



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTILAN



Y N A M

ANALISIS DEL EFECTO DEL PESO INICIAL EN LA ENGORDA  
INTENSIVA DE OVINOS SOBRE LAS GANANCIAS  
POSTERIORES DE PESO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

**BASILIO HERNANDEZ HERNANDEZ**

Directores de Tesis :

M.C. Guillermo Oviedo Fernández

M.C. Citlali Hernández Valle

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## I N D I C E

	Pag.
RESUMEN.....	2
INTRODUCCION.....	4
OBJETIVOS.....	29
MATERIAL Y METODO.....	30
RESULTADOS Y DISCUSION.....	33
CONCLUSIONES.....	44
BIBLIOGRAFIA.....	45

## R E S U M E N

Este trabajo experimental se llevó a cabo en un rebaño ovino comercial, ubicado en el Municipio de Teoloyucan, Estado de México.

El objetivo del mismo consistió en analizar los siguientes parámetros: Incremento de peso, Ganancia Diaria, Consumo Promedio, Conversión Alimenticia, Eficiencia Alimenticia y Costo Beneficio.

Se integraron tres lotes, cada uno de ellos con 19, 14 y 58 borragos entre machos y hembras, con los pesos vivo iniciales promedio de  $10.5 \pm 1.05$ ,  $15.0 \pm 2.09$  y  $27.7 \pm 4.05$  kg para el lote 1, 2 y 3 respectivamente. El periodo de alimentación para el lote 1 fué de 103 días, para el lote 2 96 días y para el lote 3 de 48 días. Todos los animales fueron alimentados con 83% de cebada entera, 15% de pasta de soya y 2% de sales minerales y vitaminas, además se les suministró agua potable a libre acceso.

Entre los principales resultados se tuvo que para el lote 1 hubo un incremento de peso de  $13.5 \pm 2.95$  kg, una ganancia diaria de peso de  $131.0 \pm 32$  g, un consumo de alimento promedio por día de .679 kg, una conversión alimenticia de 5.0:1 y una eficiencia alimenticia de 193 g; para el lote 2 hubo un incremento de peso de  $16.9 \pm 5.86$  kg, una ganancia diaria de peso de  $176 \pm 64$  g, un consumo de alimento promedio por día de .761 kg, una conversión

alimenticia de 4.3:1 y una eficiencia alimenticia de 231 g y para el lote 3 hubo un incremento de  $13.1 \pm 2.82$  kg, una ganancia diaria de peso de  $273 \pm 58$  g, un consumo de alimento promedio por día de 1.089 kg, una conversión alimenticia de 4.0:1 y una eficiencia alimenticia de 250 g.

El lote 3 presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) en ganancia de peso respecto a los otros dos lotes mientras que estos últimos no presentaron diferencias ( $P > 0.05$ ), probablemente se debió a que estos borregos ejercieron el crecimiento compensatorio, además de los niveles de proteína indicados.

Se concluye que los mejores resultados se lograron en los animales del lote 3, los cuales además presentaron el mejor índice de conversión y eficiencia alimenticia.

## I N T R O D U C C I O N

Una de las necesidades prioritarias del hombre a través de su desarrollo evolutivo e histórico ha sido el alimento para poder subsistir. Prueba de ello es que en nuestros días sigue siendo tema de discusión y de angustia tanto para los países pobres como para los países ricos ante la explosión demográfica. Se estima que para el año 2000 habrá 6 mil millones de seres humanos que sin duda alguna exige una enorme presión a la producción agropecuaria, para lograrse tal objetivo se requiere de la aplicación de innovaciones tecnológicas, Shimada (1987).

Los borregos fueron los primeros animales que domesticó el hombre para aprovechar su carne, lana, pieles y leche hace 11,000 años en Asia Sudoccidental, Terrill (1972).

La mayor parte de la producción ovina en el mundo y en México se desarrolla bajo condiciones pastoriles, en donde el animal recibe poca ó ninguna suplementación, Orcasberro y Fernández (1981).

A principios del siglo, la producción ovina de México llegó a ser uno de los pilares de la Ganadería Nacional; en ese tiempo el rebaño era de 16 millones de cabezas. Para el inicio de la década de los ochenta, la población se redujo aproximadamente a 6 millones de cabezas, Rodríguez y col. (1991); Hohenboken (1992).

La población mundial ovina asciende a 1.2 billones de cabezas. Hohenboken (1992).

La producción ovina se ha visto limitada por varios factores, entre estos tenemos: la mala nutrición, el desconocimiento de la evolución de la ovinocultura nacional, la baja eficiencia en la reproducción, la producción no planeada, gran población ovina dependiente de estación de lluvias, la falta de organización de los productores, el escaso uso de métodos modernos para la cría y engorda, los deficientes canales de comercialización, sobre todo en el trópico, la falta de control de enfermedades, falta de higiene e incentivos por parte del gobierno hacia los productores nacionales, Rodríguez y col. (1991); Consejo Norteamericano de Granos Forrajeros (sin año).

Sin embargo, la demanda de carne de borrego ha ido en aumento, lo que ha motivado a muchos ovinocultores y en ocasiones a personas que no se dedicaban a esta actividad, por lo que tratándose de revitalizar esta actividad ganadera en varias partes del país, con ovinos de lana en las zonas templadas y semidesérticas y con ovinos de pelo principalmente en las zonas tropicales, aún cuando estos últimos se han ido extendiendo en el territorio nacional. Rodríguez y col. (1991).

La engorda de los borregos en sistemas intensivos, no solo es una posibilidad técnicamente, sino que también puede ser una actividad rentable para muchos ganaderos. Rodríguez y col.

(1991).

La mayor población borreguera se encuentra en la zona centro de México, la cual ha sido considerada tradicionalmente como la zona borreguera. En ella se explota aproximadamente el 40% de la población nacional ovina, estando constituida en su mayor parte por ganado criollo. La zona norte es la segunda en importancia en el país, aglutinando aproximadamente el 35% de la población. Los estados con mayor población y tradición borreguera son en orden de importancia: Edo. de México, Hidalgo, Puebla, Zacatecas, San Luis Potosí, Oaxaca, Durango y Coahuila. En ellos se encuentran aproximadamente el 75% del inventario nacional, Rodríguez y col. (1991).

Pérez y la Secretaría de Agricultura y Ganadería, citados por Ponce (1983) indican que la población nacional ovina es pobre en calidad genética, ya que más del 90% de esta se encuentra formada por borregos criollos y sólo el 3.8% está formada por razas especializadas.

Nuevas técnicas en la producción ovina que han sido probadas en muchos países europeos y en México, como: a) Destete temprano y engorda intensiva de corderos, b) Incrementar en el número de la camada con el fin de incrementar la producción de carne y c) Partos más frecuentes como resultado del control de empadres con días programados son una alternativa para incrementar la producción de carne, para ello existen dos métodos a aplicar: 1)



Separar a los corderos dentro de un corral durante la mitad del día (ya sea el día o la noche) de esta forma los corderos estarán solos y tendrán acceso a una ración concentrada a base de granos enteros y agua limpia, los corderos regresan con sus madres a la otra mitad del día y 2) Proveer un área de alimentación específica para corderos, en la cual sólo ellos tendrán acceso a la ración concentrada. Ambos métodos se practican a partir de las cuatro semanas de edad y son destetados completamente a las 6 semanas de edad; los cuales podrán pesar entre 13 y 15 kg de peso vivo, dependiendo de si recibieron el aporte de leche materna adecuada, tendrán una alimentación ad libitum para alcanzar un peso óptimo al mercado en corto tiempo, Consejo Norteamericano de Granos Forrajeros (sin año).

