



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**EFFECTO DEL SUMINISTRO DE CONCENTRADO O MAIZ QUEBRADO  
EN OVEJAS TABASCO PRE Y POSPARTO SOBRE PARAMETROS  
PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:**

**GUADALUPE GABRIELA LIRA REBOLLO**

**ASESORES:**

**MVZ Cristino Cruz Lazo  
MC Hugo Pérez Ramírez**



**MEXICO, D.F.**

**2008**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

## *DEDICATORIA*

*A MI MADRE QUIEN LE DEBO TODO LO QUE SOY A PESAR DE UNA VIDA DIFÍCIL Y GRACIAS POR HACERME UNA MUJER HONRADA, PROFESIONAL Y TRABAJADORA SABES QUE TE QUIERO Y ADMIRO.*

*A ADELA GIRAL BARNES "MAMALON" POR HABERME ACEPTADO COMO PARTE DE SU FAMILIA Y TENER UN HOGAR,*

*A MIS ABUELOS PORQUE ELLOS AMARON AL CAMPO Y LOS ANIMALES Y SON FUENTE DE MI INSPIRACION.*

*A LA VIRGEN DE GUADALUPE POR HABERME PERMITIDO TENER VIDA PARA LA ELABORACION DE ESTE TRABAJO ASI COMO CUIDARME EN TODO MOMENTO.*

## **AGRADECIMIENTOS**

**A MARTIN, GRACIAS POR ESTAR CONMIGO SER INCONDICIONAL EN TODO MOMENTO Y APOYARME, HACERME MADURAR COMO MUJER Y PROFESIONAL TE QUIERO.**

**A MIS “HERMANOS” PORQUE ASI LOS CONSIDERO YO A PESAR DE NO LLEVAR SU SANGRE PERO SI SU CARIÑO DE UNA HERMANA Y ESTAR CONMIGO INCONDICIONALMENTE EN TODO MOMENTO Y APOYARME ASI COMO ORIENTARME GRACIAS ALON, ALFRE, TOÑO Y ADELUS LOS QUIERO MUCHISIMO.**

**A LA UNAM LA MAXIMA CASA DE ESTUDIOS POR SER PARTE DE ESTA GRAN INSTITUCION Y DARME LA OPORTUNIDAD DE SER PARTE DE ELLA.**

**A LA FMVZ Y SUS PROFESORES POR HABERME ENSEÑADO A CONOCER A LOS ANIMALES Y PROCURAR EN TODO MOMENTO SU BIENESTAR Y SU SALUD ASI COMO TAMBIEN APROVECHAR SU PRODUCCION PARA EL BIENESTAR DEL PAIS Y SOBRE TODO DEL CAMPO MEXICANO.**

**A MIS ASESORES DR. CRISTINO CRUZ POR SUS ENSEÑANZAS Y PACIENCIA PARA LA ELABORACION DE ESTE TRABAJO ASI COMO AL DR. HUGO PEREZ.**

**AL CEIEGT POR HABERME PERMITIDO LLEVAR A CABO MI TRABAJO Y BRINDARME TODAS LAS INSTALACIONES Y FACILIDADES. ASI COMO A LOS ACADEMICOS DEL CEIEGT Y DEL EL PERSONAL QUE EN EL LABORA.**

**A LA DOC. LETICIA GALINDO POR PERMITIRME CONOCER EL CLARIN Y MOTIVARME A ELABORAR MI TESIS.**

**A LA DOC. IVVETE RUBIO POR HABERME PERMITIDO APRENDER MAS DE LOS OVINOS Y PODER COLABORAR CON ELLA ASI COMO TAMBIEN SU VALIOSA AYUDA.**

**AL MODULO DE PRODUCCION OVINA “CENZONTLE” POR HABERME OTORGADO LAS INSTALACIONES ASI COMO LOS ANIMALES NECESARIOS PARA LLEVAR A CABO ESTE TRABAJO DE INVESTIGACION. ASI COMO AL PERSONAL QUE EN EL LABORA BRAULIO, DOC. LUCIA, ALEX, Y TODO EL PERSONAL POR HABERME APOYADO Y ENSEÑADO A CONOCER MAS A LOS OVINOS Y SU PRODUCCION.**

**A MIS COMPAÑEROS DE LA FACULTAD QUE HAN SIDO MIS AMIGOS EN ESTE LARGO CAMINO:, JANET, IVVONE, PILAR, DIANA, ISRA, ROLANDO, MONICA, CHIQUILIN, HELADIO, ASI COMO TAMBIEN A MIS COMPAÑEROS DEL SERVICIO SOCIAL “HERMANITOS”.**

**A MIS COMPAÑEROS DEL CLARIN POR LOS BUENOS Y MALOS MOMENTOS QUE PASAMOS LIDIA, JULIA, VICTOR, TOÑO, CHARMIN, CARMEN, VERO, TUCSON, ISIS, MARTHA, JUANJO, ABRAHAM.**

**Y SOBRE TODO A ESAS BORREGUITAS POR HABERME PERMITIDO ELABORAR MI TRABAJO DE CAMPO Y NUNCA FUE MI INTENCION LASTIMARLAS.**

## CONTENIDO

	Página
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. REVISION DE LITERATURA	
Situación de la ovinocultura	4
Alimentación de la oveja reproductora	5
Alimentación al inicio de la gestación	6
Alimentación a la mitad de la gestación	7
Alimentación al final de la gestación	8
Alimentación durante la lactancia	9
Alimentación del cordero	10
Requerimientos de energía	12
Requerimientos de proteína	12
Reinicio de la actividad ovárica	14
IV. JUSTIFICACIÓN	16
V. HIPOTESIS Y OBJETIVOS	17
VI. MATERIAL Y MÉTODOS	18
VII. RESULTADOS	
Ovejas paridas y crías nacidas	23
Peso y cambios de peso de las ovejas al parto	23
Producción de calostro	24
Peso y cambios de peso durante la lactancia	24
Reinicio de la actividad ovárica	25
Peso de los corderos al nacer	25
Peso de los corderos y ganancias diarias de peso durante la lactancia	25
Consumo de alimento ovejas	26
Consumo de alimento corderos	26
VIII. DISCUSIÓN	27
IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
X. LITERATURA CITADA	44

## Cuadros, figuras y anexos

Cuadro ó Figura	Descripción	Pagina
Cuadro 1	Peso y cambios de peso de las ovejas al parto	33
Cuadro 2	Peso de las ovejas al parto, alimentadas con concertado o maíz y ajustados por edad y tipo de gestación	34
Cuadro 3	Producción de calostro de ovejas	35
Cuadro 4	Peso y pérdidas de peso durante la lactancia	36
Cuadro 5	Intervalo parto primer calor de ovejas	37
Cuadro 6	Pesos al nacer, destete y ganancias de peso sin ajustar corderos	38
Cuadro 7	Peso al nacer, destete y ganancias de peso ajustados con diferentes estrategias de alimentación	39
Figura 1	Consumo de alimento de los corderos durante la lactancia	40
Anexo 1	Análisis de covarianza para el efecto del tipo de gestación y año de nacimiento de las madres sobre el peso al parto de ovejas Tabasco	41
Anexo 2	Peso al parto por tipo de gestación y año de nacimiento de ovejas Tabasco alimentadas con concentrado o maíz quebrado (datos sin ajustar).	42
Anexo 3	Análisis de covarianza para el efecto del tipo de gestación y año de nacimiento de las madres sobre el peso al parto de ovejas Tabasco	43

## I. RESUMEN.

Guadalupe Gabriela Lira Rebollo. Efecto del suministro de concentrado o maíz quebrado en ovejas Pelibuey Tabasco pre y posparto sobre parámetros productivos y reproductivos (Bajo la dirección de: MVZ Cristino Cruz Lazo y M.C. Hugo Pérez Ramírez). El presente trabajo se realizó en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), ubicado en Tlapacoyan, Veracruz y tuvo como objetivo, comparar el peso al nacer (PNAC), al destete (PD), la ganancia diaria de peso (GDP) de los corderos, y el intervalo parto primer calor (IPPC) de ovejas Tabasco complementadas con maíz quebrado o concentrado al final de la gestación y durante la lactancia, para ello se alimentaron 36 ovejas con concentrado y 36 con maíz quebrado antes del parto. Después del parto, la mitad de ovejas de cada grupo continuó con su misma complementación y la otra mitad recibió la alimentación contraria (maíz o concentrado), lo que generó las siguientes combinaciones: concentrado-concentrado (CC), concentrado-maíz (CM), maíz-concentrado (MC) y maíz-maíz (MM). La cantidad concentrado o maíz antes del parto, después de un periodo de adaptación de 7 días, fue  $34 \text{ g Kg}^{-1} \text{ día}^{-1}$  de  $PV^{0.75}$  y durante la lactancia, cada oveja se complementó con 600 g de maíz o concentrado por día. El PNAC de los corderos con concentrado o maíz fue  $3.01 \pm 0.074$  y  $2.93 \pm 0.078$  Kg. respectivamente. El PD fue  $17.9 \pm 0.59$ ,  $17.4 \pm 0.49$ ,  $18.1 \pm 0.84$  y  $16.8$  y la GDP  $213 \pm 29$ ,  $206 \pm 37$ ,  $217 \pm 49$ ,  $196 \pm 45$  para los corderos de las ovejas CC, CM, MC, MM respectivamente, las diferencias no fueron estadísticamente significativas. El intervalo parto primer calor fue  $51.8 \pm 10.8$ ,  $49.8 \pm 13.25$ ,  $44.4 \pm 11.73$  y  $52.7 \pm 9.44$  para CC, CM, MC y MM respectivamente, las diferencias no fueron significativas ( $P > 0.05$ ). Se concluye que la alimentación antes y después de parto, no influyó en ninguna de las variables analizadas.

## II. INTRODUCCIÓN

En el último tercio de gestación ocurre entre el 70 y 85% del crecimiento fetal<sup>1,2</sup> aumentando potencialmente los requerimientos de energía y proteína de la oveja en este periodo. Para satisfacer dicha demanda, la oveja necesita un aumento tanto en cantidad como en calidad del alimento. Sin embargo, el consumo voluntario durante esta etapa está restringido por el espacio ruminal ocupado por el feto, por lo que las ovejas deben consumir alimento con mayor densidad energética, para cubrir las mayores demandas en esta etapa fisiológica, siempre y cuando reciba la cantidad mínima de proteína cruda que según Robinson<sup>2</sup> (1983), los alimentos para ovejas deben tener al menos 10.5% de proteína cruda (PC), para permitir la máxima síntesis de PC microbiana, que es de aproximadamente 33.5 g por cada Mcal de energía metabolizable consumida.

Bajo condiciones de trópico, es más difícil que las ovejas en pastoreo puedan cubrir sus requerimientos debido a que los forrajes presentan una menor digestibilidad y calidad en comparación con los forrajes de altiplano<sup>3</sup>.

