

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTILÁN**

**COMPARACIÓN ECONÓMICA Y PRODUCTIVA DE DOS RACIONES DE
ALIMENTO EN UNA ENGORDA COMERCIAL DE OVINOS CRIOLLOS DE
LANA.**

T E S I S

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

PRESENTA:

MARCO ANTONIO ORTIZ ESCOBAR

ASESOR: Dr. GUILLERMO TOMÁS OVIEDO FERNÁNDEZ.

CO-ASESOR: Dra. VIRGINIA CITLALI HERNÁNDEZ VALLE

CUAUTILÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO.

2009



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.

AGRADECIMIENTOS

En algún lugar escuche que el agradecimiento es la memoria del corazón, y en este tiempo he comprendido que los logros obtenidos son realidad en gran medida gracias a la noble generosidad de muchas personas.

A todos ustedes con humildad he sentido que no tengo forma de agradecer tanta bondad, excepto dedicando íntegramente mi amistad, trabajo, energía y esfuerzo para ofrecerles en correspondencia tanto como me han brindado.

Con afecto

Marco.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
I. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	7
1.1 OVINOCULTURA EN MÉXICO.....	7
1.2 ENGORDA DE CORDEROS EN CORRAL.....	8
1.3 CORDEROS PARA ENGORDA.....	10
1.4 MANEJO DE ANIMALES.....	10
1.5 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.....	12
1.6 DIETA DE RECEPCIÓN.....	13
1.7 DIETA DE ADAPTACIÓN.....	14
1.8 DIETA DE ENGORDA.....	14
1.9 PROTEÍNA EN LA DIETA DE LOS CORDEROS.....	14
1.10 ENERGÍA EN LA DIETA DE CORDEROS.....	15
1.11 FORRAJE EN LA DIETA DE CORDEROS.....	17
1.12 AGUA EN LA DIETA DE CORDEROS.....	19
1.13 MINERALES EN LA DIETA DE CORDEROS.....	19
1.14 VITAMINAS EN LA DIETA DE CORDEROS.....	21
1.15 COSTOS DE PRODUCCIÓN EN UNA ENGORDA DE CORDEROS.....	22
1.16 COSTOS FIJOS.....	23
1.17 MANO DE OBRA.....	23
1.18 COSTOS VARIABLES.....	23
II. HIPÓTESIS.....	24
III. OBJETIVOS.....	25
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	25
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	25
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
4.1 LOCALIZACIÓN.....	26

4.2 TIPO Y NÚMERO DE ANIMALES.....	26
4.3 INSTALACIONES.....	26
4.4 MANEJO SANITARIO.....	26
4.5 MATERIAL Y EQUIPO.....	27
4.6 DIETAS.....	27
V. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	29
VI. VARIABLES.....	30
6.1 VARIABLES CUANTITATIVAS.....	30
VII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	32
VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
8.1 ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL.....	33
8.2 GANANCIA DE PESO.....	34
8.3 CONSUMO DE ALIMENTO E INDICE DE CONVERSIÓN.....	36
8.4 RESULTADOS ESTADÍSTICOS.....	39
8.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	40
8.6 DISCUSIÓN.....	44
IX. CONCLUSIONES.....	48
X. BIBLIOGRAFÍA.....	49

RESUMEN

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en el estado de Hidalgo en el municipio de Tlahuelilpan dentro del Valle del Mezquital, en una engorda comercial de ovinos.

El objetivo fue evaluar la eficiencia económica y productiva de dos alimentos balanceados, uno elaborado en granja, alimento A y uno comercial, alimento B, se efectuó una engorda intensiva con ovinos procedentes de la región, para lo cual se utilizaron dos lotes con 17 corderos machos menores de un año de edad cada uno con 32.6 kg de peso promedio.

Al lote 1 se le ofreció la dieta A alimento elaborado en granja a base de maíz molido 25%, maíz entero 25%, salvado de trigo 25%, paja de avena 5%, pasta de soya 5%, minerales y vitaminas 2%, urea 1%, con una proteína cruda de 15.54%; fibra cruda 3.75%, energía metabolizable 2.642 Mcal. /kg de MS, al lote 2 se le ofreció un alimento comercial ABA (Alimentos Balanceados Azteca).

Con duración de 9 semanas, contando una semana de adaptación y 8 semanas de la etapa de finalización desde la entrada de los corderos hasta obtener un peso promedio de 45 kg.

Los animales fueron pesados cada 14 días, cada semana se pesó el alimento consumido y el alimento rechazado obteniendo al finalizar el experimento el total de alimento consumido por cada lote, de igual manera se calculó la ganancia de peso, índice de conversión y el costo de producción de cada lote, así como los resultados de la utilidad de cada lote.

Como resultados se obtuvo que para el lote 1 dieta A alimento hecho en granja la ganancia promedio de peso fue 11.79 kg, con una ganancia diaria promedio de 184 g, conversión alimenticia de 9.3, costo de un kg de alimento de \$ 2.02, costo de un kg de carne producida de \$19.15, total de consumo de alimento y forraje 1876.5 kg, utilidad por kg. de cordero \$5.85, utilidad promedio por cordero \$68.91.

Para el lote 2, dieta B, alimento comercial, la ganancia de peso promedio fue de 13.73 kg, ganancia diaria promedio de 215g, conversión alimenticia 6.8, costo de un kg de alimento \$2.58, costo de un kg de carne producida de \$17.92, total de consumo de alimento y forraje 1603 kg, utilidad por kg de cordero \$7.08, utilidad promedio por cordero \$97.49.

La comparación de las medias de los pesos mostró literales iguales no encontrando diferencia estadística significativa en la variación de la media de los pesos en ambos grupos $P < 0.25$.

En ninguno de los lotes se presentaron problemas de tipo metabólico.

Llegando a la conclusión de que el mejor comportamiento económico y productivo fue logrado con el alimento comercial ya que se obtuvo una mejor ganancia de peso con un menor consumo de alimento y un menor costo económico obteniendo una mayor utilidad.

INTRODUCCIÓN

La producción ovina en México ha sido una actividad muy ligada a su desarrollo cultural, desde que se introdujeron los ovinos hace casi 500 años, la especie fue considerada como un animal de subsistencia y también como especie poco productiva, observándose por algún tiempo una pobre y escasa producción, lo que trajo como consecuencia la marginación de la especie y las importaciones del animal y sus productos en la actualidad la producción ovina esta caracterizada por una serie de hechos paradójicos como que los ovinos tienen una alta demanda y aun siendo la especie mejor cotizada y a pesar de las considerables importaciones de carne y de animales en pie para abasto el precio del ganado nacional no se ha visto afectado (De Lucas y Arbiza, 2000).

La engorda de corderos es, en la actualidad, la parte de la cría de ovinos que genera la mayor proporción de la utilidad para el productor. Los criadores de corderos destetados no deben subestimar esta parte de la producción, dado que están cediendo a un tercero la parte más rentable, tanto en tiempo del proceso, como en las utilidades que otorga (Pavón, 2006).

Los sistemas de producción estabulados tienen la cualidad de que dependen menos de las condiciones naturales para su funcionamiento; su característica es la abundante utilización de medios de producción y un consumo en forma directa e indirecta de energía solar y fósil. Su principal fuente de insumos lo proporcionan los productos agrícolas de gramíneas, oleaginosas y leguminosas para la alimentación de los ovinos (León, 1995).

El crecimiento y desarrollo de un cordero para el mercado depende de muchos factores: el genético, la nutrición, la salud, y el control parasitario, así como pudieran ser las condiciones climáticas. El manejo adecuado de estos factores es la llave para realizar un negocio eficiente y rentable. Observaciones y datos recabados indican que el control del crecimiento y desarrollo del cordero durante el periodo de finalización puede ser mejorado si los corderos son confinados en una área determinada y bajo supervisión de un individuo calificado con capacidad de hacer cambios en el programa de finalización (Ahischwede, 1996).

Por lo que la situación del mercado de carne de borrego sugiere que la engorda de corderos se realice bajo condiciones de confinamiento, lo cual hoy en día representa una posibilidad técnicamente factible y económicamente rentable (Sánchez, 1998).

En las explotaciones intensivas, los borregos son engordados y finalizados en corrales después del destete y se les suministra raciones balanceadas de forraje y concentrado.

Al principio del periodo de engorda se suministran principalmente forrajes de buena calidad como una combinación de heno de alfalfa con ensilaje de maíz o de sorgo. Luego empieza el suministro de concentrados estos se aumentan gradualmente en estas raciones se debe suministrar una mezcla de minerales y vitaminas (Berlij, 1985).

La engorda intensiva en corral es una practica que cada vez se populariza más en México. Algunos beneficios que se pueden obtener son: aprovechamiento de la eficiencia productiva del cordero en pleno crecimiento, disminución de los problemas sanitarios causados por pastoreo en praderas contaminadas por parásitos y producción de corderos de mejor calidad pudiendo obtener mejores precios a la venta (Cuellar, 1999).

El cordero destetado debe ser alimentado de tal forma que se cubran sus necesidades de mantenimiento; pero también, las de crecimiento, propias de su edad. A esto hay que sumarle que se quiere generar un aumento de sus masas musculares y sus depósitos de grasa. Todo esto, además, debe dejar margen para obtener una utilidad en el proceso (Pavón, 2006).

En algunas explotaciones comerciales se ha expandido el uso de dietas concentradas para la engorda intensiva de ovinos, cuyos resultados biológicos y económicos han mostrado su viabilidad (Jiménez, 1992).

En estas formas de engorda se utilizan pasta de soya como fuente de proteína, que junto a granos y minerales constituyen la dieta concentrada. La factibilidad de este sistema intensivo de alimentación puede permitir la finalización de los animales destetados en un periodo relativamente corto y a la vez disminuir las cargas de pastoreo a las que están sometidas las pasturas naturales o implantadas (Alavez, 1994).

La demanda en la cantidad y calidad del producto cárnico ovino justifica la engorda intensiva de corderos, ya sea en praderas de alta calidad, en sistema mixto o en corral. Como estrategias básicas biológicas y económicas, la alimentación y nutrición de los ovinos para abasto deben basarse en la necesidad de nutrientes

según el tipo de animal, genotipo, peso vivo, edad, sexo, potencial de crecimiento o ganancia de peso y condiciones del ambiente, así como estar diseñadas y adecuadas a la disponibilidad, calidad y precio de los insumos de la zona (Domínguez, 2002).

Es esencial para el éxito de la producción ovina en general y en la engorda de corderos, considerar factores como: comercialización (mercado de borrego gordo), tipo de animal (genotipo, edad, sexo, peso vivo de ingreso al corral y peso al sacrificio); medio ambiente (procedencia, instalaciones, alimentación, insumos alimenticios, como forrajes, cereales, fuentes proteicas, vitaminas, minerales y aditivos). Estos factores entre otros y su interacción, determina la eficiencia productiva del ovino en engorda, la calidad del producto y la rentabilidad del sistema (Domínguez, 2002).

La única manera de evaluar la eficiencia productiva y de rentabilidad, de la dieta proporcionada a nuestros corderos está ligada a la proporción que guarda la conversión alimenticia (Pavón, 2006).

Los corderos son alimentados de diversas formas, dependiendo del tipo de ración utilizada, el tipo de comederos y la cantidad de mano de obra disponible. Corderos alimentados con raciones voluminosas, altas en forraje, requieren pesebres grandes y más área de pesebre por cordero y las condiciones climáticas causan un impacto definitivo en el comportamiento de los corderos en el corral de engorda (Ahischwede, 1996).

Cualquiera de las dietas que se elaboren, deben contemplar ser ofrecidas a libre acceso después de un período de adaptación a las mismas. De preferencia en comederos automáticos, o bien, en aquellos que eviten quedar vacíos por períodos prolongados (Pavón, 2006).

Los corderos estabulados son alimentados con una gran variedad de raciones de finalización dependiendo de los ingredientes que son disponibles al precio más económico. Los costos de la ración incluyen el costo de los ingredientes y su procesamiento, y el costo de servirlos a los animales. Los altos costos de almacenamiento y procesamiento de forrajes toscos han conducido al desarrollo de raciones altamente concentradas bajas en forraje como raciones de finalización (Ahischwede, 1996).

