



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN



V N A M

2  
2ij

"EVALUACION DEL CRECIMIENTO PRE-DESTETE DE  
CORDEROS DE 3 RAZAS Y UNA CRUZA (RAMBOUILLET-  
SUFFOLK) EN UN SISTEMA DE PASTOREO Y  
GANANCIAS DE PESO POST-DESTETE EN UN SISTEMA  
INTENSIVO CON DOS FUENTES DE APORTE PROTEICO"

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A N  
ROCIO ALAVEZ MARMOLEJO  
JOSEFINA HERNANDEZ HERNANDEZ

ASESOR: M. EN C. JORGE W. BERMUDEZ ESTEVEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

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 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:  
"Evaluación del crecimiento pre-desteta de corderos de 3 razas y una cruce  
(Rambouillet-Suffolk) en un Sistema de Pastoreo y Ganancias de peso  
post-destete en un Sistema Intensivo con dos Fuentes de Aporte Proteico".

que presenta la pasante: Alavez Marmolejo Rocío  
con número de cuenta: 8503334-8 para obtener el TITULO de:  
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cuautitlán Iscalli, Edo. de Méx., a 10 de Noviembre de 1995

PRESIDENTE	<u>M.V.Z. Jesús Guevara Vivero</u>	
VOCAL	<u>M. en C. Patricia García de Montiel</u>	
SECRETARIO	<u>M. en C. Jorge M. Bermúdez Estévez</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>M.V.Z. Wilson Medina Barrera</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M.V.Z. Blanca Moreno Gardenti</u>	



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. S.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodriguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Evaluación del crecimiento pre-destete de corderos de 3 razas y una cruce (Rambouillet-Suffolk) en un Sistema de Pastoreo y Ganancias de peso post-destete en un Sistema Intensivo con dos Fuentes de Aporte Proteico"

que presenta la pasante: Hernández Hernández Josefina con número de cuenta: 8960115-0 para obtener el TITULO de: Médica Veterinaria Zootecnista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cuautilán Iscalli, Edo. de Mex., a 10 de Noviembre de 1995.

PRESIDENTE	<u>M.V.Z. Jesús Quevora Vivero</u>	
VOCAL	<u>M. en C. Patricia García de Montiel</u>	
SECRETARIO	<u>M. en C. Jorge W. Bermúdez Estévez</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>M.V.Z. Wilson Medina Barrera</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M.V.Z. Blanca Moreno Cardenti</u>	

**Yo Creo en Dios  
y tengo fe;  
En mi corazón que ama,  
En mi cerebro que piensa,  
y en mis manos que trabajan.**

**@@@**

**No temas a soñar, no cierres los ojos a tus sueños,  
es tu instinto de grandeza el que habla a través de  
ellos, déjate llevar porque todo es posible.**

**Dios no nos hubiera dado capacidad de soñar sin  
darnos también la posibilidad de convertir los sueños  
en realidad.**

## RECONOCIMIENTOS

A la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, U.N.A.M., por proporcionar los medios necesarios para la realización del presente trabajo.

Al M.C. Jorge Bermúdez Estévez, por su orientación, asesoramiento y apoyo incondicional.

A los trabajadores de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán que nos brindaron su apoyo.

A todos aquellos profesores, amigos y compañeros que no han sido mencionados, y que de alguna forma nos brindaron su ayuda para la realización del presente trabajo.

## DEDICATORIAS

A mis Padres, quienes con amor, sacrificios y dedicación han logrado materializar este momento. Les dedico este trabajo, símbolo de gratitud, admiración y respeto.

A Eduardo y Mary, quienes me han brindado su ayuda incondicional, les doy las gracias por sus convivencias, críticas y orientaciones que han servido para ser una buena profesionista.

A todos aquellos familiares y amigos, que han tenido confianza en mí y a quienes deseo nunca defraudar.

ROCIO

A mis Padres, quienes han logrado cristalizar mi más grande anhelo, les dedico este trabajo como tributo de respeto, admiración y gratitud.

A mis Hermanos por su apoyo incondicional, con el cariño entrañable de quién a compartido todo con ellos.

Al M.V.Z. Alejandro Cortés Ponce, a mis compañeros y amigos que han contribuido en mi desarrollo profesional.

JOSEFINA

## CONTENIDO

	PAG.
Lista de Cuadros	
Resumen	
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISION BIBLIOGRAFICA</b>	<b>2</b>
2.1 Eficiencia biológica de producción de carne	2
2.2 Crecimiento	7
2.2.1. Factores que afectan el crecimiento	9
2.3. Evolución del tracto digestivo de pequeños rumiantes	12
2.4 Engorda en pastoreo	15
2.4.1. Condiciones de la pastura	15
2.4.2. Respuesta del animal en pastoreo	18
2.5 Engorda intensiva	18
2.5.1. Engorda en corral	18
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>22</b>
<b>4. MATERIALES Y METODOS</b>	<b>23</b>
<b>5. RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>26</b>
5.1 Crecimiento pre-destete bajo condiciones de pastoreo	26
5.2 Crecimiento post-destete en corral utilizando dos fuentes de proteína en dietas altas en concentrado	28
<b>6. CONCLUSIONES</b>	<b>30</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>32</b>

## LISTA DE CUADROS

CUADRO	PAG.
1. Producción de carne ovina en praderas templadas en México	17
2. Producción de carne ovina en sistemas intensivos en México	21
3. Composición de las dietas experimentales utilizadas durante el período de engorda en porcentajes	25
4. Ganancias de peso promedio para las razas evaluadas	29

## RESUMEN

Se realizaron dos experimentos con el fin de evaluar el crecimiento de corderos en las fases de pre y post-destete bajo diferentes condiciones de alimentación. En el experimento 1, se utilizaron 44 animales de la raza Suffolk (9), Rambouillet (30) y Pelibuey (5) bajo condiciones de pastoreo utilizando 6 parcelas en base a ballico (Lolium perenne) y ballico-trébol rojo (Lolium perenne-Trifolium pratense) utilizando 3 cargas (10, 13 y 15 hembras/ha). En el experimento 2, los animales fueron destetados y sometidos a un sistema de engorda intensiva con dietas altas en concentrados con el fin de evaluar el efecto de la sustitución de pasta de soya por pasta de girasol en este tipo de dietas. En ambos casos los corderos fueron pesados en forma semanal, obteniendo las ganancias de peso por medio de regresión lineal de peso sobre días. En el experimento 1, no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre las cargas utilizadas, con ganancias medias de 212, 236 y 236 g/día para las cargas de 10, 13 y 15 hembras/ha, respectivamente. Se encontraron diferencias ( $P < 0.01$ ) entre razas con medias de 260, 223 y 163 g/día para las crías de Suffolk, Rambouillet y Pelibuey, respectivamente. Así mismo, los animales de parto doble presentaron medias de ganancias de 168 g/día mientras los de parto simple ganaron 263 g/día ( $P < 0.01$ ). Los machos presentaron mayores ( $P < 0.01$ ) ganancias que las hembras con medias de 240 y 216 g/día, respectivamente. En el experimento 2, se utilizaron 47 animales de la raza Suffolk (6), Rambouillet (20), Pelibuey (6) y cruza (15) con un promedio de peso de 12 Kg. identificados por medio de aretes plásticos. Los animales se desparasitaron 14 días antes del inicio del experimento y se les aplicó una dosis de antitoxina clostridial. Los animales fueron asignados en forma aleatoria de acuerdo a raza y sexo en cuatro corrales y se asignaron a dos grupos de alimentación utilizando pasta de soya y pasta de girasol como fuente de proteína. Durante el periodo de adaptación a las dietas (10 días) los animales fueron inyectados con una segunda dosis de antitoxina clostridial. Las ganancias de peso se obtuvieron por medio de regresión lineal de peso sobre días, no se encontraron diferencias ( $P > 0.10$ ) con medias de 235 g/día (dieta con pasta de soya) y 223 g/día (dieta con pasta de girasol). El análisis de la información por raza indicó la existencia de diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) con medias de 271 g/días (Suffolk), 236 g/día (Suffolk\*Rambouillet), 206 g/día (Rambouillet) y 197 g/día (Pelibuey). Las diferencias entre macho y hembra no fueron significativas con medias de 237 y 222 g/día, respectivamente. Los resultados permiten concluir que en la etapa pre-destete la hembra de cría puede amortiguar las diferencias entre disponibilidad y calidad de la pastura, evitando que los cambios se presenten fuertemente en las crías. en la etapa post-destete se encontró que el uso de pasta de soya o pasta de girasol en dietas altas en concentrados no condujo a diferencias entre los tratamientos.

