

249, A  
2es

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**EFFECTO DEL NIVEL DE SUPLEMENTACION  
SOBRE LA PRESENTACION DEL PRIMER  
ESTRO EN OVEJAS TABASCO**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A :**  
**IRMA ADRIANA VELAZQUEZ GARCIA**

Asesores: M.V.Z. Cristino Cruz Lazo  
M.V.Z. Jorge Armando Alvarez León



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1990



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCION.....	2
I.1 REVISION DE LITERATURA.....	3
I.2 JUSTIFICACION.....	9
I.3 HIPOTESIS.....	10
I.4 OBJETIVOS.....	10
II. MATERIAL y METODOS.....	11
II.1 Localización.....	11
II.2 Animales experimentales.....	11
II.3 Tratamientos.....	11
II.4 Manejo.....	12
II.5 Analisis estadístico.....	13
III. RESULTADOS.....	14
IV. DISCUSION.....	16
V. CONCLUSIONES.....	25
VI. LITERATURA CITADA.....	26
CUADROS.....	31
FIGURAS.....	43

## RESUMEN

VELAZQUEZ GARCIA, IRMA ADRIANA. Efecto del nivel de suplementación sobre la presentación del primer estro en ovejas Tabasco (bajo la dirección de los M.V.Z. Cristino Cruz Lazo y Jorge Armando Alvarez León).

Se utilizaron 70 corderas recién destetadas (90 días de edad) para determinar el efecto de diferentes niveles de suplementación con concentrado sobre la edad y peso al primer estro y ganancia diaria de peso después del destete hasta la presentación del primer celo. Las corderas fueron distribuidas al azar en cuatro tratamientos, tres con 17 y uno con 19 animales. El tratamiento 0 se mantuvo únicamente en pastoreo; los tratamientos 1, 2 y 3 recibieron además 1, 2 y 3% de suplementación con base al peso vivo, respectivamente. La alimentación suplementaria se dió diariamente en la mañana a partir del destete hasta la presentación del primer celo. Se realizó un pesaje inicial y posteriormente cada 14 días hasta alcanzar el primer estro. Se detectaron calores a partir de los 5 meses de edad utilizando dos machos vasectomizados dos veces al día (07:00 y 16:00 horas) por períodos de 15 minutos en cada tratamiento. Las ovejas que no recibieron suplementación manifestaron su primer celo a los 329 días de edad, las que recibieron 1, 2 y 3% de suplementación lo presentaron a los 311, 303 y 261 días, respectivamente, siendo el último significativamente menor ( $P < 0.05$ ). El peso al primer estro no manifestó diferencias estadísticas en ningún tratamiento, siendo de 27.68, 28.88, 28.65 y 26.45 Kg para los tratamientos 0, 1, 2 y 3, respectivamente. Se observó un efecto significativo ( $P < 0.05$ ) en la ganancia diaria de peso, siendo de 62.49, 74.90, 78.94 y 81.21 g para el 0, 1, 2 y 3% de suplementación, respectivamente. No hubo efecto del tipo de nacimiento en función del nivel de suplementación sobre la edad, peso y ganancia diaria de peso, aunque las ovejas de parto simple presentaron, en general, menor edad y mayor peso al primer estro que las nacidas de parto doble. Los resultados obtenidos indican que al utilizar un nivel de suplementación de 3%, es posible adelantar la presentación del primer celo en corderas, lo cual influye directamente sobre un mejor rendimiento reproductivo.

## I. INTRODUCCION.

Un 20% de la población ovina mundial está ubicada en regiones tropicales y subtropicales y está formada en general por razas de pelo, destinándose principalmente a la producción de carne y en menor grado a la de pieles, leche y abono. La especie ovina ha adquirido importancia en las áreas tropicales de América, debido a la escasez en estos lugares de proteínas de origen animal (8).

En México existe la necesidad de mejorar e incrementar la producción ovina para satisfacer el mercado nacional (9) y reducir las grandes importaciones que se realizan de países como Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos (7). Se estima que durante el primer semestre de 1988 el valor de las importaciones de carne de ovino para consumo nacional y de animales para engorda o de pedigree fue de 3'434,000.00 dólares americanos (29).

Las regiones tropicales poseen un gran potencial forrajero para elevar la producción de esta especie (10). Los ovinos de pelo por su gran rusticidad y adaptación a condiciones extremas del medio ambiente pueden ser criados en el trópico, ya sea como actividad principal o como complemento a otras como el cultivo de árboles frutales o la producción bovina, permitiendo el aprovechamiento integral de los recursos forrajeros (7).

La raza Tabasco o Pelibuey, posee características ventajosas como la capacidad de reproducirse a través de todo el año, cortos intervalos entre partos (220 días), altos porcentajes de partos gemelares (hasta 35-40%) y marcada precocidad sexual (4, 9, 19).

## I.1 REVISION DE LITERATURA.

### Pubertad y primer estro.

La pubertad representa el inicio de la actividad reproductiva, y en la hembra ocurre en el momento en que el ovario es capaz de liberar óvulos. En la mayoría de las especies la pubertad está asociada con la presentación de estro y ovulación (3, 19, 22, 26). Sin embargo, en la oveja se ha determinado que la primera ovulación no va precedida por signos de celo (estro silencioso) y no puede ser detectada por el macho (25).

Se denomina estro silencioso porque no hay manifestación externa de celo por parte de la hembra, aún cuando el folículo ovárico ha madurado y ovulado (25, 26). Los signos de celo se producen por los altos niveles de Progesterona durante la fase lútea y su descenso durante la lisis del cuerpo lúteo aunado al incremento en los niveles de Estradiol durante el proestro (25). En la hembra prepúber hay ausencia de cuerpo lúteo después de la primera ovulación y consecuentemente no hay manifestación psíquica de estro; por lo tanto el primer celo se presenta después que ya hubo un primer ciclo de Progesterona (25, 26).

En la mayoría de los trabajos experimentales (3, 4, 5, 13, 18, 42, 44) se considera el primer estro o celo como un indicativo en forma práctica del inicio de la pubertad y se caracteriza por una receptividad natural a la monta. La hembra en celo sigue intensamente al macho, permanece inmóvil y acepta el apareamiento. En ovejas primíparas la búsqueda del carnero puede ser mínima o nula, pero se muestran receptivas ante los intentos de acercamiento del macho (19, 22, 26). En la oveja el primer celo ocurre por lo general 16-17

días después de la primera ovulación, y es una consecuencia del incremento en los niveles de 17- $\beta$  Estradiol y su interrelación con otras hormonas (Progesterona, FSH, LH) (22). El estro en la oveja tiene una duración promedio de 30 horas (rango 6 a 50 horas) (26), pero la cordera usualmente presenta un estro más corto que la oveja adulta (19, 22, 26, 36). Edey (15) informa que la duración del primer estro en corderas fue de 12.4 horas comparado con 29.3 en ovejas adultas.

La pubertad en ovejas de lana se presenta generalmente entre los 6 y 9 meses de edad con un peso vivo alrededor de 45 Kg (19, 22, 36). Roberts (citado por Castillo et al (3)), informa que la pubertad se presenta generalmente entre los 4 y 12 meses de edad con un peso corporal equivalente al 40-60% de su peso adulto. De Alba (11) señala que la pubertad está determinada por una interacción entre la edad, el peso corporal y la época de nacimiento. En la raza Tabasco se ha encontrado una edad a la pubertad de 7 a 10 meses con un peso vivo alrededor de 20 Kg, aunque debe considerarse que puede variar de acuerdo a la ganancia diaria de peso durante la lactancia y después del destete, las cuales están en función de las condiciones alimentarias, la época de nacimiento y el tipo de nacimiento (simple o múltiple) (7).

Desde el punto de vista reproductivo es deseable que la oveja manifieste su primer celo a una edad temprana (menos de 300 días). Las ovejas que manifiestan una madurez precoz del sexual tienen una mayor eficiencia reproductiva durante su vida, en función del número de corderos producidos por unidad de tiempo (5, 23, 44). Este hecho no interfiere en su desarrollo corporal siempre y cuando los animales se mantengan en un nivel nutricional adecuado (23). La

eficiencia reproductiva se produce debido a que se acorta el intervalo entre generaciones, se aumenta el tiempo de vida productiva y se reducen los costos de mantenimiento en una explotación (3, 36).