Los granos de cereales constituyen una clase de alimento de distribución y significancia mundial, por término medio contienen alrededor de un 10% de proteína, 60-70% de carbohidratos solubles, 4% de grasa y hasta un 10% de fibra cruda. Tienden a ser bajos en sustancias minerales y a tener un contenido en calcio disponible demasiado bajo, de tal manera que son raquitógenos. Los granos de cereales son esencialmente concentrados carbonáceos y la contrapartida natural de los alimentos ricos en proteína en la producción de raciones para el ganado, su proteína es de un valor biológico moderado, con tendencia a la falta de lisina, los cuales requieren suplementación de proteína de origen animal y oleaginosas. La

cebada, maíz, sorgo y mijo son relativamente ricos en extracto soluble en éter, el maíz es el más deficiente en sustancias minerales, Castejón y Garrido (1965).

La cebada es considerada por todos como el cereal más extendido en la alimentación de los animales domésticos, puede utilizarse sin ninguna restricción, cualquiera que sea la explotación animal; contiene alrededor de 9% de valor proteico en su totalidad aunque existen variedades superiores. La cebada, además de ser fuente excelente de energía para los rumiantes, provee a la ración con bastante volumen, debido a su alto contenido de fibra cruda (2/3) más que el milo, siendo la digestibilidad de sus almidones mayor que la del milo. Estas características, aunadas a su más bajo precio en ciertas épocas del año, en comparación con el milo, pueden hacer que la cebada sea el grano ideal para la engorda de borregos en confinamiento. Por su alto contenido de fibra cruda evita los problemas de enterotoxemia que suele frecuentemente atacar a los ovinos cuando son alimentados a base de gran cantidad de carbohidratos, Castejón y Garrido (1965); Plan Lerma Asistencia Técnica (1965).

Rodríguez y col. (1991) mencionan que la formulación de una dieta para borregos en corral como cualquier otro tipo de animales, se inicia con un buen diseño de la dieta, para llevarlo a cabo se deben tomar en cuenta varios factores, dentro de los que se cuenta: el tipo de animal (especie, tamaño, raza, sexo,

condición, etc.) y el nivel de producción a que queremos someter a los animales; la composición químico nutricional de los ingredientes a utilizar, las características físicas de los componentes y de la mezcla final que se desea producir. Consiste simplemente en una serie de operaciones numéricas tendientes a cumplir con los requisitos establecidos en el diseño.

Orcasberro (1982), menciona que para implantar el programa de alimentación de un rebaño deben considerarse, por un lado, los requerimientos nutricionales de los animales y por otro, el contenido de nutrientes de los alimentos. Diferentes organizaciones científicas han preparado tablas con los requerimientos de los ovinos con diferentes edades y en distintos estados fisiológicos, así también tablas con el contenido promedio de nutrientes de los ingredientes de uso común. En base a esta información se pueden elaborar programas de alimentación con bastante exactitud para condiciones de corral, ya que el consumo de nutrientes puede modificarse alternando la cantidad y calidad de los ingredientes de la ración.

Shimada (1987), por su parte sugiere que para obtenerse información composicional en dos formas a partir de valores tabulados a partir del análisis químico de los alimentos. Los valores tabulados se utilizan para obtener una imagen general sobre la composición del alimento, pero tiene como punto vulnerable el hecho que se elabora a partir de valores promedios. El análisis proximal si bien es exacto depende de que la muestra

analizada haya sido bien formulada, la desventaja es de que requiere costo y tiempo para hacerlo.

Arista y Baños (1984), indican que la formulación de la dieta adecuada es de acuerdo a: Requerimientos nutricionales de la especie, según la variedad de que se trate, para lo cual también habrá de considerarse la edad, el peso y la función zootécnica; costo y disponibilidad de los diferentes alimentos a utilizar, en relación al aporte de sus valores nutricionales.

Gall (1972) indica que el crecimiento en un sentido biológico se encuentra íntimamente relacionado con el metabolismo y con la organización de sistemas vivientes en el seno de unidades que se autorreproducen. Un organismo representa un sistema constituido por unidades que pueden aumentar en número, aunque continúan siendo de la misma clase dentro de su respectiva especie, por este hecho se admite el crecimiento como el aumento de tamaño de un sistema que continúa específicamente. Aspectos del sujeto que experimenta al crecimiento:

- 1.- Crecimiento como síntesis de sustancias; en primer lugar, el crecimiento indica la síntesis de compuestos orgánicos de elevado peso molecular, especialmente proteínas. Esto no significa que las proteínas sean sintetizadas tan solo, sino que son producidas de forma que se mantienen en especificidad tisular, celular e incluso individual.

- 2.- Crecimiento como reproducción idéntica. Entre los componentes de la célula existen algunos sistemas con capacidad para autorreproducirse; estos pueden ser llamados "unidades biológicas elementales".
- 3.- Crecimiento como un proceso celular. El crecimiento de un organismo tiene lugar como un proceso celular mediante la multiplicación de las células (hiperplasia), aumento de tamaño celular (hipertrofia) y formación de sustancias intercelulares. La hipertrofia se da cuando supera el catabolismo, una vez alcanzado este tamaño cesa el crecimiento de la célula.
- 4.- Crecimiento del organismo como un todo. El desarrollo animal tiende al establecimiento de ciertas configuraciones o formas. Durante las primeras fases del desarrollo, los cambios morfogénéticos tienen lugar esencialmente por la segregación y diferencias de los tejidos. El crecimiento animal puede considerarse como el resultado de una oposición de los procesos de anabolismo y de catabolismo cuando ambos procesos se equilibran, el animal alcanza un estado estable (adulto).

Cualquier intento para definir una teoría cuantitativa del crecimiento debe resultar en primer lugar un factor esencial; no existe una curva general de crecimiento que pueda ser expresada por una fórmula universal.

Riquelme (1982), indica que el crecimiento de un animal está regulado por factores genéticos y factores del medio ambiente. Los primeros determinan el tamaño y desarrollo máximo que alcanzará un animal, en tanto los segundos de los cuales la nutrición es el de mayor importancia, permiten que el animal alcance o no su potencial genético máximo.

El crecimiento es igual a cambios en el peso por variación en el tiempo y dependerá del alimento consumido, de la producción de calor y las masas de músculo del cuerpo, grasa, leche y lana. El crecimiento es el resultado del flujo de nutrientes en las distintas fracciones del cuerpo, Arbiza (1991).

Riquelme (1982), indica que al examinar el patrón de crecimiento post-natal de distintas especies, se observa que la tasa de crecimiento en un momento dado, depende del peso inicial y además del peso final que alcanza dicha especie. La dependencia con el peso inicial y final indica que la tasa de crecimiento está relacionado con el desarrollo fisiológico y es proporcional a la diferencia que existe entre el peso en un momento determinado y el peso final que puede alcanzar. De esto, es posible visualizar una consecuencia importante del crecimiento post-natal, que se relaciona con la similitud en peso final entre animales de una misma raza, aún cuando sufran una suspensión temporal en la calidad o cantidad de los nutrientes que reciba (siempre que la magnitud de esta insuficiencia no cause daño

permanente después del período de desnutrición), y que también se observa entre animales de distinto peso al nacimiento. En ambos casos, los animales serán capaces de llegar al mismo peso final, lo que confirma que el crecimiento no es una función de tiempo; es decir, la tasa de crecimiento no disminuye automáticamente porque aumenta la edad, sino del tamaño relativo que se ha alcanzado.