## 1. INTRODUCCION

La producción ovina en la parte central del país se destina principalmente a la producción de carne. Los sistemas tradicionales existentes manejan un esquema de ciclo completo que se desarrolla en condiciones de pasturas nativas con escasa o nula suplementación (Nahed et al., 1982). En los últimos años se han desarrollado sistemas de engorda intensiva con alta utilización de concentrados con buenos resultados biológicos y económicos (Rodríguez et al, 1991).

Los resultados de los esquemas tradicionales conducen normalmente a lograr un animal en condiciones para el sacrificio entre año y medio y dos años de edad. Evidentemente estas condiciones determinan una baja extracción anual del rebaño, y los cambios realizados en el proceso de engorda se manifiestan a efectos positivos en la eficiencia general del rebaño (Orcasberro, 1982).

Las alternativas para modificar la situación actual se concentran en sistemas intensivos de engorda en corral con concentrados o bajo situaciones de pastoreo intensivo (Rodríguez y Eguarte, 1991). Estos dos esquemas han demostrado constituir buenas alternativas desde el punto de vista biológico y económico.

## 2. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 EFICIENCIA BIOLOGICA DE PRODUCCION DE CARNE

Large (1973) establece que el peso de la hembra de cría, su fertilidad, prolificidad y el número de hembras que integran el rebaño son factores principales en la determinación de la eficiencia de producción de carne de un hato, por lo tanto, el peso de las hembras y sus variaciones durante el año tienen importancia en la determinación de la eficiencia de producción de carne, dado que juegan un papel principal en las dos primeras variables mencionadas. En razas con fertilidad y prolificidad similares el mismo autor establece que las hembras de menor tamaño presentan una mayor eficiencia biológica para producción de carne que aquellas de peso adulto superior por otra parte, durante el año los animales muestran variaciones de peso que son un reflejo de las condiciones de alimentación que encuentran en el agostadero y en hembras de cría, estos cambios dependerán del estado fisiológico en que se encuentren. Por esto último, el manejo reproductivo del animal condiciona su estado nutricional en las diferentes épocas del año, y el peso es uno de los parámetros usualmente utilizado para determinarlo (Bermúdez, 1986)

Como consecuencia de las presiones económicas del mercado y de la aplicación de los avances tecnológicos, los sistemas de producción ganadera tienden a incrementarse progresivamente, caracterizándose por ejercer un mayor control sobre la reproducción, alimentación y condiciones ambientales de los animales ( Fraser, 1989).

En las condiciones actuales si pretendemos mejorar las condiciones de las explotaciones ovinas, probablemente se deben considerar los siguientes aspectos reproductivos:

a) Elevar la prolificidad de la oveja para tratar de incrementar el número de corderos nacidos por oveja cubierta respecto al nivel actual.

b) Implementar sistemas semi-intensivos e intensivos en base de forrajes y concentrados.

c) Ampliar y controlar la estación de apareamiento para que los corderos nazcan en cualquier época del año. En México la estación reproductiva se presenta principalmente en verano-invierno (Piñón, 1986).

La estacionalidad de la actividad sexual de la mayoría de las razas ovinas es poco marcada como es la Rambouillet (existiendo razas específicas que muestran una marcada estacionalidad como en el caso de la Suffolk) si bien la fertilidad durante la primavera se ve en algunos casos sensiblemente reducida, es posible, sin recurrir a métodos artificiales, obtener 3 partos en dos años sobre todo en la raza Pelibuey, cuyo intervalo medio real entre partos es de alrededor de 8 meses. Posiblemente en la mayoría de las razas que se desenvuelven en medios con una climatología muy extremada, la variación de algunos parámetros ambientales es mucho más marcada que la propia evolución del fotoperíodo (Fraser, 1989).

Las ovejas presentan además, dependiendo sobre todo de la raza o latitud de que se encuentren un número de ciclos en un determinado tiempo (estación de cría). Así, mientras su origen sea más septentrional su actividad sexual tenderá a ser más restringida, sucediendo lo contrario conforme se avanza al ecuador (Hernández, 1984).

Sin embargo, para comparar la eficacia productiva correctamente, deben tenerse en cuenta también los gastos del rebaño reproductor. Las ovejas, después de una gestación de 5 meses, comienzan su período de lactación que puede durar hasta 14-16 semanas, de manera que si paren una sola vez al año permanecen improductivas durante un período de al menos 3 meses.

Uno de los objetivos primarios de un sistema intensivo de producción animal es aumentar el rendimiento de los animales individuales. Las principales variables que contribuyen al rendimiento de las ovejas individuales son edad en que alcanzan la pubertad, prolificidad, intervalo entre partos, vida reproductiva de las ovejas y tasa de crecimiento e índice de conversión del pienso por parte de los corderos (Robinson, 1982).

Muchos de los investigadores han estudiado los efectos de la nutrición a través de la tasa de crecimiento y pauta del desarrollo. Todos los resultados sugieren que la edad en que se inicia la pubertad y la fertilidad de las corderas fecundadas depende en gran manera del genotipo. En el seno de las razas parece ser que las corderas deben alcanzar una proporción del peso correspondiente a las ovejas adultas de dicha raza cuando se produce la iniciación normal del celo estacional (Dyrmondsson y Lees, 1972; Dickerson y Laster, 1975)

Con independencia de esta proporción parece existir una interacción entre la fecha de nacimiento (estación en que nacen), pauta de crecimiento y peso real alcanzado a los 6-7 meses de edad (Dyrmundsson y Lees, 1972; Dickerson y Laster, 1975) de forma que las corderas nacidas antes inician la pubertad más precozmente en la estación aunque tienen más edad y peso que las corderas nacidas tarde. Cedillo et al (1977) indican que las corderas precoces y con un buen desarrollo consiguen esta proporción del peso adulto antes de que el cambio en la iluminación diaria permita la actividad estral. Las corderas que no alcanzan el peso característico correspondiente a su raza antes de la mitad de la temporada normal de reproducción, bien por nacer tarde o crecer con lentitud, no es probable que presente celo durante su primer año. La fertilidad es generalmente mucho menor que en ovejas más viejas y nuevamente parece depender del peso. Aunque existe una clara diferencia en la temporada de reproducción atribuible a latitud, se acepta generalmente cuando más edad tiene una cordera al comenzar la temporada normal de reproducción mayor es su probabilidad de alcanzar la pubertad en el primer año (Dyrmundsson, 1973).

La reproducción precoz de las hembras es un método importante y relativamente simple de intensificar la producción ovina en rebaños que producen sus propias reposiciones.

Esto, aumentará los ingresos anuales del rebaño, reducirá la mitad del período reproductivo y el coste de la atención de cada animal; facilitará los programas de selección al reducir el intervalo de dos generaciones y proporcionará información cuando se realiza la descendencia de los moruecos ( Donald et al , 1968; Gidrem, 1969; Consejo Norteamericano de Granos Forrajeros).