#### Factores que afectan el inicio de la pubertad.

##### Genética.

La edad y el peso a la pubertad están determinados por las características genéticas de cada raza (12, 14, 24, 35, 36, 40). Se informa que las razas de crecimiento rápido (Hampshire, Suffolk, etc.) alcanzan la pubertad antes que las de lento desarrollo (Merino). Joubert (24) encontró en la raza Merino una edad promedio a la pubertad de 399.7 días. Williamson y Payne (46) mencionan que las razas tropicales alcanzan la pubertad alrededor de un año de edad. Cruz et al (10) informan que la edad a la pubertad en ovejas Tabasco ocurrió a los 230 días. En un rebaño de borregos Tabasco semiestabuladas la pubertad se alcanzó a los 300.3 días de edad (3). Figueiredo et al (16) informan para ovejas de la raza Morado Nova, Somali Brasileiro y Santa Inés, una edad al primer estro de 214.5, 283.9 y 219.7 días, respectivamente. González (21) indica una edad a la pubertad de 305 días en ovejas West African. Berger (2) informa para ovejas de la raza Djallonké una edad a la pubertad 206 a 322 días.

##### Nutrición y peso vivo.

Uno de los principales factores que afectan el inicio de la pubertad es la nutrición (13, 40). Se sabe que una deficiente nutrición antes de la pubertad, tiene efectos adversos sobre los mecanismos neuroendócrinos (menor liberación de gonadotropinas preovulatorias) y órganos reproductivos que ocasionan una disminución en el crecimiento del animal y consecuentemente, un retardo en el inicio de la pubertad. Una mala nutrición no impide la llegada de la puber-

-tud, aunque sí puede retardarla en forma considerable (19).

Se ha observado que entre la edad y el peso que se requiere para alcanzar la pubertad, el peso es el factor determinante (42), pero cuando por alimentación deficiente se acumula edad sin alcanzar el peso necesario, eventualmente se inicia la pubertad aunque el peso sea menor al usualmente requerido (13, 22). En corderas con una velocidad de crecimiento baja se ha visto una alta incidencia de calor silencioso (13, 36). Hulet et al (23) en ovinos de raza templada encontraron que la pubertad a menor edad se asocia con mayor peso; es decir, la presentación del primer estro está influenciado más en función del peso que de la edad.

Por otro lado, se ha determinado que el consumo de un alto nivel proteínico y energético favorece la ganancia de peso vivo y consecuentemente el inicio de la pubertad a una edad más temprana (18, 21, 33, 35, 42, 44). En ovejas Pelibuey mantenidas en confinamiento se encontró que llegaron a la pubertad 68 a 98 días antes que las ovejas mantenidas en pastoreo continuo y con un peso vivo de 21 a 23.3 Kg (44). En un rebaño de borregas Tabasco en condiciones tropicales se alcanzó la pubertad a los 300.3 días de edad con 22.8 Kg de peso (3). Orji y Steinbach (citados por Ademosun et al (1)) encontraron en ovejas West African Dwarf, suplementadas y no suplementadas una edad a la pubertad de 262 y 335 días con un peso vivo de 16 y 14 Kg, respectivamente. Rodríguez y Valencia (38) señalan que ovejas Pelibuey mantenidas en confinamiento y pastoreo, alcanzaron la pubertad a los 338.8 y 414.6 días de edad, con un peso vivo de 25.1 y 21.4 Kg, respectivamente.

Epoca de nacimiento.

Existen estudios donde se reporta que la edad a la puber-

-tad está determinada, entre otros factores, por la época de nacimiento (13, 22), existiendo diferencias altamente significativas en los diferentes meses del año, ya que las corderas nacidas entre octubre y noviembre y mantenidas en pastoreo continuo, inician su vida reproductiva antes que las nacidas en los meses restantes (44). Esta situación al parecer, se encuentra directamente relacionada con la disponibilidad de pastos, debido a la estacionalidad que existe en la producción de forrajes, ligada a las condiciones ambientales (6). Existe además, una interrelación entre época de nacimiento y sistema de crianza sobre la edad a primer celo, ya que las corderas nacidas en invierno y primavera y mantenidas en confinamiento, tardan menos días en presentar su primer estro que las nacidas en verano (18, 44).

#### Tipo de nacimiento.

Otro factor que influye sobre el inicio de la pubertad es el tipo de nacimiento, ya que las corderas nacidas de partos simples tienen un peso superior a las corderas provenientes de partos múltiples. Fuentes et al (18) determinaron que el tipo de nacimiento influyó significativamente en el peso a la pubertad, a favor de las corderas nacidas de partos simples. En otro estudio se menciona que las ovejas provenientes de partos simples, tuvieron una menor edad y un mayor peso a la pubertad (5).

#### Efecto macho.

La información del efecto macho sobre el inicio de la pubertad en corderas, en México, es limitada (13). Sin embargo, se ha demostrado que la introducción de machos puede inducir el inicio de la pubertad en corderas, debido a que existe un efecto en la estimulación fisiológica de la actividad éstrica y ovulación (30). Folch (17) indica que el efecto macho puede acelerar la presentación de la

la pubertad en corderas si éstas han alcanzado el peso necesario. El nivel de alimentación y la condición corporal de las ovejas son dos factores que influyen sobre los resultados del efecto macho. No obstante su respuesta es distinta y variable comparada a la de las adultas, y parece depender de la época de nacimiento y posiblemente de la raza.

#### Estacionalidad reproductiva.

Amplias evidencias indican que la estacionalidad es un factor determinante en el inicio de la pubertad en corderas (13, 37). En las razas de lana la presentación estacional de la función reproductiva está determinada por la cantidad de horas luz día (fotoperíodo). La actividad sexual se inicia cuando la cantidad de horas luz diaria disminuye, lo cual ocurre durante el otoño-invierno (19, 22, 37). Los cambios en el fotoperíodo intervienen en la liberación de gonadotropinas de la hipófisis anterior. Parece ser que las variaciones estacionales producen un aumento de la sensibilidad hipotalámica al mecanismo de retroalimentación negativa de los esteroides ováricos, y se ha sugerido que la glándula pineal modifica la actividad endócrina mediante sus secreciones (19). Se ha determinado que las razas de lana, originarias de zonas localizadas encima de los 45° latitud norte, presentan una época de apareamiento corta y anestro largo y profundo, mientras las razas de pelo que provienen de latitudes menores a los 45° latitud norte, muestran una época de apareamiento larga y anestro corto y poco profundo (19). Existen estudios donde se indica que existe estacionalidad reproductiva en ovejas Felibrey por haber una disminución abrupta en la presentación de calor entre los meses de enero a abril (17% vs. 100% entre septiembre y diciembre) (43, 45). En algunos estudios, en ovejas Tabasco, se ha ob-

-servado que en el período de septiembre a febrero más del 90% de las ovejas manifiestan celo y que durante los meses de abril, mayo y junio, disminuye a 85% el número de ovejas con actividad ovárica manifiesta (7).

#### 1.2 JUSTIFICACION.

Uno de los aspectos de mayor importancia para elevar la eficiencia en la producción ovina es la reproducción. La información sobre los diferentes aspectos en la reproducción del ovino Tabasco - bajo las condiciones del trópico húmedo es escasa (9), por lo que es necesario llevar a cabo estudios sobre el comportamiento, desarrollo corporal y el inicio de la actividad reproductiva, sobre todo utilizando alternativas como la de mejorar el nivel nutricional de las ovejas, para que tengan un mejor crecimiento, lo cual les permita manifestar su primer celo a la menor edad posible, sin que ello interfiera en su desarrollo posterior y tengan un mayor tiempo de vida productiva.

### I.3 HIPOTESIS.

El nivel de suplementación alimenticia en ovejas Tabasco -  
permite que la presentación del primer estro se manifieste a una -  
edad más temprana.

### I.4 OBJETIVOS.

Determinar el efecto de los diferentes niveles de suplementación  
con concentrado en ovejas Tabasco sobre:

- a) Edad y peso al primer estro.
- b) Ganancia diaria de peso después del destete hasta la -  
presentación del primer estro.

## II. MATERIAL Y METODOS.

### II.1 Localización.

El presente estudio tuvo una duración de 9 meses (15/XI/89 - 5/VII/90) y fue realizado en el Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (CIEEST) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el Kilómetro 15 de la carretera Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz; zona localizada a  $24^{\circ} 4'$  de latitud norte y  $97^{\circ} 3'$  de longitud oeste, a una altitud de 151 msnm. Presenta un clima de tipo Af (m) (e) caliente húmedo con lluvias todo el año, - una precipitación pluvial promedio de 1735.1 mm. y una temperatura - media de  $23.83^{\circ} \text{C}$  (6).