Los factores ambientales que más afectan el crecimiento post-natal y que son responsables de la mayor parte de la variación no genética en este carácter, pueden agruparse bajo tres grandes incisos: nutricionales, climáticos y de manejo. En la mayor parte de los casos, especialmente en explotaciones que utilizan alguna forma de pastoreo, es imposible distinguir los efectos inherentes a cada uno de ellos, Riquelme (1982).

El crecimiento termina en la madurez, cuando los tejidos han terminado su crecimiento según Butterfield y col. citados por Arbiza (1991). Estos autores afirman que los animales maduros son aquellos en que semanalmente las ganancias de peso son mínimas y donde los músculos más el hueso han cesado de aumentar. Este peso se logra aproximadamente a los dos años de edad con un consumo sin restricciones del alimento. Por último, los ovinos más grandes crecen más rápido que los pequeños.

Crecimiento y desarrollo post-natal, la tasa de crecimiento de los corderos está determinada principalmente por el consumo de

energía en relación al peso vivo. Bajo condiciones ideales, la tasa de crecimiento tiende a permanecer relativamente constante, desde poco después del nacimiento hasta que el animal alcanza aproximadamente la mitad de su peso adulto, luego declina progresivamente hasta cero cuando llega a estado adulto. La tasa de crecimiento y desarrollo relativo de los tejidos puede ser modificado por la composición de la dieta, raza, sexo del animal y las condiciones ambientales como enfermedades, temperatura extremos, Haresign (1989).

El concepto de desarrollo que también es utilizado en muchas disciplinas, se puede considerar como una forma especial de crecimiento (crecimiento diferencial), que es responsable de las diferencias morfológicas y funcionales de los distintos órganos o tejidos e incluso, entre animales. Por definición, el desarrollo implica la diferenciación de células que se realiza casi completamente durante el periodo prenatal y la existencia de diferencias en la tasa de crecimiento de los distintos componentes corporales, Riquelme (1982).

Shimada (1987), indica que el crecimiento compensatorio se define como las ganancias de peso por encima de lo normal que tienen los animales después de un periodo más o menos prolongado de subalimentación. Así se observa que animales fincos introducidos a un régimen intensivo de alimentación, son capaces de lograr aumento de peso en gramos o kilogramos, dependiendo de la especie, cuando en condiciones normales tal vez lograrían la



mitad. La ventaja que se obtiene es que el productor compra animales flacos a un precio menor y la ganancia compensatoria ambos factores le permiten por tanto pagar el precio más alto de alimentación.

Bores y col. (1988), indican que por tradición se ha considerado al crecimiento compensatorio como un fenómeno producido por el incremento extraordinario en la eficiencia de utilización de un alimento, cuando este se consume arriba del requerimiento de mantenimiento de peso. Este fenómeno se ha observado que sólo dura una semana o bien alrededor de ocho semanas.

González (1981), indica que el crecimiento compensatorio se define como aquel crecimiento anormalmente rápido en relación a la edad, que muestran los animales alimentados ad libitum después de un periodo de restricción nutricional. Esto ocurre principalmente porque la tasa de aumento de peso depende del potencial de crecimiento presente después de cierto tiempo. El autor concluye que los animales restringidos de nutrientes tienen una edad fisiológica menor, por lo que, el potencial de crecimiento será mayor.

La nutrición implica diversas reacciones químicas y procesos fisiológicos que transforman a los alimentos en tejidos y actividad, corresponde la ingestión, digestión y absorción de los diferentes nutrientes, su transporte hacia todas las células del

cuerpo, así como la eliminación de elementos no utilizables y productos de desechos del metabolismo, Maynard y col. (1989).

La nutrición es la ciencia del conocimiento que más incide en los costos de producción, ya que depende de la especie animal, representa entre 60 y 85%, de los cuales los granos forman la mayor parte; obviamente es de gran importancia el reducir el costo de estos concentrados, utilizando los granos de menor costo y mayor valor alimenticio. Las mejores economías que se logren en el área de la alimentación tendrán por tanto el mayor impacto en la eficiencia general de la explotación, las ganancias económicas del granjero y los precios de los productos pecuarios para el consumidor de los mismos, Plan Lerma Asistencia Técnica (1965); Shimada (1987).

De Alba (1983), indica que la alimentación animal no es únicamente la nutrición aplicada sino un arte complejo en que juegan un importante papel, no solo los principios nutricionales sino los económicos; la alimentación debe entenderse como la serie de normas o procedimientos a seguir para proporcionar a los animales una nutrición adecuada, o sea sobre lo que se da de comer, ingrediente, cantidades, nutre, Shimada (1987).

Orcasberro (1983), menciona que la alimentación en condiciones de corral es sumamente variable en lo que se refiere a composición de la ración y depende de la disponibilidad de ingredientes en las diferentes regiones o a través del año. Lo

importante es que la ración a utilizar sea balanceada, es decir, que suministre al animal las proporciones y cantidades adecuadas de los nutrientes requeridos para un periodo de 24 horas.

Shimada citado por Magaña y col. (1988), indican que en la alimentación de los rumiantes, las características de las proteínas dietéticas afectan en forma importante la respuesta de los animales, uno de los factores involucrados en el proceso es la degradación de estos nutrientes. La descomposición proteica en el medio ruminal se inicia por la acción de las enzimas extracelulares de origen bacteriano y por la fagocitosis ejercida por los protozoarios; las proteínas que escapan a la digestión ruminal son llamadas sobrepasantes y continúan su flujo a los compartimientos posteriores del tracto gastrointestinal.

Shimada (1987), menciona que el consumo voluntario es probablemente el factor más importante desde el punto de vista de la productividad pecuaria, ya que todos los demás parámetros como son la ganancia de peso, la producción de leche, el % de postura, el crecimiento de lana, etc. dependen en forma directa del factor en cuestión, en términos generales se busca que el animal consuma ya que esto se traduce en mayor producción.

Arbiza (1991), menciona que el consumo de alimento aumenta hasta aproximadamente las 50 semanas y luego comienza a declinar. Esta disminución del consumo de alimentos con la edad consiste en la declinación de los valores del metabolismo basal con la edad.

Se observa también que los animales grandes consumen más alimento que los pequeños a cualquier edad. Sin embargo, luego de homologarlos a escala por el peso maduro, las diferencias entre las variedades se reducen mucho.

Arbiza (1991), menciona que la eficiencia alimenticia se define como la relación de la ganancia de peso y el alimento consumido. Esta eficiencia alimenticia se declina a medida que el animal progresa hacia su peso maduro. La declinación de la eficiencia con respecto al peso del cuerpo es lineal. La mayor eficiencia se observa al nacer y es cero a la madurez. Con el mismo peso, los ovinos grandes poseen una mayor eficiencia que los pequeños.

Orcasberro (1982), indica que la alimentación de corderos que se destinan para la producción de carne es muy importante, tener presente que cuanto mayor sea el consumo de alimento, mayor será la eficiencia del proceso de producción; es decir, se tendrá una conversión alimenticia más favorable.

La mayoría de los diversos investigadores especialistas en la materia, coinciden en que las necesidades nutritivas dependen de varios factores, entre estos tenemos: especie, raza, edad, sexo, peso, ganancia, estado fisiológico, características genéticas, etc. Fernández y Gálvez (1969); Treviño (1978); Villaseñor (1981); Orcasberro (1982); Arista y Baños (1984); Arbiza (1991); Rodríguez y col. (1991).

Treviño (1978), indica para los corderos de 27 kg de peso vivo y con aumentos de peso diario de 150 g, requieren en la dieta un 12% de proteína cruda, 55% de T.N.D., 1.1 Mcal/kg día de energía digestible, 0.23 g de calcio y 0.21 g de fósforo/día. Corderos del mismo peso, pero con aumentos diarios de peso de 130 g, requieren un 8.2% de proteína cruda y 2.46 Mcal/kg día de energía metabolizable.