Cuando los forrajes son de calidad no satisfactoria, se ha recurrido al uso de concentrados los cuales contienen mayor cantidad de energía y presentan mayor digestibilidad que los forrajes, pero esta práctica provoca que el cordero tenga un mayor tamaño al nacer y en consecuencia la oveja manifieste problemas de distocia<sup>4,5</sup>. Por ello se han buscado alternativas como la complementación alimenticia en la última semana de gestación, utilizando carbohidratos de rápida digestibilidad para incrementar el flujo de glucosa hacia la glándula mamaria con el fin de aumentar su producción y por ende

la cantidad de calostro y lactosa al parto, sin que aumente el tamaño del cordero<sup>6-8</sup>.

Un adecuado suministro de calostro durante las primeras horas después del nacimiento tiene una mayor influencia en la sobrevivencia de los corderos recién nacidos, ya que el calostro es la fuente de energía más importante y la única de inmunoglobulinas y agua para el cordero recién nacido<sup>9</sup>. Adicionalmente, la presencia de calostro en el estómago, facilita la habilidad del cordero para reconocer a su madre<sup>10</sup>. La complementación con concentrado y/o maíz quebrado durante la última semana de gestación puede proveer a las ovejas de un sustrato de fácil disponibilidad de glucosa para la síntesis de lactosa y producción de calostro<sup>7,8</sup>. Banchemo *et al*<sup>8</sup>. 2004., mencionan que ovejas alimentadas con maíz quebrado aumentaron su producción de calostro a más del doble y el contenido de lactosa fue 288% mayor que en aquellas ovejas que consumieron maíz entero.

Por otro lado, ovejas que consumieron dietas altas de proteína, parieron corderos más pesados. Sin embargo, este mayor peso al nacer, no influyó en el peso de los corderos al destete, pero si influyó, negativamente en la producción de calostro, además, incrementó las dificultades al parto y redujo la sobrevivencia durante la lactancia<sup>5</sup>.

### III. Revisión de Literatura

#### Situación de la ovinocultura.

El consumo per capita de carne en México de todas las especies animales fue en el 2005 de 60.2 Kg<sup>11</sup>. La carne más consumida fue la de pollo, en ese año, cada mexicano en promedio consumió 26.3 Kg. de carne de pollo, seguida de la de bovino de 15.5 Kg. y la de cerdo con 15.3 Kg. respectivamente. Sin embargo, el consumo de carne de ovino fue muy limitado. Lo cual se confirma con el consumo en el año 2005 fue de solo 800 g por habitante, lo que representó un consumo anual de 85,965.2 toneladas, de las cuales el 53.8% fue aportada por la producción nacional y el 46.2% fue de importación<sup>12</sup>.

Se considera que una de las razones por las que el consumo de carne de ovino es limitado, es su alto precio, pues en el mercado nacional, en el año 2006, el kilogramo de carne de borrego en canal alcanzó un precio de \$ 42.17, mientras que el precio por kg. de carne de bovino, porcino y pollo fue de \$ 30.39, \$ 26.12 y \$ 16.99, respectivamente<sup>13</sup>.

Por lo general, la carne de borrego se consume en mayor cantidad en el centro del país, principalmente como barbacoa, sobre todo durante los fines de semana, días festivos y ocasionalmente en algún evento familiar. Los estados con mayor consumo de carne de ovino son el Estado de México e Hidalgo<sup>14</sup>.

A pesar de la poca demanda de carne ovina en comparación a las demás especies, en especial, a la carne de bovino y ave, es necesario recurrir a la importación, pues la producción nacional no satisface esta demanda, por ejemplo en el año 2004 con una población de 7,082, 776 de cabezas, solo se produjo el 49% del consumo nacional. Los

estados de la república con mayor población ovina, para el año mencionado, fueron: el Estado de México, Hidalgo y Veracruz con 1,268,152; 859,765 y 494,128 cabezas respectivamente<sup>15</sup>. Del mismo modo, estos estados fueron los principales proveedores de carne de ovino en el mercado nacional con 7,058, 6,379 y 5,084 toneladas respectivamente<sup>16</sup>.

### **Alimentación de la oveja reproductora**

Los ovinos son pequeños rumiantes que, pueden parir en promedio cada 220 días<sup>17</sup>, lo que representa 1.7 partos por año, cuando se mantienen en empadre continuo. Por las características mencionadas, las ovejas generalmente son alimentadas en condiciones de pastoreo, pues su alimentación en confinamiento, sólo podría justificarse cuando la empresa esta dedicada a la producción y venta de pie de cría y la mayor parte de los animales se venden a precios elevados.

Por otro lado, la alimentación constituye el aspecto más importante y difícil de solucionar en los rebaños ovinos, debido a que sus necesidades nutricias varían a través del año y están relacionadas con la etapa fisiológica de la borrega, condición que no necesariamente coincide con la época de abundancia o falta de forraje.

En un sistema donde las ovejas se reproducen anualmente, existen las siguientes fases: 10-16 semanas de periodo seco (las ovejas no están preñadas ni tienen cría), 3-6 semanas de empadre, 21 semanas de gestación y 12-16 semanas de lactancia<sup>18</sup>.

Los periodos con respecto a la alimentación de las ovejas, donde se debe prestar mayor atención, corresponden al pre-empadre, empadre, último tercio de gestación y lactancia, pero en el último tercio de la gestación y durante la lactancia la nutrición de la oveja, donde el efecto mayor es el índice de crecimiento y por lo tanto la producción de carne de futuros corderos. Por ello, Geenty y Rattray 1987<sup>19</sup>, indican que en promedio

las ovejas en lactancia y bajo sistemas de pastoreo, necesita consumir entre 2.5 y 3.5 veces la cantidad de nutriente que son necesarios para su mantenimiento, condición que al no cubrirse, las ovejas difícilmente podrán manifestar su potencial genético.

El consumo de energía es considerada como el principal nutrimento limitante, que influye en la productividad de los animales<sup>4</sup>, ya que parte de la proteína, necesaria para mantener las principales funciones corporales, se obtiene de la energía utilizada por la población de microorganismos del rumen, que luego pasa al abomaso e intestino delgado, donde son digeridos y forman parte de la proteína verdadera que el rumiante requiere para satisfacer las necesidades de este nutrimento. Es por esta razón que el animal requiere consumir grandes cantidades de energía en forma de forraje o concentrado, y la proporción de proteína necesaria para el óptimo funcionamiento de los microorganismos del rumen.

Según Robinson (1985)<sup>20</sup>, la cantidad mínima de proteína cruda requerida para el buen funcionamiento de las bacterias ruminales, es equivalente a 42g/Mcal/EM Darrell *et al*<sup>21</sup> (2002) indica que la dieta debe contener un mínimo de 7% de proteína cruda, para un crecimiento normal de las bacterias del rumen.

### **Alimentación al inicio de la gestación.**

Una vez que ha ocurrido la ovulación y se ha llevado a cabo la implantación de los embriones, las ovejas deben alimentarse para lograr un buen desarrollo de la placenta, los requerimientos son similares a los de mantenimiento, si la dieta es deficiente en energía, proteína y minerales, puede ocurrir un escaso desarrollo de la placenta, lo que se reflejará en un menor crecimiento fetal, por esta razón las ovejas deben alimentarse para mantener una condición corporal de 2.5 a 3.0 al principio de la gestación<sup>21</sup>.

Cabe mencionar que durante el primer mes de gestación tiene lugar la implantación del

feto, periodo en el cual, la nutrición estará orientada a minimizar las pérdidas embrionarias, que inevitablemente ocurren durante este periodo<sup>22</sup>, y generalmente se manifiestan con una alta incidencia de celos repetidos o con un menor porcentaje de corderos nacidos<sup>2</sup>. Durante esta etapa, las ovejas deben mantener su peso y su condición corporal, aunque, según Russel (1985)<sup>23</sup>, las ovejas pueden manifestar una pérdida del 3 al 5% de su peso corporal, sin que ello afecte su productividad, y de 0.25 puntos de CC siempre y cuando la pérdida de peso sea gradual.

Una severa desnutrición, aún de muy corta duración, puede causar un incremento en la pérdida de embriones. También hay evidencias de que niveles nutricionales excesivamente elevados, puede conducir a un pobre rendimiento reproductivo<sup>22</sup>.

#### **Alimentación a la mitad de la gestación.**

Durante el segundo y tercer mes de gestación, los requerimientos nutricionales son relativamente modestos y pueden fácilmente ser cubiertos a partir de un régimen de alimentación que controle el catabolismo de las reservas corporales<sup>23</sup>. Hacia el final del tercer mes de gestación concluye el desarrollo de la placenta y el crecimiento fetal representa solo el 15% del peso que el cordero tendrá al nacer<sup>24,25</sup>.

Cuando no se cubren los requerimientos mínimos para el mantenimiento, se reduce el número de cotiledones, lo cual reduce la transferencia de nutrientes de la oveja al cordero<sup>26</sup> y en consecuencia, los corderos tendrían un menor peso al nacer. Sin embargo, cuando las ovejas cubren sus requerimientos o un nivel mayor, no hay diferencias entre el número de cotiledones y el peso total de estos, cuando son alimentadas para cubrir sus necesidades de mantenimiento o un nivel mayor<sup>27</sup>.

Por otro lado, las ovejas con adecuada condición corporal (3.0-3.5) pueden perder hasta un 5% de su peso vivo, sin que esto afecte el crecimiento fetal<sup>28</sup>, esta pérdida de

peso es equivalente a una pérdida de 2 a 4 kg. de peso (dependiendo del tamaño de la oveja), lo cual según Russel (1985)<sup>23</sup>, representa 0.5 de su condición corporal; esto es, si al empadre mantenían de 3.0 a 3.5 de condición corporal, a los 90 días su condición corporal puede ser de 2.5 a 3.0, sin que esto repercuta en su rendimiento productivo.

No es recomendable sobrealimentar a las ovejas durante la gestación, pues se ha observado que ovejas demasiado gordas producen corderos con muy bajo peso al nacimiento<sup>23</sup>. Este problema es mucho más marcado en corderas jóvenes, lo más recomendable es mantener a las ovejas en una condición corporal que se encuentre entre 2.5 y 3.0 en los primeros 90 días de gestación<sup>27</sup>.

Las ovejas que al empadre hayan mantenido una condición corporal de 4.0 o más deben reducir su condición corporal en los primeros 90 días de gestación, de lo contrario estas ovejas podrían mostrar inapetencia al final del periodo de gestación y como resultado serían más susceptibles a presentar toxemia de la gestación<sup>27</sup>.

### **Alimentación al final de la gestación.**

En el último tercio de la gestación, ocurre el mayor crecimiento fetal y se desarrolla el tejido de la glándula mamaria<sup>24,29</sup>. Russel<sup>23</sup> (1985), menciona que en este periodo el feto crece un 70% del peso que tendrá al nacimiento. Sin embargo, Robinson<sup>2</sup> (1983), menciona que el feto tiene una ganancia equivalente al 85, 50 y 25% de su peso al nacer, en las últimas 8, 4 y 2 semanas de gestación respectivamente. Según Purroy y Jaime<sup>24</sup> (1996), en las últimas 8 semanas de gestación se desarrolla el 95% del tejido secretor de la glándula mamaria por esta razón el último tercio de gestación es el más importante de todo el periodo de gestación.