### II.2 Animales experimentales.

Se utilizaron 70 corderas de la raza Tabasco, nacidas en - julio-agosto de 1989, recién destetadas (90 días de edad), con un peso promedio de 14.0 Kg. provenientes de partos simples y dobles.

Las ovejas fueron alimentadas con pasto Estrella Santo Domingo (Cynodon dactylon) y un suplemento elaborado a base de sub-productos de la región, con 15% de proteína cruda, constituido por: cascarrilla de cítricos (35%), gallinaza (27%), sorgo molido (37%) y sales mineralizadas (1%).

### II.3 Tratamientos.

Las corderas fueron distribuidas al azar en cuatro tratamientos, tres con 17 y uno con 19 animales, y se mantuvieron en un - sólo grupo diferenciándose cada tratamiento por una manguera de diferente color que les fue colgada en el cuello. La distribución se hizo de la siguiente manera:

Tratamiento 0= Se identificaron con una manguera de color amarilla y fueron mantenidas únicamente en pastoreo sin recibir suplementación alguna.

Tratamiento 1= Identificadas con color verde, se mantuvieron en pastoreo más 1% de suplementación, con base a su peso vivo.

Tratamiento 2= Identificadas de color azul, mantenidas en pastoreo más 2% de suplementación.

Tratamiento 3= Identificadas con manguera de color roja y mantenidas en pastoreo más 3% de suplementación.

Las ovejas de todos los tratamientos tuvieron acceso al consumo de sales mineralizadas. Las características generales de las ovejas se presentan en los cuadros No. 1 y 2.

#### II.4 Manejo.

Para proporcionarles la alimentación suplementaria a las ovejas, éstas se separaban todos los días en la mañana según el tratamiento que les correspondía; se les proporcionaba el alimento durante dos horas y se pesaba el alimento que quedaba en los comederos para calcular el consumo real. Posteriormente las ovejas se re-resaban al potrero donde permanecían el resto del día y la noche.

Se realizó un pesaje inicial y posteriormente cada 14 días sin previo ayuno hasta la presentación del primer celo. El ajuste del nivel de concentrado para cada tratamiento se realizó cada 14 días con base al aumento de peso registrado en cada período.

La detección de celos se realizó a partir de los 5 meses de edad, utilizando dos machos vasectomizados que se introdujeron dos veces al día (07:00 y 16:00 horas), por períodos de 15 minutos en cada tratamiento.

El programa de medicina preventiva consistió en realizar - desparasitaciones internas contra nemátodos gastroentéricos, cisticos y coccidias cada 14 días hasta los 6 meses de edad y después cada 28 días; la prevención de reblandecimiento de pezuñas se realizó con pedilavios de sulfato de cobre al 20% cada dos meses, y se tomaron muestras de excremento cada 28 días para conocer el grado de parasitismo.

## II.5 Análisis estadístico.

Las variables a evaluar fueron:

- a) Edad y peso al primer estro.
- b) Ganancia diaria de peso durante el experimento.

Para evaluar el efecto del nivel de suplementación se realizó un análisis de varianza a un nivel de significancia de 0.05, - descrito por Steel y Torrie (41) utilizando el procedimiento del modelo lineal general del paquete estadístico "Statistical Analysis System" (S.A.S.) (39).

El modelo utilizado fué:  $Y_{ij} = \mu + T_j + \epsilon_{ij}$

donde:  $Y_{ij}$ , es la variable de respuesta medida en la  $i$ -ésima oveja del  $i$ -ésimo tratamiento.

$\mu$  Media general.

$T_j$ , Efecto del  $J$ -ésimo tratamiento ( $J = 0, 1, 2$  y 3% del - peso vivo) y

$\epsilon_{ij}$ , Error experimental ( $\sim NI, 0, \sigma$ )

Se realizó un análisis para evaluar el efecto del tipo de nacimiento sobre la edad y el peso al primer estro y la ganancia diaria de peso durante el experimento, no encontrando diferencias estadísticas significativas por lo que no se incluyó en el modelo propuesto.

### III. RESULTADOS.

En el cuadro No. 3 se indica la duración del experimento, así como el consumo de concentrado para todos los tratamientos. El grupo que recibió mayor nivel de concentrado (3%), tuvo una duración experimental menor; así mismo, en los tratamientos 1 y 2, se observa que a menor nivel de suplementación, hubo mayor tiempo experimental. El grupo testigo (Tratamiento 0) presentó en promedio mayor período experimental debido a que tardó más tiempo en presentar su primer celo.

A pesar de que el suministro de concentrado se ajustó cada 14 días de acuerdo al peso vivo del animal, puede observarse que el nivel de consumo fue menor al correspondiente para los grupos que se les proporcionó 2 y 3% de suplementación, los cuales tuvieron un nivel de consumo real de 1.86% (Tratamiento 2) y 2.33% (Tratamiento 3). La figura No. 1 indica el consumo individual para cada tratamiento durante el experimento.

La edad a primer celo para los cuatro grupos experimentales se presenta en el cuadro No. 4. Las ovejas del tratamiento de 3% de suplementación tuvieron una edad a primer celo significativamente menor ( $P < 0.05$ ), siendo de 261.26 días, en comparación con las ovejas de los demás tratamientos que fue de 329.0, 311.29 y 302.31 días, para el 0, 1 y 2% de suplementación, respectivamente.

En el cuadro No. 5 se aprecia el peso a primer celo para todos los tratamientos. No hubo efecto significativo ( $P > 0.05$ ) para el peso a primer celo en los cuatro grupos, ya que todos presentaron un peso promedio de 27.68, 28.88, 28.66 y 26.45 Kg para los tratamientos 0, 1, 2 y 3, respectivamente. La figura No. 2 muestra la -

ganancia de peso (Kg) para los cuatro grupos durante todo el experimento.

La ganancia diaria de peso (GDP) para todos los tratamientos se muestra en el cuadro No. 6. La GDP previa al experimento (lactancia) fue similar en los cuatro grupos, ya que el manejo hasta el destete fue el mismo. Se observó un efecto significativo de la GDP experimental ( $P < 0.05$ ), ya que a mayor nivel de suplementación, hubo mayor GDP; así los grupos tuvieron una GDP experimental de 62.49, 74.90, 78.94 y 81.21 g para los tratamientos 0, 1, 2 y 3, respectivamente. La figura No. 3 muestra las fluctuaciones de la GDP experimental para los cuatro grupos. Así mismo, para la GDP total se observó que a mayor nivel de suplementación se presentó mayor ganancia de peso; siendo de 75.35, 83.97, 85.54 y 92.37 g para los tratamientos 0, 1, 2 y 3, respectivamente.

Los resultados obtenidos respecto al tipo de nacimiento se muestran en los cuadros No. 7, 8, 9 y 10. No hubo efecto significativo ( $P > 0.05$ ) del tipo de nacimiento, en función del nivel de suplementación, sobre la edad y el peso al primer celo, así como en la ganancia diaria de peso; sin embargo, cabe destacar que las ovejas provenientes de parto simple, en promedio tuvieron menor edad y mayor peso que las nacidas de parto doble. No obstante se observó una GDP ligeramente superior en ovejas provenientes de parto doble a diferencia de las de parto simple.

## IV. DISCUSION.

Las corderas que recibieron el 3% de suplementación, presentaron su primer estrus a una edad de 262 días, siendo menor que en las ovejas del grupo testigo y las que recibieron 1 y 2% de concentrado, en las que la pubertad se manifestó a los 329, 311 y 303 días, respectivamente. En el peso a la pubertad no existieron diferencias estadísticas, siendo de 27.7, 29.9, 28.7 y 26.4 Kg, tratamientos 0, 1, 2 y 3, respectivamente. El hecho de que las ovejas que consumieron mayor cantidad de concentrado llegaron más rápido a manifestar la pubertad puede deberse a que el consumo de un alto nivel proteínico y energético favorece la ganancia de peso vivo, siendo éste determinante en el inicio de la pubertad (18, 33, 35), es decir, las ovejas que tuvieron la oportunidad de satisfacer sus necesidades de mantenimiento, el excedente de la energía consumida lo destinaron a crecimiento y producción, iniciando la pubertad a una edad más temprana (13, 22).

