



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**

**EFFECTO DE DOS PROMOTORES DE
CRECIMIENTO EN CORDEROS PELIBUEY
LACTANTES**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

EDGAR LÓPEZ CARRASCO

Asesores:

MVZ. Cristino Cruz Lazo

PhD Epigmenio Castillo Gallegos



México, D.F.

2011



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 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.

DEDICATORIAS

A mis padres:

Sr. Juan Z. López García

Sra. Virginia Carrasco Santoyo

Porque a ellos les debo todo lo que soy, por los esfuerzos y sacrificios que hicieron para que nunca me faltara nada en la vida, pero sobre todo por sus consejos, el apoyo y el amor que siempre me han brindado. Por eso este trabajo es para ustedes.

A mis abuelos:

Jorge Carrasco Villareal

Consuelo Santoyo Hernández†

Por el apoyo y el cariño que siempre me brindaron, pero sobre todo por ser de las pocas personas que creyeron en mí.

A mi hermana:

Alejandra López Carrasco

Por su apoyo y cariño incondicional y aunque a veces estemos lejos siempre contarás conmigo.

A mi sobrina:

Aranza Paulina López Carrasco

Aunque a veces eres un demonio, eres la luz que llego a iluminar nuestra familia. Te quiero chiquita.

A Camila†:

Por ser mi mejor amiga y compañera durante tantos años, por haberme dejado compartir mi vida contigo y por estar ahí en los momentos más difíciles. Te amo y siempre te voy a extrañar.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresarle mi más sincero agradecimiento a:

La escuela secundaria diurna N° 254 “Nagoya”, por ser parte fundamental de mi educación, pero sobre todo por haber tenido la oportunidad de conocer a mis mejores amigos.

Al profesor Baldemar del CEB N° 1 “Maestro. Moises Saenz Garza”, por sus consejos y sus enseñanzas, pero sobre todo por su amistad.

A mi alma mater la Universidad Nacional Autónoma de México por ser una gran institución, pero sobre todo por haber tenido la oportunidad de ser parte de ella.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la UNAM por formarme como Médico Veterinario y Zootecnista y así poder ejercer mi profesión de forma ética y profesional.

Al Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT) por darme la oportunidad de realizar mi servicio social y mi tesis.

A todos los académicos del CEIEGT por los consejos y comentarios tan asertivos que me hicieron durante mi estancia en el centro, pero sobre todo en los seminarios. En particular un agradecimiento muy especial al MC. Fernando Livas Calderón y al MC. Hugo Pérez Ramírez por la confianza y el apoyo que me han brindado durante toda mi estancia en “el Clarín”.

A mis asesores el MVZ. Cristino Cruz Lazo y al PhD. Epigmenio Castillo Gallegos por su tiempo, apoyo y su amistad. Gracias por sus consejos y comentarios que me serán de mucha utilidad.

A los trabajadores del Modulo de Producción Ovina: Ricardo, Ángel, David y Alejandro por su amistad, ayuda y consejos que siempre me brindaron. Y sobre todo porque con el Dr. Hugo y el Dr. Cristino hicieron que me enamorara de los borregos.

Al técnico laboratorista Jorge Becerra López (Popochas) por su apoyo y enseñanzas, y especialmente por su amistad.

A mis amigos de toda la vida Adriana, Toña y Rodrigo porque con ustedes he compartido muchas cosas y siempre han estado ahí en los buenos y malos momentos, los quiero mucho.

A mis amigos de la FMVZ Homero López, Ramiro, Cristian, Orlando; Toño, Omar, el vera, Carlos, Israel, Cinthya, Martha, Karla, Jana, Noemí. etc, por hacer la carrera más alivianada.

A mis compañeros del Clarín: Gustavo, Ricardo, Fabiola, Karla, Ismael, Diana, Abraham, a los Tamaulipas, Chicon, Chepe, Chavira, Rayo, Harry y Poncho; por hacer los momento en el rancho más agradables y un agradecimiento muy especial para Analy Ledesma por ser un gran apoyo y haber estado siempre en los momentos más difíciles, por escucharme y compartir una parte de su vida conmigo.

A Lucia Martínez por ser una persona muy especial en mi vida, por haberme apoyado siempre y sobre todo por haberme permitido compartir una parte de mi vida con ella.

A mis amigos de Martínez de la Torre: Marco, Gaby, Magdiel, Ángel, Tino, Canelita, Roberto, Erika, Ruben, Aguante azul y Oro. Arriba Pumas

A Dr. Fernando Pérez y a la Sra. Verónica Castañeda por el apoyo y por darme la oportunidad de crecer personal y profesionalmente.

Y finalmente pero no menos importante a mi amigo Julio Cesar Hernández por brindarme su amistad de manera incondicional desde el primer día en que lo conocí, gracias hermano.

CONTENIDO

CAPITULOS	Página
RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. HIPÓTESIS	5
3. OBJETIVOS	5
3.1. Objetivo general	5
3.2. Objetivos específicos	5
4. REVISION DE LITERATURA	6
4.1. Producción ovina actual en México	6
4.2. Características anatómicas y fisiológicas del estomago de los corderos	7
4.3. Experiencia con el uso de Ionóforos en corderos	8
4.3.1. Mecanismo de acción de los Ionóforos	9
4.4. Mecanismo de acción de probióticos	10
4.4.1. Experiencia con el uso de probióticos	11
5. MATERIAL Y MÉTODOS	13
5.1. Localización geográfica	13
5.2. Variables medidas	16
5.2.1. Condición corporal	16
5.2.2. Cambios de peso en las hembras	16
5.2.3. Peso de los corderos	16
5.2.4. Consumo promedio de alimento	16
5.3. Diseño experimental y análisis de varianza	16
5.4. Análisis económico	17
6. RESULTADOS	18
6.1. Ovejas paridas y crías nacidas	18
6.1.1. Cambio de pesos y condición corporal de las ovejas	18
6.1.2. Peso de los corderos durante la lactancia	19
6.1.3. Ganancia diaria de peso (GDP) durante la lactancia	19
6.1.4. Consumo de alimento de las ovejas	20
6.1.5. Consumo de alimento de los corderos	20
6.2. Disponibilidad de forraje	20
6.3. Análisis económico	21
7. DISCUSIÓN	22
8. CONCLUSIONES	25
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	26
10. CUADROS	
Cuadro 1. Tasa de parición y destete, número de crías nacidas por sexo y tipo de parto en los grupos experimentales.	32
Cuadro 2. Media y error estándar del peso y condición corporal de las ovejas al parto y al destete correspondiente a los tres	33

tratamientos.	
Cuadro 3. Media y error estándar de peso al nacer, peso al destete y ganancia diaria de peso de los corderos de los tres tratamientos	34
Cuadro 4. Peso al nacer, al destete y ganancias diarias de peso (GDP) por tipo de nacimiento	35
Cuadro 5. Pesos al nacer, al destete y ganancias diarias de peso (GDP) por sexo.	36
Cuadro 6. Tasa de retorno directa.	37
Cuadro 7. Tasa de retorno marginal	38

11. FIGURAS

Figura 1. Peso de ovejas Tabasco en los diferentes tratamientos.	40
Figura 2. Condición corporal de ovejas Tabasco pertenecientes a los diferentes tratamientos.	41
Figura 3. Aumento de peso durante la lactancia en corderos Tabasco alimentados en un sistema de estabulación y complementados con Lasalocida Sódica o <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	42
Figura 4. Ganancias diarias de peso durante la lactancia en corderos Tabasco complementados con Lasalocida Sódica o <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	43
Figura 5. Aumento de peso por sexo de corderos Tabasco durante la lactancia	44
Figura 6. Ganancia diaria de peso en corderos Tabasco por tipo de nacimiento durante la lactancia.	45

RESUMEN

LÓPEZ CARRASCO EDGAR. Efecto de dos promotores de crecimiento en corderos pelibuey lactantes. (Bajo la dirección de: MVZ Cristino Cruz Lazo y Dr. Epigmenio Castillo Gallegos).