Andrews y Orskov (1969 y 1970) trabajando con 5 dietas con diferentes concentraciones de proteína cruda, encontraron que el óptimo es de 17.5, 15.0, 12.5 y 12.5% para pesos corporales de 20, 25, 30 y 35 kg respectivamente; todas las concentraciones protéicas para crecimiento entre los 16 y 40 kg de peso corporal fueron cercanas al 17.0, 15.0 y 11.0% cuando el promedio de energía digestible fué de 3.6, 2.6 y 2.1/día respectivamente.

Rodríguez y col. (1991), hacen recomendaciones sobre el requerimiento de proteína cruda en la dieta de 18.0, 15.0 y 12.0% para los pesos corporales de menos de 20, 20 a 30 y mayores de 30 kg respectivamente, para una ganancia diaria de peso de 250 g.

Orcasberro (1982), sugiere el consumo de materia seca por día de 910 g para una ganancia diaria de peso de 235 g. Necesidades de energía en la ración de ovinos para alcanzar distintas ganancias de peso, de acuerdo a Do Alba, citado por Orcasberro (1982), son los siguientes: a) para 100 g de ganancia por día 1.8 Mcal E M/kg de materia seca; b) para 200 g de

ganancia por día 2.2 Mcal E M/kg de materia seca y c) para 300 g de ganancia por día 2.6 Mcal E M/kg de materia seca.

Soriano (1983), recomienda los requerimientos nutricionales promedio en base al peso vivo para hembras de 50-80 kg, 8.9% de proteína cruda, 2.4 de energía digestible Mcal/kg y 55% de T.N.D. Machos para engorda de 30 a 50 kg peso vivo requieren de 11% de proteína cruda, de energía digestible 3.0 Mcal/kg y 68% de T.N.D.; sementales de 40 a 80 kg peso vivo requieren de 9.5% de proteína cruda, energía digestible de 2.6 Mcal/kg y 60% de T.N.D. y para corderos destetados de 10-30 kg peso vivo, requieren de 16% de proteína cruda, 3.2 de energía digestible Mcal/kg y 73% de T.N.D. La cantidad de proteína es más importante que la calidad, porque las bacterias que tienen en el rumen contribuyen a producir los compuestos indisponibles llamados aminoácidos que son necesarios para crecer, producir y reproducirse.

Soriano (1983), indica que las necesidades del agua de beber son importantes ya que ésta forma aproximadamente un 50% del cuerpo del animal, un ovino adulto, como término medio de los animales adultos, consumen alrededor de 4 a 5 litros por día, los corderos en engorda más o menos la mitad de esta cantidad; Orcastrero (1982), indica que el suministro de agua limpia es esencial para la producción exitosa, los ovinos no consumen cantidades adecuadas de agua estancada y con mal olor. El consumo de agua libre es el más importante desde el punto de vista de

manejo del rebaño y está afectado por los siguientes factores: 1) consumo de alimento, 2) consumo de nitrógeno, 3) consumo de minerales, 4) temperatura del medio ambiente, 5) temperatura del agua, 6) estado fisiológico del animal y 7) ejercicio. Un aspecto muy importante es que siempre tengan disponible los animales este líquido preciado, así se evitará la condición de boca seca, Rodríguez y col. (1991).

En ovinos la falta de energía en la ración alimenticia es probablemente la manifestación más común que se refleja en una lentitud en el desarrollo, pérdida de peso, fallas en la reproducción, mortalidad. Esta deficiencia es debida varias veces a la escasa cantidad de alimento consumido; otras, a que dichos alimentos son muy pobres en energía y en la mayoría de los casos a una combinación de la causas anteriormente citadas. Es necesario hacer una adecuada combinación de los alimentos disponibles para evitar esta situación, Fernández y Gálvez (1969); Traviño (1978); Rodríguez y col. (1991).

Arbiza (1991), menciona que cuando un animal aumenta de peso, también aumenta la proporción de grasa del cuerpo y baja la proporción de hueso. La proporción de músculo es relativamente constante; los ovinos grandes tienen en general menos grasa y más hueso que los pequeños, dado que los tejidos tienen un modelo diferencial de crecimiento; éstas diferencias se deben a los diferentes estados de madurez. Los resultados muestran que en la madurez, los pesos de los tejidos difieren en los dos tipos. Sin

embargo, cuando se expresan como una proporción del peso del cuerpo hay poca diferencia.

Rodríguez y col. (1991), indican que la composición corporal puede variar dependiendo principalmente de dos factores: genéticos y del medio ambiente. Los factores genéticos, en general los ovinos de lana, presentan un mayor rendimiento en canal, estando esta compuesta por un mayor % de músculo y de grasa que para el caso de los ovinos de pelo. Por ejemplo, ovinos como el pelibuey y el Blackbelly, poseen músculos más pequeños y tienen menor grasa de cobertura, el porcentaje de hueso se encuentra elevado. El tipo de alimentación es el principal efecto del medio ambiente que modifica la composición corporal de los ovinos. Cuando los animales son alimentados con dietas que propician una rápida ganancia de peso, se logra un menor depósito de grasa en el cuerpo. En tanto, dietas que propician baja ganancia de peso o dieta subóptima en proteínas, los animales tienden a depositar tejido adiposo abundante. También mencionan que elevados porcentajes de concentrado, provocan la síntesis indeseable de grasas suaves de cobertura de los ovinos de lana. El sexo es un factor relevante sobre la composición corporal de los ovinos.



## REVISION DE LA LITERATURA.

### FACTORES NUTRICIONALES QUE AFECTAN LA GANANCIA DE PESO:

#### A) EFECTO DE LA CONCENTRACION PROTEICA DE LA DIETA SOBRE LA GANANCIA DE PESO.

Andrews y Orskov (1970), efectuaron mediciones a las ganancias de peso de ovinos entre machos y hembras durante su crecimiento de 16 a 40 kg de peso vivo; utilizaron cinco dietas de granos de cereales con una concentración de proteína cruda de 10 a 20% y en tres niveles de alimentación (baja, media y alta). La tasa de crecimiento no respondió linealmente al incremento en la proteína de la dieta, obteniéndose las ganancias de peso más elevadas con 17.5% de proteína cruda y las más reducidas con el 10%. Los resultados obtenidos sugieren que la concentración de proteína cruda en las raciones para crecimiento deben ser de 17.5, 15.0, 12.5 y 12.5% para los pesos corporales de 20, 25, 30 y 35 kg respectivamente. Los autores concluyen que la concentración de proteínas en la ración influye significativamente sobre la ganancia de peso de ovinos en crecimiento.

Ranhotra y Jordan (1966), utilizando raciones con dos niveles de proteína cruda 12 y 14%, obtienen la ganancia de peso más rápido en ovinos con altos niveles de proteína.

**B) EFECTO DE LA CONCENTRACION ENERGETICA DE LA RACION SOBRE LA GANANCIA DE PESO.**

Andrews y Orskov (1969), mostraron el efecto de reducir la concentración de Energía Metabolizable (E.M.) en la ración de corderos híbridos mediante el reemplazo de la cebada rolada por una mezcla de avena rolada y cascarilla de avena, de tal manera que la concentración de E.M. Mcal/kg de materia seca varió de 2.9 en el grupo A cebada rolada hasta 2.3 Mcal de E.M./kg de materia seca en el grupo E avena rolada y cascarilla con esa variación en la concentración de E.M. en las raciones; las ganancias de peso no fueron diferentes entre los tratamientos, pero tendieron a descender de grupo A a grupo E (280 a 230 g/d) e igualmente la ganancia diaria de la canal descendió en la misma dirección de 145 g/d en el grupo A hasta 105 g/d en el grupo E. mostrándose así el efecto del nivel y consumo de E.M. sobre las ganancias de peso. Asimismo, también compararon tres dietas basadas en cebada, avena y heno de pasto, encontrándose diferencias significativas en la ganancia de peso, donde la cebada fué de 340 g/d, avena 300 g/d y el heno de pasto de 220 g/d; confirmando nuevamente la importancia que tienen los niveles y consumo de E.M. en la ganancia de peso.