Normalmente el calostro es secretado y acumulado en la glándula mamaria durante los últimos días de la gestación, y está disponible de inmediato después del parto, para el

recién nacido. Una nutrición inadecuada en la parte final de la gestación, reduce la producción de calostro y la subsecuente tasa de secreción<sup>30,31</sup>. De igual manera, una desnutrición severa hacia al final de la gestación puede retrasar el inicio de la lactación<sup>32</sup>.

Una restricción severa y repentina en el consumo de alimento al inicio del último tercio de gestación, puede disminuir el crecimiento fetal de un 30 a 40% en tres días, y en algunos casos provocar el detenimiento total del crecimiento<sup>33</sup> (Robinson 1989).

Mellor y Murray<sup>34</sup> (1982) concluyeron que después de 16 días de una severa desnutrición, los niveles de glucosa sanguínea se redujeron en un 50% en comparación con aquellas ovejas bien alimentadas, este efecto influyo en la tasa normal de crecimiento fetal a pesar de que las ovejas hayan recibido una alimentación apropiada después de este periodo.

Generalmente la cantidad de alimento ingerido al final de la gestación (últimas cuatro semanas), no alcanzan a cubrir los requerimientos de la oveja porque se reduce la capacidad gastrointestinal<sup>35</sup> en consecuencia las ovejas, utilizan sus reservas de grasa, pero si el gasto de estas reservas son excesivas, las ovejas de gestación múltiple estarán en riesgo de padecer toxemia de la gestación<sup>27</sup>. Por lo tanto es recomendable que en las últimas 8 semanas de gestación, las ovejas tengan un incremento de peso de alrededor del 10% si tiene una gestación simple y de un 18% si están gestando dos corderos<sup>27</sup>. Para ello es recomendable suministrar alimentos con mayor densidad energética y mayor concentración de proteína<sup>34</sup>.

### **Alimentación durante la lactancia.**

Durante el periodo de lactancia, la oveja necesita la mayor cantidad de nutrientes de todo su ciclo productivo, siendo más elevado cuanto mayor sea el número de corderos

amamantados. A pesar del rápido aumento de su capacidad de ingestión, la oveja en las primeras semanas de lactancia, no puede consumir suficiente alimento para enfrentar sus necesidades nutricionales, especialmente cuando amamanta a dos o más corderos, debiendo movilizar sus reservas corporales que únicamente serán abundantes si la alimentación al final de la gestación fue correcta. De no ser así, las ovejas en lactancia tendrán ubres demasiado pequeñas, con poca producción de calostro y posteriormente bajos niveles de producción de leche. Una consecuencia de lo anterior se manifestará por una mayor mortalidad de corderos o una falta de crecimiento de los mismos.

Un aumento en el consumo de proteína sin modificar el nivel de energía, aumenta la producción de leche a expensas de las reservas de grasa de las ovejas, siempre y cuando estén en buena condición corporal. Este trae consigo una pérdida de peso de la oveja, especialmente en el periodo de máxima producción, que ocurre entre la 2ª y 3ª semana de lactación. Según Geenty y Rattray<sup>19</sup> (1987), el requerimiento de energía para ovejas en lactación mantenidas en pastoreo, representa 2.5 a 3.5 veces las necesidades de mantenimiento, dependiendo del número de corderos que estén amamantando. Avendaño e Imbarach<sup>36</sup> (2002), informaron que la complementación alimenticia después del parto mejoró el peso vivo y la condición corporal de las ovejas durante la lactancia.

### **Alimentación del cordero.**

Los corderos en la etapa de lactación, dependen fundamentalmente de la leche materna. El crecimiento de los corderos de la raza Pelibuey puede estar limitado por la cantidad de leche disponible; sobre todo en los corderos nacidos de parto doble, después de la tercera semana de lactación, cuando la producción de leche de la madre

comienza a descender, siendo más severa al finalizar el segundo mes después del parto<sup>37</sup>.

El cordero recién nacido, debe recibir cuando menos 50-100 ml de calostro, para cubrir sus necesidades de inmunoglobulinas. Por otro lado, el rumen de los corderos en la primera segunda semana de vida, no es funcional, por lo que su alimentación esta basada exclusivamente en la leche materna, la cual pasa directamente al abomaso a través de la canaladura esofágica. Cuando el cordero es abandonado o pierde a su madre, puede alimentarse con un sustituto de leche, una vez que haya tenido acceso al consumo de calostro, el cual puede ser obtenido de ovejas recién paridas y suministrado por medio de una mamila o sonda naso gástrica<sup>38</sup>.

La funcionalidad del rumen se inicia alrededor de los 20 a 30 días de edad, como consecuencia del consumo de alimento seco y paulatinamente es colonizado por bacterias anaeróbicas, protozoarios y hongos, llegando a ser un rumiante funcional entre las 6 y 8 semanas de edad.

La alimentación con concentrado, a los corderos a partir de la segunda semana de vida podría ser una práctica rentable considerando que durante los primeros meses de vida los animales son más eficientes en la utilización del alimento, y el proporcionar un suplemento energético y proteico permitiría que se exprese su potencial genético<sup>39</sup>.

Para complementar la leche de su madre y cambiar la dieta a alimento seco, los corderos deben contar con área de alimentación, con trampas (creep feeding), para que ellos tengan acceso<sup>35</sup>.

La oveja alcanza su máxima producción de las 2 a 3 semana después del parto, la cual baja considerablemente a partir de la 8°-10° semana. Las ovejas que presentan parto doble, producen 30% más leche en comparación con las ovejas de parto simple. La

producción de leche durante las primeras cuatro semanas de lactación es importante para un buen crecimiento de los corderos; si la producción de leche es deficiente, el cordero puede compensarla aumentando su consumo de alimento sólido. Sin embargo, debido que el alimento es menos digestible que la leche, los animales en lactancia pueden manifestar una menor tasa de crecimiento durante la lactación temprana<sup>21</sup>.

A pesar de que a los 30 días de edad, el cordero ya consume alimento sólido, no deja de consumir leche materna, sino hasta los 60-90 días de edad, momento en el cual es necesario suministrar alimentos con al menos 14% de proteína y con fuentes de energía de fácil digestibilidad.

### **Requerimientos de energía.**

El NRC<sup>4</sup> (1985) expresa los requerimientos de energía para mantenimiento en términos de energía neta (EN) e indica que una oveja requiere 56 kilocalorías por kilogramo de peso metabólico (56 Kcal. /Kg. de Pv.<sup>0.75</sup>) de EN para mantener sus funciones vitales.

Sin embargo, los requerimientos de energía dependen de las condiciones de manejo a que son sometidos los animales. Por ello Graham<sup>40</sup> (1982) menciona que una oveja requiere entre 72 y 191 Kcal. de EM / kg. de Pv<sup>0.75</sup> el rango mínimo es para cubrir los requerimientos de ovejas en estabulación, mientras que el rango superior se refiere a las necesidades de ovejas en pastoreo en un ambiente frío y húmedo.

Según Robinson<sup>28</sup> (1982), los requerimientos de mantenimiento maternal son del orden de 100.4 Kcal. de EM/kg de Pv<sup>0.75</sup>, cantidad similar a la recomendada por el NRC<sup>41</sup>.

En las últimas 6 semanas de gestación el total de alimento requerido deberá incrementarse en 1.5 a 2.0 veces lo requerido para mantenimiento, cuando la oveja esta gestando 1 o 2 crías respectivamente<sup>4</sup>.

### **Requerimientos de proteína.**

Los ovinos al igual que los demás animales rumiantes, degradan la proteína del alimento a compuestos nitrogenados más simples como amonio, aminoácidos y

péptidos y utilizan estos materiales para sintetizar proteína microbiana. El amonio es la fuente preferida de los microorganismos del rumen para sintetizar proteína celular y parte de esta proteína celular, puede derivarse de fuentes de nitrógeno no proteico como la urea. La falta de amonio en el rumen puede limitar el crecimiento microbiano, sobre todo cuando el consumo de proteína o la degradación de ésta, está limitada. La proteína microbiana, junto con la proteína no digerida en el rumen, pasan del retículo-rumen a través del omaso y abomaso hasta llegar al intestino delgado donde son sometidos a un proceso digestivo similar al de los animales no rumiantes<sup>4</sup>.

Ocak *et al.*<sup>5</sup> (2005) alimentaron ovejas de gestación simple a partir de los 85 días de preñez, con 117 y 165 g de proteína, equivalente a 1.0 y 1.4 veces los requerimientos de mantenimiento, respectivamente, y concluyeron que el exceso de proteína cruda al final de la gestación aumento el peso de los corderos al parto y las dificultades del mismo, y disminuyo la producción de calostro y la supervivencia de los corderos.

En diversas publicaciones<sup>28,2,20</sup> se indica que la ración base para mantenimiento debe tener un mínimo de 42g/PC/Mcal/EM para satisfacer los requerimientos de los microorganismos del rumen.

Cuando hay un escaso consumo de energía, se reduce la síntesis de proteína microbiana, para corregir este déficit es necesaria una complementación con fuentes de proteína de baja degradabilidad en el rumen como la harina de pescado. Sin embargo, Annett *et al.*<sup>42</sup> (2005) indican que el suministro de proteína de sobrepaso, no tiene efecto en la producción de calostro y el rendimiento de los corderos, cuando las ovejas son alimentadas con forraje de alta calidad al final de la gestación. Del mismo modo, Dawson *et al.*<sup>43</sup> (1999) no encontraron un efecto positivo de la proteína de sobrepaso en la producción y calidad del calostro y sugieren que la cantidad de proteína en la dieta es más importante que su grado de degradabilidad en el rumen, para asegurar mayor producción de calostro.

### **Reinicio de la actividad ovárica.**

El comportamiento reproductivo de la oveja depende de la raza, la latitud geográfica, el clima y el manejo bajo los cuales se realiza su cría<sup>44</sup>.

En general la actividad sexual de las ovejas es cíclica y aparece a finales de verano o al inicio del otoño y finaliza durante el invierno o al inicio de la primavera. Sin embargo, hay razas como la pelibuey Tabasco que pueden presentar ciclos a través de todo el año<sup>45</sup>.

Por otro lado, en bovinos productores de carne, su recuperación ovárica es afectada por la presencia del becerro<sup>46</sup>, condición que no ocurre en ovejas.

Morales-Terán et al<sup>47</sup>. (2004), informaron que las ovejas manejadas en amamantamiento restringido tuvieron menor intervalo parto primer calor que ovejas en amamantamiento continuo ( $52.6 \pm 2.0$  y  $60.5 \pm 2.7$  respectivamente) y sugieren que el amamantamiento ejerce un efecto inhibitorio en el restablecimiento de la actividad ovárica posparto en ovejas pelibuey. Sin embargo, la mayoría de las ovejas del estudio mencionado, ciclaron cuando aún estaban lactando.