Esta investigación tuvo como objetivo, estudiar el efecto de adicionar al concentrado iniciador para corderos Pelibuey lactantes (18% PC y 3.2 Mcal EM) con un ionóforo (Lasalocida sódica) o un probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*) sobre el peso al destete (PD, kg/cordero) y la ganancia diaria de peso al destete (GDP, g/animal/día) de dichos corderos, así como sobre el peso y la condición corporal (CC) de las ovejas al término de la lactancia. En el experimento, sólo las ovejas salieron a pastar, permaneciendo los corderos estabulados. El diseño experimental fue un arreglo de bloques completos al azar, con tres bloques que se formaron con 60 ovejas similares de peso, condición corporal y número de corderos paridos los cuales se asignaron aleatoriamente a los tratamientos siguientes: T1: Concentrado sin aditivo, T2: concentrado más ionóforo y T3: concentrado más probiótico. Las ovejas tanto de parto simple como doble recibieron concentrado durante la lactancia a razón de 500 g y 750 g diarios, respectivamente. El peso al nacimiento de los corderos fue de 2.8 ± 0.6 , 2.9 ± 0.7 y 3.0 ± 0.5 kg para T1, T2 y T3 respectivamente. El peso al destete (Kg \pm E.E) fue 16.0 ± 2.7 , 15.2 ± 3.6 , y 15.8 ± 2.5 y la GDP (g/día) 188.8 ± 32.52 , 176.4 ± 45.11 , 182.6 ± 30.02 . Los pesos de las ovejas al destete (Kg \pm E.E) fueron 40.7 ± 3.72 , 41.4 ± 4.2 , 40.9 ± 3.0 y su condición corporal al destete (puntos \pm E.E) fue 1.84 ± 0.05 , 1.91 ± 0.23 , 1.95 ± 0.15 para el T1, T2 y T3 respectivamente. En conclusión, en este experimento no existió efecto (P:0.05) del ionóforo y la levadura sobre las variables evaluadas en corderos y sus madres.

1. INTRODUCCIÓN

A partir de la década de los noventa del siglo XX a la fecha, la ovinocultura mexicana ha cambiado notablemente, pues cada vez es más frecuente que los rebaños tiendan a hacerse más productivos, por lo que las prácticas de manejo y alimentación también han evolucionado con el fin de cubrir las demandas de los animales cuando a éstos se les exige mayor productividad (1).

Sin embargo, el productor se enfrenta a un grave problema que es la baja ganancia de peso de sus animales. Una causa es la alimentación de los animales a base de forraje lo que nos permite obtener mayor producción por animal, sobre todo con gramíneas forrajeras tropicales cuyo bajo valor nutritivo se constituye en la principal limitante. Por tal motivo la investigación se ha orientado a buscar alternativas que permitan incrementar estas ganancias, para obtener mayores ingresos económicos. Por lo tanto, es necesario investigar alternativas de alimentación que permitan un mayor desarrollo de los corderos desde su nacimiento (2,3). Entre estas alternativas se encuentran los promotores de crecimiento.

Existen diferentes grupos de promotores de crecimiento, entre los cuales están los ionóforos y los probióticos (5).

Los ionóforos son considerados antibióticos que modifican el pH ruminal, inhibiendo selectivamente a las poblaciones de bacterias nocivas, sobre todo las bacterias clasificadas como Gram (+), incrementando la población de especies bacterianas clasificadas como Gram (-), dichas bacterias promueven una mayor producción de propionato y succinato, lo que determina un mayor aprovechamiento energético. Se ha encontrado que reducen el consumo voluntario de alimento en ganado estabulado, sin disminuir la ganancia diaria

de peso (6, 7, 8).

Otro grupo de aditivos utilizados en los ovinos son los probióticos se definen como microorganismos vivos que contribuyen al equilibrio microbiano actuando a través del antagonismo entre especies microbianas, por un lado aumentan la población de bacterias celulolíticas y reduce la actividad de bacterias metanogénicas con lo cual se mejora la digestión de la fibra en el rumen, o bien previene que la digestibilidad de esta fibra disminuya debido a la presencia de un pH ruminal bajo (7).

Entre los probióticos se encuentran cultivos fungales de *Aspergillus oryzae* y *Aspergillus niger*, cultivos bacterianos de *Lactobacillus lactis*, *L. casei*, *L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *L. fermentum*, *L. plantarum*, *Streptococcus faecium*, *S. salivarius*, *S. faecalis*, *Bacillus subtilis*, *B. cereus* y *B. toyoi*, y levaduras que agrupan a una variedad de organismos unicelulares como *Saccharomyces cerevisiae*.

Las levaduras utilizadas en alimentación animal presentan varias características importantes; por ejemplo: 1) No son patógenos, no producen toxicidad, 2) No se absorben en el tracto digestivo, 3) No generan residuos en los tejidos del animal, 4) Se utilizan en pequeñas cantidades, 5) Promueven el crecimiento de bacterias celulolíticas, 6) Son estables a temperaturas elevadas y 7) No causan mutación (9).

Existen algunos estudios del uso de ionóforos en la alimentación de corderos durante la lactancia, pero no hay estudios del uso de levaduras en corderos lactantes en sistemas de producción en trópico, motivo por el cual se considera necesario evaluar el uso de promotores de crecimiento tal como los ionóforos y levaduras como parte de la alimentación complementaria y evaluar si tienen

efecto positivo en la tasa de crecimiento de los corderos en lactancia mantenidos en zonas tropicales, con la finalidad de obtener un mayor beneficio económico.

Además, con base en la información científica disponible, es necesario estudiar el uso estratégico de algunos promotores de crecimiento que sean de bajo costo y que además no contaminen el medio ambiente y la carne producida que finalmente llegará al consumidor (4).

2. HIPÓTESIS

La adición de un ionóforo (Lasalocida sódica) o un probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*) en la dieta de corderos permitirá obtener una ganancia de peso mayor en los mismos durante la lactancia, cuando se mantienen en estabulación, sin afectar la condición corporal de las hembras al final de la lactancia.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Comparar la ganancia diaria de peso en corderos, durante el periodo de lactancia, cuando solo las ovejas pastan y los corderos permanecen estabulados y son alimentados con un concentrado adicionando un ionóforo (Lasalocida sódica) o probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*).