La pubertad precoz puede aumentar también la productividad total durante el ciclo vital. Permitiendo aumentar el número de corderos nacidos. Las corderas que alcanzan su pubertad durante su primer año tienen una mayor prolificidad potencial, incluso si no son fecundadas, que aquellas que no la alcanzan (Wiggins, 1955; Hulet *et al.*, 1969). Entre las corderas que acceden a la pubertad en su primer año de vida, aquellas que lo consiguen antes y, en consecuencia presentan un mayor número de celos durante su primera temporada de reproducción, es probable que sean más prolíficas posteriormente que aquellas más lentas en alcanzar la pubertad y que muestran menos celos (Haresign, 1989). La prolificidad posterior puede no depender directamente de una madurez sexual precoz aunque ambas pueden ser afectadas por la nutrición anterior a la pubertad y por la pauta de crecimiento. Las corderas que paren durante su primer año de vida obtienen antes su experiencia materna y generalmente con la ventaja de tener que cuidar solo corderos únicos. Así se convierten antes en mejores madres. La buena capacidad materna durante el parto reduce la mortalidad de recién nacidos y la necesidad de atenciones (Haresign, 1989).

La mayoría de los observadores determinan que las corderas han llegado a la pubertad en función de la edad en que manifiestan por vez primera el comportamiento del celo (Dyrmundsson, 1973).

La síntesis de los sistemas de partos frecuentes, ha alcanzado el estado de aplicación práctica en algunos países, sobretudo en Estados Unidos, Francia, Irlanda y Gran Bretaña. Ello ha sido posible dado el enorme progreso en la tecnología de producción de ganado ovino y, sobretudo, el mejor conocimiento de los aspectos reproductivos, nutricionales y de manejo. La ciencia fundamental sobre la que se basan los partos

frecuentes ha sido extensamente estudiada por investigadores escoceses y más recientemente por el Dr. John Robinson y sus colegas, que con sus trabajos científicos han contribuido de manera excepcional a muchos de los aspectos más relevantes de los sistemas intensivos (Fraser, 1989).

El éxito de este sistema se debe a la cuidadosa atención en la alimentación y condición corporal constantes, especialmente antes y durante el apareamiento, no siendo indispensables métodos de alta tecnología, puesto que en condiciones controladas se logran en gran medida progresos significativos. Un sistema factible, para las condiciones de nuestro país, puede ser un ciclo de 8 meses, el cual permite un lapso de tiempo entre el apareamiento y reapareamiento, y de esta forma lograr sin utilización de métodos artificiales la producción de 3 partos en dos años (Speedy, 1991).

## 2.2 CRECIMIENTO

En los mamíferos, el periodo de crecimiento se divide en una fase de desarrollo intrauterino y otra de desarrollo post-natal. El crecimiento es un incremento del ser vivo por aumento del número y volumen de sus células, que se realiza mediante la división celular

(Kolb, 1979). Riquelme (1982), indica que el crecimiento de un animal está regulado por factores intrínsecos (hormonales y genéticos) y extrínsecos (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 la de mayor importancia, permiten que el animal alcance su potencial genético máximo.

Inmediatamente después del nacimiento, el peso de los mamíferos experimenta una disminución pasajera, volviendo a la normalidad al cabo de varios días. Posteriormente viene el período de crecimiento post-natal. El aumento de peso durante el crecimiento depende de factores hereditarios y de la alimentación del individuo. Para conseguir un crecimiento normal se necesita que el sistema endocrino esté en perfecto estado de actividad funcional. La hormona somatotropina producida en el lóbulo anterior de la hipófisis es la más importante para conseguir un desarrollo normal. Su acción principal consiste en estimular la síntesis proteica. El lóbulo anterior de la hipófisis regula también la actividad tiroidea mediante la hormona tireotropa, de acción fundamental para el crecimiento ya que se encarga de regular el metabolismo basal (Kolb, 1979).

En el ganado ovino, la curva de crecimiento hasta que se alcanza la madurez tiene forma sigmoidea, es decir, el crecimiento es rápido durante los primeros meses de vida, se hace más lento al llegar a la pubertad y declina progresivamente hacia la madurez (Fraser, 1969).

El patrón de crecimiento post-natal de distintas especies, indica que la tasa de crecimiento, depende del peso inicial además del peso final que alcanza dicha especie. La dependencia con el peso inicial y final señala que la tasa de crecimiento está relacionada 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, aun cuando,

sufran una suspensión temporal en la calidad o cantidad de 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 (Riquelme, 1982).

### 2.2.1. FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO

El crecimiento posterior al nacimiento es normalmente influido por factores como raza, factores hormonales, nutricionales, edad de la madre, sexo de la cría, tipo de nacimiento, la época de cría e incluso factores ambientales. (McDowel y Bove, 1977; Schoeman, 1990)

La raza ejerce gran influencia en la rapidez de crecimiento. Una raza es considerada precoz cuando alcanza sus proporciones de adulto en menor tiempo que otras con las cuales se compara (Arbiza, 1988). Bajo condiciones óptimas de la dieta y el ambiente, el consumo de alimento puede ser determinado por el potencial del animal para usar energía. Estos efectos asociados a la raza animal utilizada han sido reconocidos por Langlands (1968).

En el proceso actual de producción de carne en la parte central de México, el animal predominante es híbrido con un alto grado de cruzamiento con animales Suffolk. La otra raza pura de importancia es la Rambouillet que se explota como animal de doble propósito (carne-lana) encontrándose ampliamente difundida en el norte del país (Orcasberro, 1982).

Las características productivas también se ven favorecidas por un sistema de cruzamientos alternos con dos o más razas pudiendo ser terminales o rotatorias. Una de las ventajas importantes del sistema de cruzamientos es utilizar la potencialidad de cada ecosistema particular en el cual se desarrollan esquemas regionales de producción de carne. Es claro el ejemplo de la ovinocultura en el Reino Unido donde la base del esquema es la raza Welsh Mountain con un peso adulto aproximado de 30-35 Kg y se mantiene en los ambientes más pobres de la montaña. En base a ello los sucesivos cruzamientos y nuevas áreas más fértiles albergan a crías cada vez más especializadas en producción de carne hasta llegar al animal de engorda que es enviado al mercado.

Estos sistemas estratificados que se desarrollan en el Reino Unido demuestran que cada ecosistema debe ser utilizado de acuerdo a su potencial de sostener a una determinada cruce. Por otra parte el vigor híbrido propicia la existencia de animales capaces de ganar más de 200g diarios promedio en etapa de desarrollo (Rodríguez et al, 1991).

Las madres con edades de 1-3 años normalmente tienen crías más pequeñas y con menores tasas de crecimiento al ser comparadas con aquellas de 3-6 años (Mavrogenis et al; 1982, 1984)

El sexo afecta el crecimiento y desarrollo. La hembra tiene menor crecimiento que el macho, mientras los animales castrados tienen un comportamiento intermedio. En general las hembras poseen mayor cantidad de grasa que los machos; dicha diferencia se acentúa cuanto mayor es el peso vivo (Arbiza, 1986).

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. Por otra parte su mayor capacidad de consumo interviene en el mismo sentido (Hafez, 1972).

Las diferencias debidas al sexo no son evidentes hasta la fase de engorde. Searle y Griffiths (1976) observaron que la tasa de cambio en grasa corporal con el peso del cuerpo durante las fases de crecimiento correspondientes a pre-engorde fueron iguales para machos enteros y hembras, pero la transición a la fase de engorde fue superior en los machos. También se ha observado que los machos castrados contienen menos grasa y más hueso que las hembras del mismo peso (Thompson *et al.*, 1979), pero las diferencias son más pequeñas que entre machos enteros y hembras. Trabajos realizados con borregos pelibuey castrados y no castrados, obtuvieron los siguientes resultados: 140 contra 180 g de ganancia diaria de peso respectivamente, conversión alimenticia de 10.3 contra 7.8 y grasa interna 1.72 contra 1.17, quedando de manifiesto la influencia que tiene el sexo sobre ganancias de peso (Martinez *et al.*, 1990).

La subnutrición severa de ovejas durante la preñez avanzada (último tercio) puede disminuir el peso al nacer y el vigor de los corderos, independientemente del número que sea gestado. Los corderos nacidos de partos múltiples están normalmente sometidos a un mayor grado de subnutrición y presentan menor peso al nacer que los únicos, aún cuando las ovejas hayan sido alimentadas con niveles similares de nutrientes (Arbiza, 1986). El incremento en el número de crías al momento del parto afecta el peso al nacer y la ganancia pre-destete en los corderos (Machado *et al.*, 1982).