Por otro lado, En Veracruz Bonilla<sup>48</sup> (1988) no encontró diferencias en el reinicio de la actividad ovárica posparto en ovejas sometidas a diferentes estrategias de alimentación. La media general de 89 ovejas fue de 42.5 y el intervalo parto primer calor fue 41.4, 41.6 y 44.5 para ovejas sin complemento, complementadas con cocuite y melaza- urea y con alimento comercial, respectivamente. Estos resultados indican que no hay bloqueo de la lactación sobre la actividad ovárica posparto, puesto que las hembras presentaron celos en pleno amamantamiento. Sin embargo, no queda claro si el intervalo entre el parto y el primer calor, en el estudio de Bonilla<sup>48</sup> (1988), haya estado influenciado por la presencia del macho que se utilizó para la detección de calores, pues Menegatos et al<sup>49</sup>. (2006), en Grecia informaron que el 100% las ovejas de la raza karagouniko x mytilene, que tuvieron presencia de machos manifestaron

actividad ovárica en los primeros 100 días posparto, pero, en las ovejas que no tuvieron presencia del macho, solo el 50% de ella manifestaron actividad ovárica en el mismo periodo.

Con relación al efecto de la época Cruz *et al*<sup>50</sup> (1981) encontraron que ovejas Tabasco, que parieron en enero tuvieron mayor intervalo entre partos ( $227.3 \pm 39.4$  días) que aquellas que lo hicieron en julio ( $188.3 \pm 4.6$  días) y sugieren una posible influencia de la época del parto en el intervalo entre partos. Posteriormente, Cruz *et al.*,<sup>17</sup> (1983) señalan que las ovejas que parieron en invierno tuvieron un intervalo mayor entre el parto y el primer estro, comparadas con aquellas que tienen su cría en otros meses del año.

**IV. Justificación.**

Con base en la información disponible, se esperaría que la mayor disponibilidad de calostro incrementara la sobrevivencia de corderos durante la lactancia. Sin embargo, esto aún no ha sido demostrado, tampoco se ha probado si el tipo de alimentación que reciben las ovejas durante la última semana de gestación tiene un efecto en las ganancias de peso de los corderos y el reinicio de la actividad ovárica posparto de las madres sometidas a un régimen similar de alimentación durante el periodo de lactancia, por ello se propone el presente estudio.

## **V. HIPOTESIS Y OBJETIVOS**

### **HIPÓTESIS**

Una mejor alimentación de las ovejas al final de la gestación aumentará la producción de calostro y la ganancia de peso de los corderos durante la lactancia, sin modificar el reinicio de la actividad ovárica posparto y condición corporal de las madres. Sin embargo, no se esperaría una diferencia con el uso de concentrado o de maíz quebrado.

### **OBJETIVOS**

- 1.- Comparar la producción de calostro de ovejas alimentadas con maíz quebrado y ovejas alimentadas con concentrado durante la última semana de gestación.
- 2.- Comparar las ganancias de peso de los corderos durante la lactancia, que provienen de ovejas alimentadas con maíz quebrado y/o concentrado durante la última semana de gestación y lactancia.
- 3.- Comparar el efecto del maíz quebrado y/o concentrado sobre el reinicio de la actividad ovárica posparto, los cambios de peso y la condición corporal de ovejas Pelibuey Tabasco.
- 4.- Evaluar si el cambio de alimentación a las ovejas madres (de concentrado a maíz quebrado o viceversa) durante la lactancia influye en la ganancia de peso de los corderos y en el reinicio de la actividad ovárica posparto de las ovejas.

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

**Ubicación.** El experimento fue realizado en el Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el Municipio de Tlapacoyan, Veracruz a 20° 03' 50" de latitud norte, 97°03" de longitud oeste y a 151 msnm<sup>51</sup>.

**Tratamientos.** Se utilizaron 72 ovejas Pelibuey Tabasco adultas, procedentes de un rebaño de 250 hembras que fueron servidas en el mes de noviembre de 2005. Estas ovejas se dividieron en dos lotes de 36 ovejas cada uno. El lote 1 recibió concentrado y el lote 2 recibió maíz quebrado del día 134 de gestación hasta el día del parto. Posteriormente, la mitad de las ovejas que recibieron concentrado, continuaron con esta alimentación hasta 10 días antes del destete, y la otra mitad recibió maíz quebrado. Del mismo modo, la mitad de las ovejas que recibieron maíz quebrado antes del parto, continuaron recibiendo maíz quebrado hasta 10 días antes del destete y la otra mitad recibió concentrado. La razón de retirar la alimentación complementaria 10 días antes del destete, fue con la finalidad de que se disminuyera la producción de leche en las madres y evitar problemas de mastitis.

**Modelo experimental.** Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con dos tratamientos preparto, para ello, las ovejas fueron agrupadas por año de nacimiento y posteriormente distribuidas de manera aleatoria en ambos tratamientos. Después del nacimiento, las ovejas se reasignaron a los nuevos tratamientos conforme parían, estos es; la primera oveja parida, continuo recibiendo la misma dieta que recibió al final de la gestación, mientras que la segunda oveja parida se colocó en el grupo que recibió la dieta contraria al final de la gestación, de esta forma, se generó un arreglo factorial

2X2, siendo el factor A, el tipo de alimentación antes del parto y el factor B el tipo de alimentación después del parto.

**Manejo alimenticio.** Antes del parto, las ovejas pastorearon en un solo grupo, las 24 horas del día, en una superficie de 4 hectáreas implantada con pasto estrella Santo Domingo (*Cynodon nlemfluensis*) utilizando, un sistema de pastoreo rotacional de alta densidad, con una carga animal de 17 ovejas por hectárea y una densidad animal equivalente a 500 ovejas por hectárea, para lo cual se utilizó cerco móvil de alambre poliwire. Para el suministro del complemento alimenticio, las ovejas se trasladaron al corral de manejo, donde se separaron de acuerdo al tratamiento y se les suministro la ración correspondiente.

Después del parto y una vez que se estableció el vínculo madre – cría (después del tercer día), las ovejas salieron a pastorear de las 8:00 a las 13:00 h, trasladándose posteriormente al corral de manejo para suministrarles el complemento correspondiente. Después se trasladaron al corral de encierro, donde permanecieron junto con sus crías durante el resto del día y la noche. Asimismo, una vez encerradas, tuvieron acceso a forraje de corte, el cual fue pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*).

**Manejo de la complementación alimenticia.** A partir de los 134 días de gestación (13 días antes de la fecha probable de parto) se realizó gradualmente el suministro de maíz o concentrado proporcionando: 9, 14, 18, 22, 27, 32 y 34 g kg<sup>-1</sup> de PV<sup>0.75</sup> día<sup>-1</sup> hasta el día 134 al día 140 de gestación. A partir del día 141 y hasta el parto, la ración complementaria fue de 34 g kg<sup>-1</sup> de PV<sup>0.75</sup> día<sup>-1</sup>. La composición del maíz fue 88% de MS, 7.6% de PC y 3.8 Mcal de EM kg<sup>-1</sup> de MS y la de concentrado fue 88% de MS, 12% de PC y 2.7 Mcal de EM kg<sup>-1</sup> de MS.

**Alimentación complementaria de las ovejas durante la lactancia.** Tanto las ovejas de parto simple como las de gemelares recibieron 600 g de maíz quebrado o concentrado.

**Producción de calostro.** La producción de calostro se evaluó a 6, 12 y 18 horas después del parto. Para ello, a cada oveja se le cubrió una teta con tela adhesiva al momento del parto, permitiendo que el cordero mamara calostro de la teta restante. El calostro colectado se midió mediante una probeta graduada, para estimar su producción en este periodo.

**Peso vivo y condición corporal.** La condición corporal se evaluó a los 130 días de gestación, al parto y destete de las crías. Mientras que el peso se registro a los 130 días de gestación al parto y posteriormente cada catorce días hasta finalizar el periodo de lactancia, que fue a los 70 días posparto. La evaluación de la condición corporal se realizó en la región lumbar y se utilizó metodología de Russell (1979).

**Actividad ovárica posparto.** Veinte días después del parto, las ovejas fueron sometidas a detección de celos, dos veces al día, por medio de machos vasectomizados hasta que presentaron su primer calor, dicha actividad de calores se realizó a las 8:00 y 16:00 h.

**Manejo Sanitario.** Las ovejas fueron desparasitadas al día 130 de gestación y posteriormente cada 30 días previo muestreo de heces. Las crías fueron desparasitadas contra nemátodos gastroentéricos a los 45 días y al destete además se les suministro sulfas en el alimento para prevenir problemas de coccidiosis.

**Identificación y pesaje de las crías.** Los corderos fueron pesados e identificados, inmediatamente después del nacimiento. Posteriormente cada pesaje se realizó cada 14 días hasta que concluyo su lactancia (70 días).

A partir de los 20 días de nacidos, las crías se alimentaron a libre acceso un concentrado que aportaba 18% de proteína cruda que se suministro en un corral con trampa (creep-feeding) para que únicamente los corderos tuvieran acceso. La cantidad de alimento suministrado a los corderos, fue registrada diariamente.

**Variables experimentales (independientes).** El tipo de alimentación de la oveja antes del parto y durante la lactancia.

**Variables de respuesta.**

**a) En las ovejas.** Peso y condición corporal al parto y al destete, producción de calostro a las 6, 12 y 18 horas después del parto, peso de la camada al parto y al destete y días transcurridos del parto al primer calor posparto

**b) En los corderos.** Peso al nacimiento y destete, ganancia de peso durante la lactancia

**Análisis estadísticos.**

Para comparar el efecto del concentrado vs. maíz quebrado, suministrado en la última semana de gestación, en el peso de la oveja al parto, peso de las crías, y de la camada y producción de calostro a las 6, 12 y 18 h, se utilizó un análisis de covarianza con un diseño completamente al azar, usando como covariables, el peso y condición corporal de las ovejas al inicio del experimento, el tipo de gestación (simple, doble o triple) y la edad de las ovejas utilizadas en el experimento.

Para evaluar el efecto del concentrado y maíz quebrado antes del parto y durante la lactancia, sobre el peso de las ovejas al destete, los cambios de peso durante la lactancia y el intervalo del parto al primer calor posparto, así como el peso al destete y ganancia de peso de los corderos durante la lactancia, se utilizó un análisis de covarianza para un arreglo factorial 2 x 2, usando como covariables, el peso al

nacimiento, el tipo de nacimiento y crianza, edad de las ovejas y el sexo de las crías, peso de la oveja al parto y peso de la camada.