En varios estudios se ha discutido el efecto de la suplementación en la pubertad de las ovejas, sin embargo, en algunos casos se les ha proporcionado un nivel de suplementación menor al 3%, el cual no siempre puede permitir que las ovejas manifiesten eficientemente su potencial genético. La edad y el peso a la pubertad de las ovejas que recibieron 3% de concentrado fue menor a la encontrada por Fuentes et al (18) quienes en ovejas Polibuey nacidas en verano y alimentadas con forraje fresco (Bermuda cruzado) y un suplemento de concentrado (250-360 g/día), indican que llegaron a la pubertad a los 322.5 días de edad, con 33.2 Kg de peso; sin embargo, en las ovejas del presente ensayo que recibieron una cantidad de concen

-trado similar a lo indicado por Fuentes et al (13), la pubertad se manifestó a los 303 y 311 días de edad, observándose que la suplementación manifestó un efecto positivo.

En otro estudio realizado por Ordoñez (23) en ovejas Tabasco mantenidas en pastoreo continuo solo y pastoreo con una suplementación a base de alfalfa achicalada (75g), melaza de caña (75g) y concentrado comercial (150g), se informa que la pubertad se alcanzó a los 261.1 y 282.3 días, con un peso de 24.7 y 22.8 Kg, para ovejas suplementadas y no suplementadas, respectivamente. Tomando en cuenta el nivel de suplementación, puede observarse que, a pesar de que éstas ovejas recibieron menor nivel de concentrado, alcanzaron la pubertad a menor edad, aunque a menor peso, en comparación con las ovejas del presente estudio que recibieron el 1% de suplementación. Esto puede deberse a que tanto la época de nacimiento de las corderas (febrero), como el tipo de alimentación recibida, son diferentes a las del presente ensayo.

En otras investigaciones se ha proporcionado un nivel de suplementación mayor al 3%, obteniéndose diferentes resultados. Por ejemplo, Castillo et al (3) trabajando con ovejas Tabasco semientabuladas, bajo condiciones tropicales, alimentadas con ensilado de sorgo (2-4 Kg) y un concentrado (1-1.5 Kg), informan que la edad a la pubertad fue de 300.3 días con un peso de 22.8 Kg. Así mismo, Valencia y González (44) en ovejas Pelibuey nacidas en verano, mantenidas en confinamiento y alimentadas con concentrado ad libitum, encontraron una edad a la pubertad de 333 días con 25.1 Kg de peso y para las ovejas mantenidas en pastoreo continuo 402.8 días con 21.0 Kg de peso. En ambos estudios la edad a la pubertad es superior y el peso

inferior en comparación con los valores obtenidos en las ovejas del presente estudio que recibieron el 3% de suplementación.

En otros trabajos realizados en ovejas en confinamiento y pastoreo, no se indica cual fue la composición ni la cantidad de la ración proporcionada y se han obtenido resultados muy variables respecto a la edad a la pubertad, pero con un peso siempre menor que el obtenido en éste trabajo. Así tenemos a Rodríguez y Valencia (38) - quienes señalan que ovejas Pelibuey mantenidas en confinamiento y pastoreo alcanzaron la pubertad a los 338 y 416 días de edad con un peso vivo de 25.1 y 21.4 Kg, respectivamente. Ponce y Valencia (33), encontraron una edad a la pubertad de 306 y 391 días para las ovejas Pelibuey criadas en confinamiento y pastoreo, respectivamente. González y De Alba (20), encontraron en ovejas Pelibuey criadas en pastoreo exclusivamente, que la edad a la pubertad fué de 245 días con 22.9 Kg de peso. Peña y Valencia (31) indican que la pubertad fue de 300 a 329 días con 22.0 y 24.0 Kg de peso en ovejas Pelibuey.

En el caso de los estudios en que se proporcionó un nivel de suplementación restringido (Ordoñez (28)), o que los animales fueron mantenidos en pastoreo, se refleja un peso a la pubertad muy inferior al observado en el presente ensayo para cualquiera de los niveles de suplementación. Debido a éstas restricciones alimenticias es posible que los animales no estén manifestando todo su potencial genético, pues como se indica en el presente estudio, las ovejas que recibieron el 3% de suplementación, aunque tuvieron un peso similar al de los demás tratamientos, el hecho de haber alcanzado su pubertad a menor edad, indica que tuvieron oportunidad de manifestar mayor potencial genético que las ovejas restantes.

Respecto a los estudios en que, a pesar de haber proporcionado concentrado ad libitum (Castillo et al (3), Valencia y González (44)), se obtuvo, tanto una edad como un peso inferior, lo que indica que la edad y el peso a la pubertad no dependen únicamente del nivel nutricional, si no de otros factores muy importantes como es la época de nacimiento, tipo de nacimiento, sistema de manejo, cambios del medio ambiente, estrés excesivo; que de alguna manera influyen para que los animales puedan o no manifestar todo su potencial genético.

Estudios de pubertad realizados en ovejas de otras razas de pelo y en otras latitudes, presentan una gran variedad de resultados. En algunos trabajos se ha encontrado una edad a la pubertad similar a la obtenida en el presente estudio, pero con un peso notablemente inferior, ya que son razas menos pesadas. Así por ejemplo Orji et al y Steinbach (citados por Ademosun et al (1)), trabajando con ovejas West African Dwarf mantenidas en pastoreo con una suplementación de concentrado, encontraron una edad a la pubertad de 262 y 335 días y un peso de 16.0 y 14.0 Kg para ovejas suplementadas y no suplementadas, respectivamente. De igual manera González (21) indica una edad a la pubertad de 305 días con un peso corporal de 20.6 Kg en ovejas West African mantenidas 8 horas/día en pastoreo de gramas nativas, zacate Guinea (Panicum maximum), Pangola (Digitaria decumbens) y Buffel (Cenchrus ciliaris). No obstante se ha observado una edad y un peso a la pubertad menor a los obtenidos en el presente estudio, a excepción de la raza Santa Inés. Así tenemos a Figueiredo et al (16), en ovejas de la raza Somali Brasileiro manejadas en pastoreo restringido con gramas nativas y una suplementación a base de harina de hueso y sal mineral, observaron una edad a la pubertad de

283.9 días. Así mismo, Berger (2) informa para ovejas de la raza - Djallonké una edad a la pubertad de 259 días y un peso de 16.3 Kt. - Figueiredo et al (16) reporta una edad y un peso a la pubertad de - 214.5 días y 20.6 Kg para la raza Morado Nova; sin embargo, para ovejas Santa Inés indican una edad de 219.7 días con un peso superior - de 28.6 Kg.

Respecto al peso a la pubertad, cabe destacar que aún cuando no hubo efecto significativo entre los cuatro grupos experimentales, las ovejas que recibieron suplementación presentaron una mejor condición corporal en comparación con las ovejas no suplementadas, - lo cual las hace más resistentes a muchas condiciones del medio ambiente, y principalmente que, ovejas con un gran peso corporal al - primer servicio, tendrán un mejor desempeño reproductivo y maternal, produciendo corderos de mejor calidad (13).

Las ganancias diarias de peso del tratamiento que recibió mayor suplementación y del grupo testigo, pueden compararse con las ganancias obtenidas por Ordoñez (28) en ovejas Tabasco, quien obtuvo una GDP de 80.8 g para las ovejas suplementadas y 61.1 g para las no suplementadas. Por el contrario, los valores de GDP fueron mayores - que los presentados por Orjí et al y Steinbach (citados por Ademosun et al (1)) quienes obtuvieron en ovejas West African Dwarf 29 g para ovejas en pastoreo y 73 g para ovejas en pastoreo más suplementación.

Durante la fase experimental hubo grandes fluctuaciones de las ganancias de peso, pues, en algunas ocasiones fueron muy altas y en otras, inclusive, hubo pérdidas (figura No. 3), las cuales pudieron deberse a factores como estrés al desparasitar, al muestrear y - pesar a los animales; a cambios climáticos; a cambios en el alimento

como falta de gallinaza, o falta total de alimento, y a la escasez de pastos durante el invierno.

De acuerdo a la época de nacimiento, las GDP del presente estudio coinciden con las obtenidas por Fuentes et al (18) quienes encontraron que en ovejas Pelibuey las ganancias de peso del destete a la pubertad fueron más elevadas en las corderas nacidas en noviembre-diciembre (111.9 g), que aquellas que nacieron en marzo-abril (94.1 g); y las corderas nacidas en julio-agosto manifestaron las menores ganancias de peso (81.5 g).