Gómez y col. (1982), demostraron que incrementando los niveles de energía en la dieta de 2.15 a 2.9 Mcal de E.M./kg de materia seca, los borregos pelibuey tendieron a mejorar en las ganancias de peso y eficiencia alimenticia de 118 a 152 g por

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

animal y de 104 a 175 g respectivamente.

**C) EFECTO DE LA RELACION ENERGIA/PROTEINA SOBRE LA GANANCIA DE PESO.**

Preston (1967), realizando un estudio sobre el efecto de la relación de la proteína cruda digestible con la energía metabolizable, sobre la ganancia de peso en corderos, obtuvieron las máximas ganancias con la relación de 23 g de proteína cruda digestible por cada Mcal de E.M., mientras que con 14 g de P.C. digestible por cada Mcal de E.M., las ganancias de peso fueron significativamente menores.

Romano (1981), estudió una dieta con diferentes niveles de proteína y energía en borregos pelibuey, observó que el bajo nivel energético de la ración se convierte en un factor limitante en las ganancias de peso. La utilización de la proteína cruda aportada por la dieta está condicionada por el nivel energético de la misma, ya que no se refleja ninguna respuesta favorable en la ganancia de peso al incrementarse el porcentaje de proteína cruda en la dieta, cuando el aporte energético es bajo.

**D) EFECTO DEL NIVEL Y/O EL SISTEMA DE ALIMENTACION SOBRE LA GANANCIA DE PESO.**

Andrews y Orskov (1970), efectuaron estudios en corderos de crecimiento, utilizaron cinco dietas con diferentes niveles de concentración de proteína cruda digestible en un rango de 10 a

20%, proporcionándolas en tres niveles de alimentación (baja, media y alta). Independientemente de las concentraciones de proteína cruda de la dieta, obtuvieron las ganancias de peso máximas en el nivel de alimentación alta (ad libitum). Los autores concluyen que el nivel de alimentación tiene un efecto significativo sobre las ganancias de peso. Summers (1978), encontró un efecto marcado sobre las ganancias de peso en corderos, las máximas ganancias de peso obtenidas en los sistemas de alimentación todo concentrado y concentrado y pastoreo que con aquellos alimentados únicamente a base de pastoreo.

#### E) INFLUENCIA DEL SEXO SOBRE LA GANANCIA DE PESO.

Rodríguez y col. (1991), mencionan que cuando se alimentan borregos machos y hembras con la misma dieta, los primeros ganarán más rápidamente peso que las segundas. Las hembras de lana crocen aproximadamente un 10 ó 15% menos rápido en comparación a los machos. Para el caso de los ovinos de pelo, esa diferencia es de 15 a 20%. Las hembras al ganar peso con menor velocidad, depositarán más grasa corporal que los machos. Los ovinos castrados se comportan en un nivel intermedio entre enteros y hembras.

Martínez y col. (1990), trabajando con borregos celibuey castrados y no castrados, obtuvieron los siguientes resultados: para los castrados 140 contra 180 g de GDP, conversión

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

alimenticia de 10.3 contra 7.8:1 y grasa interna 1.72 contra 1.17, quedando de manifiesto la influencia que tiene el sexo sobre las ganancias de peso.

Andrews y Orskov (1970), encontraron que los machos tienden a crecer más rápido que las hembras en un 15%, independientemente del nivel de proteína cruda de la ración y los niveles de alimentación.

Braford y Spurlock (1969), mencionan ganancias de peso superiores en animales enteros de 15 a 23% al compararlos con animales castrados y sacrificados a los 7 y 8 meses de edad, tanto en sistemas de explotación intensiva como en extensiva.

Hafez (1972) menciona que el macho posee menor tejido adiposo que la hembra y en consecuencia puede transformar el alimento consumido en peso corporal con mayor eficiencia ya que la formación de un kg de tejido adiposo requiere más alimento que la producción de músculo o hueso.

Everitt y Jury (1966), encontraron que los borregos machos ganaron peso más rápido que las hembras en un 11%, también expresan que no hubo diferencia entre animales castrados y enteros, aunque las ganancias más altas fueron en estos últimos.

Estrada y col. (1988), trabajando con bovinos de carne con diferentes razas en el norte del país, encontraron que los machos se comportaron superiores en las ganancias de peso con respecto a

las hembras.

Smith y col. (1964), señalan que el sexo tiene influencia sobre las ganancias de peso, peso al nacimiento, peso al destete, peso final principalmente, siendo el macho significativamente más pesado que la hembra.

## O B J E T I V O S

- 1) Analizar los efectos del peso inicial sobre las ganancias posteriores de peso en un sistema de engorda intensiva de ovinos.
- 2) Evaluar los índices de conversión alimenticia bajo este sistema.
- 3) Estimar los niveles de consumo.
- 4) Analizar el costo-beneficio de la engorda.

## MATERIAL Y METODOS

Este experimento se llevó a cabo en una explotación comercial ovina, localizada en el Municipio de Teoloyucan, Estado de México (19°45'55" latitud norte y 99°11'04" longitud oeste), siendo el clima templado con lluvias en verano-otoño y una precipitación pluvial anual de 574.9 mm, con una temperatura media anual de 17.5°C, correspondiente a la clasificación de Köppen.\*

Para lo cual se formaron tres lotes de animales a saber:

Lote 1 con 19 corderos (7 machos y 12 hembras) de raza criolla, con una edad promedio de 6 semanas y con un peso vivo inicial promedio de  $10.5 \pm 1.05$  kg.

Lote 2 con 14 corderos (6 machos y 8 hembras) de raza criolla, con una edad en promedio de 10 semanas y con un peso vivo inicial promedio de  $15.0 \pm 2.09$  kg.

Lote 3 con 58 borregos (37 machos y 21 hembras) de raza criolla, con una edad de 10 meses en promedio y con un peso vivo inicial promedio de  $27.7 \pm 4.05$  kg.

Los dos primeros lotes de corderos proceden de la misma granja y el último lote, procede del Estado de San Luis Potosí.

\* Datos climatológicos proporcionados por la División Hidrométrica en el Valle de México, de la Comisión Nal. del Agua-SARH 1989.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Los tres lotes de animales se desparasitaron previamente tanto interna como externamente, así también se les aplicó el toxoide-bacterina contra la enterotoxemia. Dichos animales fueron alojados en corrales provistos de techos y área de descanso con piso de concreto, comederos no automáticos, bebederos automáticos en los dos primeros lotes y para el 3 se adaptaron tambos.

Los tres lotes de animales recibieron una dieta compuesta de 83.0% de cebada entera con cascarilla, 15.0% de pasta de soya y 2.0% de sales y vitaminas, la fórmula del Consejo Norteamericano de Granos Forrajeros (sin año); el análisis bromatológico indica que dicha dieta presenta lo siguiente: 89.4% de materia seca, 10.6% de humedad, 14.8% de proteína cruda y 4.83% de extracto etéreo.