Un alimento muy bueno en términos biológicos, no necesariamente es económico; así como tampoco, un alimento barato obligadamente nos ofrece una rentabilidad adecuada. Por lo que el alimento ideal debe cumplir ser de la mejor calidad posible, al menor costo posible, otorgando el mayor incremento de peso diario posible dentro de la raza del cordero, generando una conversión rentable al productor (Pavón, 2006).

No hay una dieta única para engorda de corderos, porque está depende de los ingredientes disponibles en la región y sobre todo, del precio de los mismos. Habrá entonces que adecuarse a las condiciones de cada región y de cada explotación, considerando principios básicos de la nutrición del cordero en desarrollo, pero contemplando un principio básico de rentabilidad: no hay mejor alimento que el que otorga una utilidad al final del proceso (Pavón, 2006).

Es de vital importancia para el productor saber cuánto cuesta producir cada kilogramo de carne, asegurar la rentabilidad y recuperar la inversión en el menor tiempo posible, ya que la carne es el producto más importante del ganado ovino (Fayes, 1994), (Aguilar, 1999), siendo la alimentación el componente mayoritario en los costos de producción animal, es indiscutible la importancia del estudio detallado de este concepto (Rodríguez, 1991).

Sin embargo, a pesar de que tienen más de 10 años de iniciadas las engordas intensivas de manera generalizada, resulta que se siguen cometiendo errores en el proceso simple de engordar los corderos por el actuar poco ético de algunos fabricantes o promotores de alimentos, que sin conocimiento de las limitantes en la engorda de corderos, incluyen en su mercadeo de alimentos preparados a los ovinos y ocasionan más perjuicios que beneficios a los criadores y/o engordadores (Pavón, 2006).

En el trabajo se evaluaron dos raciones de alimento en ovinos criollos de lana analizando su eficiencia productiva y económica así como los costos de producción por concepto de alimentación y biológicos.

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 OVINOCULTURA EN MÉXICO

Una de las necesidades fundamentales del ser humano a través de su desarrollo evolutivo e histórico, ha sido la adecuada procuración de alimentos. El caótico crecimiento de la población humana ejercerá una enorme presión sobre la, ya de por sí, insuficiente obtención de alimentos, la producción de animales deberá ser más racional, se tendrán que aplicar los conocimientos disponibles sobre mejoramiento genético, sistemas de alimentación, prácticas reproductivas así como de prevención de enfermedades, y adaptarlos a las situaciones sociales, políticas y ecológicas de cada país, para aumentar a corto plazo la oferta de proteínas y otros satisfactores de origen pecuario, y así conservar los recursos naturales (Shimada, 2003).

La producción ovina en México se encuentra estancada desde hace más de 40 años. Esto es paradójico pues existe una buena demanda de este tipo de carne, los precios se sostienen en un promedio satisfactorio y las condiciones ecológicas de buena parte del país son aptas para la producción ovina. El déficit de oferta fue cubierto cada vez más por ovinos provenientes de Estados Unidos en pie o canales congeladas de Nueva Zelanda (De Lucas y Arbiza, 1996).

Los ovinos en la actualidad constituyen entre las especies domesticas, la de menor cantidad en el país; no obstante la buena demanda de sus productos, en particular carne, cuyo consumo viene en incremento en los últimos años de tal manera que actualmente rebasa las 90 mil toneladas, de las cuales 42 mil son producidas en el país y el resto importadas ubicando el consumo en 800 g/hab/año (De Lucas y Arbiza, 2005).

Por lo cual el país requiere aumentar la producción de carne nacional y reducir los costos, para, de esta forma, reducir las importaciones (Ferrer, 2003).

La engorda de corderos en sistemas intensivos es una buena alternativa para mejorar la productividad, además de llegar a ser una actividad rentable para muchos ganaderos (Rodríguez, 1991), (Jiménez, 1992).

La engorda intensiva en corral es una práctica que cada vez más se populariza en México, es un proceso normal de la ovinocultura en el clima templado y frío del país (Cuellar, 1999).

Las engordas intensivas permiten que el proceso de obtención de carne sea eficiente y rápida en comparación con los sistemas de pastoreo (Narváez, 1997).

Dependen menos de las condiciones naturales para su funcionamiento los controles en la alimentación, sanitarios, genéticos son estrictos durante todo el ciclo productivo este sistemas se justifica y tiene rentabilidad con alta eficiencia y buenos precios del producto. (De Lucas y Arbiza, 2000).

En México, las engordas son sistemas recientes que están ganando rápido popularidad. La mayoría se basa en la tecnología que consiste básicamente en el suministro de granos, uso de comederos automáticos y en ocasiones promotores de crecimiento. En este sistema por el momento no ha importado la raza ya que muchos de los animales que están utilizando son producto de cruzamientos. Se presentan reportes de ganancia de peso de más de 300 g/día y de conversiones de 3 ó 4 a 1 (Sánchez, 2003).

La situación actual del mercado de carne de borrego sugiere que la engorda de corderos se realice ya sea en praderas cultivadas con elevada producción de forraje y excelente calidad nutritiva o bien, bajo condiciones de confinamiento lo cual hoy en día representa una posibilidad técnicamente factible y económicamente rentable (Sánchez, 1998).

Es importante trabajar con parámetros reproductivos, productivos y sanitarios aceptables, además de una buena administración para lograr costos de producción que confieran un margen de utilidad estimulante (Oviedo, 2000).

1.2 ENGORDA DE CORDEROS EN CORRAL

En México la demanda de cantidad y calidad del producto cárnico ovino justifica la engorda intensiva de corderos. La alimentación y nutrición de los ovinos para abasto deben basarse en las necesidades de nutrientes según el tipo de animales (genotipo, peso vivo, edad, sexo, potencial de crecimiento, ganancia de peso) y condiciones del ambiente, así como estar diseñadas y adecuadas, según la disponibilidad, calidad y precio de los insumos de la zona (Domínguez, 2002).

Si se habla específicamente de una engorda, es necesario mencionar que se requiere de una fuerte demanda en cantidad y calidad de alimentos, una engorda de ovinos exitosa para el productor, necesita del desarrollo de estrategias de alimentación que aporten una fuente de nutrientes de bajo costo y fácil obtención, así como de animales jóvenes con potencial de producir carne de calidad (Morales, 1987).

La engorda de corderos en corral debe cumplir con los siguientes objetivos

- Maximizar el consumo de alimento y de nutrientes.
- Obtener la máxima ganancia de peso que el potencial genético del cordero permita
- Mejorar la conversión alimenticia, el rendimiento y calidad de la canal, con reducciones importantes en los periodos de engorda, lo que permitirá incrementar la eficiencia biológica del proceso de engorda y la utilidad económica de la explotación

Para que la engorda de corderos en corral resulte un éxito y se cumplan los objetivos antes indicados se deben considerar como estrategias el conocimiento y manejo de los siguientes puntos (Sánchez, 1998).

- Diseño y equipamiento de instalaciones para la engorda de corderos.
- Bases anatómicas y funcionales del aparato digestivo de los ovinos
- Conocimiento sobre enfermedades infecciosas (bacterianas, virales y parasitarias) y trastornos metabólicos que influyen en la engorda de corderos.
- Tipo de animales para engorda (procedencia, raza, sexo, edad y peso vivo)
- Manejo de animales.
- Sistemas de alimentación.
- Aditivos y promotores de crecimiento.
- Comercialización.
- Evaluación técnica y económica de la engorda (administración).

1.3 CORDEROS PARA ENGORDA

En estudios realizados con anterioridad los corderos machos manifestaron 33% mayor ganancia de peso y 20% mejor conversión alimenticia que las hembras en el cual el costo por concepto de alimentación para ganar un kilogramo de peso vivo fue 20% más económico en machos.

Los resultados anteriores permiten inferir que en los corrales de ceba se deben engordar preferentemente machos por ser más eficientes económica y biológicamente y dejar las hembras para reemplazo, aunque también se debe aclarar que si se decide engordar hembras el proceso aun resulta rentable (Pérez y Sánchez, 1995).

En cuanto a la edad y peso vivo inicial de los corderos para engorda debe tenerse en cuenta que un animal a mayor edad tiende a ser menos eficiente en la transformación de alimento a ganancia de peso, por lo que de preferencia los corderos para engorda deberán ser los destetados o en general jóvenes con pesos vivos iniciales de aproximadamente 20kg, sin embargo, en explotaciones comerciales la engorda de animales de mayor edad y pesos vivos de aproximadamente 30kg aun resultan rentables con la ventaja de aprovechar el crecimiento compensatorio, precio diferencial de compra venta y menor periodo de engorda (Sánchez, 1998).

Ahora bien, en explotaciones, donde se recibe ganado de mayor edad y sin acondicionamiento al alimento, se busca ofrecer dietas que aprovechen la capacidad de rumia de los animales. Dietas integrales que permitan ofrecer al mismo tiempo el forraje molido, así como los granos y otros ingredientes incluidos; las cuales se recomiendan, a los corderos mayores de 4 meses y a los animales adultos, con buenos resultados económicos (Pavón, 2006).

1.4 MANEJO DE ANIMALES

El manejo de los borregos para engorda en corral se inicia prácticamente desde la transportación. La movilización de los animales debe hacerse lo más rápido posible, el estrés que produce el embarque y el acarreo causa pérdida de peso y de condición corporal, mientras más agitado sea el manejo del embarque y más prolongada sea la transportación el estrés será más agudo y el tiempo de recuperación del animal será mayor (Rodríguez, 1991).

La llegada de animales deficientes en nutrimentos a los corrales de engorda es una situación común en México, lo que tiene varias implicaciones, la dieta o manejo que reciben los animales debe ser diferente, por lo que es necesario conocer el estado nutricional inicial de los animales y la suplementación mineral ya que es inadecuada en las diversas regiones de México (Narváez, 1997).

Es necesario al inicio de cada engorda desparasitar interna y externamente a los corderos así como inmunizarlos contra Clostridium perfringens tipo C y D para reducir la incidencia de enterotoxemia que es muy común en los corrales de engorda, también se les debe aplicar vitaminas A, D, E, las cuales puede aplicarse inyectada, sin embargo los corderos quedan muy estresados, por lo que es más recomendable proporcionar las vitaminas junto con la mezcla mineral, presentación que es posible encontrar en el mercado (Sánchez, 1998).

Al llegar los animales al corral de engorda se deben someter al siguiente manejo:

1. Proporcionar alimento de recepción.
2. Proveer agua fresca y limpia.
3. Proveer sombra en verano y abrigo durante el invierno.
4. Lotificar animales por peso y tamaño.

Animales chicos (<25kg de PV).

Animales grandes (>25kg de PV).

Al mercado

Hembras

Animales adultos o de desecho.

5. Separar animales débiles o enfermos (Sánchez, 1998).

El manejo alimenticio durante el periodo de adaptación comprende del día 4 al 12 de su llegada. Se recomienda el manejo de la dieta balanceada como se observa en el cuadro 1 (Sánchez, 1998).

CUADRO 1. Fase de adaptación.

Día	Forraje %	Fórmula de engorda %
1-3	100	0
3-5	80	20
5-7	60	40
7-9	40	60
9-11	20	80
Más de 12	0	100

(Sánchez, 1998).

Finalmente el éxito del proceso de engorda depende también del manejo de alimentación, para tal efecto se deben vigilar los siguientes puntos:

- a. Proporcionar alimento de dos a tres veces al día.
- b. Evitar que falte alimento y agua.
- c. Evitar cambios de ingredientes
- d. Evitar selección: forraje: grano.
- e. Tener suficiente espacio de comedero
- f. Lograr un buen mezclado de ingredientes (Sánchez, 1998).

1.5 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Los esfuerzos realizados en la investigación sobre la nutrición de rumiantes en etapa de finalización, son encaminados en busca de alternativas que permitan hacer más eficaz la producción de carne, lo cual ha llevado a crear sistemas de alimentación donde se utilizan dietas con altos contenidos de energía. En estos sistemas de alimentación se han observado incrementos en la eficiencia y ganancia de peso en ovinos, como lo reportan (Ely, 1979; Murphy, 1994; Lara, 1995).