3.2. Objetivos específicos

1. Evaluar la sobrevivencia y la ganancia de peso de corderos en lactancia cuya dieta incluye Lasalocida sódica o *Saccharomyces cerevisiae*.
2. Comparar el efecto de Lasalocida sódica o *Saccharomyces cerevisiae* ofrecida a los corderos, sobre la condición corporal de las madres al término de la etapa de lactancia.
3. Determinar el costo-beneficio de la utilización de Lasalocida sódica y *Saccharomyces cerevisiae* en la complementación alimenticia de corderos Tabasco durante la lactancia.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1. Producción ovina actual en México

El interés por los ovinos de pelo ha aumentado en las áreas tropicales de México a partir de 1970, ya que a pesar de que la población ovina de razas productoras de lana en el ámbito nacional se redujo en un 18.2%, hubo un incremento del 56% en la población de ovinos de pelo en el país (10). Los ovinos de pelo han sostenido gran parte de la oferta nacional al tener cada día una mayor presencia en el mercado de carne fresca. Es importante destacar que el 76% del ganado registrado en la Unión Nacional de Ovinocultores (UNO), corresponde a razas de pelo (11).

El incremento de 90% en la producción de ovino de pelo (principalmente de la raza Pelibuey) que se ha registrado en los últimos años en nuestro país en la zona tropical, se debe a: 1) un aumento en el consumo de carne de esta especie, la cual en el 2005 fue de 86,000 toneladas, de las cuales el 46% fue carne de importación (12); 2) la capacidad que tienen los ovinos de pelo de reproducirse en diferentes épocas del año, hecho que les permite tener más de dos partos en dos años y con ello ser más competitivos que los ovinos de lana; 3) la presencia de pelo que disminuye costos de mantenimiento en comparación con los ovinos de lana y 4) una gran capacidad de convertir forrajes toscos en kilogramos de carne como alimento para consumo humano, así como su rusticidad y adaptación (13). Lo anterior ha llevado al surgimiento de nuevas empresas ovinas o bien a la adopción de esta especie por aquellos productores que se dedicaban a la producción agrícola distinta a la ganadería o producción con otra especie distinta de ganado.

No obstante las ventajas económicas que representa la cría de ovinos, la

producción nacional no cubre las demandas del mercado y una muestra de ello es que de 1990 al 2005, el promedio de la carne de ovino importada representó el 53.6% del consumo nacional aparente. Sin embargo, en el año 2005 la producción nacional fue mayor que en años anteriores, alcanzando una cifra de 46,300 toneladas, lo que ocasionó que la carne de importación solo representara el 46.2% del consumo nacional (12). Aún así la producción nacional dista mucho de satisfacer las necesidades del mercado interno. Es por esta razón que a pesar de que se ha realizado una gran cantidad de investigaciones en esta especie, falta mucho aún por estudiar en el área de alimentación durante el período de lactancia y crecimiento, por ello es importante revisar la fisiología del sistema digestivo y la forma de cómo aprovechan los corderos los diferentes nutrimentos.

4.2. Características Anatómicas y Fisiológicas del estomago de los corderos

El cordero al igual que los demás rumiantes nace con su aparato digestivo adaptado a una dieta láctea, y por lo tanto, propia de un animal no rumiante. Los compartimentos que estructuran el aparato digestivo (rumen, retículo, omaso y abomaso), son pequeños al nacimiento y a través del cierre de una estructura conocida como canal esofágico la leche se desvía directamente al abomaso. En el momento del nacimiento el abomaso tiene mayor tamaño con respecto a los demás compartimentos gástricos y es notable no solo por su tamaño que sobrepasa la capacidad del conjunto de los otros tres compartimentos, sino también por el grado de madurez estructural que presenta (14, 15).

Cuando el cordero nace, está libre de flora bacteriana, pero al entrar en

contacto con el medio ambiente y el pezón de la madre, el cordero comienza a ingerir diversos tipos de bacterias que empiezan a colonizar el rumen- retículo y demás estructuras digestivas. Por ello durante la primera semana de vida, ya pueden encontrarse en el rumen-retículo bacterias celulolíticas primitivas, y durante las tres primeras semanas aumenta la flora productora de lactato, y recién hacia la sexta semana están presentes todas las especies propias del adulto. El desarrollo inicial de flora (lactogénica) productora de ácido láctico en el rumen se debe al escape esporádico de leche de la gotera esofágica, que propicia descensos de pH en el rumen involucionado. Los protozoarios tardan algunas semanas en establecerse y para que colonicen el rumen de los corderos es necesario que estos convivan con animales adultos. La transición de lactante a rumiante implica una serie de procesos adaptativos. Dichos cambios involucran la morfología y funcionalidad del aparato digestivo, así como en el desarrollo de la flora microbiana normal y cambios metabólicos. El desarrollo del aparato digestivo es variable y depende del tipo de dieta, por ejemplo, las papilas ruminales dependen de la concentración de ácidos grasos volátiles (AGV) como mecanismo adaptativo para aumentar la superficie de absorción (15).

4.3. Experiencias con el uso de ionóforos en corderos

Con respecto a los ionóforos, Fernández (16), en un estudio que utilizó corderos recién nacidos que se suplementaron desde el tercer día de nacidos hasta el destete, realizado a los 90 días de edad. Que dividió en 3 grupos: T1, sin suplemento; T2, con suplemento sin Lasalocida sódica; y T3, suplemento con Lasalocida sódica informó que corderos que recibieron Lasalocida en su dieta pesaron más al destete (17.7 kg) que los que no recibieron ionóforo (16.5

kg).

4.3.1. Mecanismo de acción de ionóforos

Los ionóforos son compuestos lipofílicos capaces de transportar y ligar iones y cationes como K^+ , Na^+ , Ca^{2+} y Mg^{2+} a través de la membrana celular de organismos procariotes y eucariotes. Afectan algunas bacterias ruminales, debido a que interrumpen el intercambio iónico y modifican los gradientes protónicos y catiónicos de la membrana celular; este proceso requiere suficiente energía extra, por lo que la energía disponible para el metabolismo y crecimiento bacteriano se reduce considerablemente (17, 18).

Existen diversos ionóforos, entre los cuales se encuentra la Lasalocida sódica, producida por el hongo *Streptomyces lasaliensis*, que tiene una elevada afinidad por K^+ , por lo que la difusión del intercambio K^+ /protón parece ser su efecto principal.

Los ionóforos afectan más a las bacterias Gram (+) debido a que carecen de membrana externa, producen succinato por un sistema redox y depende del nivel de fosforilación de substratos para generar ATP; esto origina que la energía generada por la fuerza motriz de protones utilizada por estas bacterias para su crecimiento, sea utilizada para contrarrestar los efectos de los ionóforos, lo que finalmente resulta en la reducción del desarrollo celular, mientras que las bacterias Gram (-) del rumen son más resistentes a los ionóforos, debido a que su membrana está conformada por un complejo de multicapas separadas por una capa rígida de péptido glucano, y no dependen de la energía generada por la fuerza motriz de protones y tienen la capacidad de producir ATP vía fosforilación oxidativa (17, 18).

Los ionóforos modifican el ecosistema ruminal, lo que trae como consecuencia

los siguientes efectos biológicos en los rumiantes: 1) mejoran la proporción acetato-propionato; 2) reducen la producción de metano, como resultado de la menor disponibilidad y transferencia de H^+ entre bacterias; 3) disminuyen la producción de ácido láctico en condiciones de acidosis; 4) deprimen el crecimiento de bacterias Gram (-) productoras de succinato y 5) reducen la viscosidad del fluido ruminal en animales timpanizados. Los rumiantes pierden entre 5 y 12% de la energía consumida en forma de gas (principalmente metano), motivo por el cual se ha intentado reducir estas pérdidas de energía disminuyendo la producción ruminal de metano. El H^+ es utilizado por las especies metanogénicas para reducir el CO_2 a metano, con lo cual se evita su acumulación en el rumen. La eliminación eficaz de H^+ por estas bacterias estimula a otras especies de bacterias a producir más H^+ , y alterar así su metabolismo hacia vías con mayores rendimientos de energía. De esta forma, la tasa de acetato-propionato y la producción de metano se reduce, como resultado de la menor disponibilidad de H^+ para las bacterias metanogénicas (*Ruminococcus* y *Butyrivibrio fibrisolvens*). Por lo tanto la menor producción de metano por efecto de los ionóforos se traduce en una mayor eficiencia energética para el rumiante. (17, 18).