Se sabe que la época de nacimiento de las corderas determina en gran medida la edad y el peso a la pubertad. Las ovejas utilizadas en el presente estudio nacieron durante los meses de julio-agosto. En un trabajo de Valencia y González (44) con ovejas Pelibuey confinadas y en pastoreo, nacidas en diferentes épocas, la edad a la pubertad fue mayor en las ovejas nacidas en junio-julio (338 y 403 días con 25.1 y 21.0 Kg de peso); menor para las nacidas en enero-marzo (306 y 405 días con 21.5 y 23.5 Kg) e intermedia, en pastoreo exclusivamente, para las ovejas nacidas en octubre-noviembre (329 días con 21.7 Kg). De igual manera Fuentes et al (18) en corderas Pelibuey, indican que el mes de nacimiento influyó significativamente en la edad y el peso a la pubertad de manera que las nacidas en marzo-abril alcanzaron la pubertad con menor edad y a menor peso (203 días y 24.7 Kg), las que nacieron en noviembre-diciembre, llegaron con una edad y un peso intermedios (231 días y 29.2 Kg), mientras que las corderas nacidas en julio-agosto presentaron su primer celo a mayor edad y con mayor peso corporal (322 días y 33.2 Kg). Por otro lado, Fonce et al (34) encontraron que las corderas Tabasco nacidas en invierno lograron la pubertad 41 días más temprano que

las nacidas en verano. Así mismo, con animales en estabulación, Valencia (43) señala una reducción significativa en la edad al primer celo cuando las corderas nacieron en enero-marzo (200.4 días), en relación con las nacidas en junio-julio (241.3 días).

Es probable que las condiciones ambientales que prevalecen en la época en que nacen las corderas, determine la edad y el peso al pubertad. En el presente estudio, las corderas nacieron en julio-agosto y fueron destetadas en octubre-noviembre, cuando comenzó la época de frío (invierno), en la cual la condición de los pastos era deficiente comenzando a recuperarse hasta el mes de abril, tiempo en el cual las ovejas tenían 8-9 meses de edad y habían ganado poco peso. Al recuperarse los pastos las ovejas comenzaron a ganar más peso, pero tardíamente, ya que la pubertad demoró en aparecer por la alimentación deficiente. Pérez (32) ha observado que el peso de las ovejas a los 180 días de edad es más significativo sobre la edad al primer celo, es decir, las corderas que mayor peso alcanzaron a los 180 días, presentaron su primer celo antes.

No hubo efecto significativo del tipo de nacimiento, en función del nivel de suplementación, sobre la edad y el peso al primer celo, ni sobre la ganancia diaria de peso. Sin embargo, las ovejas provenientes de parto simple manifestaron su primer celo a menor edad y a mayor peso que las nacidas de parto doble. Ordoñez (28) muestra para ovejas suplementadas y no suplementadas una edad de 235 y 266 días vs. 270 y 298 días, para ovejas provenientes de parto simple y doble, respectivamente, observando un efecto significativo en el peso a la pubertad en función del tipo de nacimiento; es decir, ovejas provenientes de parto simple tuvieron mayor peso a la pubertad.

-dad que ovejas nacidas de parto doble, sin diferencias significativas entre los tratamientos. Por el contrario Fuentes et al (18) encontraron en ovejas Felibuey que el tipo de nacimiento no influyó en la edad a la pubertad, y que respecto al peso, el tipo de nacimiento tuvo un efecto altamente significativo (20.4 y 27.8 Kg) a favor de las ovejas provenientes de parto simple. Esto coincide con Mounib et al (27) y Bjornnason y Less (14) quienes encontraron que las corderas provenientes de parto doble manifestaron su primer estro a menor peso corporal, aunque a mayor edad que las de parto simple. González (20) encontró en la raza West African una edad a la pubertad de 262 y 312 días para las ovejas provenientes de parto simple y múltiple, respectivamente.

Por otro lado, se observó que las ovejas del presente ensayo que alcanzaron un peso adecuado antes de finalizar la estación reproductiva (otoño-invierno), tuvieron la oportunidad de manifestar su primer celo; mientras las ovejas que no alcanzaron un buen peso para estas fechas y no pudieron mostrar su primer estro, a pesar de que alcanzaron un peso adecuado entre los meses de febrero, marzo y abril; no manifestaron celo, si no hasta mayo y junio (cuadro No. 11). Resultados similares fueron encontrados por Valencia (43), quien indica que hay efectos estacionales que determinan la presentación del primer celo en ovejas primíparas Pelibuey, ya que en la época de enero a abril solo apareció un 17% de hembras en celo, demostrándose así que esta raza tiene una menor actividad reproductiva, especialmente de la 2a. quincena de enero a la 1a. de abril.

Finalmente, es importante mencionar los ingresos económicos obtenidos durante el experimento (cuadro No. 12). De acuerdo a

Estos resultados, las ovejas no suplementadas proporcionarían los mayores beneficios económicos considerando el peso de venta para el abasto; pero como son posibles reproductoras, el hecho de no tener una buena condición corporal, haría más difícil su comercialización, que en el caso de las ovejas suplementadas, además de que éstas últimas, al tener mejor condición corporal, tendrán un mejor desempeño reproductivo.

## V. CONCLUSIONES.

Se observó un efecto significativo del nivel de suplementación sobre la edad a primer celo, de manera que a mayor nivel de suplementación, se obtuvo una menor edad a la pubertad.

No hubo efecto del nivel de suplementación sobre el peso a primer calor, debido a que éste fue similar para todos los grupos experimentales.

El nivel de suplementación tuvo un efecto significativo sobre la ganancia diaria de peso experimental, así, a mayor nivel de suplementación, se obtuvo mayor ganancia diaria de peso.

No hubo efecto significativo del tipo de nacimiento de las corderas, en función del nivel de suplementación, sobre la edad y el peso a primer celo; sin embargo, en ovejas provenientes de parto simple hubo menor edad y mayor peso que en las nacidas de parto doble.

Los resultados de éste trabajo muestran que al utilizar un nivel de suplementación de 3% del peso vivo, es posible adelantar la presentación del primer estro en corderas, lo cual se refleja directamente en un mejor rendimiento reproductivo.

Se sugiere dar una alimentación intensiva a las corderas que nacen en verano, ya que atraviesan por una época de alimentación crítica, de manera que muestren su primer celo antes de finalizar la estación reproductiva otoño-invierno.

## VI. LITERATURA CITADA.

1. Ademosun A., A., Benyi, K., Chiboka, O. and Munyabantu, J.M.: Review hair sheep studies southwestern Nigeria. In: Hair Sheep of Western Africa and the Americas. A Genetic Resource for the Tropics. Edited by: Fitzhugh, H.A. and Bradford, G.E., 219-226. Westview Press, Boulder, Colorado, 1983.
2. Berger, Y.M.: Djallonké hair sheep in Ivory Coast. In: Hair Sheep of Western Africa and the Americas. A Genetic Resource for the Tropics. Edited by: Fitzhugh, H.A. and Bradford, G.E., 227-240. Westview Press, Boulder, Colorado, 1983.
3. Castillo R., H., Hernández L., J.J., Berruecos V., J.M. y López A., J.J.: Comportamiento reproductivo del borrego Tabasco montado en clima tropical. III. Pubertad y duración del estro. Téc. Pec. Méx., 32: 32-35 (1977).
4. Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical: Boletín informativo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia., Universidad Nacional Autónoma de México. 140-143 (1981).
5. Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical: Boletín informativo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia., Universidad Nacional Autónoma de México. 104-109 (1984).
6. Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical: Boletín informativo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia., Universidad Nacional Autónoma de México. 99-101 (1985-1986).
7. Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical: Producción de ovinos Pelibuey en el trópico. Proyecto UNAM/ FAO/ FNUD/ MEX/ 87/ O20 Extensión y Capacitación para la Producción de Leche y Carne en el Tropic. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia., Universidad Nacional Autónoma de México. 25-39 (1989).
8. Combellas, J. de: Parámetros productivos y reproductivos de ovinos tropicales en sistemas de producción mejorados. Prod. Anim.