Estas diferencias se mantienen al comienzo de la vida debido a un menor consumo de leche de los corderos más pequeños y a la nutrición inadecuada de la oveja que probablemente ocurra en tales circunstancias (Haresign, 1989)

La estación del año puede tener efectos en el peso al nacer y el crecimiento de los corderos particularmente por la disponibilidad de alimentos durante el último tercio de gestación y lactancia; lo cual demuestra la importancia de la planificación del manejo general del hato en relación a estos recursos (Siddiqui y Bonda, 1982; Baik *et al.*, 1985)

### 2.3. EVOLUCION DEL TRACTO DIGESTIVO DE PEQUEÑOS RUMIANTES

Los ovinos al igual que otros rumiantes, disponen de una estructura en su aparato digestivo esencialmente monogástrica debido al escaso desarrollo del retículo-rumen. Esta situación, junto al escaso desarrollo del sistema enzimático, depende en forma estricta de la leche materna en sus primeras etapas de vida (Warner y Flatt, 1965). Diferentes autores han reportado el efecto de la alimentación sólida sobre el desarrollo temprano del retículo-rumen (Warner y Flatt, 1965; Church, 1974).

El estómago de los rumiantes consta de cuatro compartimentos: el rumen, el retículo, el omaso y el abomaso. El desarrollo de estas estructuras anatómicas puede definirse como el proceso de transición desde un punto de origen denominado estómago "primordial" hasta un estado final en el animal adulto.

En ovinos la diferenciación de los compartimientos gástricos son discernibles en embriones de 9 mm de longitud y entre los 20-24 días son apreciables las áreas correspondientes al retículo, rumen y abomaso. El omaso puede distinguirse a los 43

días. Al desarrollarse el embrión a una longitud de 16 mm todas las estructuras correspondientes al rumiante están presentes (Warner y Flatt, 1965).

Al momento del nacimiento los compartimientos son pequeños y el retículo-rumen ocupa un pequeño porcentaje del total.

En esta etapa el abomaso aparece como órgano predominante en el ovino y su volumen es de 0.25 a 0.50 l (Quittet, 1986). La formación de un conducto entre el cardíaco y el orificio retículo-omasal por medio de dos labios de la gotera esofágica permite prolongar a lo largo del retículo la apertura del esófago. Cuando el rumiante joven succiona leche, los labios de la gotera esofágica se aproximan para formar un tubo y la leche fluye a lo largo del orificio retículo-omasal sin caer al retículo o al rumen (Reid et al., 1991). El cierre de la gotera esofágica se produce por dos movimientos distintos: primero se presenta un acortamiento de los labios derecho e izquierdo que se vuelven firmemente opuestos permitiendo el pasaje directo del 30-40% del volumen de líquido hacia el abomaso y posteriormente el cierre puede ser completado si los labios se invierten, particularmente el labio derecho y en este caso el 75 a 90% del líquido ingerido es recuperado en el abomaso (Ooms et al., 1985).

Para la sobrevivencia del recién nacido, el tracto alimenticio debe estar lo suficientemente diferenciado para manejar los cambios post-natales en la nutrición entérica. La mayoría de los diversos sistemas estructurales y funcionales del tracto alimenticio están presentes antes del nacimiento y estos continúan su maduración mientras nuevos sistemas aparecen en la vida post-natal temprana (Deren, 1966)

Desde el nacimiento el animal está expuesto a la colonización bacteriana que conducirá al establecimiento del ecosistema ruminal e intestinal. Estudios realizados por Fonty et al (1986) bajo diferentes condiciones de crianza indican que

inmediatamente al parto el contenido del rumen está compuesto por saliva y células descamadas del epitelio. Este medio es particularmente favorable para el desarrollo de bacterias anaerobias estrictas y es colonizado rápidamente después del nacimiento. Las bacterias anaerobias son predominantes a los pocos días post-parto, aunque son cualitativamente diferentes a las encontradas en el rumen de un adulto. De las bacterias que colonizan la pared ruminal, algunas son aerobias o anaerobias facultativas, pueden jugar un papel importante por utilizar el oxígeno que difunde a través de la pared ruminal desde la sangre, lo cual permite un rápido crecimiento de la microflora con requerimientos estrictamente anaerobios. Las bacterias celulolíticas y metanogénicas aparecen y se establecen rápidamente hacia el cuarto día de nacido, mientras que los hongos y protozoarios anaerobios aparecen al final de la primera semana, y durante la segunda y tercera semana de vida, respectivamente. Las poblaciones de hongos y protozoarios son menos estables que en el adulto. El rumen por lo tanto, está fisiológicamente bien adaptado para el desarrollo de la microflora en etapas muy tempranas luego del nacimiento. Las comunidades microbianas que son características del rumen adulto aparecen antes del inicio del consumo de alimento sólido.(Fonty et al., 1986).

El crecimiento post-natal del rumen, retículo y omaso del rumiante joven ocurre mayormente después del incremento en el consumo de alimento sólido (Iason y Mantecont, 1993). El incremento de la mucosa responde más al consumo de concentrados que al de forrajes (Wardrop,1960, Warner y Flatt, 1965). Aunque el crecimiento del rumen generalmente se relaciona con la edad y el peso corporal, el mejor indicador del peso del rumen es el consumo de alimento sólido cuya principal característica es la facilidad de consumo para el animal(Hodgson 1971).

## 2.4. ENGORDA EN PASTOREO

La engorda en pastoreo puede considerarse como una alternativa para la producción ovina, particularmente por los costos inferiores que implica por unidad de energía de forraje en relación a la misma energía de otras fuentes. Probablemente bajo condiciones de pastoreo los elementos de mayor importancia lo compone el consumo que el animal realiza diariamente, el cual depende de las condiciones de la pastura.

### 2.4.1. CONDICIONES DE LA PASTURA

Se toma en cuenta disponibilidad, altura y densidad. La disponibilidad se refiere a la cantidad de forraje en oferta en la pastura, que es reconocida como el principal factor que afecta el consumo de alimento en condiciones de pastoreo (Meijs, 1982). El animal en pastoreo puede modificar estas variables en función de la disponibilidad y la estructura del forraje con objeto de satisfacer sus necesidades de energía (Arnold y Dudzinski, 1978). La disponibilidad de forraje es importante sobre la actividad de pastoreo y a medida que disminuye la cantidad de forraje presente en la pastura los animales aumentan la actividad que desarrollan para obtener el alimento y está puede ser limitada por la fatiga (Arnold, 1970; McClymont, 1977).

Milne et al. (1981) utilizando ovejas Scottish Blackface en pastoreo de ballico (Lolium perenne) encontraron incrementos significativos en el consumo de forraje cuando la disponibilidad pasó de 500 a 750 Kg. MS/ha y de 750 a 1500 Kg. MS/ha. Foot (1987) evaluando el consumo de forraje de ovejas lactantes y secas en pasturas de ballico-trébol blanco, encontró que las ovejas lactantes consumieron en promedio un 50% más que las secas, y las variaciones en el consumo para los diferentes tratamientos aplicados presentaron una estrecha relación con la disponibilidad y altura de la pastura utilizada.

Alden y Whitaker (1970) estudiaron la influencia de la altura y densidad de la pastura observando que la distribución espacial de la comunidad vegetal determina la facilidad con que los animales pueden tener acceso a su fuente de alimento. La altura de la pastura fue un factor determinante del tiempo dedicado por el animal al pastoreo. El consumo puede ser limitado cuando los animales pastorean forrajes muy cortos.

La palatabilidad de un forraje es definida por Van Soest (1982) como la gustosidad o satisfacción que el animal encuentra al consumir un alimento, o en otros términos como la propiedad que tiene un forraje de proveer estímulos agradables a los sentidos del animal (Weston, 1979). Arnold y Dudzinsky (1978) consideran que el tacto como el olfato del animal pueden influir en la conducta activa que manifiestan los rumiantes en pastoreo y en consecuencia afectar el consumo.