Para el análisis de los datos, se utilizó el paquete estadístico SAS, versión 6.05 (1988)<sup>52</sup> y los efectos fueron considerados como significativos, cuando el nivel de probabilidad fue 5% o menos. Todos los resultados se presentan como promedios  $\pm$  d.e, (desviación estándar) y las medias ajustadas como promedios  $\pm$  error estándar.

## **VII. RESULTADOS**

### **Ovejas paridas y crías nacidas**

De las 72 ovejas con que se inicio el estudio, parieron 69 y tuvieron 103 crías, de las cuales 34 fueron de parto simple, 60 de parto doble y 9 de triple. De las ovejas faltantes, dos correspondieron al del grupo de concentrado (una no parió y otra aborto). La otra oveja correspondió al grupo de maíz murió por un problema de acidosis ruminal. De las 103 crías nacidas, una murió al día de nacida, otra al segundo día y la tercera, 5 días después de nacer, dos crías que fueron rechazadas por sus madres, se vendieron, quedando un total de 98 crías que sobrevivieron hasta el destete. También se dieron de baja dos ovejas paridas (una de maíz y una de concentrado) por que se le murieron sus crías, por lo tanto, el análisis estadístico incluyó 67 madres (33 de concentrado y 34 de maíz pre-parto) y 98 crías.

### **Peso y cambios de peso de las ovejas al parto.**

El peso al inicio del experimento 130 días de gestación y el peso al parto, así como los cambios de peso por el efecto de la alimentación antes del parto se presentan en el (Cuadro 1). No hubo diferencia significativa en el peso inicial y al parto en ambos tratamientos ( $P>0.05$ ), por efecto de la alimentación en los cambios de peso, a pesar de que la diferencia entre las ovejas alimentadas con maíz o concentrado fue de 24 g por día, perdiendo mayor peso las que fueron alimentadas con maíz.

Cuando el peso de las ovejas al parto se ajustó por tipo de gestación y edad de la madre (Cuadro 2), hubo efecto de ambas variables ( $P<0.05$ ), pero no con respecto al tratamiento ( $P>0.05$ ). El cuadro de análisis de covarianza para peso al nacer se presenta en el anexo 1.

Las ovejas de gestación gemelar presentaron menor peso que las de gestación simple

y triple. Del mismo modo, las ovejas nacidas en el año 2001 fueron las más pesadas ( $52.05 \pm 2.75$ ) mientras que las nacidas en el año 2004, fueron las más ligeras ( $39.15 \pm 1.09$ ). Con respecto a los cambios de peso las ovejas de parto triple, doble y simple perdieron  $417 \pm 76$ ,  $202 \pm 28$  y  $151 \pm 34$  g por oveja por día respectivamente.

### **Producción de calostro.**

En el Cuadro 3 se muestran los promedios de calostro a las 6, 12 y 18 horas posparto, así como la producción promedio total para las ovejas alimentadas con concentrado y maíz. La producción total de calostro entre el parto y las 18 horas, por cada medio de la ubre en las ovejas con concentrado fue de  $294 \pm 47$  ml. y para las ovejas que recibieron maíz fue  $228 \pm 47$  ml. esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ). Tampoco existió diferencia entre las ovejas que recibieron concentrado y las que recibieron maíz, en la producción de calostro a las 6, 12 y 18 horas posparto ( $P > 0.05$ ). De igual forma, el peso de las ovejas al parto, el tipo de gestación y la edad de las ovejas, no afectaron la producción total de calostro, entre las ovejas con concentrado y con maíz ( $P > 0.05$ ).

### **Pesos y cambios de peso de las madres durante la lactancia.**

Como se mencionó en la metodología, una vez que las ovejas parieron, fueron reasignadas a cuatro alternativas de alimentación. Así, en el Cuadro 4 se muestra el peso al parto, al destete y los cambios de peso de las ovejas durante la lactancia. La interacción de la alimentación antes del parto por la alimentación durante la lactancia no fue significativa ( $P > 0.05$ ) en el peso de las madres al destete. Tampoco hubo efecto de la alimentación antes del parto ni durante la lactancia ( $P > 0.05$ ). Del mismo modo, la edad de la oveja, el tipo de nacimiento y crianza y el peso de la camada al nacer, no influyeron en el peso al destete de las ovejas. Pero si hubo un efecto altamente

significativo ( $P < 0.05$ ) del peso de las madres al parto, sobre su peso al destete. El cuadro de análisis de covarianza para el peso de las ovejas al destete se presenta en el (anexo III).

#### **Reinicio de la actividad ovárica.**

El reinicio de la actividad ovárica posparto expresada como el intervalo parto primer calor (IPPC) se presenta en el Cuadro 5 de las 67 ovejas con cría, sólo 57 presentaron calor durante el periodo de lactancia (70 días) y representó el 76.5% del total de las ovejas expuestas. No se encontró efecto del tipo de alimentación, edad de las ovejas, el tipo de nacimiento y crianza, el peso de la camada al nacer y el peso de las madres al parto ( $P > 0.05$ ), sobre el reinicio de la actividad ovárica después del parto.

#### **Peso de los corderos al nacer.**

El peso promedio de los 103 corderos (Cuadro 6) fue  $2.97 \pm 0.05$  Kg. Los corderos de las ovejas que fueron alimentadas con concentrado antes del parto, pesaron  $3.01 \pm 0.07$  y los nacidos de ovejas que recibieron maíz quebrado  $2.93 \pm 0.08$ . La diferencia entre ambos grupos no fue significativa ( $P > 0.05$ ). Del mismo modo, no hubo efecto del sexo del cordero ( $3.0 \pm 0.08$  y  $2.9 \pm 0.08$  para machos y hembras respectivamente), ( $P > 0.05$ ), pero si hubo efecto del tipo de nacimiento de los corderos ( $P < 0.05$ ), los corderos nacidos de parto simple pesaron  $3.4 \pm 0.08$ , los de parto doble  $2.8 \pm 0.06$  y los procedentes de parto triple  $2.6 \pm 0.15$ .

#### **Pesos de los corderos y ganancia diaria de peso durante la lactancia.**

En el cuadro 6, también se presentan los pesos al destete y la ganancia diaria de peso del nacimiento al destete, no hubo efecto del tratamiento sobre el peso al destete y sobre las ganancias diarias de peso ( $P > 0.05$ ). Sin embargo, cuando los datos se ajustaron por sexo, tipo de nacimiento y crianza y por peso al nacer, hubo un efecto

significativo del tipo de nacimiento y crianza y del peso al nacer ( $P < 0.05$ ), pero no del sexo de las crías ( $p > 0.05$ ). Los datos ajustados por estas variables se presentan en el Cuadro 7.

### **Consumo de alimento de las ovejas**

Las ovejas se alimentaron con maíz o concentrado 25 días antes del parto, y durante 60 días después del parto. En promedio cada oveja consumió 13.3 kg de maíz o concentrado antes del parto y después del parto el consumo por oveja fue de 36 y 35 Kg. de maíz y concentrado respectivamente.

### **Consumo de alimento de los corderos**

Los corderos consumieron en total 1559 Kg. de concentrado durante 51 días, lo que equivale a un consumo de 15.9 Kg. por cordero y el consumo promedio por día equivale a 312 g por cordero, al inicio consumieron 51g y al final 510 g por animal por día (figura 1).

## VIII. DISCUSIÓN.

No hubo diferencia en el peso de las madres y crías al parto (Cuadro 1, 6 y 7), cuando las ovejas fueron alimentadas con concentrado o maíz, resultados similares fueron encontrados por Banchemo *et al.*,<sup>7,8</sup> (2004), cuando alimentaron ovejas con maíz quebrado, al final de la gestación. Sin embargo, estos investigadores informaron que con el consumo de maíz quebrado las ovejas produjeron mayor cantidad de calostro en comparación a la cantidad producida por ovejas alimentadas con alfalfa. A este respecto, la cantidad de calostro colectado a las 6, 12 y 18 h en el presente estudio, fue similar en ambos grupos de alimentación (Cuadro 3). En contraste de lo informado por Banchemo *et al.*<sup>7,8</sup> (2004), quienes trabajando con ovejas bajo condiciones de confinamiento en corraletas individuales indicaron que la producción de calostro en los animales que recibieron maíz quebrado fue de  $1175 \pm 182$  ml y  $814 \pm 100$  el grupo control. Los resultados demuestran que teniendo en cuenta que dicho experimento, se realizó en condiciones diferentes a las de nuestro experimento, la respuesta en producción de calostro fue mayor a la obtenida en el presente estudio con ovejas Tabasco, que fueron mantenidas en pastoreo y consumieron alimento en un comedero comunitario. En otro estudio de Banchemo *et al.*,<sup>7,8</sup> (2006), utilizando dos niveles de alimentación, mencionan que las ovejas que recibieron la dieta por arriba de mantenimiento, tenían ubres mas grandes que las ovejas que recibieron una dieta por debajo de sus requerimientos al final de la gestación y la acumulación del calostro hasta el nacimiento fue 2.7 veces mayor al de las ovejas que no cubrieron sus requerimientos para mantenimiento.

Como se muestra en el Cuadro 3, la cantidad total de calostro producida en media ubre del parto a las 18 h posparto, en las ovejas que recibieron maíz quebrado fue  $230.6 \pm 109$  mililitros, mientras que las ovejas alimentadas con concentrado produjeron  $285.5 \pm 120$  mililitros. A pesar de que las ovejas que recibieron concentrado produjeron 60

mililitros más que las ovejas alimentadas con maíz quebrado, esta diferencia no fue significativa ( $P>0.05$ ), pero puede ser el reflejo de una mayor concentración de proteína en el concentrado, ya que este tenía 13% mientras que el maíz tenía solo el 7.6%. Cabe señalar que en el presente estudio no se comparó el uso del maíz con el manejo alimenticio que tradicionalmente se realiza en las ovejas antes del parto, que consiste en solo pastoreo, y considerando el valor nutricional del concentrado y el maíz utilizado en el presente estudio, cuya composición de proteína fue 13 y 7.6% y de energía 2.7 y 3.8 Mcal de EM por kg de materia seca, es probable que la complementación con maíz haya requerido un mayor porcentaje de proteína para que pudiera mostrar un efecto significativo en la producción de calostro, ya que según Robinson<sup>39</sup> la cantidad mínima de proteína por Mcal de energía metabolizable debe ser de 42 g, para satisfacer los requerimientos de los microorganismos del rumen y obtener la máxima síntesis microbiana que es de 33.5 g por Mcal energía metabolizable. Esta cantidad equivale que la ración debe contener, al menos un 10% de PC. Considerando que los pastos tropicales por lo general son bajos en proteína, la complementación con maíz quebrado más el pastoreo, no fue suficiente para incrementar una mayor producción de calostro. McNeill et al.<sup>53</sup> (1997) mencionan que cuando la cantidad de proteína es insuficiente para cubrir los requerimientos, la oveja puede utilizar su tejido corporal como fuente de proteína para satisfacer los requerimientos de la glándula mamaria y de los órganos uterinos. Se ha considerado que es conveniente utilizar una fuente de proteína de baja degradabilidad en el rumen, como la harina de pescado, cuando los forrajes son de baja calidad; sin embargo, no hay resultados concluyentes al respecto<sup>43,42</sup> (Dawson *et al* 1999; Annett, *et al*, 2005). En un estudio realizado en el 2005<sup>42</sup> indican que el suministro de proteína de sobrepaso, no tiene efecto en la producción de calostro y el rendimiento de los corderos, cuando las ovejas son alimentadas con forraje de alta calidad al final de la gestación. Del mismo modo, Dawson *et al*, tampoco encontraron un efecto positivo de la proteína de sobrepaso en la producción y calidad del calostro y