- Trop., 5: 290-297 (1980).
9. Cruz L., C., Fernández B., S., Escobar M., J.F. y Quintana, F.: Edad al primer parto e intervalo entre partos en ovejas Tabasco en el trópico húmedo. Rev. Vet. Méx., 14: 1-5 (1983).
  10. Cruz L., C., Ramírez B., J. y Fernández B., S.: Características reproductivas del ovino Tabasco: Pubertad, actividad ovárica - posparto y ciclos estrales. Memorias del VIII Congreso Nacional de Buiatría. Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas - en Bovinos y Ovinos., 485-488. Veracruz, Ver. (1982).
  11. De Alba, J.: Reproducción y Genética Animal. SICIICA OEA., México, D. F., 1970.
  12. Dickerson, G.E. and Laster, D.B.: Breed, heterosis and environmental influences on growth and puberty in ewe lambs. J. Anim. Sci., 41 (1): 1-10 (1975).
  13. Dyrmondsson, O.R.: Natural factors affecting puberty and reproductive performance in ewe lambs: A review. Livestock Production Science., 8 (1): 55-65 (1981).
  14. Dyrmondsson, O.R. and Less, J.L.: Effect of rams on the onset of breeding activity in Clun Forest ewe lambs. J. Agric. Sci., Camb., 79: 269- 271 (1972).
  15. Edey, T.N., Kilgour, R. and Kaye, B.: Sexual behaviour and reproductive performance of ewe lambs at and after puberty. J. - Agric. Sci. Camb., 90: 83-91 (1978).
  16. Figueiredo, E.A.P. de, Oliveira, E.R. de, Bellaver, C. and Simplicio, A.A.: Hair sheep performance in Brazil. In: Hair Sheep of Western Africa and the Americas. A Genetic Resource for the Tropics. Edited by: Fitzhugh, H.A. and Bradford, G.E., 125-140. Westview Press, Boulder, Colorado, 1983.
  17. Folch, J.: Uso del "efecto macho" para el establecimiento de ciclos regulares y gestación en la oveja. Apuntes del curso: XI - Curso Internacional de Reproducción Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias., Madrid, España. (1988).
  18. Fuentes, J.L., Perón, N. y Lima, T.: Efecto del tipo de parto y

- destete en la edad y peso a la pubertad en corderas Pelibuey. Rev. Cub. Reprod. Anim., 13 (2): 15-25 (1987).
19. Galina H., C., Saltiel C., A., Valencia M., J., Becarril A., J., Bustamante C., G., Calderón Y., A., Duchateau B., A., Fernández B., S., Olguín B., A., Páramo R., R. y Zarco Q., L.: Reproducción en Animales Domésticos. Liguas. México, D. F., 1986.
  20. González R., A. and Alba, J. de: Reproduction in Pelibuey sheep. In: Hair Sheep of Western Africa and the Americas. A Genetic Resource for the Tropics. Edited by: Fitzhugh, H.A. and Bradford, G.E., 75-78. Westview Press, Boulder, Colorado, 1983.
  21. González S., C.: Commercial hair sheep production in a semiarid region of Venezuela. In: Hair Sheep of Western Africa and the Americas. A Genetic Resource for the Tropics. Edited by: Fitzhugh, H.A. and Bradford, G.E., 85-104. Westview Press, Boulder, Colorado, 1983.
  22. Hafez E., E.S.: Reproduction in Farm Animals. 4th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1980.
  23. Hulet, C.V., Wiggins, E.L. and Ercanbrack, S.K.: Estrus in range lambs and its relationship to lifetime reproductive performance. J. Anim. Sci., 28 (2): 246-252 (1969).
  24. Joubert, D.M.: Sex behaviour of purebred and crossbred Merino and Blackhead Persian ewes. J. Reprod. Fertil., 3: 41-49 (1962).
  25. López S., A.: Mecanismo endócrino del desencadenamiento de la pubertad. Apuntes del curso: XI Curso Internacional de Reproducción Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Madrid, España. (1988).
  26. McDonald, L.E.: Veterinary Endocrinology and Reproduction. 3th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1980.
  27. Mounib, M.S., Absed, I.A. and Hamada, M.K.O.: A study of sexual behaviour of the female Rahmany sheep. Alexandria J. Agric. Res., 4: 85 (1956).
  28. Ordoñez M., R.X.: Efecto de la suplementación sobre la edad a la pubertad en ovejas Tabasco a pastoreo en trópico húmedo. Te-

- sis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Veracruz, Ver., 1985.
29. Ortiz, C.S., Martínez R., J., Ruiz R., J., Aguilar B., V. y Castillo R., H.: Sistema de producción ovina en el valle de Perote, Veracruz. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovinna. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Tlaxcala, Tlaxc., 268-271 (1990).
  30. Pearce, D.T. and Oldham, C.M.: The ram effect its mechanism and application to the management of sheep. In: Reproduction in Sheep. Edited by: Lindsay, D.R. and Pearce, D.T., 26-34. Cambridge University Press, Australia, 1984.
  31. Peña, F.J. y Valencia Z., M.: Aspectos reproductivos del borrego Pelibuey. Prod. Anim. Trop., 4: 132 (1979) (Abstr.).
  32. Pérez R., H.: Influencia de las ganancias de peso sobre el comportamiento reproductivo de ovejas Tabasco en el trópico húmedo. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1985.
  33. Ponce, J.M. y Valencia Z., M.: Comportamiento reproductivo del borrego Pelibuey en diferentes sistemas de crianza. Rev. Mex. - Prod. Anim., 13: 62 (1980) (Abstr.).
  34. Ponce, J.M., Valencia Z., M., Rodríguez, A. y González P., E.: Efecto del sistema de alimentación y época de nacimiento sobre la aparición del primer celo en borregas Pelibuey. Resúmenes de la VIII Reunión A.L.P.A. Asociación Latinoamericana de Producción Animal, Sto. Domingo, Rep. Dominicana, (1981) F-46.
  35. Quirke, J.F.: Effect of body weight on attainment of puberty and reproductive performance of Galway and Fingalway female lambs. Anim. Prod., 28: 297-307 (1979).
  36. Randall, S.O. and Mushtaq, A.M.: Sheep and Goat Manual. Society for Theriogenology, Missouri-Columbia, (1980).
  37. Robertson, H.A.: Reproduction in the ewe and the goat. In: Reproduction in Domestic Animals. Edited by: Cole, H.H., Cupps, -

- F.T. and Anderson, L.L., 475-498. 2nd ed. Academic Press, New York, 1969.
38. Rodríguez A., A. y Valencia Z., M.: Determinación de la madurez bajo diferentes sistemas de crianza en hembras de la raza Pelibuey. Prod. Anim. Trop., 4: 163 (1979) (Abstr.).
  39. SAS Institute Inc. SAS User's Guide: Statics, 1982 Edition.
  40. Southam, E.F., Hulet, C.V. and Botkin, M.F.: Factors influencing reproduction in ewe lambs. J. Anim. Sci., 33: 1282-1287 (1971).
  41. Steel R., G.D. y Torrie J., H.: Bioestadística: Principios y Procedimientos. 2a ed. Mc Graw-Hill, México, D. F., 1983.
  42. Tierney, M.L.: Genetic aspects of puberty in Merino ewes. In: Sheep Breeding. Edited by: Tones, G.L., Robertson, D.E. and Lightfoot, R.J., 379-386. Butterworths, London, 1979.
  43. Valencia Z., M.: Fisiología reproductiva del ovino Pelibuey. Memorias del Curso de Actualización: Reproducción de Ovinos en Zonas Tropicales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. 37 (1985).
  44. Valencia Z., M. and González P., E.: Pelibuey sheep in México. In: Hair Sheep of Western Africa and the Americas. A Genetic source for the Tropics. Edited by: Fitzhugh, H.A. and Bradford, G.E., 75-78. Westview Press, Boulder, Colorado, 1983.
  45. Valencia Z., M., Heredia, M. y González, E.: Estacionalidad reproductiva en hembras Pelibuey. Resúmenes de la VII Reunión A.L.F.A. Asociación Latinoamericana de Producción Animal, Santo Domingo, Rep. Dominicana, (1981) F-46.
  46. Williamson, J. and Payne, W.: An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics. 2nd ed. Longmans, 226-270. 1969.

Cuadro No. 1 EDAD INICIAL Y PESO DE LAS CORDERAS AL DESTETE Y AL INICIO DEL EXPERIMENTO.