El grado de madurez del forraje y su valor nutritivo afectan el consumo, esto se encuentra asociado a niveles deficientes de nitrógeno y minerales que afectan la actividad microbiana del retículo-rumen (Freer, 1981).

#### **2.4.2. RESPUESTA DEL ANIMAL EN PASTOREO**

Los resultados nacionales se presentan en el cuadro 1. Como se aprecia las ganancias de peso obtenidas por los borregos bajo condiciones de pastoreo depende del tipo de pastura utilizada y dividiendo la información en pasturas de tipo templado y de clima tropical se puede concluir que en condiciones de clima templado las ganancias medias se encuentran en promedio en 158 g/día. Estas ganancias se lograron en general en trabajos con cargas sumamente elevadas y su variabilidad permite concluir que es factible lograr un mejoramiento por medio de cambios en el manejo de los animales en

CUADRO 1. PRODUCCION DE CARNE OVINA EN PRADERAS TEMPLADAS EN MEXICO

FUENTE	SITIO/EPOCA	MANEJO PASTURA/RAZA	TIPO PASTURA	PESO INICIAL	DURACION EXP. (DIAS)	GANANCIA DE PESO (g/dia)
García, C.A y García G. 1979	Campo Agric. Exp. Zacatecas Otoño-Invierno	Rotacional Rambouillet	L. perenne var. Victoria	23.5	82	122-150
Cabral, et al 1980	Saltillo, Coahuila	Rambouillet	Ballico-Avena-Orchad	25	98	136-227
Apodaco, Domínguez 1988	Chapingo Agosto 77	Rotacional Rambouillet	L. perenne L. multiflorum Dactyles glomerata Medicago sativa	20.5	105	-11 123
Barcena 1981	Chapingo Invierno	Fertilizado Suffolk Hampshire	L. multiflorum var. Barwottnia	32.5	60	93
Barcena 1981	Chapingo Invierno	Fertilizado Rambouillet Suffolk y Hampshire	L. multiflorum var. Barwottnia Ovejas Suffolk y Hampshire -Suplem. Maíz molido 40% Sorgo 25% P. cariamo 26% Soya 9%	33.7	60	176
Valdes Cortinas 1982	Aguascalientes	Rotacional Rambouillet	L. perenne var. tetrapaline americano	90	90	100-140
Gutiérrez et al 1982	Chapingo Primav.-Verano	Rotacional Rambouillet x híbridos	Medicago sativa, L. perenne var. Terlan, L. multiflorum var. wester waldium y Dactyles glomerata	20	105	-12 137
Chacón 1983	Guajuato	Fertilizado Corriedale	40% L. multiflorum 52% L. perenne 5% D. glomerata	18.1	112	140-183
Valdes y Nuñez 1984	Aguascalientes Invierno	Rotacional Rambouillet	L. perenne var. tetrapaline americano	16-19.5	93-96	86-144
Chacón 1987	Guajuato	Rotacional Corriedale	L. perenne Suplem. ad libitum	23.3	60	143
Medina et al 1987	Toluca, UAEM	Suffolk	L. perenne	Hembras 21.59	86	122
Medina et al 1987	Toluca, UAEM	Suffolk	L. perenne	Machos 23.7	86	147
Sanchez, V. et al 1986	Toluca, UAEM Jul.- Nov.	Fertilizado Rambouillet	L. perenne var. allele trifolium repens	Hembras 38.5	133	67-90

engorda. Resultados posteriores obtenidos en la FES-Cuautitlán (Duarte,1990) encontraron ganancias superiores a los 200 g/día en animales Suffolk, mientras que fueron de 180 g/día en animales Rambouillet, lo cual indica que con manejos adecuados pueden lograrse ganancias de peso comparables bajo condiciones intensivas de corral.

## **2.5.ENGORDA INTENSIVA**

Se pueden utilizar diversas técnicas para acortar los períodos de engorda o finalización de ovinos destinados al abasto, entre ellos la estratificación de la producción, de tal manera que la cría tenga lugar en condiciones de agostadero y que las etapas de desarrollo y finalización se lleven a cabo en forma más intensiva (estabulado y/o praderas irrigadas), logrando así mejores pesos en menor tiempo (Rodríguez y Eguiarte, 1991).

### **2.5.1.ENGORDA EN CORRAL.**

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 química 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.

Diferentes organizaciones científicas han preparado tablas con los requerimientos de los ovinos con diferentes edades 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 (Orcasberro, 1982). Tomando en cuenta que el ganado ovino puede utilizar un rango considerablemente amplio de recursos alimenticios. Tradicionalmente, los granos de avena partidos eran los ingredientes más comunes de los concentrados, pero en la actualidad se emplean con mayor frecuencia la cebada entera o triturada y la pulpa de remolacha deshidratada en porcentaje restringido debido a su contenido elevado de fibra. También pueden utilizarse otros alimentos energéticos como: trigo, maíz, sorgo y aquellos que sean de interés por su precio y disponibilidad (Fraser, 1989).

Dentro de las diferentes combinaciones utilizadas en las dietas para la engorda de ovinos en corral, actualmente han sobresalido dos tipos:

1.- Aquellas que incluyen esquilmos agrícolas y subproductos de origen animal (Heces de cerdo, gallinaza y pollinaza), cuyos resultados han sido favorables tomando en cuenta el costo de la dieta.

2.- En los que la dieta básicamente es energética, en donde los granos (sorgo, cebada) integran un alto porcentaje dentro de ella.

Los resultados obtenidos en sistemas intensivos de engorda tomando en cuenta lo antes mencionado, indican que en dietas con alto contenido de granos, las ganancias de peso diarias por animal son mayores que las elaboradas con esquilmos agrícolas (cuadro 2).

CUADRO 2. PRODUCCION DE CARNE OVINA EN SISTEMAS INTENSIVOS EN MEXICO

FUENTE	SITIO	RAZA	DIETA UTILIZADA (Porcentajes)	PESO INICIAL (KG)	DURACION EXP (DIAS DE PESO)	GANANCIA (g/dia)
Orduña, P.J. Fuentes R.J. 1991	U.A Agraria Coahuila	Rambouillete Corriedale	Sin melaza Alfalfa 15, avena 15, heces de cerdo 40, sorgo 30	27	67	118
Orduña, P.J. Fuentes R.J. 1991	U.A Agraria Coahuila	Rambouillete Corriedale	Con melaza Avena 20, melaza 10 heces de cerdo 40, sorgo 30	27	67	148
Arciga, C.S. Gómez, V.A. Huerta, B.M. 1991	Depto. de Zootecnia Chapingo México	Pelibuey	Sorgo 88.2, rastrojo de maíz 7.4, H. pescado 1.2, urea 1.8, carbonato de calcio 1.1, minerales traza 5, sal común 0.25	22	117	166
Arciga, C.S. Gómez, V.A. Huerta, B.M. 1991	Depto. de Zootecnia Chapingo México	Pelibuey	Sorgo 71.5, rastrojo de maíz 24.3, H. pescado 1.6, urea 1.6, carbonato de calcio 0.7, mine- rales traza 0.5, sal común 0.25	22	95	165
Rodríguez, C. Vázquez, G.G. 1991	Rancho El milagro Veracruz	Pelibuey	Gallinaza 44, ba- gacillo de caña - 24, melaza 30, sal polimineral 2	17	100	134
Rodríguez, C. Vázquez, G.G. 1991	Rancho El milagro Veracruz	Pelibuey	Gallinaza 35.8, bagacillo de caña 17, melaza 25, sal polimineral 2, ba- rradura de pan 20, cemento 0.20	17	100	178
Mancilla, D.I Ochoa, C.M. Urrutia, N.J 1992	Rancho El salto S.L.P.	Rambouillete	Sorgo 33, cebada 50, pasta soya 15, Min. y vit. 2	12.67	90	256
Bonilla, C.J. Amero, G.R. Llamas, L.G. Reynoso, C.O. 1992	Centro Exp. El venideño Nayarit	Pelibuey	Rastrojo de maíz 86.5, melaza 10, urea 1.5, sal y minerales, suplem. 200g. (sorgo 90%, harinolina 4.6%, H. pescado 5.4%)	20.8	21	128
Ochoa, C.M.A Rodríguez, E Montenegro, H. 1992	Unidad Ovina de la Esc. de Agronomía U.A. S.L.P.	Rambouillete Corriedale	Alfalfa 40, sorgo 30, melaza 9.4, - minerales 0.1, sal 0.5, olate 10, po- linaza 10	28.8	56	186