El sistema de alimentación y agua potable es ad libitum, teniendo una duración para el lote 1 de 103 días, para el lote 2 de 96 días y para el 3 de 48 días. Cabe señalar que para obtenerse estas medidas se tuvo que hacer un ajuste de tiempo (días), ya que los animales no alcanzaron el peso de mercado al mismo tiempo. El consumo de alimento se obtuvo mediante la diferencia de lo ofrecido con lo rechazado, para ello, se les proporcionó el 5% de su peso vivo por animal; se llevaron los registros de consumo de la dieta diariamente por corral, así como los registros de incremento de peso; por necesidad del productor el pesaje se realizó cada 8 días antes de ofrecerles la dieta. De

esta manera nos permitió analizar los siguientes parámetros: las ganancias diarias de peso, conversión alimenticia y eficiencia de utilización del alimento, niveles de consumo y costo de producción. Efectuándose un análisis de varianza para los promedios de ganancia diaria de peso para los tres lotes, para ello se utilizó el procesador estadístico SAS, para ver las diferencias entre los tres lotes.

## RESULTADOS Y DISCUSION

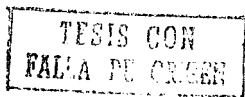
El peso vivo inicial (PVI) para el lote 1 fué de 10.5, para el lote 2 de 15.0 y para el lote 3 de 27.7 kg; el peso vivo final (PVF) en el mismo orden fue de 24.0, 31.9 y 40.8 kg, lo que significa que tuvieron un incremento de peso de 13.5, 16.9 y 13.1 kg en 103, 96 y 48 días respectivamente, lo cual representa en ganancia diaria promedio (GDP) de 131, 176 y 273 g para el lote 1, 2 y 3, mientras que la eficiencia de utilización de alimento fué de 193, 231 y 250 g; el índice de conversión alimenticia para el lote 1, 2 y 3 fué de 5.0:1, 4.3:1 y 4.0:1; los niveles de consumo de alimento en promedio por animal para el lote 1, 2 y 3 fue de 70, 73.1 y 52.3 kg, dando en promedio diario de 0.679, 0.761 y 1.089 kg. El análisis de varianza nos indica que en el lote 3 hubo diferencia estadística altamente significativa ( $P < 0.01$ ) en ganancia de peso con respecto a los otros dos lotes, mientras que estos dos últimos no presentaron diferencia ( $P > 0.05$ ). Esto se debió probablemente a que estos animales desarrollaron el crecimiento compensatorio. Estos datos se observan en el cuadro 1 y 2.

El costo beneficio fue de la siguiente manera: para el lote 1 se invirtió \$ 136,485.63 en promedio por borrego y se obtuvo por concepto de utilidad \$ 26,714.37 en 103 días; para el lote 2 se invirtió \$ 162,731.79 en promedio y se obtuvo una utilidad de \$ 54,188.21 en 96 días; para el lote 3 se invirtió \$ 210,929.38

en promedio y se obtuvo una utilidad de \$ 69,510.62 como resultado de la venta en pie a razón de \$ 6,800.00/kg; el costo de producción por kilogramo de carne fue de \$ 5,598.93, 4,481.17 y 3,837.36 para el lote 1, 2 y 3 respectivamente, lo que se aprecia en el cuadro 3.

En base a los resultados obtenidos, después de una serie de análisis, podemos observar a grandes rasgos, que los animales del lote 3 lograron obtener los mejores parámetros como: ganancia diaria promedio (GDP), índice de conversión y eficiencia alimenticia con respecto a los dos primeros lotes, esto se debió probablemente en parte a que estos borregos desarrollaron el fenómeno de crecimiento compensatorio, al ser sometidos a una alimentación ad libitum, caracterizándose por un mayor aprovechamiento de nutrientes para transformarlo en proteína y energía de la dieta, lo que concuerda con lo reportado por Bores y col. (1988) y González (1981 y 1992).

La respuesta de los rumiantes al crecimiento compensatorio varía principalmente por la edad, la severidad y la duración de la restricción nutricional, la extensión de la fase de recuperación, así como el contenido de energía y compuestos nitrogenados de la dieta, en general se acepta que la respuesta a éste fenómeno ocurre más notoriamente entre 1 a 20 días en la fase de recuperación, pero también depende del periodo de restricción a que hayan sido sometidos los animales con



anterioridad. se ha visto que la fase de recuperación requiere más tiempo que la restricción nutricional, en nuestro caso, los animales fueron traídos del Estado de San Luis Potosí, con un estado nutricional pobre (flacos), lo que indica que estos padecieron una larga penuria nutricional, ya que en la ganancia diaria promedio mostraron uniformidad en los 48 días de alimentación.

Aparte de su estado nutricional pobre, también debemos considerar los niveles de proteína cruda en la dieta, de acuerdo a su peso corporal 27.7 kg de peso vivo inicial ésta debía de ser de 15% contra 14.8% de P.C. de la dieta utilizada, por lo tanto la deficiencia es mínima, por lo que no les afectó significativamente, ya que una semana después del periodo de alimentación alcanzaron los 30 kg de peso vivo, si recordamos que para este peso corporal el requerimiento de proteína cruda es de 12.5%, mencionado por Andrews y Orskov (1970), obviamente las necesidades proteicas fueron superadas, sobre este punto conviene recordar que por encima de estos niveles de proteína no se traduce en la tasa de crecimiento, pero en cambio se elevan los costos de producción que va en detrimento de la eficiencia productiva.

Los corderos del lote 1 y 2 obtuvieron resultados regulares, quizás tuvieron como limitante en la ganancia de peso los niveles de proteína cruda de la dieta, ya que sus pesos iniciales como recordamos fueron de 10.5 y 15.0 kg respectivamente; para estos

pesos los requerimientos de proteína recomendados por Andrews y Orskov (1970) son de 17.5%, mientras que Rodríguez y col. (1991) mencionan un 18.0% por lo cual había una deficiencia de 2.7% de P.C., en el caso de los corderos del lote 1, alcanzando el peso vivo final (PVF) de 24.0 kg, por lo tanto, fueron los más afectados en este sentido; los corderos del lote 2 alcanzaron el PVF de 31.9 kg demasiado tarde; ha sido demostrado que los requerimientos de P.C. van disminuyendo conforme se van incrementando los pesos corporales de los animales.

Una variable que debemos considerar es en relación al peso vivo inicial (PVI) con respecto a las ganancias de peso posteriores; para el lote 1 hubo un incremento de peso de 13.5 kg, para el lote 2 un incremento de peso de 16.9 kg y para el lote 3 un incremento de peso de 13.1 kg, lo cual concuerda con los reportados por Martínez y col. (1990) y el Consejo Norteamericano de Granos Forrajeros (sin año).

En cuanto a las ganancias diarias promedio (GDP) que se obtuvieron estas fueron de 131, 176 y 273 g para el lote 1, 2 y 3 respectivamente, al comparárlas con las reportadas por el Consejo Norteamericano de Granos Forrajeros (sin año), trabajando con la misma dieta, obtuvieron 169, 304 y 430 g con los pesos iniciales de 14.4, 15.0 y 18.4 kg, de lo anterior se advierte claramente que los corderos de mayor peso inicial responden mejor a las ganancias de peso, concordando con los resultados obtenidos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

en el presente trabajo.

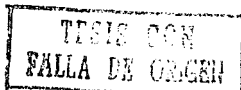
Plan Lerma de Asistencia Técnica (1965), trabajando con borregos cricillos y utilizando una dieta a base de cebada entera y sorgo entero, sin especificar de algún suplemento proteico ni el contenido de nutrientes, lograron obtener 167.1 g con cebada y 184.3 g con sorgo, pero con índices de conversión alimenticia bastante elevados de 9.8:1 y 9.4:1 respectivamente.