Dentro de los objetivos de la ganadería intensiva, se busca mejorar la eficiencia alimenticia sin incrementar los costos de alimentación y la duración de la engorda. El método más usual para aumentar la ganancia diaria en este sistema de alimentación es por medio de dietas con alta proporción de granos (Narváez, 1997).

La alimentación que se emplea, a base de dietas concentradas, determina el comportamiento productivo de los animales en el corral de engorda. En la alimentación es importante considerar tipo de dietas, calidad y precio de las dietas así como los ingredientes que la conforman, los componentes principales de la dieta son algunas fuentes de fibra, granos, harinas oleaginosas y subproductos de la industria (Sánchez, 1997).

La alimentación representa el componente más importante en los costos de producción y es determinante en el comportamiento productivo de los animales en un corral de engorda. En la alimentación es importante considerar tipo de alimentos, calidad, y precio de las mismas así como de los ingredientes que la conforman. También es importante considerar presentación de los alimentos,

tamaño de partícula de los ingredientes, frecuencia y rutina de alimentación (Delgadillo y Sánchez, 1998).

Cuando los animales entran al corral por primera vez, deben encontrar los comederos con suficiente alimento de preferencia forraje seco de calidad regular (Rodríguez, 1991).

Cualquiera de las dietas que se elaboren, deben contemplar ser ofrecidas a libre acceso después de un período de adaptación a las mismas. De preferencia en comederos automáticos, o bien, en aquellos que eviten quedar vacíos por períodos prolongados (Pavón, 2006).

Las dietas de engorda, por lo general, se calculan buscando ofrecer las 3 Mcal kg/Ms y de un 14 a 20% de proteína dependiendo de la edad del cordero. Esto se puede lograr de muy diferentes formas y de acuerdo a los ingredientes disponibles (Pavón, 2006).

Para lograr la máxima ganancia de peso, la dieta balanceada a suministrar durante el resto de la engorda debe cubrir totalmente los requerimientos nutritivos de energía, proteína, fibra, minerales y vitaminas del ovino en cantidades y proporciones para un periodo de veinticuatro horas, tiempo en el que el cordero debe consumir la cantidad asignada. En un corral de engorda se manejan tres dietas las cuales tienen características propias y objetivos diferentes aunque la misma finalidad permitir que el proceso de producción de carne sea más rápido, eficiente y rentable. (Domínguez, 1994).

1.6 DIETA DE RECEPCIÓN

La dieta de recepción se ofrece a los animales de los días 1 al 3 de llegado al corral y prácticamente está constituida de forraje henificado de alta palatabilidad como la alfalfa, con lo cual se han reportado buenos resultados. En algunas explotaciones comerciales los animales se reciben con esquilmos agrícolas como rastrojo de maíz o paja de algún cereal, en estos casos, por apreciación personal, se ha observado que los animales tardan más tiempo en recuperarse. En todo caso, mezclar en partes iguales el esquilmo con algún subproducto como la cascarilla de soya o de cítricos puede mejorar el comportamiento animal durante la recepción. La recuperación de los corderos es más efectiva con alfalfa henificada o cuando se incluye cascarilla de soya a cualquier forraje (Sánchez, 1998).

1.7 DIETA DE ADAPTACIÓN

Después de la alimentación de recepción, se debe iniciar con la fase de adaptación de los animales a las dietas propiamente de engorda, utilizando para tal fin la misma dieta de recepción o forraje succulento y de buena calidad. La fase de adaptación debe durar el menor tiempo posible, de manera tal que el animal inicie lo más pronto posible el proceso de engorda, pero debe ser el tiempo necesario para que el animal efectivamente se adapte a las dietas de engorda y se minimice la incidencia de problemas metabólicos (Sánchez, 1998).

1.8 DIETA DE ENGORDA

Las dietas de engorda deben formularse para que el cordero exprese el máximo consumo, cubrir los requerimientos nutricionales para la máxima ganancia de peso, obtener las mejores conversiones alimenticias, minimizar las incidencias de problemas metabólicos y que sea de mínimo costo. Para cumplir con estas bases es necesario que las dietas cumplan con ciertas características de calidad nutritiva (Sánchez, 1998).

1.9 PROTEINA EN LA DIETA DE LOS CORDEROS

Los rumiantes con altas producciones y con un rumen desarrollado utilizan el nitrógeno no proteico para cubrir los requerimientos de amoníaco de la flora microbiana; sin embargo cuando se usa se debe tener cuidado para no tener problemas de intoxicación. Además, es indispensable proporcionar al animal proteína de calidad con degradación lenta en el rumen para incrementar el aporte de aminoácidos al intestino delgado, sin alterar significativamente la síntesis de proteína microbiana (Ochoa, 1994), (Pelcastre, 1997).

Además de que el nivel de proteína también influye de manera determinante en el grado de utilización de otros nutrientes; de esta forma el nivel de proteína juega un papel muy importante en el consumo voluntario de forrajes toscos y la utilización de fibra por el animal. En alimentos pobres en proteína, el grado de digestión dentro del rumen, está muy limitado por la necesidad de substratos nitrogenados para los microorganismos ruminales (López, 1990).

La necesidad de proteína por encima de la obtenida en la síntesis microbiana, en la engorda de corderos, depende en alto grado de la nutrición previa. Los corderos en engorda que han sufrido un periodo de subnutrición, tienen mayores necesidades de proteína no degradable en la ración que los bien alimentados del mismo peso (Orskov, 1994).

Los ovinos en engorda intensiva requieren que gran parte de la proteína ingerida ingrese al intestino delgado para cubrir sus requerimientos de aminoácidos para las funciones de mantenimiento y producción (ganancia de peso). El requisito de proteína en corderos destetados en forma precoz es alto hasta que alcanza los 18 a 20 Kg. de peso vivo, y no se cubren fácilmente en dietas con alto porcentaje de cereales: por lo tanto, es necesario incluir o complementarlas con fuentes proteicas de calidad, cuyo contenido de aminoácidos y proteínas no degradables en rumen es alto. En el caso de corderos de mayor edad (4-5 meses) y peso vivo (> 20 Kg.). Sus necesidades son menores pero tampoco se cubren con la proteína del cereal. Un aspecto importante a considerar en el balanceo de dietas para ovinos en engorda es el requerimiento de proteína degradable y no degradable en el rumen, así como el grado de solubilidad y degradabilidad de las fuentes proteicas; esto permitirá aumentar la eficiencia de uso de la proteína; así como una reducción del nitrógeno en heces el cual contamina el medio (Domínguez, 2002).

Si los corderos reciben insuficiente cantidad de energía y solo obtienen la proteína microbiana, perderán proteína corporal y por tanto peso en las canales (Orskov, 1994).

1.10 ENERGÍA EN LA DIETA DE CORDEROS

Los requerimientos de energía de los ovinos en engorda son altos, por lo tanto la fórmula debe incluir fuentes de energía como los cereales en gran proporción (> de 60%), incluso en corderos con adaptación estricta y riguroso manejo alimenticio, se puede usar un alimento base 100% de fórmula concentrada agregando de 1.5 a 2% de bicarbonato de sodio como amortiguador del pH ruminal, los cereales aumentan la densidad energética de la fórmula, lo cual optimiza la producción en sistemas intensivos bien manejados, así como el almidón es su principal componente energético, las mejoras en estos sistemas intensivos dependerán de la mejoría en la conversión del almidón a producto animal (Huntington, 1997).

Los carbohidratos son el componente principal de los tejidos vegetales, constituyen hasta el 70 % o más de la materia seca de los forrajes de origen vegetal. La función principal de los carbohidratos en la nutrición animal es servir como fuente de energía para los procesos vitales normales. Los carbohidratos y los lípidos son las dos fuentes principales de energía del cuerpo animal (Church, 2002).

De acuerdo con el NRC, se recomienda en cuanto a las necesidades de energía para corderos han finalización (4-7 meses) desde 30 hasta los 50kg de peso vivo, niveles de energía metabolizable (EM) de 2.5 a 2.8 Mcal/ kg de materia seca (MS), para poder obtener ganancias de peso de 295g para animales jóvenes y 205g para corderos más pesados (NRC, 1985).

Los granos tienen la característica de un elevado contenido de almidón, alta digestión y utilización de almidón. Cuando se alimentan corderos con dietas altas en energía la cantidad de carbohidratos fermentables en el rumen es mayor en comparación a dietas a base de forraje, por lo que la producción de ácidos grasos volátiles se modifica y como consecuencia su absorción. Esto se debe considerar al elaborar dietas altas en grano o a base de ingredientes con altas tasas de degradación del almidón para evitar problemas metabólicos, específicamente de acidosis (Church, 2002).

La energía es suministrada en cantidades diferentes por el alimento, pero no toda la energía está disponible para el cordero. Algo de energía se pierde en las heces después de la digestión; más se pierde debido a la producción de gas metano en el rumen, aun más se excreta en la orina, lo que resta es llamada energía metabolizable (Speedy, 1987).

Las fórmulas de engorda deben elaborarse con contenidos mínimos de energía metabolizable de 2.8 – 3.0 Mcal /kg MS. En ovinos de raza pura y en ovinos criollos de 2.2 a 2.5 Mcal /kg MS., por lo tanto, deberán prepararse a base de fórmulas concentradas (aprox. 80%) y el resto forraje, o bien con fórmulas concentradas (100%). En este último caso se han reportado buenos resultados productivos y económicos. Sin embargo, con estas fórmulas se debe maximizar cuidados, como el tipo de animal, fase de adaptación y manejo de los animales y alimento, de lo contrario la incidencia de los problemas metabólicos será muy frecuente, sobre todo en aquellos corderos en que su vida previa no recibieron alimentación excluyente (Arciga, 1991).

Los granos de cereales son las fuentes de energía más comúnmente usados para formular alimentos concentrados. Cualquiera de ellos se puede utilizar, dependiendo del costo y disponibilidad en el mercado. Debe mencionarse que con el uso de granos de cereales aumenta la probabilidad de incremento de problemas metabólicos, lo que obliga a tener más cuidado, como incluir buffer, usar combinaciones de ellos y en lo que se refiere a procesamiento físico se pueden ofrecer en forma de molido, quebrado o entero y sería aun más recomendable ofrecerlo rolado. Con fórmulas altas en grano, darlo quebrado, entero o en combinación de estos puede ayudar a estimular la secreción de saliva y minimizar la acidosis y enterotoxemia (Arciga, 1991).

En ocasiones la disponibilidad de grano es limitada o su precio muy elevado, cuando así ocurre en sustitución parcial o total de grano se puede utilizar algún subproducto energético (cascarilla de soya, de cítricos, granza de maíz, residuos de panadería, melaza, etc.), pero para que la sustitución sea adecuada debe reducirse el costo de la fórmula sin afectar la calidad ni el comportamiento productivo del animal (Arciga, 1991).

1.11 FORRAJE EN LA DIETA DE CORDEROS

El ovino de engorda tiene un requerimiento mínimo de fibra en su dieta, para un adecuado funcionamiento ruminal y menor incidencia de trastornos digestivos. Por lo tanto, la dieta debe tener algún forraje en cantidad tal que no afecte la ingestión total de nutrientes requeridos para un fin específico. El tipo o fuente de fibra también influyen en el desempeño productivo de los ovinos en engorda. Las mejores fuentes de fibra, en orden descendente, que producen buena respuesta productiva y económica en dietas para ovinos en engorda son: heno de alfalfa, cascarilla de soya, rastrojo de maíz, bagazo de caña de azúcar y pajas de cereales (Domínguez, 2002).

Las fórmulas de engorda pueden o no incluir forraje u otra fuente de fibra, se sugiere proporcionar una cantidad mínima para minimizar la incidencia de problemas metabólicos en el animal y no afectar el nivel energético que la fórmula debe poseer para que el animal exprese su potencial genético de producción (Arciga, 1991)

La inclusión de forraje en la fórmula se hace más necesaria en aquellos animales que en su fase anterior no tuvieron acceso a ningún tipo de concentrado (Arciga, 1991).

Una cualidad de los forrajes, es la producción de ácido acético, lo que disminuye la producción de ácido propiónico y estabiliza el pH ruminal, limitando así el desarrollo de bacterias que ocasionan los trastornos digestivos en las dietas con altos niveles de energía (Luther y Trentle, 1967), (Church, 1988) citado por (Narváez, 1997).