4.4 Mecanismo de acción de probióticos

Las levaduras son hongos microscópicos, unicelulares facultativos anaeróbicos que crecen a una temperatura de 28 a 32°C. Entre estas levaduras podemos encontrar a *Saccharomyces cerevisiae*, la cual permite eliminar el oxígeno del ambiente ruminal, condición que facilita el crecimiento de bacterias anaeróbicas estrictas, es decir de bacterias celulolíticas (*Bacteroides succinogenes*, *Ruminococcus flavefecies*, *Ruminococcus albus*, *Butyrivibrio fibrisolvens*,

Bacteroides ruminicola, *Lachnospira multiparus*, *Succinivibrio dextrinosolven*, *Treponema bryantii*, *Streptococcus bovis*) quienes promueven la degradación de la pared celular y estimulan el crecimiento de bacterias que utilizan lactato (*Megasphaera elsdenii* y *Selenomonas ruminatium*) y digieren celulosa. Por lo tanto se incrementa la digestibilidad de la dieta, así como también la relación acétato-propionato. Además, disminuyen en gran medida los problemas de acidosis ruminal subclínica y clínica que se presenta cuando se ofrecen dietas altas en granos o concentrados (4, 9).

El incremento de propionato en el rumen produce mayor eficiencia energética, y reducción en la pérdida energética, disminución en el empleo de aminoácidos para gluconeogénesis e incremento en la síntesis de proteína corporal.

La regulación del pH ruminal tiene la finalidad de mantener el crecimiento y desarrollo de los microorganismos ruminales. Un pH ruminal superior a 6.2 es el óptimo para obtener una buena fermentación de la celulosa (9).

Sin embargo, se ha observado que no todas las cepas de levadura son capaces de estimular la digestión en el rumen. Estas diferencias no fueron relacionadas con el número de células viables de la levadura, aunque su capacidad de estimular la fermentación del rumen se puede relacionar con las diferencias en la actividad metabólica (19).

4.4. 2 Experiencias con el uso de probióticos

Por otro lado, se ha informado que los animales alimentados con un concentrado iniciador más una levadura a base de *Saccharomyces cerevisiae* obtuvieron mayores ganancias de peso (207.7 g/día) en comparación con animales que recibieron el mismo concentrado sin la levadura (177.2 g/día), indicando además que los primeros consumieron menos alimento, que los que

sólo recibieron el concentrado (12.0 vs 17.1 kg/día/grupo). En ese trabajo se utilizaron animales de la raza Blackbelly, de una semana de edad, que se destetaron a los 60 días (5).

5. MATERIAL Y METODOS

5.1 Localización geográfica

El presente estudio se realizó entre abril y agosto de 2009, en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, situado en el municipio de Tlapacoyan, Ver., a 20° 03' 50" de latitud norte y 97° 03' de longitud oeste a 114 msnm (20). El clima de esta zona corresponde al tipo Af (m) (c), cálido húmedo con lluvias todo el año (21) con una temperatura y precipitación media anual de 23.5°C y 1991mm, respectivamente (20). El CEIEGT se mantiene ubicado en una condición de bosque tropical semi-siempre verde, localizado en una zona de transición climática entre la costa sub húmeda de menor precipitación al este y la zona húmeda hacia la sierra madre Oriental en el oeste.

Se utilizaron 60 borregas multíparas que fueron empadradas en el mes de noviembre de 2008. Los corderos como fueron naciendo se asignaron al azar a los siguientes tratamientos.

T1) Suministro de alimento *ad libitum* sin aditivo (provenientes de 20 ovejas)

T2) Suministro de alimento *ad libitum* más Lasalocida sódica a razón de 30 g/tonelada de alimento (provenientes de 20 ovejas)

T3) Suministro de alimento *ad libitum* más *Saccharomyces cerevisiae* a razón de 7.5 g/cordero/día (provenientes de 20 ovejas)

Las ovejas se mantuvieron en pastoreo rotacional intensivo más un complemento de concentrado comercial con 13% de proteína cruda (PC) a razón de 500 g/oveja/día para borregas de parto simple, y de 750 g/oveja/día para borregas de parto doble.

El pastoreo lo realizaron en una pradera cuya composición botánica mostró predominancia de pasto insurgente (*Brachiaria brizantha*), amargo (*Paspalum virgatum*), sabana (*Sporobolus* sp) y Estrella de Santo Domingo (*Cynodon nlemfuensis*). La pradera estuvo constituida por cuatro divisiones permanentes de 1 ha cada una, las cuales a su vez fueron subdivididas en 4 fracciones de 0.25 hectáreas cada una; cada subdivisión se implementó con cerco eléctrico móvil. El pastoreo de las madres se realizó de las 8:00 h a las 18:00 h y al medio día (12:00 h) se llevaron al corral de manejo, donde fueron complementadas con concentrado de forma individual e inmediatamente después se alojaron con sus corderos, y permanecieron juntos por una hora para que estos mamaran, y posteriormente las hembras se regresaron al potrero para continuar su pastoreo, regresando nuevamente con sus corderos a las 18:00 h, permaneciendo con ellos durante la noche. Durante el pastoreo, las ovejas tuvieron sombra y agua a libre acceso. Este manejo se realizó a partir de los 15 días después del parto. Los corderos se mantuvieron permanentemente en estabulación.

La disponibilidad de forraje en la pradera, expresada en kg de materia seca por hectárea (kg de MS/ha), se estimó por medio del método de rendimiento comparativo de Haydock y Shaw (22).

La composición botánica de la pradera se determinó por medio de la técnica de Mannetje y Haydock (23), cuantificando la presencia de gramíneas nativas (GN) como: *Paspalum* spp; *Axonopus* spp; *Cynodon* spp; *Setaria* spp; gramíneas introducidas (GI) como: Estrella Santo Domingo, *Cynodon nlemfuensis*; Insurgente, *Brachiaria brizantha*), leguminosas nativas (LN) como: *Desmodium* spp), malezas de hoja ancha (MA) y malezas de hoja angosta

(MN) como: coquillo, *Cyperus rotundus*; amargo, *Paspalum virgatum*; sabana, *Sporobolus poiretii*).

Tanto la disponibilidad como la composición botánica se evaluó en 4 de las 16 subdivisiones elegidas al azar. Para la disponibilidad, primero se determinó la escala de cinco puntos de la siguiente forma: se hizo un recorrido de la pradera y donde había la menor cantidad de forraje se le otorgó el número 1, donde hubo la mayor cantidad se le otorgó el número cinco; posteriormente un intermedio entre ambos se consideró como tres, un intermedio entre uno y tres se consideró como 2, y un intermedio entre 3 y 5 le correspondió el número cuatro. Con esta escala y utilizando un cuadrante de 0.25 m², se realizaron las observaciones visuales (100/hectárea). Al final se realizó el corte de los cinco puntos correspondientes a la escala, se transportaron al laboratorio, se pesaron las muestras por separado y a través de un análisis de regresión lineal simple, se estimó la cantidad de forraje verde disponible.