### **3.OBJETIVOS**

**3.1. Conocer los efectos de diferentes cargas (10,13 y 15 ovejas/ha.) sobre el crecimiento de corderos hasta los dos meses de edad.**

**3.2. Estudiar los efectos del destete en un sistema de alimentación intensivo en base a granos utilizando dos fuentes de proteína verdadera (pasta de soya y pasta de girasol).**

**3.3. Evaluar los efectos de raza y sexo sobre las variables de respuesta (ganancias de peso).**

#### 4. MATERIALES Y METODOS.

El trabajo experimental fue realizado en las instalaciones de la Unidad Académica de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la U.N.A.M. ubicado en el Km 2.7 de la carretera Cuautitlán - Teoloyucan en el Municipio de Cuautitlán - Izcalli, Edo. México. La altitud media es de 2252 m.s.n.m, la temperatura media anual es de 15.7 °C, correspondiendo a un clima templado con lluvias durante el verano (Cuautle, 1990). El trabajo fue realizado los meses de Noviembre de 1990 a Febrero de 1991 para el experimento 1 y de Diciembre de 1992 a Mayo de 1993 para el experimento 2.

##### **EXPERIMENTO 1: *Ganancia de Peso Pre-destete en corderos mantenidos con sus madres en pasturas de clima templado.***

Se utilizaron 6 parcelas de ballico perenne (*Lolium perenne*) var. Barvestra con una superficie promedio de 3,465m<sup>2</sup>, de las cuales 3 fueron sembradas en abril de 1989 con una densidad de 40 kg/ha, las cuales presentaron una gramínea nativa anual (*Bromus* spp.) como principal especie no cultivada y las 3 restantes se sembraron en 1991 en densidades similares y con inclusión de trébol rojo (*Trifolium pratense*). Esta situación fue tenida en cuenta en la asignación de tratamientos bloqueando por este criterio los tratamientos experimentales.

Se utilizaron 44 hembras próximas al parto de las razas Suffolk (9), Rambouillet (30) y Pelibuey (5), que se distribuyeron de acuerdo a raza en las 6 parcelas de forma de establecer cargas de 10, 13 y 15 ovejas/ha. Los animales parieron en las pasturas, los corderos se identificaron mediante placas metálicas y se obtuvo la información correspondiente a número de la madre, raza, sexo y peso al nacer.

Posteriormente los corderos se pesaron semanalmente asegurando un ayuno previo de 12 horas y las ganancias de peso hasta el destete (2 meses) se obtuvieron mediante regresión lineal de peso sobre días.

En todos los casos los corderos permanecieron con la madre por un período de 48 horas en las instalaciones del Módulo de Ovinos y Caprinos para los cuidados post-parto y posteriormente reiniciaron su actividad normal de pastoreo con su cría en las praderas experimentales. Diariamente los corderos con sus madres eran conducidos a las pasturas entre 8:00 y 8:30h, regresando a las instalaciones entre las 17:00 y 18:00h. En las instalaciones no recibieron ningún tipo de suplementación durante el período de trabajo. Entre los 15-20 días los corderos fueron descolados y se destetaron a los 60 días de edad en promedio.

El análisis de la información fue realizado por medio del procedimiento GLM del paquete estadístico SAS para un modelo en bloques al azar, considerando el tipo de pastura como criterio de bloque, con raza y sexo como covariables, y las medias se compararon por el procedimiento LSMEANS del mismo paquete.

**EXPERIMENTO 2:** *Ganancias de peso post-destete en corderos bajo engorda en corral con dietas altas en grano utilizando dos fuentes de proteína.*

Se utilizaron 47 animales de las razas Suffolk (6); Rambouillet (20); Pelibuey (6) y cruzas (Rambouillet \* Suffolk) (15), con peso promedio al destete de 12 Kg, identificados por medio de aretes plásticos. Todos los animales experimentales fueron sometidos a un examen clínico general, aplicándose los tratamientos necesarios antes del inicio del experimento, se desparasitaron (contra parásitos gastroentéricos y

pulmonares), empleando Levamisol al 12%, los corderos 14 días pre-destete y se realizó la aplicación de una dosis de Antitoxina Clostridial a los 7 días pre-destete. Los animales fueron ubicados en forma aleatoria de acuerdo a raza y sexo en cuatro corrales y se incorporaron a un proceso de adaptación al consumo de dietas altas en concentrados por un período de 10 días aportando paja de avena y niveles crecientes de concentrado hasta eliminar el forraje de la dieta, aplicándose el día 7 de este período un refuerzo de antitoxina clostridial. En forma aleatoria los animales fueron asignados a dos grupos de alimentación cuya composición se representa en el Cuadro 3. y semanalmente eran pesados (hasta completar 106 días) con el fin de conocer las ganancias de peso por medio de regresión lineal de peso sobre días.

**CUADRO 3:** *Composición de las dietas experimentales utilizadas durante el período de engorda en porcentajes.*

	DIETA A	DIETA B
Sorgo en grano	83	80
Pasta de soya	15	//
Pasta de girasol	//	18
Sal común	0.5	0.5
Bicarbonato de sodio	0.7	0.7
Vitaminas y minerales*	0.8	0.8

\* Composición por cada 100 g: Fósforo 10% mín., calcio 12% máx., hierro 0.5% mín., magnesio 0.1% mín., cobre 0.15% mín., Zinc

0.012% mín., Manganeso 0.065% mín., cobalto 0.05% mín., yodo 0.020% mín., Vitamina A 50,000 U.I.

El análisis de la información fue realizado por medio del procedimiento GLM del paquete estadístico SAS para un modelo al azar utilizando raza, sexo y tipo de parto como covariables.

## 5.RESULTADOS Y DISCUSION

### 5.1.Crecimiento pre-destete bajo condiciones de pastoreo.

Las ganancias de peso obtenidas durante el periodo para las pasturas sometidas a cargas de 10, 13 y 15 ovejas /ha fueron de 212, 238 y 236 g/día, respectivamente. El análisis de la información indica la inexistencia de diferencias significativas ( $P>0.05$ ) entre cargas animales utilizadas en el experimento. Probablemente los efectos de carga que se manifiestan en este período sean atribuibles a la condición de las madres al momento del parto. Es esperable que las reservas acumuladas por el animal permitan sostener la producción láctea en buenos niveles, sin efectos sobre la cría. Estos resultados parecen ser confirmados por Gutiérrez (información no publicada) que indican que los descensos de peso de la madre pueden presentar diferencias de acuerdo a las cargas utilizadas mientras no se observan cambios en las ganancias de los corderos.

Adicionalmente se efectuó el análisis de los efectos de raza, sexo, y tipo de parto. Las ganancias promedio en la raza Suffolk fue significativamente diferente ( $P<0.01$ ) a la Rambouillet con medias de 260g/día y 223g/día respectivamente. Los animales de parto único presentan mayores ganancias ( $P<0.01$ ) que las de parto doble con medias de 263g/día y 168g/día respectivamente. Los machos presentan ganancias de 240g/día respecto a la hembra que fue de 216g.