En lo que se refiere a forrajes es importante considerar la proporción, tipo de forraje o fuente de fibra y tamaño de partícula a utilizar. En cuanto a proporción se ha observado que el nivel mas adecuado de forraje en formulas de engorda se ubica entre 15 y 25 %, normalmente se emplean como fuentes de fibra forrajes como heno de alfalfa, rastrojo de maíz, pajas de cereales, bagazo de caña y pata de sorgo. También se pueden usar otros como la cascarilla de soya o de cítricos, los cuales son ricos en fibra de alta digestibilidad. En algunos estudios para evaluar diversas fuentes de fibra detergente neutro de 14.3 % en la fórmula, nivel que se considera como el mínimo adecuado para evitar problemas de acidosis en el cordero, se ha observado mejor comportamiento productivo y económico en el siguiente orden: alfalfa, cascarilla, rastrojo, bagazo y paja (Arciga, 1991).

El forraje a utilizar para corderos debe molerse hasta un tamaño de partícula entre 1 y 2 cm., el tamaño debe favorecer el mezclado homogéneo de los ingredientes en dietas integrales, y no permitir la selectividad del borrego que es mayor que la de los bovinos, de lo contrario la incidencia de problemas metabólicos puede incrementarse (Hernández, 1999).

El uso de fibra en forma molida aumenta el consumo y la velocidad de pasaje, por lo que la digestibilidad de la fibra decrece, produciendo relativamente menos ácido acético y la digestión en el intestino aumenta (Shimada, 1983).

1.12 AGUA EN LA DIETA DE CORDEROS

En general la cantidad de agua requerida por un borrego en condiciones promedio de engorda en corral seco, se deben proporcionar aproximadamente 4 litros de agua por cabeza al día y varía considerablemente por tanto lo recomendable es proveer agua limpia a voluntad (NRC, 1985).

El consumo de agua es muy importante para llevar a cabo con éxito una actividad productiva como es la engorda de ovinos. Los ovinos no consumen cantidades de agua si ésta se encuentra sucia, con mal olor y en dado caso de que la consuman por necesidad su comportamiento productivo se ve afectado, el consumo de agua libre está afectado por los siguientes factores:

Consumo de alimento

Calidad del agua

Ingesta de minerales

Temperatura ambiente

Temperatura del agua

Estado fisiológico del animal

Metabolismo corporal

Estado de producción

Calidad del agua

Composición del Alimento

Talla

(Oscasberro, 1983).

1.13 MINERALES EN LA DIETA DE CORDEROS

Uno de los factores nutricionales que puede influir considerablemente sobre el comportamiento animal es la ingestión de minerales (Minson, 1990).

Los minerales se han ubicado como el tercer factor nutricional más limitante en la producción animal (Domínguez, 1993).

La ingestión de dietas que son deficientes, desequilibradas o excesivamente ricas en un determinado mineral puede producir perjuicios en el crecimiento, salud, fertilidad y producción láctea. Todos los minerales poseen un espectro de actividad dependiendo de la cantidad ingerida del elemento en cuestión y de la situación del animal. Son muchos los factores que afectan los requerimientos minerales de los

ovinos en ellos se incluye la edad, peso, tipo y nivel de producción, estado fisiológico del animal forma química del mineral y el balance con otros minerales, además de los minerales contenidos en el alimento, los cuales varían dependiendo de la especie, variedad, madurez, clima, suelo y fertilización (Cottle, 1991).

Las fórmulas de engorda necesariamente se deben de elaborar para cubrir los requerimientos de macro y micro minerales del animal, poniendo especial atención al nivel de Ca su relación Ca: P para minimizar la incidencia de problemas en las vías urinarias que de lo contrario pueden ser frecuentes en las engordas de corderos con dietas a base de granos. En la dieta se pueden incluir ingredientes ricos en minerales o bien mezclas minerales de tipo comercial que sean adecuadas para el tipo de animal y de la dieta (Delgadillo, 1998).

El organismo animal contiene varios elementos minerales, sin embargo, sólo 15 se han demostrado que son esenciales para los ovinos, siete de ellos Ca, P, Mg, K, Na; Cl y S, son constituyentes mayores; los otros ocho Cu, Zn, Fe, Se, I, Mo, Co, Mn, son elementos cuya concentración se encuentran en cantidades trazas (NRC, 1985).

La administración adecuada de minerales es importante para obtener un equilibrio entre los diferentes microorganismos en el rumen. La estabilidad de los microorganismos celulolíticos puede ser favorecida por los minerales esenciales para la actividad del animal con excepción de cobre, fluor y selenio. El fósforo, calcio, magnesio, azufre y hierro son minerales que con mayor frecuencia se ha reportado su efecto estimulador sobre la celulólisis, siendo el más crítico para la fermentación ruminal el fósforo. La síntesis de proteína es estimulada por el azufre, hierro, cobre y cobalto; mientras que para el crecimiento bacteriano son el fósforo, calcio, magnesio, sodio y potasio (ARC, 1965).

Las deficiencias minerales cuando son ligeras pueden pasar desapercibidas, cuando no originan un rápido descenso en la producción y trastornos en el desarrollo y reproducción, raquitismo en los animales jóvenes, osteomalacia, osteoporosis y otros que provocan que las funciones fisiológicas normales se vean afectadas y condiciona diferentes síntomas dependiendo de que mineral se presente con deficiencia (Martínez, 1994).

Las principales fuentes de minerales son el alimento mismo, el suelo, los suplementos minerales, y el agua (Oscasberro, 1983).

Desde el punto de vista práctico, es importante ocuparse principalmente de Cloro, Sodio y de las relaciones Ca: P (Church, 1984).

1.14 VITAMINAS EN LA DIETA DE CORDEROS

La síntesis microbiana de ciertas vitaminas en el tracto digestivo de los rumiantes es una fuente importante de dichos nutrientes; proporcionando todas las vitaminas del complejo B de tipo hidrosoluble (Tiamina, Riboflavina, Piridoxina, Nicotinamida, Acido Pantotenico, Biotina, Acido fólico, Colina, Cianocobalamina, Acido ascórbico) y una de las liposolubles (K) (Jiménez, 2005).

La mayoría de estas vitaminas son componentes de coenzimas, contrario de lo que ocurre con las vitaminas liposolubles (A, D, E y K), los miembros del complejo B, a excepción de la cobalamina, no se retienen en el organismo en cantidades apreciables, por lo que resulta esencial el aporte exógeno regular. En los rumiantes, todas las vitaminas de este grupo se sintetizan por los microorganismos del rumen, lo que suele ser suficiente para cubrir las necesidades para el metabolismo en el rumen normal del hospedador, y para segregar cantidades apreciables en la leche, pero en algunas ocasiones se pueden presentar deficiencias en tiamina y cobalamina en los rumiantes (Jiménez, 2005).

Las vitaminas se necesitan en cantidades muy pequeñas para el funcionamiento normal del organismo, pero aun así cada una tiene sus funciones individuales específicas y la omisión de una sola vitamina en la dieta de cualquier especie que la necesite produce los síntomas específicos de deficiencia y puede, finalmente producir la muerte del animal.

Las vitaminas más importantes en la alimentación animal son la A, el complejo B, C, E y K. La vitamina C, K₂ y del complejo B, por lo general, no se requieren en la dieta ya que son sintetizadas por los ovinos, la exposición a la luz solar les proporciona la vitamina D y las pasturas verdes y henos administran la A, E y K. La vitamina A generalmente se suministra, ya que el forraje seco y paja de cereales son deficientes en esta. Aunque a veces la vitamina E y D también deben considerarse (Delgadillo y Trucios, 1998).

1.15 COSTOS DE PRODUCCIÓN EN UNA ENGORDA DE CORDEROS

En los últimos años la importación de ovinos para pie de cría o consumo se han incrementado en México, este panorama ha despertado actualmente un gran interés entre los inversionistas privados por participar en la producción de ovinos.

Los valores de importación nacional y el incremento en el consumo de las canales de ovinos ofrecen la oportunidad de crear empresas ovinas con un mercado seguro para el desplazamiento de sus productos. Sin embargo, estas empresas requieren de un capital de inversión para establecerse, el cual debe ser recuperado en su totalidad y con dividendos al final de la operación, por lo tanto es de vital importancia que el productor sepa cuánto le cuesta producir un kilogramo de carne, con esto el productor puede establecer el precio mínimo al que debe vender para cubrir sus costos de producción (Aguilar y Torre, 1999).

El cálculo del costo de producción de un kilogramo de carne puede ser tan complejo como lo sea la empresa, sin embargo, existen métodos sencillos que permiten realizar dicha operación (Aguilar y Torre, 1999).

El factor más importante que influye sobre la viabilidad de una empresa ovina es la disponibilidad de recursos económicos para poder iniciar el negocio de la engorda. La posibilidad de invertir recursos económicos en cualquier empresa depende de la rentabilidad que se tenga, de tal manera que permita asegurar y recuperar la inversión en el menor tiempo posible. La probabilidad de éxito de cualquier actividad pecuaria depende en gran medida de que éstas cuenten con registros de sus diferentes actividades, esto se refieren al costo de los insumos y su operación. La desaparición de muchas empresas del medio se debe a que nunca se supo cuánto costaba operarlas (Aguilar y torre, 1999).

La ganancia en una unidad de producción ovina se define como la diferencia entre los ingresos y los costos. Los ingresos de la explotación se derivan de ventas de los productos originados en ella (carne, leche, lana, estiércol, etc.), y los costos que se originen en la explotación son de dos tipos fijos y variables (Daza, 1997).

1.16 COSTOS FIJOS

Estos son los que se dan en la unidad aunque no se produzca nada. Depreciación de instalaciones: Este rubro se refiere a los costos de la instalación que debe ser incluido a lo largo de la vida útil de la misma hasta su pago total, es importante considerar solamente el costo del hospedaje de los animales durante la engorda, un mecanismo sencillo consiste en dividir el costo total de las instalaciones (corrales de engorda, bodega, comederos, bebederos, oficinas, tinacos, etc.), en 120 meses que es el periodo de vida útil de estos y el resultado multiplicarlo por el número de meses que los animales permanecerán en la unidad (Aguilar y Torre, 1999).

1.17 MANO DE OBRA

Estos costos se refieren al pago del trabajo de los operarios. Este se obtiene al multiplicar el salario por día de los operarios por el número de días que dure la engorda más los días en los que se realiza la preparación de los corrales previo la recepción de los animales (Aguilar y Torre, 1999).

1.18 COSTOS VARIABLES

- Estos varían con los cambios en el volumen de la producción, es decir la cantidad de animales a engordar, puede llegar a cero si se detiene la producción.
- Animales está dado por el costo comercial de los corderos
- Alimentación de los animales se refiere a los costos por concepto de la compra de alimento o la renta de praderas
- Medicamentos y biológicos en estos costos debemos incluir los desparasitantes y las vacunas aplicadas a cada animal (Aguilar y Torre, 1999).

II. HIPÓTESIS

La elaboración de un alimento para engorda de borregos, fabricado, balanceado y administrado en la explotación, será más rentable y tendrá una mejor eficiencia productiva que la administración de una dieta de alimento comercial.

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar dos raciones diferentes mediante la comparación económica y productiva de estas en una engorda de corderos en la etapa de finalización, con la finalidad de establecer cuál dieta es la más conveniente, en corderos criollos de lana.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer los cambios de peso durante el periodo de finalización; y las ganancias diarias promedio.
2. Determinar las ganancias totales de kg en cada lote.
3. Medir el consumo grupal con las dos raciones.
4. Determinar el índice de conversión alimenticia (IC).
5. Calcular los costos de producción de un kilogramo de cordero debido a los aspectos nutricionales y por concepto de aplicación de biológicos.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de una unidad de producción comercial de ovinos de engorda "El Durazno" localizada en el municipio de Tlahuelilpan, ubicado dentro del Valle del Mezquital al suroeste del estado de Hidalgo, localizada a los 20° 18' de latitud norte y 99° 25' de longitud oeste, a una altitud media de 2000 msnm. El clima se clasifica como templado frío con lluvias en verano, la precipitación pluvial media anual es de 600 mm.