De base citado por Treviño (1978), utilizando una dieta a base de sorgo entero 80.0%, 20% suplemento proteico (32% de P.C.), minerales y antibióticos, lograron obtener una ganancia diaria de 249 g.

Las conversiones alimenticias fueron para el lote 1, 2 y 3 de 5.0:1, 4.3:1 y 4.0:1 respectivamente, al compararlas con las reportadas por el Consejo Norteamericano de Granos Forrajeros (sin año), trabajando con la misma dieta lograron obtener de 4.9:1, 3.2:1 y 2.1:1 para los pesos iniciales de 14.4, 15.0 y 18.4 kg respectivamente; estos valores coinciden con los resultados en el presente trabajo, es decir, mostraron una mayor eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes los borregos de mayor peso inicial; Plan Lerma de Asistencia Técnica (1965), reporta conversiones alimenticias de 9.8:1 para la cebada entera y 9.4:1 para el sorgo entero, lo cual indica que la dieta utilizada es sumamente pobre en nutrientes.

Hasta aquí se ha discutido sobre los niveles de P.C. de la dieta y que posiblemente influyeron en cuanto a las ganancias de peso y las conversiones alimenticias en corderos, por sus características descritas; sin embargo, los niveles de energía también influyen significativamente en la tasa de crecimiento y que lamentablemente no se incluyó en el análisis bromatológico; diversos investigadores especialistas en la materia de nutrición señalan la importancia que tiene en la alimentación de los animales; cuando hay una deficiencia de energía en la dieta, se refleja de diferentes maneras, como: atraso en el crecimiento, pérdida de peso, fallas en la reproducción y predisposición a enfermedades, Fernández y Gálvez (1969); Treviño (1978); Partida (1989); Martínez y col. (1990); Rodríguez y col. (1991) mencionan que cuando el aporte de energía es el adecuado, los animales tienden a consumir más materia seca y también aumenta la digestibilidad; mientras que Romero (1981) enfatiza que cuando los niveles de energía de una dieta son bajas, afecta la tasa de crecimiento, aún cuando se elevan los niveles de proteína cruda, no hay una respuesta positiva, lo anterior denota una correlación de estos elementos.

Las diferencias que se han encontrado referente a parámetros productivos, independientemente de los niveles de proteína de la dieta indicado pueden atribuirse a que en primer lugar, las condiciones de manejo en el presente trabajo no fueron todo lo bueno que pudieron haber sido, en segundo lugar, los animales con





que se trabajó no eran de razas especializadas y quizás su potencialidad genética no les permitió un máximo desarrollo. Su capacidad para la producción de carne es menor que la de las razas especializadas, Rodríguez y col (1991) y en tercer lugar, la dieta utilizada para este trabajo, quizá la variedad y calidad de la cebada haya sido inferior a la que han utilizado otros investigadores.

El análisis sobre el costo beneficio de la engorda bajo este sistema, quizá es el aspecto más importante de una explotación pecuaria comercial, ya que nos permite visualizar si es rentable establecer una granja de éstas características. Para poder analizar sobre este aspecto se hace en función de los intereses actuales del banco, ciertamente hay fluctuaciones de venta de borrego en el mercado, sin embargo, hay mejor perspectivas en cuanto a la obtención de utilidad; en el lote 1 se invirtieron en promedio por animal \$ 136,485.63, obteniéndose una utilidad de \$ 26,714.37 en 3.4 meses, lo que representa un interés de 5.75% mensual; en el lote 2 se invirtieron en promedio por animal \$ 162,731.79, obteniéndose una utilidad de \$ 54,188.21 en 3.2 meses, lo que representa un interés del 10.4% mensual y en el lote 3 se invirtieron en promedio por animal \$ 210,929.38 y se obtiene de utilidad \$ 66,510.62 en 1.6 meses, lo que representa un interés de 19.7% mensual.

En los tres lotes se obtuvieron por concepto de utilidad intereses superiores si se comparan con los intereses del banco.

ya que anualmente apenas llega al 11.25%, lo que quiere decir que no llega ni al 1% mensual.

Analizando el costo de producción, nos percatamos que la mayor parte corresponde al concepto de alimentación; el promedio de los tres lotes fué de 64%, como se verá estos valores están dentro del rango de 60 a 85% mencionados por Plan Lerma de Asistencia Técnica (1965) y Shimada (1987).

CUADRO 1.- DATOS DE MANEJO

Lote	1	2	3
No. borregos	19	14	58
Peso vivo inicial (kg)	10.5 ± 1.05	15.0 ± 2.09	27.7 ± 4.05
Periodo alimentación (días)	103	96	48
Peso vivo final (kg)	24.0 ± 3.36	31.9 ± 5.30	40.8 ± 4.31
Mortalidad (%)	0	0	0

CUADRO 2.- DATOS DE MANEJO, CRECIMIENTO Y ALIMENTACION.

Lote	1	2	3
Incremento de peso (kg)	13.5 ± 2.95	16.9 ± 5.86	13.1 ± 2.82
Ganancia diaria promedio (GDP)	131 ± 32	176 ± 64	273 ± 58
Consumo alimento total (kg)	70	73.1	52.3
Consumo alimento promedio diario (kg)	0.679	0.761	1.089
Conversión alimenticia	5.0:1	4.3:1	4.0:1
Eficiencia alimenticia en g	193	231	250

CUADRO 3.- DATOS FINANCIEROS

Lote	1	2	3
Costo por borrego	* 60,900.00	87,000.00	160,660.00
Costo de la dieta total	* 46,151.00	48,194.00	34,481.39
Costo de la dieta/kg	* 659.30	659.30	659.30
Costo productos biológicos	* 1,500.00	1,500.00	1,500.00
Luz y agua	* 23.09	23.09	23.09
Mano de obra	* 7,803.00	7,272.70	3,636.35
Renta	* 10,300.00	9,600.00	4,800.00
Serv. Médico veterinario	* 9,808.54	9,142.00	4,570.97
Costo total	* 136,485.63	162,731.79	210,929.38
Valor incrementado	* 163,200.00	216,920.00	277,440.00
Utilidad	* 26,714.37	54,188.21	66,510.62
Costo producción carne kg	* 5,598.93	4,481.17	3,837.36

## C O N C L U S I O N E S

En la engorda intensiva de ovinos bajo estas condiciones se concluye lo siguiente:

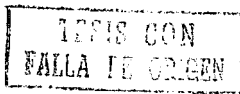
- 1.- Hubo diferencias de parámetros en las ganancias de peso, conversión y eficiencia alimenticia en los tres lotes.
- 2.- Los mejores resultados se lograron en los animales de mayor peso inicial como, incremento de peso, ganancia de peso promedio, conversión y eficiencia en la utilización de los alimentos, probablemente como resultado del crecimiento compensatorio.
- 3.- Los ovinos de estado nutricional pobre, al ser sometidos a una dieta concentrada y ad libitum, ejercieron probablemente el crecimiento compensatorio, alcanzando el peso de mercado relativamente rápido, lo cual permite recuperar la inversión de capital en forma inmediata.
- 4.- Los ovinos de menos de 10 kg de peso vivo al ser sometidos con una ración concentrada y ad libitum con los niveles de proteína indicadas, obtuvieron parámetros regulares, requiriendo más tiempo para alcanzar el peso de mercado.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## B I B L I O G R A F I A

- 01) Andrews, R. P.; Kay, M. and Orskov, E. R. (1969): The effect of diferent dietary energy on the voluntary intake and growth of intensival fed lambs. Anim. Prod.
- 02) Andrews, R. P. and Orskov, E. R. (1970): The nutrition of early weaned lamb. I.- The influence of protein concentration and feeding level on rate of gain in body weight. J.Agric. Sci.Camb.
- 03) Andrews, R. P. and Orskov, E. R. (1970): The nutrition of early weaned lamb. II.- The effect of dietary protein concentration, feeding level and sex on body composition at two live weight. J.Agric. Sci. Camb.
- 04) Arbiza, A.S.I. (1991): Tamaño de los ovinos sobre la eficiencia productiva. Conferencias Magistrales del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- 05) Arista, P.E. y Bahos, L.C. (1984): Manual de formulación de raciones del ganado. Centro de Investigaciones Hidropónicas, México.
- 06) Bores, G.R.E.; Martínez, A.M.M. y Castellanos, R.A.F. (1988) Crecimiento compensatorio en el borrego pelibuey. Téc. Pec. Méx. 26:1. Palo Alto, México.