Como se observa el efecto de tipo de parto con relación a las ganancias de peso fue mucho más marcada en comparación con las otras dos variables que se manejan, particularizando en este caso, que los corderos de partos únicos tienen mayor ventaja

que los mellizos principalmente en esta etapa cuya única fuente de alimento es la leche de la madre. El crecimiento de los corderos de parto simple es casi el doble que el de parto gemelar en un mismo rebaño. Esta diferencia se va atenuando con la edad a medida que los corderos obtienen los nutrientes del forraje, aunque siempre el peso de los corderos de parto gemelar se mantiene ligeramente más bajo. Estudios realizados con rebaños escoceses muestran que los corderos de parto simple procedentes de cruza con Down por ovejas Grey face aumentan 454 g./día y llegan a los 36.5kg. en 68 días. Los corderos de parto gemelar del mismo rebaño que pesan al nacimiento 4.1 kg. aumentan 320 g./día y alcanzan un peso similar hasta los 101 días. Esta diferencia no se puede atribuir solo al tipo de parto (simple o gemelar) ya que si los gemelos se alimentan como los de parto simple, crecen a su misma velocidad, de la misma manera, un cordero único que comparte con otro la leche de la oveja, crece a la misma velocidad que si procediera de un parto gemelar. Este hecho resalta la importancia de la correlación entre producción de leche de la oveja y velocidad de crecimiento del cordero (Fraser, 1989). En relación al sexo, Rodríguez *et al* (1991) mencionan que los borregos machos ganan más rápido peso que las hembras cuando se alimentan con la misma dieta, las hembras de lene crecen de 10 ó 15% menos rápido en comparación a los machos, en ovinos de pelo la diferencia es de 15 a 20%. La raza de los animales se ve influenciada también en las ganancias de peso como lo demuestra Duarte, 1990, trabajando con borregas Suffolk y Rambouillet, logró obtener ganancias de 218 g./día y 188 g./día respectivamente bajo un sistema de pastoreo continuo. Villaseñor, 1981, estudiando el efecto de las razas sobre el crecimiento de ovinos, observo que la cruza (Suffolk x Rambouillet) y la raza Suffolk fueron superiores a la raza Rambouillet, reportes similares han sido realizados por Kellaway (1973) y Medina *et al* (1988).

## 5.2. Crecimiento post-destete en corral utilizando dos fuentes de proteína en dietas altas en concentrado.

El análisis de varianza indicó la inexistencia de diferencias significativas ( $P > 0.10$ ) entre fuentes de proteína utilizadas. Los promedios de ganancia fueron de 236 g/día en dietas que utilizaron pasta de soya como fuente de proteína y 224 g/día en dietas que utilizaron pasta de girasol. Los resultados indican que bajo las condiciones de este trabajo la utilización de pasta de soya o pasta de girasol no conducen a cambios sustanciales en las respuestas obtenidas en ganancias de peso, lo cual coincide con los trabajos desarrollados por Klopfenstein (1987) quien estudió la utilización de diferentes fuentes de nitrógeno no proteico en dietas de grano en novillos de engorda, bajo la hipótesis que la mayor parte de la proteína que sobrepasa el retículo-rumen en estas dietas proviene del grano utilizado. Probablemente esta situación permite disponer de opciones de utilización de diferentes fuentes de proteína de origen vegetal sin cambios sustanciales en las ganancias de peso.

El análisis de la información se amplió al estudio de los efectos de raza y sexo. En relación al sexo no se obtuvieron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre machos (237g/día) y hembras (223 g/día). En cambio se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre las razas incluidas en el trabajo, como se observa en el Cuadro 4. Las mayores ganancias fueron obtenidas en la raza Suffolk, mientras que las menores ganancias diarias corresponden a la raza pelibuey. Las ganancias intermedias en este trabajo se lograron por la raza Rambouillet y las cruzas.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO 4. Ganancias de peso promedio para las razas evaluadas.

RAZA	PESO INICIAL Kg.	PESO FINAL	GPD gr.	DURACION EXP. DIAS
Suffolk	11.8	40.6	272	106
Pelibuey	10.3	31.2	197	106
Rambouillet	12.5	34.3	206	106
Cruzas	12.2	37.2	236	106

Estos resultados coinciden con la información de la literatura citada anteriormente.

## 6. CONCLUSIONES

6.1. Los resultados de la primera etapa experimental indican adecuadas ganancias que fueron similares en los diferentes niveles de carga (10,13 y 15 hembras/ha) lo cual parece indicar que la presencia de la madre en la alimentación del cordero en esta etapa puede amortiguar las diferencias que se presentan en la pastura por efecto de las diferentes cargas. Probablemente entonces, la diferencia que se presenta en la pastura es más en el cambio de peso de las madres que de sus respectivas crías, o al menos hacer que los efectos sean menores.

6.2. El pasaje de animales destetados en pastoreo a condiciones intensivas de corral pueden permitir minimizar los efectos de estrés post-destete en el cual los animales no ganan peso adecuadamente. Estos periodos pueden ser largos (15-30 días) bajo condiciones de pastoreo pero en condiciones intensivas de corral a la semana los animales comienzan a adquirir ganancias normales de este tipo de condiciones. Las ganancias de peso no se vieron afectadas por la fuente de proteína utilizada y aunque son necesarias más estudios, probablemente los efectos de las fuentes en estas condiciones de alimentación no tengan diferencias importantes en sus respuestas.

6.3. Bajo condiciones de corral intensivo se lograron ganancias promedio de 236 g/día lo cual mantuvo el promedio logrado en pastoreo en pre-destete, lo cual normalmente no es logrado cuando los animales continúan pastoreando, y puede ser particularmente menor cuando los animales por las condiciones de la pastura manifiestan un estancamiento del crecimiento.

6.4. Como en reportes de la literatura se encontraron diferencias entre razas en las dos etapas del trabajo con predominancia marcada de la raza Suffolk. En relación al sexo los datos de la primera etapa manifestaron diferencias mientras que en la segunda estas no se presentaron.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Alden, W. G. y Y. A. Whittaker. 1970. The determinants of herbage intake by grazing sheep: The relationship of facts influencing herbage intake and availability. *Aust. j. Agric. Res.* 21:755.
- Arbiza, S.I.A. 1991. Tamaño de los ovinos sobre la eficiencia productiva. Conferencias Magistrales IV Congreso Nacional de Producción Ovina. San Cristóbal de las Casas Chiapas.
- Arbiza, S.I.A. 1986. Producción de Caprinos. AGT Editor, S.A. México.
- Arciga, C.S., Gómez, V.A., Huerta, B.M. 1991. Comportamiento de borregos de pelo alimentados con diferentes proporciones de rastrojo de maíz y grano de sorgo. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- Arnold, G. W. 1970. Regulation of food intake in grazing ruminants. In: A. T. Phillipson (Edition). *Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant*. Oriel Press Ltd. UK. p. 284.
- Baik, D.H., W.Y. Oh y S.H. Na. 1985. Factors affecting preweaning growth in Korean native goats. *Anim. Breed Abst.*, 53-737.
- Banka, W.J. 1986. *Histología Veterinaria Aplicada*. Editorial El Manual Moderno. México.
- Bermúdez, E. J. 1986. Uso de metabolitos sanguíneos en la determinación del estado nutricional de ovinos. Tesis de Maestría. FES- Cuautitlán, UNAM.
- Blaxter, K.L. 1962. *The energy Metabolism of ruminants*. Hutchinson, London.
- Bonilla, C.J., Llamas, L.G. 1992. Efecto de la suplementación sobre el aprovechamiento de dietas a base de rastrojos de Maíz II. Niveles de proteína y energía, usando harina de pescado. Memorias del V Congreso Nacional de Producción Ovina. Monterrey, Nuevo León, México.
- Cedillo, R.M.; Hohenboken, W.; Drummond, J. 1977. Genetic and Environmental effects on age at first estrus and on Wool and Lamb Production of Crossbred ewe lambs. *Journal of Animal Science*. 44, 948-957.