TRATAMIENTOS*	n	PESO AL DESTETE (Kg)	EDAD INICIAL (días)	PESO INICIAL (Kg)
0	17	13.71 ± 2.90	115.35 ± 7.98	14.26 ± 2.88
1	17	13.32 ± 2.72	114.12 ± 12.23	14.06 ± 2.75
2	17	13.59 ± 3.15	116.41 ± 11.59	14.03 ± 3.17
3	19	13.79 ± 3.05	113.89 ± 12.23	14.11 ± 3.63

\*Nivel de suplementación (%) en base al peso vivo del animal.  
Tratamientos 0= 0%, 1= 1%, 2= 2% y 3= 3%

Cuadro No. 2 EDAD Y PESO INICIAL DE LOS GRUPOS EXPERIMENTALES EN  
 FUNCION DEL TIPO DE NACIMIENTO.

TRATA- MIENTO	n	TIPO DE NACIMIENTO		PESO INICIAL		EDAD INICIAL	
		Simple n	Doble n	Kg ( $\bar{x}$ $\pm$ DE) Simple Doble	días ( $\bar{x}$ $\pm$ DE) Simple Doble		
0	17	13	4	14.82 $\pm$ 2.80	11.67 $\pm$ 1.76	113.50 $\pm$ 7.26	124.0 $\pm$ 5.57
1	17	9	8	14.94 $\pm$ 2.71	13.06 $\pm$ 2.60	110.67 $\pm$ 15.39	118.0 $\pm$ 6.21
2	17	11	6	15.59 $\pm$ 2.64	11.17 $\pm$ 1.72	116.55 $\pm$ 13.96	116.17 $\pm$ 6.34
3	19	11	8	15.95 $\pm$ 3.26	11.56 $\pm$ 2.44	119.18 $\pm$ 9.25	106.62 $\pm$ 12.58

Cuadro No. 3 CONSUMO DE CONCENTRADO EN OVEJAS TABASCO EN PASTOREO -  
CON DIFERENTES NIVELES DE SUPLEMENTACION.

	T R A T A M I E N T O S			
	0	1	2	3
Duración experimental (días)	213.65	197.18	187.19	147.37
Nivel de suplementación correspondiente (%)	0.0	1.0	2.0	3.0
Nivel de suplementación real (%)	0.0	1.0	1.86	2.33
Consumo esperado (g/Animal)	0.0	210	490	660
Consumo real (g/Animal)	0.0	210	394	511

Cuadro No. 4 EDAD A PRIMER CALOR EN OVEJAS TABASCO EN PASTOREO CON -  
DIFERENTES NIVELES DE SUPLEMENTACION.

	T R A T A M I E N T O S			
	0	1	2	3
Consumo real (g/Animal)	0	210	394	511
Edad Días ( $\bar{x} \pm DE$ )	329.0 <sup>a</sup> $\pm 11.96$	311.29 <sup>a</sup> $\pm 24.03$	302.81 <sup>a</sup> $\pm 27.33$	261.26 <sup>b</sup> $\pm 54.46$
Mínima	302	253	230	170
Máxima	345	363	338	326

<sup>a-b</sup> Medias con diferente literal son estadísticamente significativas  
( $P < 0.05$ )

Cuadro No. 5 PESO A PRIMER CALOR EN OVEJAS TABASCO EN PASTOREO CON -  
DIFERENTES NIVELES DE SUPLEMENTACION.

	T R A T A M I E N T O S			
	0	1	2	3
Consumo real (g/Animal)	0	210	394	511
Peso Kg ( $\bar{x} \pm DE$ )	27.68 <sup>a</sup> $\pm 2.70$	28.88 <sup>a</sup> $\pm 1.98$	28.66 <sup>a</sup> $\pm 3.79$	26.45 <sup>a</sup> $\pm 4.70$
Mínima	22.5	26.0	24.0	19.5
Máxima	32.0	33.0	34.5	35.5

<sup>a</sup> Medias con diferente literal son estadísticamente significativas  
( $P > 0.05$ )

Cuadro No. 6 GANANCIA DIARIA DE PESO (GDP) DE OVEJAS TABASCO EN PASTOREO CON DIFERENTES NIVELES DE SUPLEMENTACION.

	T R A T A M I E N T O S			
	0	1	2	3
Consumo real (g/Animal)	0	210	394	511
GDP Previa g ( $\bar{x} \pm DE$ )	99.60 $\pm 25.46$	98.73 $\pm 21.17$	96.88 $\pm 19.25$	98.49 $\pm 22.11$
GDP Experimental g ( $\bar{x} \pm DE$ )	62.49 <sup>a</sup> $\pm 10.17$	74.90 <sup>a</sup> $\pm 8.98$	78.94 <sup>b</sup> $\pm 13.25$	81.21 <sup>b</sup> $\pm 15.28$
Mínima	48.22	59.41	51.28	53.57
Máxima	88.64	94.34	100.00	116.16
GDP Total g ( $\bar{x} \pm DE$ )	75.35 $\pm 7.56$	83.97 $\pm 7.51$	85.54 $\pm 8.63$	92.37 $\pm 15.07$

a-b Medias con diferente literal son estadísticamente significativas  
( $P < 0.05$ )

GDP Previa = lactancia

GDP Total = nacimiento - primer celo

Cuadro No. 7 EDAD Y PESO AL PRIMER ESTRO DE OVEJAS TABASCO EN  
 FUNCION DEL TIPO DE NACIMIENTO.

TRATAMIENTOS Y TIPO DE NACIMIENTO	EDAD Días ( $\bar{x} \pm DE$ )	PESO Kg ( $\bar{x} \pm DE$ )
0		
Simple	327.00 $\pm$ 12.22	28.25 $\pm$ 2.46
Doble	338.33 $\pm$ 4.04	25.00 $\pm$ 2.5
1		
Simple	308.33 $\pm$ 30.17	29.50 $\pm$ 2.08
Doble	314.62 $\pm$ 15.99	28.19 $\pm$ 1.73
2		
Simple	301.20 $\pm$ 31.56	29.20 $\pm$ 3.79
Doble	305.50 $\pm$ 20.83	27.75 $\pm$ 3.97
3		
Simple	247.55 $\pm$ 57.66	26.68 $\pm$ 5.12
Doble	280.12 $\pm$ 46.62	26.12 $\pm$ 4.37

Cuadro No. 8 EDAD AL PRIMER ESTRO EN OVEJAS TABASCO EN FUNCION DEL -  
TIPO DE NACIMIENTO.

TIPO DE NACIMIENTO	T R A T A M I E N T O S				TOTAL
	0	1	2	3	
Simple	327 <sup>1)</sup>	308	301	248	296
(n)	(13)	(9)	(11)	(11)	(44)
Dobles	338 <sup>1)</sup>	315	305	280	309
(n)	(4)	(8)	(6)	(8)	(26)

1) Días

Cuadro No. 9 PESO AL PRIMER ESTRO EN OVEJAS TABASCO EN FUNCION DEL -  
TIPO DE NACIMIENTO.

TIPO DE NACIMIENTO	T R A T A M I E N T O S				TOTAL
	0	1	2	3	
Simple	28.2 <sup>1)</sup>	29.5	29.2	26.7	26.4
(n)	(13)	(9)	(11)	(11)	(44)
Doble	25.0 <sup>1)</sup>	28.2	27.7	26.1	26.8
(n)	(4)	(8)	(6)	(8)	(26)

1) Kg

Cuadro No. 10 GANANCIA DIARIA DE PESO DE OVEJAS TABASCO EN FUNCION -  
DEL TIPO DE NACIMIENTO.

TIPO DE NACIMIENTO	TRATAMIENTOS				TOTAL
	0	1	2	3	
Simple	62.6 <sup>1)</sup>	73.4	73.7	80.6	72.6
(n)	(13)	(9)	(11)	(11)	(44)
Dobles	62.2 <sup>1)</sup>	76.6	87.7	82.0	77.1
(n)	(4)	(8)	(6)	(8)	(26)

1) g

Cuadro No. 11 FRECUENCIA DE PRESENTACION DE CELOS A TRAVES DEL ESTUDIO EN OVEJAS TABASCO EN PASTOREO CON DIFERENTES NIVELES DE SUPLEMENTACION.

MESES	T R A T A M I E N T O S				TOTAL
	0	1	2	3	
Diciembre	-	-	-	5%	1%
Enero	-	-	-	16%	4%
Febrero	-	-	-	5%	1%
Marzo	-	6%	6%	5%	4%
Abril	-	-	-	5%	1%
Mayo	12%	29%	63%	47%	38%
Junio	82%	59%	31%	16%	46%
Julio	6%	6%	-	-	3%

Cuadro No. 12 CONSUMO DE ALIMENTO E INGRESOS ECONOMICOS UTILIZANDO -  
 DIFERENTES ESTRATEGIAS DE ALIMENTACION EN OVEJAS  
 TABASCO EN PASTOREO.

