas de lana desarrolladas en regiones templadas [15]. Este hallazgo también podría sugerir una posible participación del fotoperiodo en la disminución de la actividad reproductiva de la oveja Pelibuey durante el empadre de febrero-marzo, condición que es apoyada por los resultados de varios trabajos [1, 2, 27].

La menor fertilidad observada en este trabajo para el empadre de primavera, está acorde con las pobres tasas de fertilidad de 55 y de 50% registradas por Pérez [21] y por Martínez y col. [19], respectivamente, en ovejas Pelibuey apareadas en la primavera, utilizando un empadre estacional corto con monta dirigida con una duración de cinco semanas. No obstante, contrario a los resultados registrados en el presente estudio, Macedo y Alvarado [16] encontraron que, la fertilidad de ovejas Pelibuey mantenidas bajo dos diferentes sistemas de alimentación, no fue afectada significativamente por la época del año en la que ocurrió la monta (primavera-verano vs otoño-invierno). Sin embargo, estos autores no indican la duración del empadre que implementaron y tampoco precisan del tipo de monta que fue utilizada en los apareamientos.

Al igual que para la tasa de fertilidad, también se observó en el presente trabajo una variación significativa en la prolificidad entre las épocas de apareamiento evaluadas. En comparación con el menor al número de crías nacidas en los empadres de verano ( $1,38 \pm 0,05$ ) y de primavera ( $1,23 \pm 0,05$ ), el mayor índice de prolificidad ( $P < 0,05$ ) se registró para el empadre de octubre-noviembre ( $1,53 \pm 0,06$  crías por parto). El tamaño de camada también fue diferente ( $P < 0,05$ ) entre los apareamientos de junio-julio y de febrero-marzo (TABLA I). En un reciente estudio [6] fue observado que, tanto el periodo de montas como la condición corporal ejercen efecto sobre la tasa de ovulación, hecho que favorecería un incremento de la prolificidad.

A diferencia de lo logrado en el presente estudio, Macedo y Alvarado [16] concluyeron que, la época de monta no ejerce ningún efecto sobre el índice de prolificidad de las ovejas Pelibuey, tanto bajo manejo extensivo:  $1,55 \pm 0,08$  crías

TABLA I  
TASA DE FERTILIDAD (HEMBRAS PARIDAS/HEMBRAS EXPUESTAS AL MACHO) E ÍNDICE DE PROLIFICIDAD (CRÍAS POR HEMBRA PARIDA) DE UN REBAÑO DE OVEJAS PELIBUEY EMPADRADO EN TRES DIFERENTES ÉPOCAS DEL AÑO, BAJO CONDICIONES SEMI-EXTENSIVAS DEL TRÓPICO SECO MEXICANO

| Época de empadre  | Hembras expuestas al macho | Hembras paridas | Fertilidad         | Número de crías nacidas | Prolificidad <sup>1</sup> |
|-------------------|----------------------------|-----------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|
| Octubre-Noviembre | 96                         | 90              | 93,7% <sup>a</sup> | 138                     | $1,53 \pm 0,06^a$         |
| Junio-Julio       | 104                        | 88              | 84,6% <sup>b</sup> | 122                     | $1,38 \pm 0,05^b$         |
| Febrero-Marzo     | 90                         | 68              | 75,5% <sup>c</sup> | 78                      | $1,23 \pm 0,05^c$         |

<sup>a,b,c</sup> Cifras que no comparten la misma literal en cada columna, difieren estadísticamente ( $P < 0,05$ ). <sup>1</sup> Promedio  $\pm$  Error Estándar.

por parto en primavera-verano, vs.  $1,56 \pm 0,15$  crías por parto en otoño-invierno, como intensivo:  $2,21 \pm 0,20$  crías por parto primavera-verano vs.  $2,37 \pm 0,15$  crías por parto otoño-invierno. Los resultados de Macedo y Alvarado [16] también contradicen la información presentada en trabajos previos [5, 9], quienes indicaron que, aún bajo las condiciones tropicales de México, la prolificidad de las ovejas Pelibuey fue afectada por la época de monta independientemente de su estado nutricional, su peso vivo y su condición corporal. Por su parte, en un estudio reciente De la Isla y col. [6] observaron que, tanto el periodo de montas como la condición corporal ejercen efecto sobre la tasa de ovulación.