sugieren que la cantidad de proteína en la dieta es más importante que su grado de degradabilidad en el rumen, para asegurar mayor producción de calostro. También existen estudios como los de Ocak et al.,<sup>5</sup> (2005) quienes informaron que suministrar 1.4 veces el nivel requerido para mantenimiento (165 contra 117 g de proteína cruda) a ovejas de gestación simple en el último tercio de gestación, incrementó el peso del cordero al nacer, incrementando las dificultades al parto y redujo la producción de calostro y la tasa de sobrevivencia de los corderos antes del destete. Por ello se considera importante verificar los consumos de proteína de los ovinos al final de la gestación, pues es probable que la dieta de maíz deba complementarse con proteína para obtener una mayor producción de calostro, sin afectar otras variables como el peso de los corderos al nacer. En el presente estudio, la razón de alimentar con maíz quebrado, solo al final de la gestación tenía por finalidad incrementar la producción de calostro, sin embargo, no se comparó este tipo de alimentación con ovejas que solo son alimentadas en pastoreo, y que no recibieron una complementación durante todo el periodo de gestación, pues el hecho de que el otro grupo recibiera un concentrado comercial con 13% de proteína, realmente no permite evaluar el efecto del maíz ni del concentrado, cuando las ovejas no reciben ningún tipo de complementación alimenticia, como tradicionalmente ocurre en los sistemas de producción de ovinos tropicales. Las observaciones del presente ensayo, permiten afirmar que todas las ovejas tuvieron un buen desarrollo de la glándula mamaria, sin que esto se pueda contrastar con el desarrollo de las ubres de ovejas que no reciben ningún tipo de ayuda alimenticia durante la gestación.

Con respecto al tipo de alimentación de las ovejas sobre el peso al destete de madres y corderos, no hubo diferencia entre las cuatro alternativas de alimentación (Mercado, 1991; Fernández, 2002)<sup>54.55</sup>. Mercado, proporcionó una complementación a corderos en lactancia con una dieta que contenía 45% de cascarilla de cítricos, 37% de gallinaza, 17% de maíz quebrado y 1% de sales minerales, las ganancias de peso fueron de 141

g por día, mientras que los corderos sin complementación ganaron 129 g por día. En otro estudio, Fernández , obtuvo un promedio de  $166\pm 32$  g/cordero por día, cuando suministró un concentrado con lasalocida sódica, mientras que el grupo que no recibió complemento alimenticio, la ganancia de peso fue de  $140\pm 26$  g por día.

Con relación al reinicio de la actividad ovárica posparto, no es posible confirmar si las ovejas faltantes no entraron el calor en este periodo o no fueron detectadas por que la detección de calores se realizaba a las 8:00 y a las 14:00 y pudiera ser que algunas ovejas presenten periodos de celo cortos, los cuales hayan ocurridos entre las 14:00 h de ese día y las 8:00 hrs. del día siguiente.

El tipo de alimentación antes del parto o durante la lactancia no influyó en el intervalo parto primer calor ( $P>0.05$ ), tampoco influyó la edad de las madres, el tipo de nacimiento y de crianza, el peso de la camada al nacer y el peso de las madres al parto ( $P>0.05$ ). Resultados similares se han registrado en otros estudios<sup>48,47</sup> (Bonilla,1988; Morales-Terán,2004). Bonilla, alimentó ovejas y corderos con hojas de cocuite y melaza con urea, no encontró diferencias en el reinicio de la actividad ovárica posparto en ovejas sometidas a diferentes estrategias de alimentación. La media general de 89 ovejas fue de 42.5 y el intervalo parto primer calor fue 41.4, 41.6 y 44.5 para ovejas sin complemento, complementadas con cocuite y melaza-urea y con alimento comercial, respectivamente. Morales-Terán *et al*, al realizar un estudio para evaluar el tipo de amamantamiento, por medio de la determinación de los niveles séricos de progesterona, informaron que las ovejas mantenidas en amamantamiento restringido tuvieron menor intervalo entre el parto y su primer ovulación de  $52.6\pm 2.0$  días, mientras que las que se mantuvieron en amamantamiento continuo manifestaron su primer ovulación a los  $60.5\pm 2.7$  días posparto y sugieren que el amamantamiento ejerce un efecto inhibitorio en el restablecimiento de la actividad ovárica. Los resultados obtenidos, indican que las ovejas Pelibuey (Tabasco o Panza Negra) inician su actividad ovárica cuando aún estaban lactando, lo que representa una gran ventaja con

respecto a las razas de lana; además, los resultados obtenidos en el presente estudio y los de otros investigadores, indican que las ovejas pelibuey no manifiestan bloqueo lactacional sobre la actividad ovárica posparto, como ocurre con otras razas como la karagouniko x mytilene. Según Menegatos et al.,<sup>49</sup> (2006) en Grecia las ovejas de la raza mencionada el 100% manifestó actividad ovárica en los primeros 100 días posparto, cuando tuvieron la presencia de machos, mientras que en su ausencia, solo el 50% de ellas manifestaron actividad ovárica en el mismo periodo, estos resultados indican que la presencia del macho acelera la actividad reproductiva en las ovejas y posiblemente rompe el bloque lactacional de dichas ovejas.

Existen otros factores que pueden influir en la actividad ovárica, entre los que se puede mencionar la época del año y el número de corderos amamantados. Con relación al efecto de la época Cruz et al.<sup>50</sup> (1981) encontraron que ovejas Tabasco, que parieron en enero tuvieron mayor intervalo entre partos ( $227.3 \pm 39.4$  días) que aquellas que lo hicieron en julio ( $188.3 \pm 4.6$  días) y sugieren una posible influencia de la época del parto en el intervalo entre partos. Posteriormente, Cruz et al.<sup>54</sup> (1983) señalan que las ovejas que parieron en invierno tuvieron un intervalo mayor entre el parto y el primer estro, comparadas con aquellas que tienen su cría en otros meses del año. Contreras et al.<sup>56</sup> (2003), menciona que ovejas amamantando un cordero obtuvieron  $31.6 \pm 2.5$  y las que amamantaron dos corderos obtuvieron  $39.6 \pm 3.2$  días en ovejas de la raza West African. Sin embargo, en el presente estudio las ovejas de parto simple tuvieron un promedio de  $47.6 \pm 2.3$  y las de parto doble  $47.7 \pm 2.9$  de intervalo entre el parto y el primer calor.

## **IX. CONCLUSIONES.**

1. La producción de calostro de las madres alimentadas con concentrado o maíz, no mostró diferencia estadística significativa.
2. El reinicio de la actividad ovárica posparto, no fue afectado por el tipo de alimentación que recibieron las ovejas antes del parto y durante la lactancia.
3. El peso al destete de los corderos no fue afectado por el tipo de alimentación que recibieron las ovejas antes del parto y durante la lactancia.

### Implicación.

Con base en que no se encontró diferencias significativas en las variables analizadas, el factor que determine cual alternativa de complementación deba utilizarse en las ovejas antes del parto y durante la lactancia, dependerá exclusivamente de la facilidad para conseguir los insumos de complementación y del precio a que estos se oferten en el mercado.

### Recomendaciones.

1. Es conveniente evaluar la respuesta de la complementación incluyendo un grupo testigo, el cual solo se mantenga en pastoreo, como tradicionalmente se manejan las ovejas en condiciones de trópico.
2. Evaluar la complementación al mismo nivel de proteína y energía, para determinar si los alimentos de alta degradabilidad como el maíz, realmente incrementan la producción de calostro y de leche al parto y la lactancia.

Cuadro 1.  
Pesos y cambios de peso de las ovejas al parto, alimentadas con concentrado o maíz.

Tratamiento	N	Inicial $\pm$ ee	Parto $\pm$ ee	GDP (g)
Concentrado	33	45.8 $\pm$ 0.87 <sup>a</sup>	42.6 $\pm$ 0.72 <sup>a</sup>	-176 $\pm$ 20 <sup>a</sup>
Maíz	34	44.6 $\pm$ 1.07 <sup>a</sup>	41.3 $\pm$ 0.83 <sup>a</sup>	-200 $\pm$ 169 <sup>a</sup>
Promedio general	67	45.2 $\pm$ 0.69	41.9 $\pm$ 0.55	-188 $\pm$ 17

Medias en la misma columna con diferente literal son estadísticamente significativas (P<0.05)

Cuadro 2.  
Pesos de las ovejas al parto, alimentadas con concentrado o maíz y ajustados por edad y tipo de gestación.

Tratamiento	N	Inicial $\pm$ ee	Parto $\pm$ ee
Concentrado	33	50.4 $\pm$ 1.41 <sup>a</sup>	45.9 $\pm$ 1.18 <sup>a</sup>
Maíz	34	48.8 $\pm$ 1.23 <sup>b</sup>	44.0 $\pm$ 1.03 <sup>b</sup>

Medias en la misma columna con diferente literal son estadísticamente significativas (P<0.05)

Cuadro 3. Producción de calostro a las 6, 12 y 18 horas posparto, de ovejas Alimentadas con concentrado o maíz				
Tratamiento	6	12	18	Total
Concentrado	61.8 ± 50 <sup>a</sup>	88.4 ± 59 <sup>a</sup>	135.3 ± 70 <sup>a</sup>	285.5 ± 120 <sup>a</sup>
Maíz	53.3 ± 35 <sup>a</sup>	70.1 ± 59 <sup>a</sup>	107.6 ± 72 <sup>a</sup>	230.6 ± 109 <sup>a</sup>
Total	57.3 ± 42	78.8 ± 51	120.5 ± 71	256.6 ± 116

Medias con diferente literal en cada columna, son significativamente diferentes (P<0.05)

Cuadro 4.  
Pesos y cambios de peso de las ovejas durante la lactancia

Tratamiento	Parto (kg ± ee)	Destete (kg ± ee)	Cambio de peso/día (g ± ee)
Concentrado- concentrado	(16) 41.4±0.91 <sup>a</sup>	(15) 40.0± 0.98 <sup>a</sup>	-17.5 ± 7.56
Concentrado- maíz	(17) 43.7± 1.07 <sup>a</sup>	(16) 41.2±1.08 <sup>a</sup>	-39.3 ±8.6
Maíz- concentrado	(17) 41.1± 41.0 <sup>a</sup>	(16) 40.0± 0.98 <sup>a</sup>	-12.8 ± 5.11
Maíz- maíz	(17) 41.5±1.33 <sup>a</sup>	(17) 39.4± 1.30 <sup>a</sup>	-29.0 ± 8.86
Promedio general	(67) 41.9± 0.55	(67)40.2± 0.54	-24.8 ± 3.99

Entre paréntesis se muestra el número de observaciones.