	T R A T A M I E N T O S			
	0	1	2	3
Nivel de suplementación real (%)	0	1.0	1.86	2.33
Consumo real (g/Animal)	0	210	394	511
GDP (g) experimental	62.49	74.90	78.94	81.21
Costo diario <sup>1)</sup> del alimento (pesos mexicanos)	0	73.50	137.90	178.90
Valor de la <sup>2)</sup> GDP (pesos mexicanos)	281.20	337.05	355.23	365.44
Ingreso neto (pesos mexicanos)	281.20	263.55	217.33	186.54

1) Con base al precio en el mercado del Kg de alimento de \$350.00

2) Con base al precio en el mercado regional de \$4,500.00 el Kg en -  
 pie.

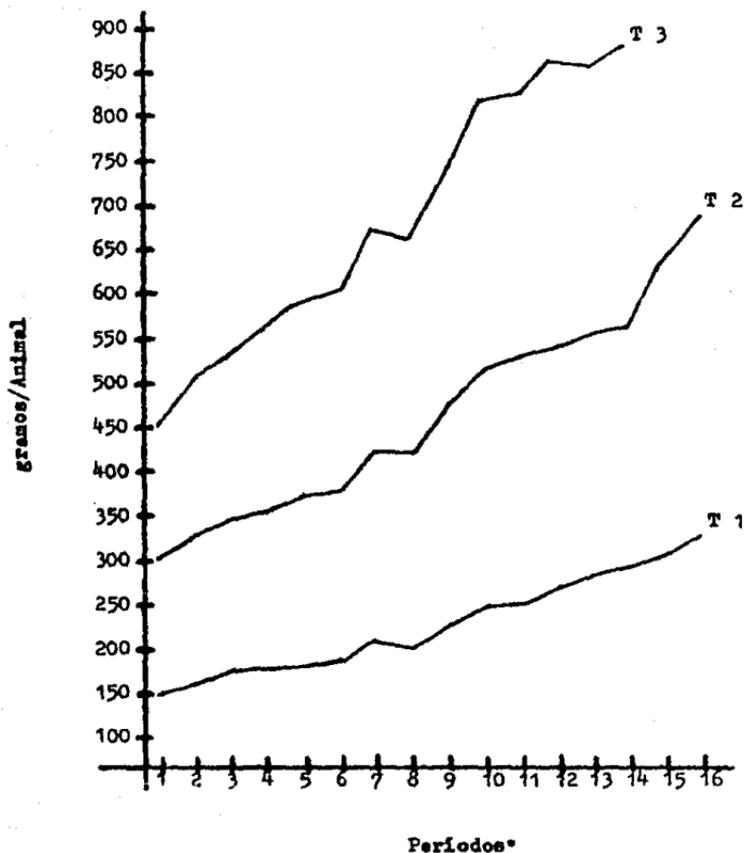


Figura No. 1 CONSUMO INDIVIDUAL DE CONCENTRADO A PARTIR DEL DESTETE HASTA LA PRESENTACION DEL PRIMER CELO.

\*1 Periodo= 14 días.

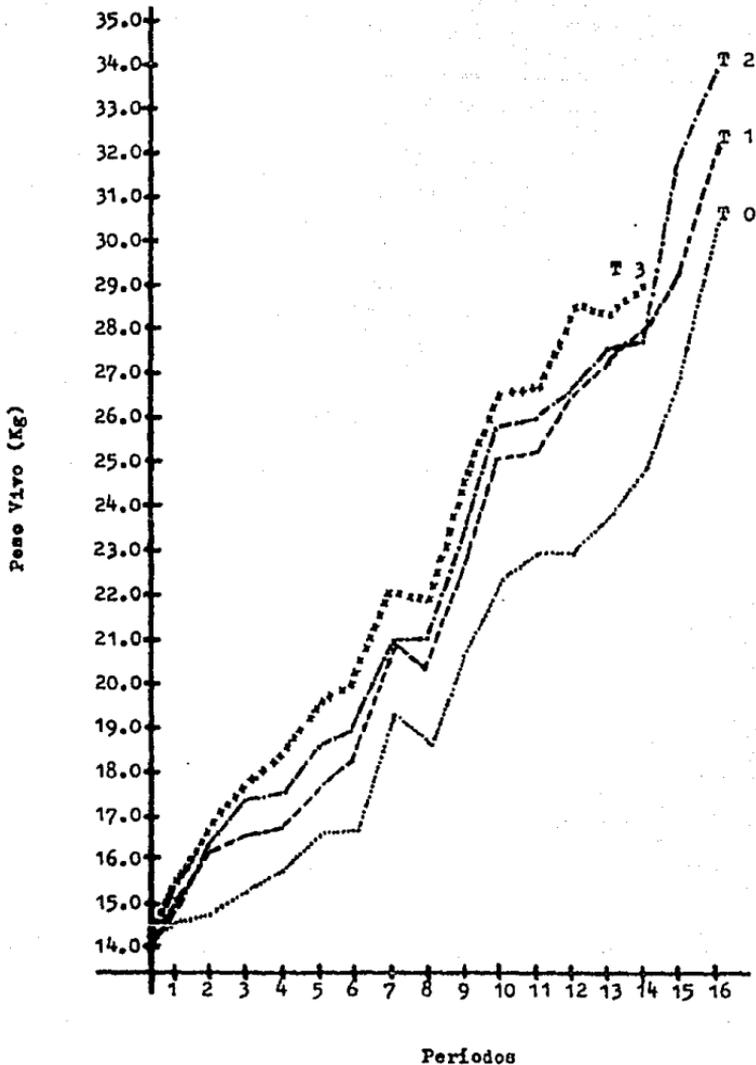


Figura No. 2 GANANCIA DE PESO (Kg) DE OVEJAS TABASCO A PARTIR DEL DESTETE HASTA LA PRESENTACION DEL PRIMER CELO.

— T 0    - - - T 1    - - - T 2    ..... T 3

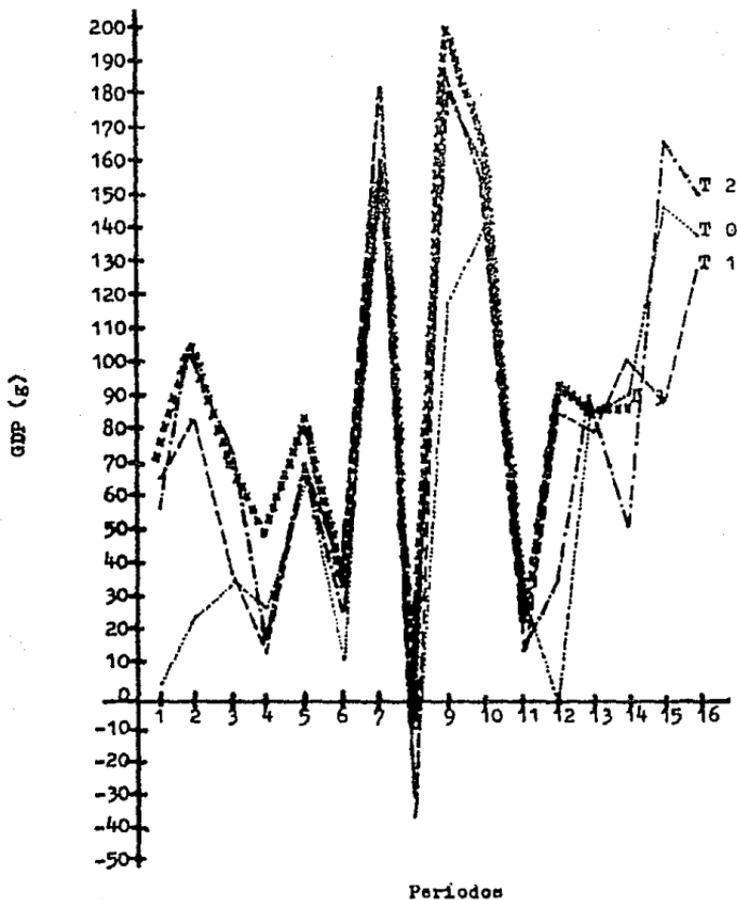


Figura No. 3 FLUCTUACIONES EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO (g) EN -  
 OVEJAS TABASCO DESDE EL DESTETE HASTA LA PRESENTACION  
 DEL PRIMER CELO.

— T1  
 - - - T2  
 - · - T3  
 - · - · T4