- 07) Braford, G. E. and Spurlock, G.M. (1969): Effects of castrating lamb on growth and body composition. Anim. Prod.
- 08) Castejón, C.F.J. y Garrido, G.R. (1965): nutrición animal y dietética veterinaria. 4a.ed. Ed. Acribia. España.
- 09) Consejo Norteamericano de Granos Forrajeros. (sin año): Manual de producción ovina. Naucalpan, Edo. de México.
- 10) De Alba, J. (1983): Alimentación del ganado en América Latina. 2a. ed. Ed. Prensa Médica Mexicana. México.
- 11) Estrada, A.A.; Villarreal, S.M.A. y Vázquez, P.M. (1988): Evaluación de las razas Hereford, Charolais, Brangus y sus cruza en el Norte de México. Palo Alto, México.
- 12) Everitt, G.C. and Jury, K.E. (1966): Effects of sex and gonadectomy on the growth and development of southdown, romney lambs. 1.- Effescts of live weighth growth and componets of live weighth. J. Agric. Sci. Camb.
- 13) Fernández, C.J. y Gálvez, M.J. (1969): Ovinos de carne en estabulación. Ed. Biblioteca Agrícola Aedos. España.
- 14) Gall, A. E. (1972): Genética del crecimiento. Editado por Hafez en desarrollo y Nutrición Animal. Ed. Acribia. España.
- 15) Gómez, A.R.; Hernández, G.I. y Castellanos, R.A. (1982): Evaluación del crecimiento del borrego pelibuey alimentado

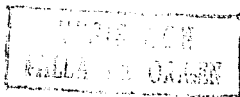




con niveles crecientes de energía en la dieta. Téc. Pec. Méx. 42:65.

- 16) González, M.S. (1981): Crecimiento compensatorio en ovinos. Curso de nutrición ovina. FESC-UNAM.
- 17) González, M. S. (1992): Crecimiento compensatorio en borregos. Memorias del Seminario internacional sobre Avances recientes en la Producción Ovina. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- 18) Hafez, E.S.E. (1972): desarrollo y nutrición animal. Ed. Acribia. España.
- 19) Haresign, W. (1989): Producción ovina. 1ra. ed. en español. Ed. AGT. España.
- 20) Hohenboken, W. D. (1992): Uso más eficiente de viejas y nuevas herramientas para incrementar el mérito genético de poblaciones ovinas. Memorias del Seminario internacional sobre Avances recientes en la Producción Ovina. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- 21) Magaña, A. y Rodríguez, G. F. (1988): Efecto de la sustitución parcial de la pollinaza por harina de carne y hueso en la dieta para toros en engorda en corral. Téc. Pec. Méx. 26-2; Palo Alto, México.
- 22) Martínez, A. M.M.A.; Bares, G.R.; Velázquez, M.P.A. y

- Castellanos, R.A.F. (1990): Influencia de la castración y del nivel energético de la dieta sobre el crecimiento y composición del borrego pelibuey. Téc. pec. Méx. 28-3; Palo Alto, México.
- 23) Maynard, L.A.; Loosli, J.K.; Hintz, H.F. y Warner, R.G. (1989): Nutrición animal. 7a. ed. Ed. Prensa Técnica Mexicana. México.
- 24) Orcasberro, R. (1982): Apuntes sobre los ovinos. material presentado en el Curso de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- 25) Orcasberro, R. y Fernández, R.S. (1981): Nutrición de los ovinos en pastoreo. Curso de nutrición Ovina. FESC-UNAM.
- 26) Partida, D. L.P.J.A. (1989): Efecto del nivel energético de la dieta sobre el crecimiento y la composición de la canal del borrego pelibuey sacrificados a diferentes pesos. Tesis de Maestría. FESC-UNAM.
- 27) Plan Lerma Asistencia Técnica (Investigaciones Pecuarias) (1965): Estudio comparativo de tres diferentes fuentes de forrajes y dos granos para la engorda de ovinos en confinamiento. Boletín 7; Guadalajara, Jalisco.
- 28) Ponce L.R.J.C. (1983): Evaluación de ganancia de peso de corderos alimentados con diferentes niveles de gallinaza. Tesis de Lic. UNAM.



- 29) Preston, R.L. (1967): Optimum protein energy y ration for growing finishing lamb. J. Anim. Sci.
- 30) Ranhotra, G.S. and Jordan, R.M. (1966): protein and energy requeriments of lamb weaned at six to eight week of age determined by growth and digestion studies. J. Anim. Sci.
- 31) Riquelme, V. E. (1982): Crecimiento y desarrollo de ovinos pre y postnatal. Curso de Productos de Ovinos, Carne y Lana. FESC-UNAM.
- 32) Rodriguez, G.R.; Romano, M.J.L. y Castellanos, R.A. (1991): Engorda intensiva de ganado ovino en corrales. Conferencias Magistrales del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- 33) Romano, M.J.L. (1981): Crecimiento y composición del borrego pelibuey o tabasco, alimentados con dieta a diferentes niveles energéticos y protéico. Tesis de Lic. UNAM.
- 34) Romano, M.J.L.; Hernández, G y Castellanos, R.A.F. (1983): Repercusión del valor nutritivo de la dieta sobre el crecimiento del borrego pelibuey. Téc. Pec. Mèx. 45. México.
- 35) Shimada, S.A. (1987): Fundamentos de nutrición animal comparada. 3ra. reimp. Editado y distribuido por Sistema de Educación Continua por Consultores en producción Animal en México. México.

- 36) Smith, H. J. and Lidvall, E.R. (1964): Factors effecting birth weinght daily gains and 120 day weight of hampshire lambs. J. Anim. Sci.
- 37) Soriano, T.J. (1983): Alimentación práctica de ovinos, 1ra. parte. Alimentación animal aplicada. Instituto de Investigaciones Pecuarias. Fasc. 7; Palo Alto, México.
- 38) Summers, R.L.; Kemp, J.D.; Ely, D.G. and Fox, J.D. (1978): Effestic of weaning, feeding sistem and se of lamb on lam carcass characteristics abd palatability. J. Anim. Sci.
- 39) Terrill, C.E. (1972): Adaptación de los borregos y de las cabras. Editado por Hafez en Adaptación de los animales de granja. 1ra. ed. Ed. Nuevo Mundo, México.
- 40) Treviño, S.J. (1978): Comparación del sorgo de grano entero y molido. Tesis de Lic. Universidad Autónoma de Nuevo Laón.
- 41) Villaseñor, G.J.L. (1981): Efecto de raza, sexo y edad al destete sobre el crecimiento de ovinos. Tesis de Lic. Universidad Autónoma de Chapingo, México.