Para conocer la composición botánica, se evaluaron 100 cuadrantes por hectárea, lanzados en forma aleatoria y cubriendo toda la pradera. En cada cuadrante se registró que plantas ocupaban el primero, segundo y tercer lugar, respectivamente. Posteriormente se cuantificó cuantas veces cada planta ocupó el primero, segundo y tercer lugar. Las veces que las plantas ocuparon el primer lugar se multiplicó por 0.702 (ya que es la proyección de que las plantas que ocupan el primer lugar representan aproximadamente el 70.2% del peso total en ese cuadrante), las que ocuparon el segundo sitio se multiplicaron por 0.211 y las del tercer sitio por 0.087.

Los corderos se mantuvieron permanentemente en estabulación, donde recibieron alimento y agua a libre acceso. El alimento que contenía 18% de

proteína lo recibieron en comederos colocados en un corral con trampa (creep-feeding), que impidió el acceso a las madres. De acuerdo al parto de las ovejas, sus corderos se asignaron a cada uno de los tres tratamientos mencionados, previo bloqueo por peso, condición corporal y tipo de parto de las madres.

5.2. Variables medidas

5.2.1. Condición corporal

La condición corporal de las hembras se evaluó al parto y al destete, utilizando una escala del 1 al 5 (24).

5.2.2. Cambios de peso de las hembras

La ganancia diaria de peso de las madres (GDPM) se midió de acuerdo a los pesajes realizados al parto, al inicio del trabajo y cada 14 días hasta terminar la lactancia (70 días). Los animales se pesaron sin considerar una relación de ayuno.

5.2.3. Peso de los corderos

Al momento del nacimiento los corderos se pesaron y después cada 14 días hasta llegar al momento del destete (70 días). El pesaje se hizo sin dietar a los corderos.

5.2.4. Consumo promedio de alimento

Se registró la cantidad de alimento ofrecido y la del sobrante diariamente tanto en corderos y hembras.

5.3. Diseño experimental y análisis de varianza

El diseño experimental fue un arreglo de bloques completos al azar, con tres bloques que se formaron con ovejas similares de peso, condición corporal y

número de corderos paridos. La oveja y el cordero fueron las unidades experimentales, que se asignaron aleatoriamente a los tratamientos.

El modelo de análisis de varianza fue el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_j + B_k + S_l + b_1(X - X_i) \xi_{ijkl}, \text{ donde:}$$

μ es la media general;

T_j es el efecto del j-ésimo tratamiento ($j = T1, T2, T3$);

B_k es el efecto del k-ésimo bloque ($k = B1, B2, B3$);

S_l es el efecto del l-ésimo sexo del cordero ($l = \text{macho, hembra}$),

b_1 es el coeficiente de regresión entre el peso al nacer del cordero y la ganancia de peso del mismo ó cambio de peso de su madre;

X es la media de peso al nacer;

X_i es el peso individual del i-ésimo cordero; y ξ_{ijkl} es la variación residual o error experimental, supuesto independiente, normalmente distribuido, con media cero y varianza unitaria.

5.4. Análisis económico.

Se estimó el costo-beneficio por medio de un análisis de tasa de retorno directo y marginal. Para tasa de retorno directa se usó la fórmula $TRD = (BB - CV) / CV$, donde BB es el beneficio bruto, CV es el costo variable y $BB - CV$ es beneficio neto (BN). La TRD representa la eficiencia de utilización de todos los recursos alimenticios dentro de cada tratamiento.

Para el análisis de tasa de retorno marginal (TRM) se usó la fórmula, $TRM = (BN_1 - BN_{1+i}) / (CV_1 - CV_{1+i})$, donde los subíndices 1 y 1+i representan respectivamente al tratamiento sin promotor de crecimiento y los tratamientos en estudio (Levaduras o ionóforos). La TRM es la eficiencia en el uso de los promotores de crecimiento en comparación con el testigo (25).

6. RESULTADOS

6.1. Ovejas paridas y crías nacidas

El estudio se realizó con 60 ovejas que tuvieron 88 crías, de las cuales 33 fueron de parto simple, 52 de parto doble y 3 de parto triple, lo que representó 1.47 crías por oveja por parto. Esta tasa de parición es inferior a la reportada en otros trabajos (26, 27, 28). De las 88 crías nacidas, una de parto triple murió a los 4 días de nacida debido al síndrome de inanición-exposición, pero su madre siguió en el experimento tomándose como parto doble, y fue asignada al tratamiento con Lasalocida sódica quedando un total de 87 crías que sobrevivieron hasta el destete. El número de madres y crías por tratamiento se presenta en el Cuadro 1.

Los resultados que se presentan corresponden a 60 madres (20 del T1, 20 del T2 y 20 del T3) y 87 crías (29 del T1, 29 del T2 y 29 del T3).

La tasa de destete fue de 1.45 crías por oveja por parto y el porcentaje de mortalidad durante la lactancia representó solamente el 1.14% del total de corderos que fueron sometidos al ensayo, pero la muerte de este cordero ocurrió antes de asignarse al experimento, por lo que la mortalidad de corderos durante la fase experimental fue cero.

6.1.1. Cambios de pesos y condición corporal de las ovejas

El peso y la condición corporal de las madres al parto y al destete se presentan en el Cuadro 2 y en la Figura 1. No se encontró diferencia significativa en el peso inicial de las ovejas entre tratamientos ($P>0.05$); pero sí de acuerdo al tipo de parto, siendo más pesadas las borregas de parto doble en relación a las borregas de parto simple.

En cuanto a la condición corporal se refiere, hubo un efecto significativo

($P>0.05$) a los 28, 42 y 56 días, ya que las ovejas que parieron solo un cordero, tuvieron mejor condición corporal que las que parieron dos o más corderos.

6.1.2. Peso de los corderos durante la lactancia

En la Figura 3 y el Cuadro 3 se presenta el peso al nacimiento, al destete y la ganancia diaria de peso del nacimiento hasta el destete. Cuando los datos fueron analizados por medio de un diseño de bloques al azar, no se observó efecto del tratamiento ($P>0.05$), pero cuando se incluyó en el análisis el tipo de nacimiento y el sexo de la cría como covariables, si se observó efecto del tratamiento y del tipo de nacimiento ($P<0.05$), pero no del sexo de la cría sobre el peso al nacer ($P>0.05$).

No existió efecto del tratamiento por sexo sobre el peso de los corderos a los 14, 28, 42 y 56 días de edad ($P>0.05$), pero si por tipo de nacimiento ($P<0.05$), los corderos de parto simple fueron más pesados que los corderos de parto doble y los de parto triple. Esta información se muestra en el Cuadro 4.

Con relación al peso al destete (70 días), no hubo efecto del tratamiento ($P>0.05$), pero si por tipo de nacimiento y sexo del cordero (Cuadros 4 y 5): Los corderos de parto simple fueron más pesados que los corderos de parto doble y los de parto triple; y los corderos machos fueron más pesados que las hembras.