4.2 TIPO Y NÚMERO DE ANIMALES

Se utilizaron 34 ovinos machos criollos de lana, con un peso vivo inicial promedio de 32.6 kg, menores de un año de edad, procedentes de la región.

4.3 INSTALACIONES

Fueron utilizados dos corrales para cada uno de los lotes uno para etapa de recepción y adaptación y otro para etapa de engorda construidos de tabicón, cemento, piso de piedra, techos del sombreadero de lámina galvanizada y puertas de fierro. Los comederos utilizados del corral de adaptación fueron canaletas de cemento, en el corral de engorda fueron utilizados comederos automáticos tipo tolva con una capacidad aproximada de 200 kilogramos uno para cada lote, se utilizaron cajas de plástico adaptadas como bebederos equipadas con un flotador para mantener su llenado constante.

4.4 MANEJO SANITARIO

Al llegar los animales se aretaron, desparasitaron interna y externamente con albendazol al 10% (10 mg por kg de peso vivo), closantil al 15% (10mg por kg de peso vivo) y flumetrina con ciflutrina pour-on y se les aplicó 2.5 ml por animal de un politoxoide bacteria clostridial por inyección subcutánea a nivel de la axila.

4.5 MATERIAL Y EQUIPO

- Molino con motor a energía trifásica con 99 martillos y criba de 2 cm. de diámetro.
- 2 palas.
- 1 escoba.
- 2 cubetas con capacidad de 20 kg.
- 1 bote de 1 kg de capacidad.
- Costales para envasar alimento.
- Lazos para amarrar costales.
- 1 báscula de reloj con 250 g de precisión.
- 2 maneas.
- Crayones marcadores.
- Pinzas para aretar.
- Aretes.
- 6 jeringas de 5 ml.
- Desparasitantes (albendazol al 10%, closantil al 15% y flumetrina con ciflutrina pour-on).
- Politoxoide- Bacterina Clostridial.
- 2 Comederos tipo tolva con 200 kg de capacidad aproximadamente.
- 2 Cajas de plástico cerradas adaptadas como bebederos.
- 2 Flotadores.
- 2 Mangueras de plástico.

4.6 DIETAS

Las dietas utilizadas fueron de dos tipos: una elaborada en la granja y otra de origen comercial.

La dieta A fue procesada en la granja, el contenido de ingredientes y valor nutritivo de la ración es mencionado en el cuadro 2, la paja de avena fue picada en un molino de martillos con motor de 10 HP; de energía trifásica con criba de 2 cm. de diámetro y 99 martillos, todos los ingredientes fueron mezclados junto con la paja de avena y posteriormente envasados en costales.

La dieta B de origen comercial ABA (Alimentos Balanceados Azteca) para engorda de Borregos presentó una etiqueta del contenido de nutrientes observado en el cuadro 3 y los datos del AQP realizados a este alimento se observan en el cuadro 4.

CUADRO 2. Contenido de ingredientes y valor nutritivo de la dieta A.

Ingredientes	% de inclusión	% PC	EM en Kcal./Kg. MS	% de PC en alimento	EM Kcal./Kg. de MS
Maíz molido	25	10	3390	2.5	847.5
Maíz entero	25	10	3210	2.5	802.5
Salvado de trigo	25	18	2570	4.5	642.5
Pasta de soya	5	51.5	3020	2.575	151
Paja de avena	15	4.4	1830	0.66	274.5
Urea	1	281		2.81	0
* Minerales	2			0	0
Carbonato de calcio	2			0	0
Total	100			15.545	2718

*Componentes de minerales y vitaminas para ovino cada 20 g contienen: manganeso (de metionina e inorgánico) 21.60 g; zinc (de metionina e inorgánico) 54 g; cobalto (carbonato) 2.50 g; selenio (de selenito de sodio) 0.01 g; yodo (de hedi) 0.80 g; de magnesio (de oxido) 103 g, sodio (de Cloruro); 5 g; de calcio (de carbonato) 5.320g; vitamina A 5,5000.000 UI; vitamina D₃ 1,000.000 UI; vitamina E 20.000 UI; Vehiculo (subproducto de maíz) 20,000 g.

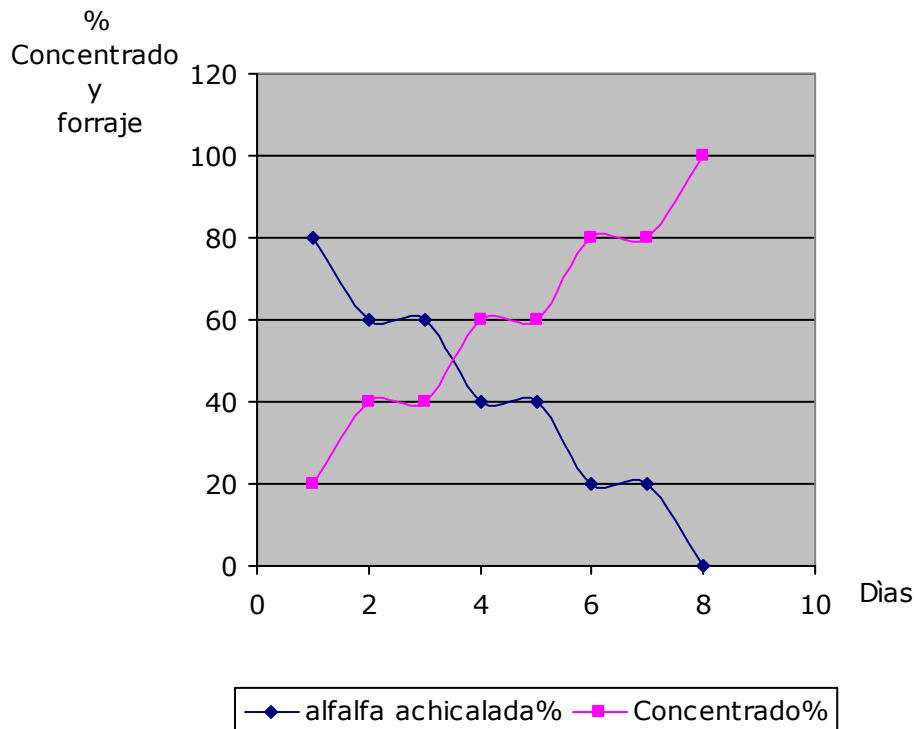
CUADRO 3. Contenido de nutrientes según la etiqueta del alimento comercial.

Factor	%
Proteína	15
Grasa	3.5
Fibra	3.5
Humedad	12
Cenizas	5.5

V. DISEÑO EXPERIMENTAL

Los animales fueron pesados al inicio del experimento y posteriormente fueron sometidos durante 7 días a un periodo de adaptación con la finalidad de ajustar al sistema digestivo de los ovinos a una dieta de alimento con una alta cantidad de nutrientes sin que esto provocara en los mismos problemas digestivos. Se hicieron dos lotes de 17 animales, cada lote con un peso promedio de 32.5 kg los cuales fueron identificados con un arete numerado. El manejo de adaptación consistió en ofrecer al animal en un principio una dieta en base a alfalfa achicalada disminuyendo de manera proporcional su porcentaje de inclusión hasta que no se incluyó en la dieta y el alimento de los tratamientos A y B aumentando proporcionalmente su porcentaje de inclusión hasta que se ofreció al 100% en sus respectivos corrales este manejo se muestra en la figura 1.

FIGURA 1. Manejo de alimentación durante el periodo de adaptación.



Adaptados los animales al alimento balanceado se ofrecieron sólo las fórmulas de engorda durante todo el periodo de finalización de la engorda que consistió en 8 semanas cuando los animales llegaron a un promedio de 45 kg. Las dos fórmulas fueron ofrecidas a libre acceso en comederos tipo tolva con capacidad de 200 kg, cada 7 días se retiró el alimento no consumido por los animales es decir rechazado que fue pesado, además de que fueron tomadas muestras por método de cuarteo

de los alimentos cada semana para realizar un Análisis Químico Proximal (AQP) del alimento ofrecido y rechazado.

Al terminar el muestreo y su pesaje, se limpiaban los comederos y se llenaban nuevamente, se limpiaban los bebederos proporcionándoles a los animales agua limpia a libre acceso en un bebedero automático evitando una reducción en el consumo de agua y la falta de la misma. Al haber concluido con la recolección de los muestreos se unieron todas las muestras y se mezclaron obteniendo de esta manera una muestra significativa necesaria para realizar el Análisis Químico Proximal (AQP).

VI. VARIABLES

6.1 VARIABLES CUANTITATIVAS

Consumo: fue medido pesando el alimento ofrecido y el alimento rechazado de ambos tratamientos utilizando la fórmula siguiente.

$$C (MS) = (O \times MS) - (R \times MS)$$

Donde

C = Consumo

O = Ofrecido

R = Rechazo

MS = Materia seca

Ganancia de peso: fue determinada con los pesos de los animales registrados al inicio y al final de periodos de 14 días, la diferencia entre ambos pesos fue dividida entre la cantidad de animales de cada lote y entre los días del periodo este resultado representa la ganancia diaria de peso y se obtiene con la siguiente fórmula:

$$GDP = (PF - PI) / (NA/ D)$$

Donde

GPD = Ganancia diaria de peso

PF = Peso final

PI = Peso Inicial

NA = Numero de animales

D = días

Kilogramos producidos: esta variable se determinó con la diferencia de peso final y peso inicial, el resultado representa los kilogramos producidos y se obtuvo con la fórmula siguiente:

$$KP = PF - PI$$

Donde

KP = Kilogramos producidos

PF = Peso final

PI = Peso inicial.

Conversión alimenticia: esta variable se obtuvo dividiendo el total del alimento consumido entre los kilogramos de peso producido por el animal se determinó con la siguiente fórmula:

$$CA = AC / KP$$

Donde

CA = Conversión alimenticia

AC = Alimento consumido

KP = Kilogramos producidos.

VII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las medias para los cambios de peso se analizaron mediante el diseño de la prueba T de Student. Al finalizar el experimento se obtuvo la cantidad de alimento que fue consumido durante todo el proceso de engorda por los dos lotes así como la ganancia de peso, índice de conversión y el costo de producción de los dos tratamientos por concepto de alimentación y manejo sanitario para poder establecer con estos resultados cual de los dos tratamientos es más conveniente al productor por economía y productividad.

VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1 ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL

CUADRO 4. Comparación de Análisis Químico Proximal Dietas A y B.

Resultados	Dieta A Base Húmeda %	Dieta B Base Húmeda %
Humedad (H), %	11.2	12.05
Materia Seca (MS), %	88.8	87.95
Cenizas (C), %	4.8	6.22
Proteína Cruda (PC), %	15.54	19.93
Extracto Etéreo(EE), %	3.23	2.15
Fibra Cruda (FC), %	3.75	3.06
Extracto Libre de Nitrógeno (ELN),%	58.41	56.59
T.N.D. %	73.24	71.72
E.D. Mcal. / Kg.	3.222	3.155
E.M. Mcal. / Kg.	2.642	2.587

Estimados

$TND = PC (0.75) + FC (0.5) + EE (0.9) (2.25) + ELN (0.9).$

PC = Proteína Cruda; FC= Fibra Cruda; EE= Extracto Etéreo; ELN= Extracto Libre de Nitrógeno.

$ED (Kcal. / Kg.) = \% TND \times 4.400 =$ Es una constante;

$EM (Kcal. / Kg.)$ Para rumiantes = $ED (Kcal.) \times 0.82.$ (Morfin y Camacho, 2008)

Los resultados del análisis químico proximal de la dieta A y B cuadro 4, muestran una diferencia en los porcentajes de proteína encontrando un contenido de proteína mayor en el alimento comercial de 3.93% PC en comparación con el alimento elaborado en la granja.

Se observan valores para la dieta A y B de 2.6 Mcal/kg y 2.5Mcal/kg de energía metabolizable respectivamente dentro del rango de requerimiento establecido por el NRC de 1985 para corderos jóvenes de 30 a 50 kg y que van de los 2.5 a 2.8 Mcal. /kg.