El número de corderos por parto de  $1,53 \pm 0,62$ ;  $1,38 \pm 0,57$  y  $1,23 \pm 0,49$ , registrado en esta investigación para los empadres de otoño, verano y primavera, respectivamente, son menores a los índices de prolificidad encontrados por Macedo y Alvarado [16] en ovejas de pelo mantenidas bajo condiciones de manejo extensivo:  $1,55 \pm 0,08$  en primavera-verano vs.  $1,56 \pm 0,15$  en otoño-invierno o bajo manejo intensivo:  $2,21 \pm 0,20$  en primavera-verano vs.  $2,37 \pm 0,15$  otoño-invierno. Estas cifras también fueron inferiores al índice de 1,79 crías por vientre reportado por Rosado y col. [23] en ovejas Pelibuey mantenidas bajo pastoreo y suplementadas un mes antes y un mes después del empadre; en tanto que resulta cercano al tamaño de camada indicado por Segura y col. [24] para ovejas de pelo manejadas bajo condiciones extensivas (1,23 crías por parto) y al 1,40 corderos por borrega obtenido por González y col. [11], quienes manejaron ovejas Pelibuey con una suplementación constante de entre 300 y 500 g/día de concentrado.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el presente estudio se concluye que, la época del año en la que se establece el empadre afecta significativamente la tasa de fertilidad y el índice de prolificidad en la oveja Pelibuey, siendo estos parámetros más altos cuando los apareamientos se realizan durante el otoño; sin embargo, aunque se registren menores tasas de fertilidad y prolificidad en los empadres de primavera y verano es posible establecer ciclos reproductivos de ocho meses en ovejas Pelibuey utilizando empadres estacionales con monta libre o con monta controlada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CERNA, C.; PORRAS, A.; VALENCIA, M.J.; PERERA, G.; ZARCO, L. Effect of an inverse subtropical ( $19^{\circ} 13'N$ ) photoperiod on ovarian activity, melatonin and prolactin secretion in Pelibuey ewes. **Anim. Reprod. Sci.** 60-61:511-525. 2000.
- [2] CERNA, C.C.; PORRAS, A.A.; ZARCO, Q.L.A.; VALENCIA, M.J. Effect on an artificial photoperiod on the resumption of postpartum ovarian activity in Pelibuey ewes in Mexico. **Vet. Méx.** 35:179-185. 2004.
- [3] CORTÉS, Z.J. Reinicio de la actividad ovárica posparto en ovejas Pelibuey paridas en diferentes épocas del año. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. Tesis de Grado. 124 pp. 1993.
- [4] CRUZ, L.C.; FERNÁNDEZ-BACA, S.; ESCOBAR, M.F.J.; QUINTANA, F. Edad al primer parto e intervalo entre partos en ovejas Pelibuey en el trópico húmedo. **Vet. Méx.** 14:1-15. 1983.
- [5] CRUZ, L.C.; FERNÁNDEZ-BACA, S.; ÁLVAREZ, A.J.A.; PÉREZ, R.H. Variaciones estacionales en la presentación de ovulación, fertilización y sobrevivencia embrionaria de ovejas Tabasco en el trópico húmedo. **Vet. Méx.** 25:23-27. 1994.
- [6] DE LA ISLA. H.G.; AKÉ, L.J.R.; AYALA, B.A.; GONZÁLEZ-BULNES, A. Effect of body condition and season of the year on estrous cycle, estrous, follicular development and ovulation rate in Pelibuey ewe under tropical conditions. **Vet. Méx.** 41:167-175. 2010.
- [7] GARCÍA, E. Modificación del Sistema de Clasificación Climática de Köppen. En: García, E. (Ed.). 4ª Ed. (Corregida y Aumentada). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF, México. 217 pp. 1988.
- [8] GONZÁLEZ-REYNA, A.B., MURPHY, B.D.; DE ALBA, J.; MANS, J.G. Endocrinology of the postpartum period in the Pelibuey ewe. **J. Anim. Sci.** 64:1717-1723. 1987.
- [9] GONZÁLEZ-REYNA, A.; MURPHY, B.D.; ORTEGA-RIVAS, E. Factors determining the reproductive potential of Pelibuey sheep: Effects of season and parturition on reproductive performance. International Atomic Agency: Vienna. **Livestock Reproduction in Latin America**. Pp 335-350. 1990.
- [10] GONZÁLEZ, A.; MURPHY, B.D.; FOOTE, W.C.; ORTEGA, E. Circannual estrous variations and ovulation rate in Pelibuey ewes. **Small Rumin. Res.** 8: 225-232. 1992.
- [11] GONZÁLEZ, R.A.; HIGUERA, M.M.; HERNÁNDEZ, A.H.; ESTRADA, B.P.; GUTIÉRREZ, O.E.; COLÍN, N.J.; CIENFUEGOS, R.E. Eficiencia reproductiva y punto de equilibrio para el costo del kilogramo de cordero al destete en ovinos de pelo en el noreste de México. **Lives. Res. of Rural Develop.** 15:1-11. 2003.
- [12] HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. Ciclos Reproductivos. En: Hafez, E.S.E (Ed.) **Reproducción e Inseminación Artificial en Animales**. 7ª Ed. Interamericana McGraw-Hill. México. Pp 56-69. 2002.
- [13] HEREDIA, A.M.; VELÁZQUEZ, M.P.A.; QUINTAL, F.J.; MEX, R.; ARAGÓN, J. Efecto de dos fuentes de alimentación sobre la estacionalidad reproductiva de la oveja Pelibuey (resumen). **Memorias de la Reunión Nacional**