Medias con diferente literal en cada columna, son significativamente diferentes (P<0.05)

Cuadro 5.  
Intervalo parto primer calor de ovejas Tabasco con diferentes estrategias de alimentación.

Tratamiento	N	Días $\pm$ DE	Intervalo mínimo	Intervalo máximo
Concentrado- concentrado	12	51.8 $\pm$ 10.8 <sup>a</sup>	37.00	65.00
Concentrado- maíz	16	49.8 $\pm$ 13.25 <sup>a</sup>	26.00	68.00
Maíz- concentrado	15	44.4 $\pm$ 11.73 <sup>a</sup>	33.00	75.00
Maíz- maíz	14	52.71 $\pm$ 9.44 <sup>a</sup>	37.00	75.00
Intervalo promedio	57	49.5 $\pm$ 11.65	26.00	75.00

Cuadro 6. Peso al nacer, al destete y ganancia diaria de peso (gdp), sin ajustar de corderos procedentes de madres con diferente estrategia de alimentación			
Tratamiento	Peso nacer (kg±ee)	Peso destete (kg±ee)	GDT (g± ee)
Concentrado- concentrado	(19)3.00± 0.14 <sup>a</sup>	(18)17.92± 0.59 <sup>a</sup>	(18) 213± 6.85 <sup>a</sup>
Concentrado- maíz	(33)3.01±0.08 <sup>a</sup>	(33)17.42± 0.49 <sup>a</sup>	(33) 206± 6.51 <sup>a</sup>
Total con Concentrado*	(52)3.00±0.07		
Maíz- concentrado	(24)2.87± 0.13 <sup>a</sup>	(23)18.09± 0.84 <sup>a</sup>	(23)217± 10.26 <sup>a</sup>
Maíz- maíz	(27)2.98± 0.08 <sup>a</sup>	(24)16.79± 0.66 <sup>a</sup>	(24)196±9.18 <sup>a</sup>
Total con Maíz*	(51) 2.93±0.08		
Promedios generales	(103)2.97 ± 0.05	(98)17.51 ± 0.32	(98)207 ± 4.16

\* Alimentación de la madres  
Entre paréntesis se muestra el número de observaciones.  
Medias con diferente literal en cada columna, son significativamente diferentes (P<0.05)

Cuadro 7.  
Peso al nacer, al destete y ganancia diaria de peso (gdp), ajustados de corderos procedentes de madres con diferente estrategia de alimentación

Tratamiento	Peso nacer <sup>1</sup> (kg±ee)	Peso destete <sup>2</sup> (kg±ee)	GDT <sup>2</sup> (g± ee)
Concentrado- concentrado	(18)2.95± 0.1144 <sup>a</sup>	(18)16.73±0.614 <sup>ab</sup>	(18) 196.0± 9 <sup>ab</sup>
Concentrado- maíz	(33)3.05±0.0925 <sup>a</sup>	(33)17.16± 0.531 <sup>a</sup>	(33) 202.0± 8 <sup>a</sup>
Maíz- Concentrado	(23)2.76± 0.0996 <sup>a</sup>	(23)17.06± 0.557 <sup>a</sup>	(23)201.0±8 <sup>a</sup>
Maíz- maíz	(24)2.93± 0.0955 <sup>a</sup>	(24)15.61± 0.4987 <sup>b</sup>	(24)180.0±7 <sup>b</sup>

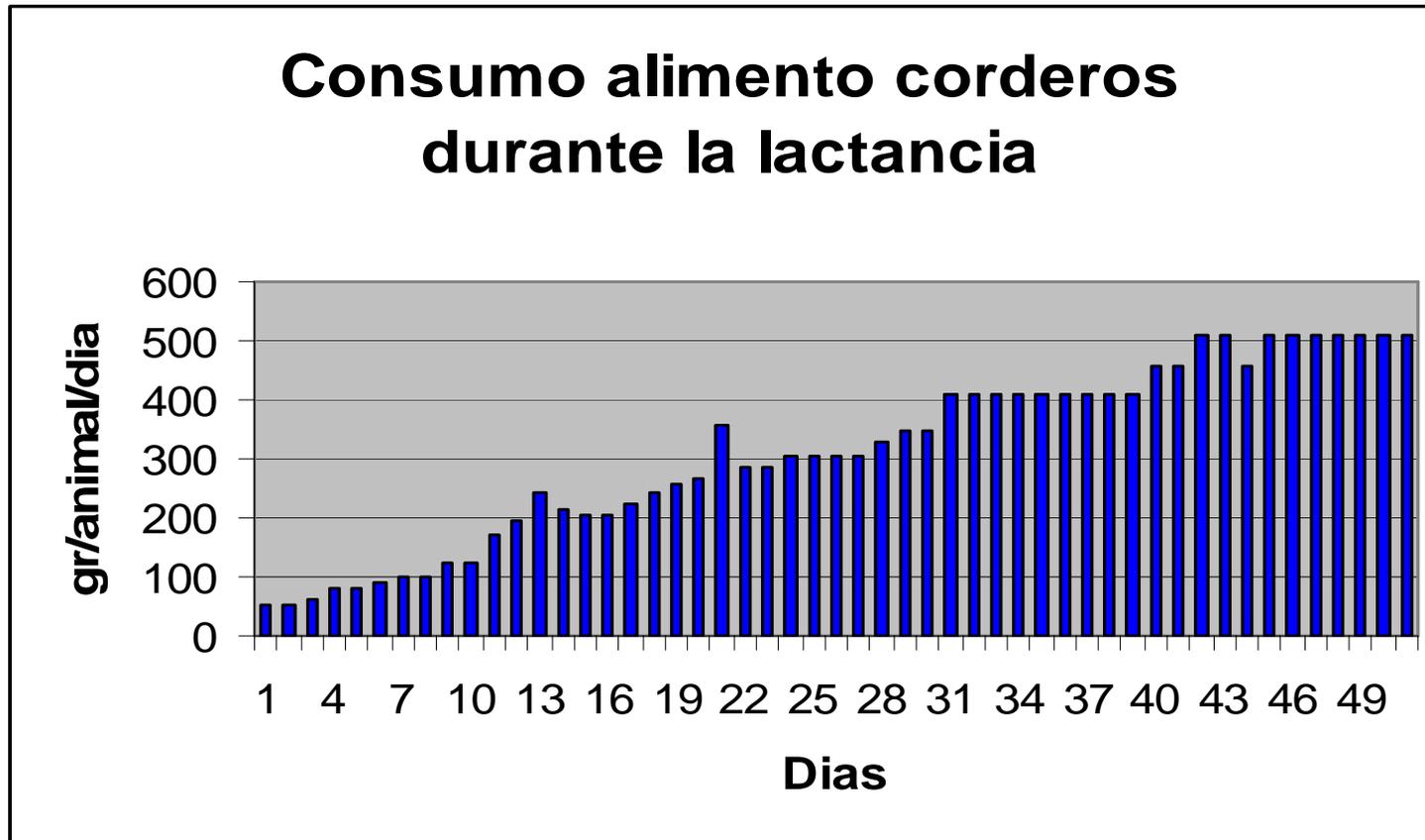
Entre paréntesis se muestra el número de observaciones.

1. Ajustados por sexo y tipo de nacimiento

2. Ajustados por sexo, tipo de nacimiento y crianza y por peso al nacer

Medias con diferente literal en cada columna, son significativamente diferentes (P<0.05)

Cuadro 1.



Anexo I					
Análisis de covarianza para el efecto del tipo de gestación y año de nacimiento de las madres sobre el peso al parto de ovejas Tabasco alimentadas con concentrado o maíz quebrado antes del parto.					
Fuente de Variación	Gl	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F	P
Alimentación preparto	1	50.3312893	50.3312893	3.74	0.0579
Tipo de gestación	2	91.0891940	45.5445970	3.38	0.0406
Año de nacimiento de la madre	4	474.9813866	118.7453467	8.82	<0.0001
Modelo	7	555.723220	79.389031	5.90	<0.0001
Error	59	794.037974	13.458271		
Total corregido	66	1349.761194			
R <sup>2</sup> =0.41		Peso al parto =41.94 ± 0.55 Kg., (Media±E.E).		n =67	CV =8.75

Anexo II						
Peso al parto por tipo de gestación y año de nacimiento de ovejas Tabasco alimentadas con concentrado o maíz quebrado (datos sin ajustar).						
	Con concentrado		Con maíz		Total	
	n	Media±E.E.	N	Media ±E.E.	N	Media±E.E.
Simple	14	42.8±1.32	21	40.5±0.96	35	41.4±0.79
Doble	18	42.6±0.87	11	41.4±1.47	29	42.2±0.77
Triple	1	40.0	2	48.5±3.5	3	45.7±3.48
Año de nacimiento						
2000	0		3	42.7±2.85	3	42.7±2.85
2001	1	47.0	1	53.0	2	50.0±3.0
2002	10	44.1±1.29	8	43.9±1.56	18	44.0±0.97
2003	9	44.0±1.47	8	42.1±0.91	17	43.1±0.89
2004	13	40.1±0.85	14	38.2±1.04	27	39.1±0.69
Total	33	42.6±0.73	34	41.3±0.83	67	41.9±0.55

Anexo III					
Análisis de covarianza para el efecto del tipo de gestación y año de nacimiento de las madres sobre el peso al parto de ovejas Tabasco alimentadas con concentrado o maíz quebrado antes del parto.					
Fuente de Variación	Gl	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F	P
Alimentación preparto	1	0.5860503	0.58605033	0.14	0.7147
Alimentación posparto	1	8.4109601	8.4109601	1.94	0.1699
Interacción*	1	0.7487592	0.7487592	0.17	0.6795
Peso al parto	1	649.7720757	649.7720757	149.84	<0.0001
Tipo de nacimiento y crianza	4	9.0929964	2.2682491	0.52	0.7192
Peso de la camada al nacer	1	4.1458544	4.1458544	0.96	0.3329
Año de nacimiento de la madre	4	29.0265518	7.2566380	1.67	0.1709
Modelo	13	988.683222	76.052556	17.54	<0.0001
Error	50	216.844122	4.336882		
Total corregido	63	1205.527344			
*Interacción de la alimentación preparto y posparto					
R <sup>2</sup> =0.82		Peso al parto =40.16 ± 2.08 Kg., (Media±E.E).		n =67	CV =5.18