6.1.3. Ganancia diaria de peso (GDP) de los corderos durante la lactancia

Para las ganancias de peso de los periodos 0-14 y 14-28 días no se observó efecto de tratamiento ni de sexo ($P>0.05$), sin embargo hubo ($p<0.05$) efecto por tipo de nacimiento (Figura 4). En el periodo 28-42 solo hubo efecto del tipo de nacimiento, pero no del tratamiento o del sexo. El periodo comprendido

entre 42-56 días no se encontró un efecto del tratamiento, pero si del tipo de nacimiento ($P < 0.05$). Los corderos de parto simple tuvieron mayores ganancias que corderos de parto doble y triple. En las ganancias de peso entre 56-70 días, no hubo efecto del tratamiento y tipo de nacimiento ($P > 0.05$), pero si del sexo del cordero ($P < 0.05$), los machos ganaron más peso que las hembras.

6.1.4. Consumo de alimento de las ovejas

Las ovejas se alimentaron con concentrado durante 65 días. A las ovejas de parto simple se les ofreció 500 g/día, mientras que las de parto doble se les proporciono 750 g/día. En promedio las ovejas consumieron 32.5 y 48.75 kg/oveja, para las de parto simple y doble, respectivamente, durante todo el experimento. El consumo promedio de alimento por día para ovejas de parto simple fue de 417, 411 y 400 g/oveja/día para animales pertenecientes al T1, T2 y T3 respectivamente; mientras los consumos respectivos para ovejas de parto doble fueron de 563, 513 y 557 g/oveja/día respectivamente.

6.1.5. Consumo de alimento de los corderos

Los corderos consumieron en total 163.2 kg para el grupo testigo, 126.6 kg para el grupo suplementado con Lasalocida sódica y 142.5 kg para el grupo que recibió *Saccharomyces cerevisiae*, lo que representa un consumo de 5.6, 4.4, 4.9 Kg por cordero durante la lactancia o 93.3, 73.3 y 81.6 g/día/animal, para el grupo testigo, los que recibieron Lasalocida sódica, y *Saccharomyces cerevisiae* respectivamente. Lo cual representa un costo por día de 0.45, 0.36 y 0.40 pesos/día/animal para T1, T2 y T3 respectivamente.

6.2. Disponibilidad de forraje

Se estimó una cantidad de MS presente de 1466 kg/ha/día en divisiones que en promedio tuvieron una superficie de 2954 m², por lo que hubo 380 kg

MS/división, lo que representó una disponibilidad de 5.8 kg de MS/oveja/día.

6.3. Análisis Económico

En los Cuadros 6 y 7 se muestran los resultados del análisis económico para los tratamientos considerando sólo a los corderos. Se observa el peso al nacimiento y al destete de los corderos en cada uno de los tratamientos y por diferencia la ganancia de peso total de los mismos. Para el T1 se obtuvo una ganancia de peso total de 13.9 kg, para T2, 12.3 kg y para T3, 12.9 kg. La ganancia diaria de peso del nacimiento al destete fue de 188.8, 176.4 y 182.6 g para los mismos tratamientos.

Por otro lado el consumo de alimento de los corderos que recibieron concentrado sin ningún promotor de crecimiento fue de 5.6 kg, los que recibieron concentrado con Lasalocida sódica de 4.4 kg, y de 4.9 kg para los que recibían concentrado con más *Saccharomyces cerevisiae*. Por lo que el costo por alimentación de los corderos fue de \$27.29, \$21.17 y \$23.83 para el T1, T2 y T3, respectivamente.

La tasa de retorno directa mostró que por cada peso gastado en alimentación, se recuperó dicho peso y se obtuvo una ganancia de \$3.31, \$3.42 y \$3.25 en los corderos del grupo testigo, los que recibieron Lasalocida sódica y los que recibieron *Saccharomyces cerevisiae*, respectivamente

En el Cuadro 7, se muestra que tanto el ionóforo como la levadura mostraron un efecto negativo, en términos económicos, ya que por cada peso invertido en la alimentación se perdió \$0.22 y \$ 0.12, en comparación con el grupo testigo, respectivamente.

7. DISCUSIÓN

En el presente estudio, la ganancia de peso de los corderos que recibieron Lasalocida sódica o *Saccharomyces cerevisiae* fueron similares a las del grupo testigo ($P > 0.05$). Dichos pesos fueron superiores a lo reportado por Pérez (29), quien mencionó que la media general de peso al destete a 90 días de edad fue de 12.8 ± 0.1 kg, pero no describe si los corderos o sus madres fueron complementados. Fernández (16) encontró valores de 15.7 ± 0.5 kg/cordero y ganancias diarias de peso de 144 g/cordero en lactancia de 90 días. Por su parte, Lozano (3) obtuvo 13.3 ± 0.4 kg/cordero y ganancias de 116 g/día para corderos que no recibieron complemento en los 90 días de lactancia.

Sin embargo, los pesos al destete alcanzados, en los tres tratamientos en el presente estudio fueron inferiores a los mencionados por Lira (27), quien obtuvo pesos al destete de 17.5 ± 0.3 kg/cordero y ganancias de 207 g/día en lactancia de 70 días.

Los resultados en el presente estudio, en cuanto a ganancia de peso de los corderos en lactancia, no mostraron diferencias entre tratamientos, lo cual coincide con los resultados obtenidos por Mir (30), quien trabajó con corderos alimentados con dietas de heno de alfalfa, similar a los estudios de Muwalla *et al.* (31), Journer *et al.* (32) y Daugherty *et al.* (33), quienes no encontraron efecto de la Monensina sódica sobre la GDP de corderos alimentados con dietas altas en concentrado.

Lo anterior contrasta con los resultados obtenidos por Fernández (16) y Mena *et al.* (5) quienes indicaron que corderos lactantes alimentados con un concentrado iniciador más Lasalocida sódica o *Saccharomyces cerevisiae* obtenían mejores ganancias diarias de peso y por tanto un mayor peso al

destete que corderos que eran alimentados con un concentrado iniciador sin aditivo alguno.

En cuanto a la ganancia de peso obtenida en la presente investigación por el tipo de parto y el sexo del animal coincide con los resultados reportados por Rojas (28), Lozano (3) quienes informaron que los animales de parto simple obtuvieron mejor peso al destete que animales procedentes de parto doble y de igual manera que los machos son más pesados que las hembras esto se presenta en los Cuadros 4 y 5.

Por otra parte al igual que Lasalocida sódica, la utilización de *Saccharomyces cerevisiae* en dietas de corderos lactantes ha sido poco estudiada, por lo que no se sabe con precisión los efectos sobre la GDP durante esta etapa.

La ganancia de peso que las ovejas mostraron durante la lactancia, indicó que la alimentación recibida permitió cubrir sus requerimientos de mantenimiento, además de que parte de esos nutrientes los destinaron a una mayor producción de leche, lo que contribuyó a que los corderos obtuvieran buenos pesos al destete, como consecuencia de un mayor consumo de leche, lo que se tradujo en consumos de alimento concentrado reducidos en los corderos.

En cuanto a la condición corporal (CC) de las ovejas obtenidas en el presente estudio coinciden con los resultados obtenidos por Alvarez (1996).

La mortalidad de corderos durante el presente estudio fue de cero. En varios países esta característica ha variado de 9 a 20% (34), en tanto que en México, la información disponible fluctúa entre 15% y 30%, con informes de hasta 60%, ocurriendo la mayor parte de estas muertes en la primer semana de vida siendo la principal causa de muerte el síndrome de inanición-exposición (35).