8.2 GANANCIA DE PESO

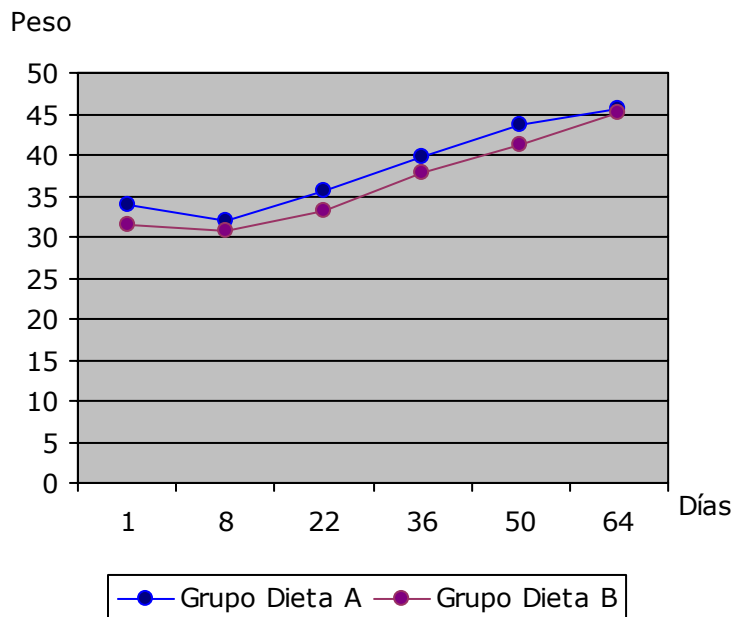
En el cuadro 5 se muestra la ganancia de peso total de cada uno de los lotes resultando una mayor ganancia de peso en el lote engordado con alimento comercial con una diferencia de 33 kg mostrando una diferencia significativa en la ganancia de peso de los ovinos alimentados con la dieta B alimento comercial sobre la dieta A alimento elaborado en granja.

CUADRO 5. Ganancia de peso etapa de adaptación y engorda.

Fórmula	Peso Inicial Engorda kg	Peso Final Engorda kg	Ganancia total Engorda kg
Dieta A	576	776.5	200.5
Dieta B	534.5	768	233.5

En la figura 2 y cuadro 6 se observa la comparación de medias de pesos registrados desde la etapa de adaptación hasta el termino de la engorda mostrando una disminución en el peso de ambos grupos en la etapa de adaptación no mostrando diferencia significativa en variación de las medias de pesos en ambos grupos al final del periodo de engorda aunque si un mejor comportamiento en la dieta B.

FIGURA 2. Ganancia de peso grupal dieta A y B.



En el cuadro 6 se observa una comparación de la evolución de la media de los pesos que mostró una menor pérdida de peso en la etapa de adaptación de la dieta B y una pérdida de peso muy significativa por parte de la dieta A, en el segundo pesaje se observó mejor desempeño por parte de la dieta A posteriormente una ganancia de peso muy similar en las productividades en los pesajes 3 y 4 y al finalizar los pesajes se presentó una mayor ganancia de peso con la dieta B comprobando un mejor desempeño en la ganancia de peso total de la dieta B sobre la dieta A.

CUADRO 6. Comparación la evolución de ganancias de peso de los lotes 1 (Dieta A) y 2 (Dieta B).

Lote 1 Dieta A	Peso 1 7 días	Peso 2 14 días	Peso 3 14 días	Peso 4 14 días	Peso 5 14 días	Total
PP(Kg)	33.882 - 31.905	31.905 - 35.50	35.50 - 39.74	39.74 - 43.61	43.61 - 45.67	
GPP(Kg)	- 1.977	3.595	4.24	3.87	2.06	11.78
GPP(gr.)	-247	256	302	276	147	
Lote 2 Dieta B	Peso 1 7 días	Peso 2 14 días	Peso 3 14 días	Peso 4 14 días	Peso 5 14 días	Total
PP(Kg)	31.4 - 30.61	30.61 - 33.26	33.26 - 37.76	37.76 - 41.29	41.29 - 45.176	
GPP(Kg)	- 0.79	2.65	4.5	3.53	3.88	13.77
GPP(gr.)	-98.7	189	321	252	277	

PP (kg): Peso promedio expresado en kilogramos

GPP (kg): Ganancia de peso promedio expresada en kilogramos

GPP (g): Ganancia diaria de peso promedio expresada en gramos

8.3 CONSUMO DE ALIMENTO E ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

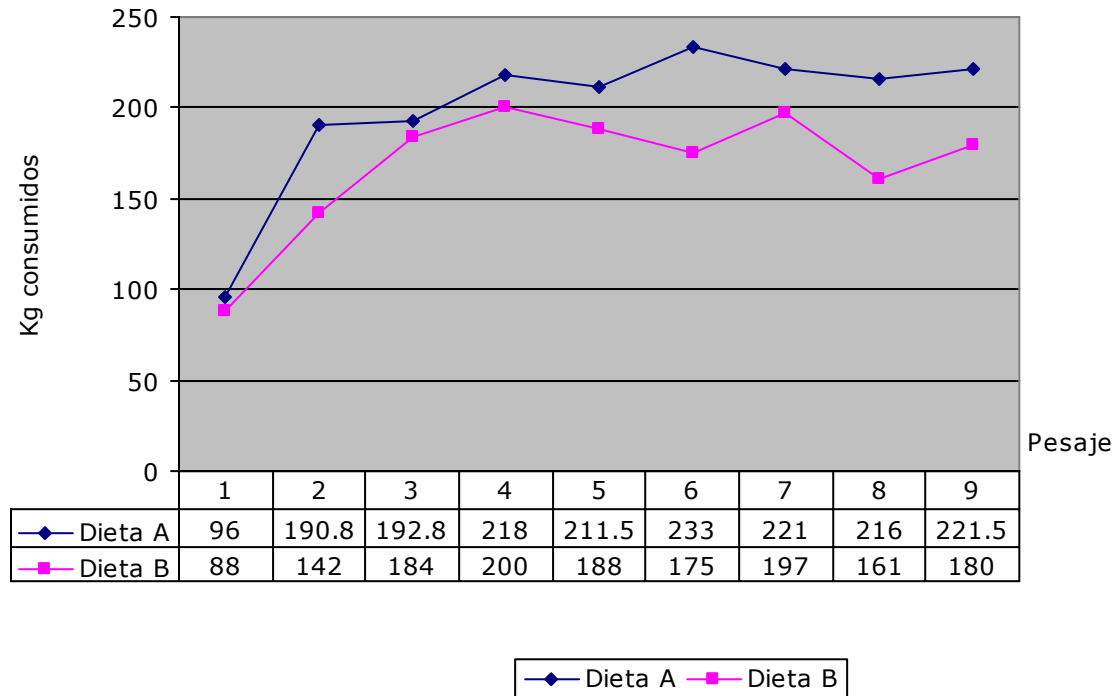
En el cuadro 7 se observa la comparación del consumo de las dos dietas por semana mostrando claramente un mayor consumo de alimento por parte de los ovinos alimentados con la dieta A.

CUADRO 7. Consumo de alimento balanceado por semana incluyendo etapa de adaptación.

Semana	Consumo dieta A (kg)	Consumo dieta B (kg)
1 dieta de adaptación	96	88
2	190.75	142
3	192.75	184
4	218	200
5	211.5	188
6	233	175
7	221	197
8	216	161
9	221.5	180
Total consumo dieta	1800.5	1515
Consumo forraje adaptación	76	63
Total consumo dieta + forraje adaptación	1876.5	1603

En la figura 3 se demuestra un mayor consumo de alimento por parte de los ovinos alimentados con la dieta A observándose esta tendencia durante todo el periodo experimental.

FIGURA 3. Tendencia de consumo dietas A y B.



En el cuadro 8 se observan las conversiones alimenticias obtenidas para cada dieta, que en el caso de la dieta A es mayor en 2.9 kg de alimento consumido por kg de carne producida y en caso de la dieta B disminuye en 600 gramos el consumo de alimento para producir un kg de carne, esto en comparación con los datos presentados por (Espinoza, 2005) dieta granja 6.4 y dieta comercial 7.4, se observa que la conversión alimenticia de la dieta A es mayor a la dieta B demostrando con esto una necesidad significativamente mayor de alimento elaborado en granja para producir un kg de carne obteniendo una diferencia de 273.5 kg en el consumo total de alimento por parte de la dieta A, aunque no se refleja en la ganancia de peso en comparación con la dieta comercial, esto si se observo en la utilidad ya que se necesitó más alimento para producir la misma cantidad de carne que la dieta B.

CUADRO 8. Índice de conversión.

Fórmulas	Total consumo dieta + forraje adaptación kg	Ganancia total Engorda kg	Índice de conversión
Dieta A	1876.5	200.5	9.3
Dieta B	1603	233.5	6.8

8.4 RESULTADOS ESTADÍSTICOS

En el cuadro 9 se muestran los pesos promedios que fueron obtenidos durante todo el trabajo experimental se observa que el grupo de la dieta A comienza con peso promedio ligeramente superior a el de la dieta B y obtienen pesos finales muy similares aunque esta diferencia estadísticamente no es significativa.

CUADRO 9. Resultados de T calculada.

Pesaje	S_1^2	DIETA A	S_2^2	DIETA B	TC
1	46.329	33.88 ± 6.80 ^a	46.623	31.44 ± 6.82 ^a	1.0434
2	46.363	31.91 ± 6.80 ^a	39.547	30.61 ± 6.28 ^a	0.5782
3	50.250	35.50 ± 7.08 ^a	50.222	33.26 ± 7.08 ^a	0.9214
4	54.004	39.79 ± 7.34 ^a	51.691	37.76 ± 7.18 ^a	0.8141
5	58.515	43.61 ± 7.64 ^a	55.376	41.29 ± 7.44 ^a	0.8963
6	56.654	45.67 ± 7.52 ^a	61.029	45.17 ± 7.81 ^a	0.1861

(a) Literales iguales en las filas indica que no hay diferencia estadística * P (< 0.25)
95% Tt 1.960

S_1^2 = Variancia dieta A

S_2^2 = Variancia dieta B

Dieta A = Media ± Desviación Standard

Dieta B = Media ± Desviación Standard

TC = T Calculada

Tt = T de tablas

8.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN

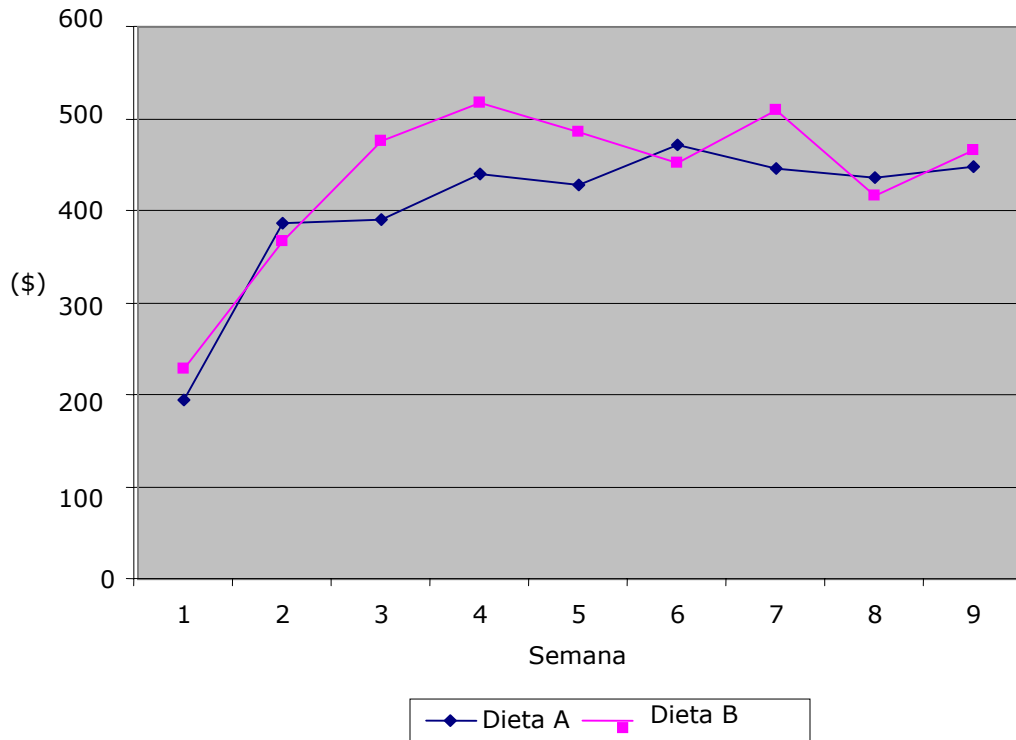
En el cuadro 10 se muestran datos que permiten hacer una sencilla comparación económica y productiva de las dos dietas en contraste con trabajos anteriores Jiménez 2005 encontró para el alimento elaborado en la granja una conversión alimenticia de 6.12 con una ganancia diaria promedio de 231 gramos el costo de un kg de carne producida de \$ 10.16 y para la dieta comercial una conversión alimenticia de 6.28 con una ganancia diaria promedio de 185 gramos y un costo de producción de un kg de carne producida de \$14.46.