- Pecuaría Tamaulipas 1991.** Cd. Victoria 11/22-27, Tamps., México. 96 pp. 1991a.
- [14] HEREDIA, A.M.; MENÉNDEZ, T.M.; VELÁZQUEZ, M.P.A. Factores que influyen en la estacionalidad reproductiva de la oveja Pelibuey (resumen). **Memorias de la Reunión Nacional Pecuaría Tamaulipas 1991.** Cd. Victoria 11/22-27, Tamps., México. 115 pp. 1991b.
- [15] JAINUDEEN, M.R.; WAHID, H.; HAFEZ, E.S.E. Ovejas y Cabras. En: Hafez, E.S.E (Ed.) **Reproducción e Inseminación Artificial en Animales.** 7ª Ed. Interamericana McGraw-Hill. México. Pp 177-187. 2002.
- [16] MACEDO, R.; ALVARADO, A. Efecto de la época de monta sobre la productividad de ovejas Pelibuey bajo dos sistemas de alimentación en Colima, México. **Arch. Zoot.** 54:51-62. 2005.
- [17] MARTÍNEZ, R.R.D.; ZARCO, Q.L.A.; CRUZ, L.C.; RUBIO, G.I. La estacionalidad de la actividad ovárica de la oveja Pelibuey es independiente de las variaciones en el peso o la condición corporal de los animales. **Memorias del VIII Congreso Nacional de Producción Ovina.** Chapingo 05/17-20, Estado de México, México. Pp 131-134. 1995.
- [18] MARTÍNEZ, R.R.D. Patrones reproductivos de la oveja Pelibuey en el trópico mexicano. **Agrocien.** 33:75-80. 1999.
- [19] MARTÍNEZ, R.R.D.; ZARCO, Q.L.A.; RUBIO, G.I.; CRUZ, L.C.; VALENCIA, M.J. Efecto de los implantes subcutáneos de melatonina y la suplementación alimentaria, sobre la inducción de la actividad ovárica en ovejas Pelibuey durante la época de anestro. **Vet. Méx.** 32: 237-247. 2001.
- [20] NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requirements of Sheep. 6<sup>th</sup> Rev. Ed. National Academy Press. Washington, D.C. USA. Pp 1-8. 1985.
- [21] PÉREZ, R.H. Investigación en genética de ovinos de pelo en el CEIEGT (1978-1992). **Memorias Producción de Ovinos de Pelo.** Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Nacional Autónoma de México. Martínez de la Torre, Veracruz 08/21-23. México. Pp 61-71. 1996.
- [22] PERÓN, N.; LIMAS, T.; FUENTES, J.L. El ovino Pelibuey de Cuba. Revisión bibliográfica de algunas características reproductivas. **Anim. Zoot.** 66:32-39. 1991.
- [23] ROSADO, J.; SILVA, E.; GALINA, M.A. Reproductive management of hair sheep with progesterone and gonadotropins in the tropics. **Small Rumin. Res.** 27:237-242. 1998.
- [24] SEGURA, J.C.; SARMIENTO, L.; ROJAS, O. Productivity of Pelibuey and Blackbelly ewes in Mexico under extensive management. **Small Rumin. Res.** 21:57-62. 1996.
- [25] STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. Comparison Involving Two Sample Means. **Principles and procedures of statistics: A biometrical approach.** In: Steel, R.G.E., Torrie; J.H. (Eds.). 2nd Ed. New York, USA: McGraw-Hill Book Co. Pp 1-612. 1986.
- [26] VALENCIA, Z.N.; CASTILLO, R.H.; BERRUECOS, B.J.M. Reproducción y manejo del borrego Tabasco Pelibuey. **Téc. Pec. Méx.** 29:66-72. 1975.
- [27] VALENCIA, J.; PORRAS, A.; MEJÍA, O.; BERRUECOS, J.M.; TRUJILLO, J.; ZARCO, L. Actividad reproductiva de la oveja Pelibuey durante la época de anestro: Influencia de la presencia del macho. **Rev. Cientif. FCV-LUZ XVI (2):**136-141. 2006.