## **X. Literatura citada**

1. Geenty K. A guide to improved lambing percentage for farmer and ad advisors. Wool of New Zealand and the New Zealand Meat Producers Board. Palmerston North, New Zealand, 1997.
2. Robinson JJ. Nutrition of the pregnant ewe. In: Haresign W, editor. Sheep Production. London: Butterworths, 1983:111-131.
3. Minson DJ. Nutritional differences between tropical and temperate pastures. In: Morley FWH, editor. Grazing animals. Amsterdam (the Netherlands): Elsevier Scientific Publisher, 1981:143-158.
4. National Research Council. Nutrient requirements of sheep. 6<sup>th</sup> ed. Washington (DC): National Academy Press, 1985.
5. Ocak N, Cam A, Kuram M. The effect of high dietary protein levels during late gestation on colostrum yield and lamb survival rate in singleton-bearing ewes. Small Ruminant Research 2005; 56:89-94.
6. Murphy PM, Mcneill DM, Fisher JS, Lindsay DR. Strategic feeding of Merino ewes in late pregnancy to increase colostrums production. Proc. Aus. Soc. Anim. Prod 1996; 21: 227-230.
7. Banchemo GE, Quintans G, Martin GB, Milton, JTB, Lindsay DR. Nutrition and colostrums production in sheep. 1. Metabolic and hormonal responses to a high-energy supplement in the final stages of pregnancy. Reprod. Fertil. Dev 2004; 16: 633-643.
8. Banchemo GE, Quintans G, Martin GB, Milton JTB, Lindsay DR. Nutrition and colostrums production in sheep. 2. Metabolic and hormonal responses to different energy sources in the final stages of pregnancy. Reprod. Fertil. Dev 2004; 16:645-653.
9. Pattinson SE, Davies DAR, Winter AC. Changes in the secretion rate and production

of colostrum by ewes over the first 24 h post partum. J Anim Sci 1995; 61: 63-68.

10. Goursaud AP, Nowak R. Colostrum mediates the development of mother preference by the new born lamb. Physiol Behav 1999; 67:49-56.

11. Estimación de la disponibilidad per cápita de carne 1990-2004. Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación (Actualizada 2006 septiembre 15; citada 2007 ago 6. Disponible de:

<http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/DPcar.htm>

12. Estimación del consumo nacional aparente 1990-2005. Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. Actualiza mayo1 14 2007 <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/CNAovi.htm>

13. Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP) Resumen nacional: Producción, Precio, Valor de animales sacrificados y pesos 2006 , citada 2007 ago 6. disponible: <http://www.siap.gob.mx>

14. Ramírez LG y Medina RJ. Mejoramiento genético del borrego Pelibuey en México (Tesis de Licenciatura) Chapingo ( Estado de México) México: Univ. Autónoma de Chapingo, 1995.

15. Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP) población ganadera 1990-2004 (ovinos). Citado 2007 ago, 6 disponible <http://www.siap.gob.mx>.

16. Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP) ovinos: producción precio valor, animales sacrificados y peso de carne en canal 2006 citada ago 7 2007, disponible: <http://www.siap.gob.mx/>

17. Cruz, L.C., Fernández Baca, S., Escobar, M.F.J., Quintana, F.:Edad al primer parto e intervalo entre partos en ovejas Tabasco en el trópico húmedo. Veterinaria Mex. 14:1-5, 1983.

18. Rattray PV. Nutrition of the ewe during gestation and lactation. In: Steady AW. Editor. Progress in sheep and goat research. London; C.A.B. International, 1992:85-106
19. Geenty, KG, Rattray, PV. The energy requirements of grazing sheep and cattle. In: Nicol, AM. editor. Livestock feeding on pasture. New Zealand Society of Animal Production Ocasional publication 10. 1987: 39-53.
20. Robinson JJ. Nutritional requirement of the pregnant and lactating ewe. In: Land RB, Robinson DW, editors. Genetics of Reproduction in Sheep. London:Butterworths, 1985: 361-370.
21. Darrell L.R, Debra C.R, Pugh D.G. Feeding and Nutrition. In Pugh editor. Sheep and Goat Medicine, USA. 2002:19-68.
22. Edey TN. Embryo mortality. In: Tomes GJ, Robertson DE, Ligtfoot RJ, editors. Sheep Breeding. London:Butterworths 1979:315-325.
23. Russel A. Nutrition of the pregnant ewe. In Practice 1985 23-26.
24. Purroy, U.A, Jaime M.C. Alimentación del ganado ovino de carne. In: Buxade C. Zootecnia (Bases de producción animal) España, ediciones Mundi-Prensa tomo VIII 1996: 113-126
25. Robinson JJ, McDonald I, Fraser C, Crofts RMJ. Studies on reproduction in prolific ewes. 1. Growth of the products of conception. Journal of Agricultural Science, Cambridge 1977; 88:539-552.
26. Dingwall WS, Robinson JJ, Aitken RP, Fraser C. Studies on reproduction in prolific ewes 9. Embryo survival, early foetal growth and within litter variation in foetal size. Journal of Agricultural Science Cambridge 1987; 108:311-319.
27. Wallace JM, Milne JS, Aitken RP. The effect of overnourishing singleton-bearing adult ewes on nutrient partitioning to the gravid uterus. British Journal of Nutrition 2005: 94:

- 533-539.
28. Robinson JJ. Pregnancy. In: Coop IE, editor. Sheep and Goat Production. Amsterdam (the Netherlands): Elsevier Scientific Publisher, 1982:103-118.
  29. Robinson, J.J. Nutrition in the reproduction of farm animals. Nutrition Research Reviews, 1990; 3:253-256.
  30. Mellor DJ, Murray L. Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on colostrum production in Scottish Blackface ewes with twin lambs. Res Vet Sci 1985; 39:230-234.
  31. Mellor DJ, Murray L. Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on availability of energy in the body reserves of fetuses at term and in colostrum from Scottish Blackface ewes with twin lambs. Res Vet Sci 1985; 39:235-240.
  32. Heap, RB, Fleet IR, Hamon, M. Booth, JM and Chaplin VM. Hormone changes in milk at the onset of lactogenesis and parturition on Friesland sheep. Journal of Agricultural Science, Cambridge. 1986;106:265-269
  33. Robinson, JJ. Nutrición de la oveja preñada. In Harensign, W. Producción ovina, London, editors Butterworths. 1989: 117-137.
  34. Mellor, DJ, Murray, L. Efects on the rate increase in fetal girth of refeeding ewes after short periods of severe undernutrition during late pregnancy. Research Veterinary Science, 1982b; 32:377-382
  35. Church DC, Pond WG, Pond KR. Nutrición y alimentación de los animales. 2<sup>nd</sup> ed. México: Limusa Wiley, 2002.
  36. Avendaño RJ, Imbarach AG. Efecto de la suplementación durante el parto sobre algunos parámetros productivos y reproductivos de la oveja Suffolk-Down y su cordero en el secano interior de la provincia de Cauquenes. Agricultura Técnica 2002;62.

37. Castellanos RA, Valencia ZM. Estudio cuantitativo y cualitativo de la producción láctea de las borregas pelibuey. *Producción Animal Tropical*, 1982; 7: 245
38. Outhouse JB. Técnicas de manejo de ovinos. In: Battaglia RA y Mayrose VB, editors. *Técnicas de manejo para Ganado y aves de corral*. México, D.F. Editorial Limusa, 1991:383-438.
39. Partida de la PJA, Martínez RL. Comportamiento de borregos pelibuey alimentados con dos niveles de energía en cuatro periodos de crecimiento. *Técnica Pecuaria México*, 1992; 30: 1-11
40. Graham, NM. In: Coop IE, editor. *Sheep and Goat Production Amsterdam (the Netherlands): Elsevier Scientific Publisher*, 1982:81-101.
41. National Research Council. *Nutrient requirements of sheep*. 5<sup>th</sup> ed. Washington (DC): National Academy Press, 1975.
42. Annett RW, Carson AF, Dawson LER. The effect of digestible undegradable protein (DUP) content of concentrates on colostrum production and lamb performance of triplet-bearing ewes on grass-based diets during late pregnancy. *J Anim Sci* 2005; 80:101-110
43. Dawson LER Carson AF, Kilpatrick DJ. The effect of the undegradable protein concentration on concentrates and protein source offered to ewes in late pregnancy on colostrum production and lamb performance. *Anim Feed Sci and Tech* 1999, 82:21-36
44. Pérez-Clariget, R. Porrás AA. Reproducción de ovinos. In: Galina C, Valencia M, Compiladores. *Reproducción de Animales Domésticos*. 2<sup>a</sup> ed. México: Limusa 2006:439-468.
45. Cruz LC, Fernández-Baca S, Álvarez LJA, Pérez RH. Variaciones estacionales en la presencia de ovulación, fertilización y sobrevivencia embrionaria de ovejas Tabasco en el trópico húmedo. *Veterinaria México*, 1994; 23-27.

46. Olivera M. Puerperio y Establecimiento de la Dinámica Folicular Posparto. In: Galina C, Valencia M, Compiladores. Reproducción de Animales Domésticos. 2ª ed. México: Limusa 2006:189-200.
47. Morales-Terán G, Pro-Martínez, Figueroa-Sandoval, B, Sánchez DRC, Gallegos SJ. Amamantamiento continuo restringido y su relación con el anestro posparto en ovejas Pelibuey. *Agrociencia* 2004; 38:165-171.
48. Bonilla MS. Efecto de la suplementación de una mezcla de Coccite, Melaza y Urea sobre la productividad de ovinos Tabasco, en pastoreo en trópico húmedo. (tesis de licenciatura). México (DF) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 1988.
49. Menegatos J, Goulas C, Kalogiannis D. The productivity, ovarian and thyroid activity of ewes in an accelerated lambing system in Greece. *Small Ruminant Research* 2006; 65:209-216.
50. Cruz, L.C., Escobar, M.J., Fernández Baca, S. Edad al primer parto e intervalo entre partos en ovejas Tabasco. *Memorias de la VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, Santo Domingo, Republica Dominicana, Republica Dominicana. F45, 1981.*
51. García E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen [para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana]. México (DF): Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, 1981.
52. SAS/STAT User's Guide (computer program) version 6.05 Edition SAS Institute Inc. Cary NC. USA. 1988.
53. McNeill DM, Slepetic R, Ehrhardt RA, Smith DA, Bell AW. Protein requirements of sheep in late pregnancy: partitioning between gravid uterus and maternal tissues. *J. Anim.*

Sci. 1997; 75:809-816.

54. Mercado AR. Ganancia de peso de corderos Tabasco en pastoreo con y sin suplementación alimenticia durante la lactancia. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. 1991.
55. Fernández, Q.E.G, Efecto de la suplementacion con o sin lasalocida sodica sobre los parámetros reproductivos de corderos pelibuey y la condición corporal de la madre durante la lactancia en el trópico húmedo de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Querétaro. 2002.
56. Contreras I, Díaz T, Arango J, López G. Efecto del amamantamiento de uno o dos corderos sobre la actividad ovárica posparto en ovejas mestizas de la raza West African. Revista Facultad de Ciencias Veterinarias 2003; 4: 67-76.