El análisis económico indicó que en comparación con el testigo, los animales

que recibieron Lasalocida sódica o *Saccharomyces cerevisiae* por cada peso invertido se perdió \$ 0.22 para el ionóforo y \$ 0.12 para la levadura, por lo tanto basado en los resultados de esta investigación no se justificó el uso de ionoforos o de levaduras en la alimentación de los corderos durante la lactancia.

8. CONCLUSIONES

1. Bajo las condiciones en que se desarrollo el presente estudio, la adición de ionoforos o levaduras no se reflejó en las ganancias diarias de peso de los corderos, ni en el peso de los corderos al destete.
2. El uso de Lasalocida sódica o *Saccharomyces cerevisiae*, no influyó en el peso y condición corporal de las ovejas que amantaron a los corderos de los tres tratamientos.
3. El uso de Lasalocida sódica o *Saccharomyces cerevisiae* no influyó en la sobrevivencia de los corderos, durante la lactancia.
4. Con respecto al costo benefició existieron diferencias en términos económicos ya que con la adición de Lasalocida sódica o *Saccharomyces cerevisiae* hubo perdidas por lo que en este trabajo no se justifica la adición de un ionóforo o un probiótico a la alimentación de los corderos durante el periodo de lactancia.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Rodríguez AO. Uso de Pre-Iniciadores en la alimentación del cordero. V Seminario de producción de ovinos en el Trópico. 2006; Villahermosa (Tabasco) México: 27-32.
2. Meléndez FN. La alimentación de borregos en condiciones de pastoreo. V Seminario de producción de ovinos en el Trópico. 2006; Villahermosa (Tabasco) México: 47-52.
3. Lozano CL. Estrategias de suplementación de corderos Tabasco durante la lactancia en trópico húmedo (Tesis de Licenciatura). Veracruz, México: Universidad Veracruzana, 1992.
4. Florentino HJA. Suplementación con 4 niveles de levadura de *Saccharomyces cerevisiae* sobre algunos parámetros productivos y económicos en corderos pelibuey estabulados en el trópico. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico de Altamira. 2004
5. Mena SGAC. Empleo de cultivos de levaduras de *Saccharomyces cerevisiae* en raciones para corderos en crecimiento y engorda. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Naturales / Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Autónoma de Querétaro 2007.
6. Shimada MA: Nutrición animal. 3ª. Edición. Trillas México D.F. 2007.
7. Buxade C: Zootecnia, bases de producción animal. Tomo III Alimentos y racionamientos. Mundi-Prensa. España 1995.
8. Sumano LH, Ocampo CL: Farmacología Veterinaria 2ª. Edición McGraw-Hill Interamericana. México 1997.

9. Arcos GJL, López PR, Bernabé HA, Hoffman JA.: La actividad microbiana en la fermentación ruminal y el efecto de la adición de *Saccharomyces cerevisiae*. Revista Temas de Ciencia y Tecnología. Volumen 11 número 32 mayo- agosto 2007.: 51-62
10. Análisis y reflexiones sobre las existencias de ganado porcino, ovino y caprino. VII Censo Agropecuario. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 1991.
11. Arteaga CJ. "Problemática de la ovinocultura en México". Memorias del II seminario de ovinos de pelo; 1999; Cd Victoria (Tamaulipas) México.
12. Coordinación General de Ganaderías, SAGARPA. Estimación del consumo nacional aparente de carne de ovino, última actualización, 14 de mayo del 2007. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/CNAovi.htm>.
13. FAO. Report. Expert consultation on the management of global animal genetic resources. 1992: pp 43.
14. Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. Anatomía Veterinaria 2a. ed. McGraw-Hill Interamericana. México 2003.
15. Relling AE, Mattioli GA. Fisiología Digestiva y Metabólica de los Rumiantes. EDULP. 2003.
16. Fernández QEG: Efecto de la suplementación con o sin Lasalocida Sódica sobre los parámetros productivos 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. México 2002.

17. Pinos RJM, González MSS. Efectos biológicos y productivos de los ionóforos en rumiantes. Revista Interciencia. Volumen 25 número 008 noviembre 2000.: 379-385.
18. Rezende AF, de Souza LC, de Castro AL. Efeitos de Níveis e Períodos de Adaptação à Lasalocida Sódica sobre os Parâmetros de Fermentação Ruminal. R. Bras. Zootec., v.31, n6, p 2299-2306. 2002
19. Newbold CJ, Olvera RA, Hillman K. Levaduras en el rumen: Nuevas prioridades y nuevas oportunidades. Rowett Research Institute, Bucksburn. Scottish Agricultural College 2002.
20. Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT). Boletín Informativo 1994-1995. Fac. Med. Vet. y Zoot. UNAM. México D.F.:79-81
21. García E: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 2a. ed. Universidad Nacional Autónoma de México. 1973.
22. Haydock KP and Shaw NH. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Aust J Exp Agric Anim Husband 1975; 15, 663-667.
23. Mannetje L. & Haydock KP. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. Journal British Grassland Society 1963, 18, 268-275.
24. Manazza, J: Seguimiento del potencial productivo de la oveja de cría en su ciclo reproductivo y medición de la condición corporal. Revista Visión Rural Año XIII N° 60. Enero-Febrero de 2006

25. González del AGE, Castillo GE, Cruz LC, Besten J. Efecto del nivel de complementación sobre la ganancia de peso de corderos pelibuey estabulados. *Vet Méx*, 1997; 28: 137 -145.
26. Martínez HDA. Efecto de tres niveles de maíz sobre producción de calostro de ovejas pelibuey y crecimiento de corderos lactantes. (tesis de licenciatura). Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2009.
27. Lira RGG. Efecto del suministro de concentrado o maíz quebrado en ovejas tabasco pre y posparto sobre parámetros productivos y reproductivos (tesis de licenciatura). Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2008.
28. Rojas LO. Comparación de pesos y sobrevivencia de corderos lactantes F1 (Suffolk x Tabasco; Katahdin x Tabasco) y Tabasco en el trópico húmedo (tesis de licenciatura). Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2008.
29. Pérez RH. Influencia de factores ambientales y parámetros genéticos del comportamiento predestete en ovinos Tabasco bajo Pastoreo en el trópico húmedo (Tesis de Maestría). Yucatán, México: Universidad Autónoma de Yucatán, 1995.
30. Mir Z. Monensin, chlorotetracycline and tylosine effect on performance and digestion of lambs feed a ground alfalfa diet. *Can. J Anim. Sci.* 1989. 69:505-508.

31. Muwalla MM, Harb MY, Crosby TT. Effects of lasalocid and protein levels on the performance of Awassi lambs. *Small Ruminants Research*. 1998. 28:15-22
32. Journer AE, Brown LJ, Frogg TJ and Rossi RT. Effect of monensin on growth, feed efficiency and energy metabolism of lambs. *J. Anim. Sci.* 1979. 48:1065-1069.
33. Daugherty MS, Galyean ML, Hallford DM and Hageman JH. Vitamin B12 and monensin effects on performance, liver and serum vitamin B12 concentrations and activity of propionate metabolizing hepatic enzymes in feedlot lambs. *J. Anim. Sci.* 1986. 62:452-469.
34. Casellas J, Caja G, Such X, Piedrafita J, Survival analysis from birth to slaughter of Ripollesa lambs under semi-intensive management. *J. Anim. Sci.*, 2007. 85: p.512-517.
35. Tortora PJ. Manejo sanitario de los corderos en predestete y engorda. en *Bases de la cría ovina*. 1998. Tlaxcala, Tlaxcala.
36. Amaro RF, Lucci SC, Peixoto JKC, de Castro, AL. Efeitos de Níveis e Períodos de Adaptação à Lasalocida Sódica sobre os Parâmetros de Fermentação Ruminal. *R. Bras. Zootec.*, volumen 31 número 6 2002. 2299-2306
37. Alvarez, LJ. Efecto de la alimentación suplementaria antes y después del parto sobre la actividad ovárica, condición corporal y metabolitos sanguíneos de ovejas Tabasco y sobre el comportamiento productivo de sus crías en el trópico de México. Tesis de Maestría. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1996.