CUADRO 10. Comparación de comportamiento de los grupos A y B.

CONCEPTO	Dieta A	Dieta B
Cantidad de corderos	17	17
Peso inicial promedio (kg)	33.88	31.44
Peso final promedio (kg)	45.67	45.17
Periodo de alimentación (días)	64	64
Ganancia diaria de peso (g)	184	215.5
Incremento de peso (kg)	11.79	13.73
Consumo de alimento total por lote (kg)	1876.5	1603
Índice de conversión alimenticia	9.3	6.8
Costo por manejo sanitario por animal (\$)	17.3	17.3
Total de kg producidos	200.5	233.5
Costo de un kg de cordero engordado (\$)	19.15	17.92

En la figura 4 se observan los costos por alimentación en las semanas de engorda se aprecia variaciones en los costos por semanas esto relacionado con el consumo de alimento por cada grupo de animales.

FIGURA 4. Costo por alimentación grupal semanal.



El cuadro 11 muestra los costos por producción de un kg de cordero de las dos dietas teniendo en cuenta el costo por kg de alimento que es \$0.56 más alto en el caso de la dieta B, tomando en cuenta la conversión alimenticia que en el caso de la dieta A es significativamente mayor a la de la dieta B resultan valores contrastantes en el costo de alimento por kg de cordero ya que se constata claramente un mayor costo en la producción de un kg de cordero por parte de la dieta A resultado de una mayor cantidad de alimento requerido para su producción.

CUADRO 11. Costo por kg de cordero.

Alimento	Costo por kg alimento (\$)	Conversión alimenticia	Costo de alimento por kg de Cordero (\$)	Costo de Manejo Sanitario por kg de cordero (\$)	Total (\$)
A	2.02	9.3	18.78	0.37	19.15
B	2.58	6.8	17.54	0.38	17.92

En el cuadro 12 se observa la diferencia entre las utilidades de ambos grupos corroborando que la dieta que en este caso mostró mejor desempeño económico fue la dieta B.

CUADRO 12. Utilidad.

Dieta	Costo por kg de cordero (\$)	Precio a la venta (\$)	Utilidad x Kg. de cordero (\$)	Utilidad promedio por cordero (\$)	Utilidad Total (\$)	Diferencia de Utilidades \$ y %
A	19.15	25	5.85	68.91	1171.5	\$ 485.8 29.3% a favor de la dieta B
B	17.92	25	7.08	97.49	1657.3	

En el cuadro 13 se observa el costo por concepto de manejo sanitario donde se incluye el costo más alto por concepto de esquila se muestra el costo de tratamiento sanitario en ambas dietas por kg de cordero.

CUADRO 13.Costo por manejo sanitario.

Concepto	Costo (\$)/ Animal
Albendazol 10%	2.1
Closantil 15%	2.1
Flumetrina con ciflutrina por-on	1.3
Bacterina toxoide clostridial	2.8
Esquila	9
Total	17.3
Costo (\$) por manejo sanitario/ kg de cordero	
Total / Peso final promedio dieta A	$17.3 / 45.67 = 0.37$
Total / Peso final promedio dieta B	$17.3 / 45.17 = 0.38$

8.6 DISCUSIÓN

Los valores de energía y proteína de las dos dietas cumplen con los requerimientos nutricionales necesarios para la producción o engorda de los ovinos y la dieta B (alimento comercial) presenta un mejor comportamiento de los animales con este tratamiento, que con la dieta A (alimento hecho en granja) presentando de igual manera pérdidas de peso en el periodo de adaptación.

En este caso, en la etapa de adaptación, se presentó una transición al alimento que refleja parámetros productivos negativos en la ganancia diaria de peso, este comportamiento negativo se puede deber a un cambio en la flora ruminal de los animales que proceden de lugares donde no se acostumbra alimentarlos con dietas altas en carbohidratos y proteína, contando con una flora ruminal adaptada a alimentación baja en nutrientes y con alto contenido de forraje de baja calidad.

En dietas a base de concentrados, el pH ruminal disminuye, esto puede ser una limitante de la síntesis de proteína microbiana que al disminuir el pH se restringe la tasa de crecimiento de los microorganismos que es de donde los animales acostumbrados a dietas altas en forraje obtienen su principal aporte de proteína, explicando la baja eficiencia del crecimiento microbiano encontrado en las dietas altas en concentrado.

La ganancia diaria de peso y la conversión alimenticia obtenidas en este experimento por parte de la dieta hecha en granja resultó ser menos eficiente en comparación con los datos mencionados en las referencias del cuadro 14, por ejemplo (Espinoza, 2005) con una conversión alimenticia de 6.43 alimento hecho en granja, (Huerta, 1995) con 6.44, (Vera, 1989) con 4.89 , (Tlacopancho, 1994) con 4.83 de conversión alimenticia esto en comparación de 9.3 de la dieta A alimento hecho en granja de éste trabajo,

La conversión alimenticia obtenida por parte de la dieta hecha en granja no es la óptima pues se requiere 9.3kg de alimento para producir 1kg de carne de ovino, aún a pesar de que los valores de energía metabolizable y proteína cruda se encuentran dentro del rango de los requerimientos nutricionales para ovinos en etapa de engorda, esto contrasta con los datos del cuadro 15 donde se encuentran valores de energía metabolizable y porcentaje de proteína cruda dentro del mismo rango obteniendo variables productivas más eficientes como (Reyes, 2005) dieta granja 6.09 y dieta B experimental 5.94, (Jiménez, 2005) dieta A granja 6.12, dieta

B comercial 6.28, (Covarrubias, 2008) dieta A granja 6.8 y dieta B experimental 6.27, en el presente trabajo se observó una conversión alimenticia alta, que elevó el costo de producción reflejando una rentabilidad menor en este caso, y con la dieta B alimento comercial se observan mejores parámetros productivos.

El hecho de haber utilizado animales criollos de lana con diversos grados de encaste pudo influir en las diferentes manifestaciones de las variables productivas, analizando el trabajo de (Pelcastre, 1997) donde se encuentra una energía metabolizable muy similar y un porcentaje de proteína mucho menor en comparación al que utilizamos, observamos un mal comportamiento de las variables productivas de los animales del presente trabajo, esto es atribuible a la mayor calidad genética de los animales utilizados por dicho autor.

Al comparar los resultados de este trabajo con (Tepal, 1995) encontramos variables productivas muy parecidas con igual valor en energía metabolizable de 2.6 Mcal/kg y con un diferencial de proteína de 4.57%, mayor en la dieta de Tepal que en la dieta A, las ganancias de peso diario son muy similares, donde Tepal presenta 192g y 184g obtenidos con la dieta A, con una conversión alimenticia de 8.7 en Tepal y una conversión alimenticia de 9.3 en la dieta A.

En cuanto a los costos de producción en el presente trabajo se encuentra \$18.78 por kilogramo de cordero producido con la dieta A granja, y \$17.54 con la dieta B comercial. En el cuadro 15 encontramos costos de producción de otros autores donde (Reyes 2005) obtiene dieta A granja \$10.49 y dieta B experimental \$11.69, (Jiménez, 2005) dieta A granja \$10.66 y dieta B comercial \$14.44, (Espinoza, 2005) dieta A granja \$11.63 y dieta B comercial \$18.67, (Reyes, 2006) dieta A granja \$15.09 y dieta B experimental \$15.62, (Yañez, 2006) dieta A granja \$16.32 y dieta B experimental \$16.60, (Ferreira, 2008) dieta A granja \$14.34 y dieta B experimental \$14.35, (Covarrubias, 2008) dieta A granja \$17.48 y dieta B experimental \$15.48, de la información anterior se observa un incremento en los costos de producción de un kilogramo de carne de cordero en el transcurso de los años esto es debido al incremento en los costos de los insumos utilizados en la fabricación de las raciones para la engorda de ovinos. Esto nos hace pensar en la necesidad de utilizar animales con genotipos productores de carne que nos proporcionen una utilización más eficiente de las raciones.

CUADRO 14. Comparación de resultados con otros autores.

Referencia	E.M Mcal/kg	P.C %	GDP (g)	C.A	Raza
Formula A	2.6	15.54	184	9.3	Criollo
Formula B	2.5	19.93	215.5	6.8	Criollo
*(Huerta, 1995)	2.8	15.95	267	4.75	Criollo
*(Tepal, 1995)	2.6	20.11	192	8.7	Pelibuey
*(Huerta 1995)	2.5	16.36	172	6.44	Criollos
*(Gasca, 1992)	2.2	19.10	192	15.29	Ramboullet
*(Tlacopanco,1994)	2.6	15.31	245	4.83	Criollos
*(Celma, 1989)	2.5	18.92	240	7.78	Suffolk
*(Espinoza, 2005)	2.7	19.28	144.28	6.43	Pelibuey
*(Espinoza,2005)	2.39	17.14	151.42	7.38	Pelibuey
*(Vera, 1989)	2.57	15.20	201	4.89	Criollos
*(Pelcastre, 1997)	2.69	11.41	236	4.95	Criollos + Ramboullet

*Citados por Huerta en artículo no publicado

CUADRO 15. Comparación de costos por concepto de alimentación.

Referencia	E.M. Mcal/kg	P.C %	Índice de Conversión Alimenticia	Costo de kg de alimento	Costo por kg de cordero producido	Raza
Reyes,2005	Formula A 2.12	Formula A 19.69	Formula A 6.09	Formula A \$1.705	Formula A \$10.49	Criollos
	Formula B 2.47	Formula B 22.28	Formula B 5.94	Formula B \$1.866	Formula B \$11.69	
Jiménez, 2005	Formula A 2.81	Formula A 18.30	Formula A 6.12	Formula A \$1.66	Formula A \$10.16	Criollos
	Formula B 2.92	Formula B 18.43	Formula B 6.28	Formula B \$2.30	Formula B \$14.44	
Espinoza, 2005	Formula A 2.51	Formula A 19.28	Formula A 6.43	Formula A \$1.77	Formula A \$11.63	Pelibuey
	Formula B 2.39	Formula B 17.14	Formula B 7.38	Formula B \$ 2.50	Formula B \$18.67	
Reyes, 2006	Formula A 2.30	Formula A 16.29	Formula A 8.70	Formula A \$1.74	Formula A \$15.09	Criollos
	Formula B 2.70	Formula B 15.96	Formula B 8.39	Formula B \$1.87	Formula B \$15.62	
Yáñez,2006	Formula A 2.99	Formula A 21.80	Formula A 8.17	Formula A \$2.03	Formula A \$16.32	Criollos
	Formula B 2.93	Formula B 22.03	Formula B 8.7	Formula B \$1.94	Formula B \$16.60	
Ferreira, 2008	Formula A 2.76	Formula A 15.03	Formula A 7.24	Formula A \$1.95	Formula A \$14.34	Criollos
	Formula B 2.64	Formula B 15.48	Formula B 7.63	Formula B 1.85	Formula B 14.35	
Covarrubias, 2008	Formula A 2.82	Formula A 14.96	Formula A 6.80	Formula A \$1.80	Formula A \$17.48	Criollos
	Formula B 2.86	Formula B 15.28	Formula B 6.27	Formula B \$1.73	Formula B \$15.48	
Ortiz, 2008	Formula A 2.6	Formula A 15.54	Formula A 9.3	Formula A \$2.02	Formula A \$18.78	Criollo
	Formula B 2.5	Formula B19.93	Formula B 6.8	Formula B \$ 2.58	Formula B \$17.54	

IX. CONCLUSIONES

Los costos de producción de un kg de cordero para el alimento elaborado en la granja, fue de \$19.15 y para el alimento comercial \$17.92 incluyendo el costo por manejo sanitario, observándose un mejor desempeño por parte del alimento comercial en éste caso. Los costos de producción son el elemento más importante para obtener una mayor utilidad económica y por lo tanto obtener una mejor rentabilidad de la engorda.