10. CUADROS

Cuadro 1.

Tasas de parición y de destete así como número de crías nacidas por sexo y tipo de parto, en los grupos experimentales.

Variables	Tratamientos			Total
	Testigo	Ionóforo	Levadura	
Ovejas paridas	20	20	20	60
Crías nacidas	29	30	29	88
Tasa de parición (corderos/oveja)	1.45	1.50	1.45	1.47
Crías ♀ de parto simple	7	3	8	18
Crías ♀ de parto doble y triple	8	12	13	31
Crías ♂ de parto simple	4	8	3	15
Crías ♂ de parto doble y triple	10	6	5	21
Crías destetadas	29	29	29	87
Tasa de destete (corderos/oveja)	1.45	1.45	1.45	1.45

Cuadro 2.

Medias \pm errores estándar del peso y condición corporal (CC) de las ovejas al parto y al destete, correspondiente a los tres tratamientos.

Tratamiento	N	Al parto		Al destete		GDP (g/oveja/día)
		Peso	CC	Peso	CC	
Testigo	20	35.7 ^a \pm 0.67	2.05 ^a \pm 0.04	40.7 ^a \pm 0.68	1.83 ^a \pm 0.04	69.1 ^a \pm 8.76
Ionóforo	20	36.0 ^a \pm 0.67	2.1 ^b \pm 0.04	41.4 ^a \pm 0.68	1.91 ^a \pm 0.04	76.3 ^a \pm 8.76
Levadura	20	35.7 ^a \pm 0.67	1.94 ^{ab} \pm 0.04	40.7 ^a \pm 0.68	1.94 ^a \pm 0.04	70.8 ^a \pm 8.76

n es el número de ovejas por tratamiento; GDP es la ganancia de peso de la oveja.
Misma literal indica que no hay diferencia estadística $P > 0.05$

Literales diferentes indica diferencia estadística $P < 0.05$

Cuadro 3.

Media \pm error estándar de peso al nacer, peso al destete y ganancia diaria de peso (GDP, g/cordero/día), de los corderos de los tres tratamientos.

Tratamiento	N	Peso al nacer	Peso al destete	GDP
Testigo	29	2.9 ^a \pm 0.20	16.0 \pm 0.72	188.8 ^a \pm 32.52
Ionóforo	29	2.9 ^a \pm 0.17	15.2 \pm 0.61	176.4 ^a \pm 45.11
Levadura	29	3.1 ^a \pm 0.21	16.0 \pm 0.79	182.6 ^a \pm 30.02
Promedio General		2.9 \pm 0.19	15.7 \pm 0.71	182.6 \pm 36.42

Misma literal indica que no hay diferencia estadística $P > 0.05$

Cuadro 4.

Pesos al nacer, al destete y ganancia diaria de peso (GDP) por tipo de nacimiento (TN).

Tipo de Nacimiento (TN)	N	Pnac \pm ee	N	Pdestete \pm ee	GDT (g)
Simple	33	3.4 ^a \pm 0.41	33	18.1 ^a \pm 2.29	209.5 ^a \pm 30.87
Doble	52	2.6 ^b \pm 0.47	52	14.2 ^b \pm 2.3	166.2 ^b \pm 29.81
Triple	2	2.9 ^{ab} \pm 0.14	2	14.6 ^{ab} \pm 0.35	166.9 ^{ab} \pm 2.98

(a,b, ab) diferente literal indica diferencia estadística P<0.05

Cuadro 5.

Pesos al nacer, al destete y ganancia diaria de peso (GDP) por sexo.

Sexo	N	Pnac \pm ee	N	Pdestete \pm ee	GDT (g)
Hembras	51	2.85 ^a \pm 0.59	51	15.38 ^a \pm 2.73	178.97 ^a \pm 33.97
Machos	36	2.97 ^a \pm 0.63	36	16.13 ^b \pm 3.21	187.83 ^a \pm 39.53

Misma literal indica que no hay diferencia estadística $P > 0.05$

(a,b) diferente literal indica diferencia estadística $P < 0.05$

Cuadro 6. Tasa de Retorno Directa

CARACTERÍSTICA	Testigo	Ionóforo	Levadura
Peso de camada al nacimiento (kg)	2.9	2.9	3.1
Peso de la camada la destete (kg)	16	15.2	16
Ganancia de la camada durante la lactancia (kg)	13.1	12.3	12.9
Precio a la venta de la ganancia (a \$ 25.00 kg)	327.5	307.5	322.5
Numero de ovejas	20	20	20
Numero de corderos	29	29	29
Consumo de concentrado en las ovejas (kg)	627.4	593.8	610.7
Consumo de alimento de los corderos (kg)	163.2	126.6	142.5
Costo de alimentación de las ovejas (\$ 4.40 kg)	2,760.6	2,612.7	2,687.1
Costo de alimentación de los corderos (\$4.85 kg)	791.52	614.01	691.13
Costo del promotor de crecimiento	0.00	2.66	100.00
Costo total de alimentación de madres y corderos \$	3,552.12	3,229.37	3,478.23
Costo del kg de cordero por concepto de alimentación \$	5.80	5.66	5.88
Ingreso económico, solo por la ganancia \$	13,847.5	12,905.00	13,412.5
Beneficio neto (ingreso menos gasto en alimentación de madres y corderos \$)	10,295.38	9675.63	9,934.27
Tasa de retorno directa % (beneficio neto/gasto en alimentación)*100	331.2	299.6	285.6

Cuadro 7. Tasa de retorno marginal

CARACTERÍSTICA	Testigo	Ionóforo	Levadura
Peso de camada al nacimiento (kg)	2.9	2.9	3.1
Peso de la camada la destete (kg)	16	15.2	16
Ganancia de la camada durante la lactancia (kg)	13.1	12.3	12.9
Precio a la venta de la ganancia (a \$ 25.00 kg)	327.5	307.5	322.5
Numero de ovejas	20	20	20
Numero de corderos	29	29	29
Consumo de concentrado en las ovejas (kg)	627.4	593.8	610.7
Consumo de alimento de los corderos (kg)	163.2	126.6	142.5
Costo de alimentación de las ovejas (\$ 4.40 kg)	2,760.56	2612.72	2687.08
Costo de alimentación de los corderos (\$4.85 kg)	791.52	614.01	691.13
Costo del promotor de crecimiento	0.00	2.66	100.00
Costo total de alimentación de madres y corderos \$	3,552.08	3,229.39	3,478.21
Ingreso economico, solo por la ganancia \$	13,847.5	12,905.00	13,412.5
Beneficio neto (ingreso menos gasto en alimentación de madres y corderos \$)	10,636.14	9,985.42	10,256.95
Tasa de retorno marginal % (beneficio neto/gasto en alimentación)*100	0.00	\$ - 22.29	\$ -12.06

11. FIGURAS