Como se observa en los resultados, la diferencia en ganancia diaria de peso es considerable, observando que con la dieta comercial ganaron 31 gramos diarios más en promedio contra la dieta A, resultando en una mayor ganancia total de peso por parte de la dieta B con 233.5kg contra la dieta A de 200.5kg, el consumo de alimento grupal fue mayor con la dieta A con 1876.5kg contra los 1603kg de la dieta B, la conversión alimenticia del alimento elaborado en la granja fue de 9.3 y del alimento comercial de 6.8, esto contrasta y marca una diferencia económica significativa, estas diferencias pueden explicar en parte los resultados de los parámetros productivos y económicos negativos que se observa por parte de la dieta A ya que al utilizar una mayor cantidad de alimento hecho en granja aumentaron los costos de producción por lo cual en este caso se puede concluir que es menos recomendable utilizar la formula de alimento elaborado en granja ya que los costos de producción aumentan y la ganancia de peso es menor en comparación con la dieta comercial enfrentando estos resultados con los obtenidos por experimentos anteriores las conclusiones resultan contrarias por lo que es importante seguir proyectando información.

X. BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar C.A. y Torre A.J.F.J. 1999. Como calcular los costos de producción en la engorda de corderos. 1ª Semana del ovinocultor, Xmatkuil 99. Xmatkuil, Yucatán, México. Pp. 43-47.
2. Ahischwede, G. 1996. Finalización de corderos en confinamiento. Mem. III Curso bases de la cría ovina. Querétaro, México.
3. Alavez M.R., Hernández H. y Bermúdez E. 1994. Ganancia de peso de corderos destetados en dietas altas en concentrado sustituyendo la fuente de proteína. Mem. VII Congreso Nacional de Producción ovina. Toluca , México,
4. ARC, 1965. Nutrient Requirements of Farm Livestock. Nº 2. Ruminants, Agricultural. Research Council. Londres, Inglaterra. P 333.
5. Arciga C.S.A., Gómez. V, González M. y Huerta B. 1991. Requerimientos de energía para mantenimiento mas ganancia de peso en borregos de pelo. Mem. IV Congreso Nacional de Producción Ovina. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Pág. 22 – 24.
6. Berliji. D. I. J . 1985. Manuales para la educación agropecuaria Ovinos. Ed. Trillas. D.F., México. p 32-33.
7. Cottle, D.J. 1991. Australian Sheep and Wool Handbook. Inkata. Press Melbourne. Australia. 449 p.
8. Covarrubias, T.S. 2008. Estudio del comportamiento productivo en corderos con dietas de finalización sustituyendo parte de la proteína verdadera por una fuente de nitrógeno no proteico. Tesis profesional. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, México.
9. Cuellar O. J. A. 1999. Manejo sanitario de corderos en engorda intensiva, Mem. 1ª Semana del ovinocultor, Xmatkuil, Yucatán, México.
10. Church, D. C. 1984. Fundamentos de Nutrición y Alimentación del Ganado. Editores Noriega. México, D.F. 546 p.

11. Church, D. C. 1988. El rumiante. Fisiología Digestiva y Nutrición. Ed. Acribia. Zaragoza, España. pg 641.
12. Church, D. C. y Pond W. G. 2002. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Edit LIMESA, México.
13. Daza A. 1997. Reproducción y sistemas de producción de ganado ovino. Ed Mundi Prensa Madrid-Barcelona-México.
14. De Lucas T. J. y Arbiza A. S. 1996. Producción de Carne Ovina. Editores Unidos S.A. México.
15. De Lucas T. J. y Arbiza A. S. 2000. Sistemas de producción ovina en el mundo y en México. Editores Unidos Mexicanos. S.A. D.F, México. pp. 35-38.
16. De Lucas T. J. y Arbiza A. S. 2005. Situación y perspectiva de la producción de carne ovina. La Revista del Borrego. Enero, Febrero (2005). México.
17. Delgadillo, A. M. y Trucios, C. A. 1998. Engorda intensiva de corderos con diferentes frecuencias de alimentación. Tesis Profesional. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 74 p.
18. Delgadillo M. y Sánchez del R. C. 1998. Engorda de corderos en corral con diferente frecuencia de alimentación. Tesis profesional. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo, México.
19. Domínguez V. A. I. 2002. Estrategias en la engorda de ovinos. Memorias VII Curso Bases de la cría ovina. UAEM. Toluca, Edo de México, México.
20. Domínguez, Y. A. 1993. Diagnostico del estado mineral de ovinos bajo condiciones de pastoreo en Tenango del Valle, México. Tesis Profesional. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 159 p.
21. Domínguez V. A. I. 1994. Requerimientos de elementos minerales en ovinos. Memorias del Curso de Actualización en Ovinos AMTEO. UAEM. Toluca, México.

22. Ely, D. G., BB. P. Glen, M. Mahyudding, J. D. Kemp, F. A. Thrift and W. P., Deweese. 1979. Drylot vs. pasture: early-weaned lamb performance to slaughter weights. *J. Anim. Sci.* 48:32.
23. Espinoza C. M. A. 2005. Evaluación económica en una engorda comercial de ovinos pelibuey con dos raciones. Tesis profesional, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. México.
24. Favez I. Marai, M. Owen J. B. 1994. Nuevas técnicas de producción ovina. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
25. Ferreira M.A. 2008. Comparación económica y productiva de dos dietas, sustituyendo proteína verdadera (soya) por nitrógeno no proteico (urea natural 1% y protegida .5% (optigen1200)), en una engorda de corderos en etapa de finalización. Tesis profesional. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. México.
26. Ferrer A., Cuellar O., y González R. 2003. Efecto del tipo de piso sobre el comportamiento del cordero, bajo la estabulación y en clima tropical húmedo. Mem XII Congreso Nacional de Producción Ovina, AMTEO. Tulancingo, Hgo, México.
27. Hernández R. y Sánchez del R. C. 1999. Recepción de corderos para engorda con diferentes dietas. Tesis profesional. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.
28. Huerta Bravo Maximino, Síntesis ruminal de compuestos nitrogenados, Nutrición de Rumiantes, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, México. artículo no publicado
29. Huntington, G. B. 1997. Starch utilization by ruminants: From basics to the punk. *J. Anim. Sci.* 75:852-867.
30. Jiménez, J. M.; G. T. Lino; G. T. Oviedo F. y C. V. Hernández. 1992. Evaluación económica de una engorda intensiva de ovinos. Memorias del 5º Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO, Nuevo León, México. pp. 293-296.

31. Jiménez T. M. E. 2005. Evaluación de la efectividad productiva y económica de dos alimentos balanceados, destinados para la engorda de corderos. Tesis profesional. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. México.
32. Lara, P. J. 1995. Utilización de granos en la engorda intensiva en corderos. *Mundo Ganadero*. 6: 10
33. León D. 1995. Efectos ecológicos de la producción animal. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. p11-16.
34. López, A. F. 1990. Engorda de corderos con diferentes niveles de paja de cebada. Tesis profesional. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.
35. Luther, R. y Trenkle A. 1967. Ruminant Acid production in lambs fed pelleted diets contains different levels of concentrates. *J. Anim. Sci.* 590-594.
36. Martínez R., L.: Amaro G., R. 1994. Fundamentos de la utilización de los granos de cereales en la alimentación de ovinos. Memorias del Curso de Actualización de Ovinos. FES- Cuautitlán. UNAM. Cuautitlan, México. 51-63p.
37. Morales G., J.; P. Lobato, J. M. López E., S. y F. Munguia. 1987. Ceba de corderos en corraletas. Tesis Profesional. Departamento de zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 62p.
38. Morfin L. L y Camacho M. D. 2008. Manual de bromatología. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. México.
39. Minson, J. 1990. Forage in Ruminants Nutrition. Academic Press, San Diego, California, E.E.U.U. 463p.
40. Murphy, T. A., S. C. Loerch, K. E. Mc Clure, M. B. M. B. Solomon. 1994. Effects of grain or pasture finishing system on carcass composition and tissue accretion rates of lambs. *J. Anim. Sci.* 72:3138.

41. Narváez, G. M. C. 1997, Comportamiento de corderos alimentados con diferentes niveles de rastrojo de maíz en dietas a base de concentrado. Tesis de Maestría, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, Estado de México, México.
42. NRC. 1985. Nutrient requirements of sheep. National Academy Press. Washington. D. C. E.E.U.U. pp 98.
43. Ochoa, C. M. A., J. Urrutia, M., M. Rodríguez E. y M. Fernández, R. 1994. Uso de olote pollinaza y dos fuentes proteicas en corderos destetados precozmente. Memorias del VII Congreso Nacional de Producción Ovina. Toluca. México. pp. 65-68.
44. Oscasberro, R. 1983. Apuntes sobre nutrición de ovinos. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. p 85.
45. Orskov, E. R. 1994. Destete precoz y cebo de corderos. nuevas técnicas de producción ovina. Editores Favez, M. M. y Owen, J. B. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
46. Oviedo F. G. y Hernández V. V. C. 2000. Evaluación económica del rebaño ovino bajo un sistema de pradera irrigada. Mem VI Curso bases de la cría ovina. Toluca, Edo de Méx, México.
47. Pavón M. E. 2006. Engorda intensiva de Corderos. Mem de II Simposium Norteamericano de Ovinos de pelo. Querétaro, México. Pág. 1-6.
48. Pelcastre C. A., E. Ocaña, C. y C. Sánchez, R. 1997. Engorda de corderos con dietas a base de grano y diferentes fuentes de proteína. Memoria del IX Congreso Nacional de Producción Ovina. Querétaro, Qro. México. P 191-194.
49. Pérez D., Sánchez del R. C. 1995. Influencia del Zeranol sobre el comportamiento de ovinos en engorda. Memorias VIII Congreso Nacional de Producción Ovina. Chapingo, México. Pp. 95-98.
50. Reyes A.A.L. 2005 Evaluación económica en una engorda comercial de ovinos criollos con dos raciones. Tesis Profesional Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. México.

51. Reyes S.H. 2006 Evaluación productiva y económica de inclusión de grasa de sobrepeso en el alimento para corderos criollos en una explotación comercial. Tesis Profesional. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. México.
52. Rodríguez G., F. J. L. Romano M. y A. F Castellanos R. 1991. Engorda Intensiva de Ganado Ovino en corrales. En el IV Congreso Nacional de Producción Ovina, Chapingo, México. Pp. 15-31.
53. Rodríguez G., F., J. L. Romano M., y A. Castellanos R. 1991. Engorda intensiva de ganado ovino en corrales IV Congreso Nacional de Producción Ovina. Conferencias Magistrales San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
54. Sánchez, R. C. 1997. Engorda de corderos en corral. En Memorias del curso de Estrategias de Alimentación en Ovinos. AMTEO, Querétaro, México. 77-96.
55. Sánchez del R. C. 1998. Esquemas de alimentación en la engorda intensiva de corderos. En: Memorias del curso Bases de la cría ovina IV. AMTEO. UAT, Tlaxcala, México. Pp. 251.
56. Sánchez del R. C. 2003. Planeación estratégica de la alimentación de ovinos en corral. Memorias. Avances de Nutrición Ovina II. AMTEO. Toluca, Edo de México, México.
57. Shimada, M. A. 1983. Fundamentos de Nutrición Animal. Edit. Sistemas de educación continua en producción animal en México. México.
58. Shimada M. A. 2003. Nutrición Animal, Ed Trillas, México. Pág. 15-16.
59. Speedy, A. W. 1987. Producción Ovina, la ciencia puesta en práctica. Editorial Continental. CECSA. D.F, México.
60. Yañez F. J. G. 2006. Evaluación de la efectividad productiva y económica de la alimentación de corderos criollos con raciones que contienen grasa de sobrepeso en una explotación comercial. Tesis profesional. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. México.