- Consejo Norteamericano de Granos Forrajeros. Manual de Producción Ovina. Naucalpan, Edo. México.
- Croston, D. and Pollott, G. 1985. Planned sheep production. Collins. Gran Bretaña.
- Church, D.C. 1974. Fisiología Digestiva y Nutrición de los rumiantes. Vol. 1, 2 y 3. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Deren, J.J. 1968. Development of intestinal structure and function. In: C.F. Code (Ed). Handbook of Physiology. Sec. 6 Vol III. American Physiological Soc., Washington, D.C.
- Dickerson, G.E.; Laster, D.B. 1975. Breed, heterosis and environmental influences on Growth and Puberty in ewe lambs. *Journal of Animal Science*. 41, 1-9.
- Donald, H.P.; Read J.M.; Russell W.S. 1968. *Animal Production* 10, 412-421.
- Doney, M.J. 1982. Manejo y enfermedades de las ovejas. Editorial Acribia. España.
- Duarte, V. J. H. 1990. Efecto de dos cargas animales sobre el consumo, calidad de la dieta y ganancia de peso de ovinos Rambouillet y Suffolk en pasturas de ballico perenne (*Lolium perenne*), bajo pastoreo continuo. Tesis de Maestría. FES-Cuautitlán, UNAM.
- Dukes, H.H. 1970. Fisiología de los animales Domésticos. Ed. Méx. 538 p.
- Dyrmundson, O. R. 1973. Puberty and early reproductive performance in sheep. 1. Ewe lambs. *Animal Breeding Abstracts* 41, 273-289.
- Dyrmundson, O.R, Lees, J.L. 1972. Attainment of puberty and reproductive performance in Clun Forest ewe lambs. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*. 78, 39-45.
- Fraser, A. y J.T. Stamp. 1989. Ganado Ovino. Producción y Enfermedades. Editorial Mundi-Prensa. Madrid España.
- Ferrer C.A.L. 1985. Correlación entre el peso al empadre, ganancia de peso durante el empadre y la edad de la madre sobre la prolificidad y el peso al nacer de las ovejas Rambouillet y Suffolk. Tesis de Lic. FESC-UNAM.

- Fonty, G., P. Gouet, J.P. Jouany, F. Rieu, J. Senand, A. Citron y A. Breton. 1986. In: Dubouguier et al. (Ed.). *Biology of anaerobic bacteria*. Elsevier Science publishers. Amsterdam. 40-46.
- Foot, J. Z., T. J. Maxwell y P. G. Heazlewood. 1987. Effects of pasture availability on herbage intake by autumn lambing ewes. In: J. L. Wheeler (Edition). *Temperate Pastures: Their Production, Use and Management*. Commonwealth scientific and Industrial Research Organization. Melbourne, Australia.
- Gjedrem, T. 1969. *Acta Agriculturae Scandinavica* 19, 116-126
- Hafez, E.S.E. 1972. *Desarrollo y nutrición animal*. Ed. Acribia. España.
- Haresing W. 1989. *Producción Ovina*. AGT Editor, S.A. 1ra. edición
- Hernández Z., J.S. 1984. *Aspectos no patológicos que afectan la eficiencia reproductiva en la ovejas de la pubertad al empadre (Revisión Bibliográfica)*. Tesis de Licenciatura. FES-Cuautitlán, UNAM.
- Hodgson, J. 1971. The development of solid food intake in calves. 1. The effect of previous experience of solid food, and the physical form of the diet, on the development of the alimentary tract. *Anim. Prod.*, 13:15.
- Hulet C.V., Wiggins E.L. Ercanbrack S.K. 1969. *Journal of Animal Science* 28, 246-252.
- Iason, G.R. y A.R. Mantecont . 1993. The effects of dietary protein level during food restriction on carcass and non-carcass components, digestibility and subsequent compensatory growth in lambs. *Anim. Prod.*, 56:93-100.
- Kolb, E., Sendel, H. 1979. *Fisiología Veterinaria*. V.2 Editorial. Acribia. Zaragoza. 2da. edición.
- Langlands, J.P. 1968. The effect intake of grazing sheep differing in age, breed, previous nutrition and live weight. *J. Agric. Sci.*, 71:167.
- Large, R.V. 1973. The ecological efficiency of sheep production. *World Review Animal Production*. 50-57.
- Machado, F.H.F., A.A.O. Fernández, A.G. Catunda y E.A.P. Figueiredo. 1982. Preweaning growth rate of native goat versus Hair Sheep on diferents pasture types in Ceara, Brasil. Proc. 3rd. Int. Conf. on goat Production and Diseases. Arizona. 515.

- Mancilla, D.I., Ochoa, C.M. 1992. Corderos destetados precozmente alimentados con grano entero. Memorias del V Congreso Nacional de Producción Ovina. Monterrey, Nuevo León. México.
- Martínez, A.M.M.A., Bores, Q.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.
- Mavrogenis, A.P., U.A. Constantinou y A. Louca. 1984. Environmental and genetic causes of variation in production traits of Damascus goat. I. Preweaning and postweaning growth. *Anim. Prod.*, 38:91-97.
- Mavrogenis, A.P., U.A. Constantinou y A. Louca. 1982. Environmental and genetic influences of growth traits of the Damascus goats. *Proc. 3rd. Int. Conf. on Goat Production and Diseases. Arizona.* 546.
- McClymont, G. L. 1977. Selectivity and intake in the grazing ruminants. In: *Handbook of Physiology. 6. Alimentary Canal. Vol. 1: American Physiol. Soc. Washington, D.C.*
- McDowell, R.E., y Bove, L. 1977. The goat as a producer of meat. Cornell Inc. Agriculture. Min. No. 56 N.Y. U.S.A.
- Meijs, J. 1982. Factors affecting the herbage intake of grazing cattle. Doctoral Thesis. Wageningen, Holanda.
- Milne, J. A., T. J. Maxwell y W. Souter 1981. Effect of supplementary feeding and herbage mass in the intake and performance of grazing ewes in early lactation. *Anim. Prod.*, 32: 185
- Minson, D.J. 1990. Forage in ruminant nutrition. Academic Press, Inc. U.S.A.
- Ochoa, C.M., Montenegro, R.R. 1992. Olote-Pollinaza como sustitutos del heno de alfalfa en la alimentación de ovinos: I. Engorda de corderos. Memorias del V Congreso Nacional de Producción Ovina. Monterrey, Nuevo León. México.
- Ooms, L.A.A., A.D. Degryse, A. Weyns y Y. Ruckebush. 1985. Drug-induced effect on reticular groove reflex eructation and rumination. In: L.A.A. Ooms et al. (Ed.). *Veterinary Research Communication, vol. 1. The Ruminant Stomach.* 325-353 p.
- Orcasberro, R. y S. Hernández. 1982. Los forrajes en la alimentación de ovinos. Universidad Autónoma de Chapingo. Departamento de Zootecnia.

- Orduña, P.J., Fuentes, R.J. 1991. Alimentación de ovinos con raciones conteniendo heces deshidratadas de cerdo o ensiladas con o sin melaza. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- Preston, T.R; and Leng, R.A. 1987. Matching Ruminant Production Systems with Available Resources in the tropics and sub-tropics. Penambul, Armidale, Australia.
- Quittet, E. 1986. La cabra. Ediciones Mundi-Prensa. España.
- Ramos C.J.A. 1990. Análisis de peso en corderos al nacimiento durante dos años en un rebaño comercial de ovinos en el Municipio de Melchor Ocampo, Edo. de México. Tesis de Lic. FESC-UNAM
- Reid, A.M.; E.J. Post y D.A. Titchen. 1991. Control of the reticulo-omasal orifice and related structures in the ruminant stomach. In: Tsuda, T; Y. Sasaki y R. Kawashima (Ed.). Physiological Aspects of Digestion and Metabolism in Ruminants. Academic Press.
- Riquelme, V. E. (1982). Crecimiento y desarrollo de ovinos pre y post-natal. Curso de productos de Ovinos, Carne y Lana. FESC-UNAM.
- Robinson, J.J. 1982. Manejo y enfermedades de las ovejas. Sistemas Intensivos. Editorial Acribla. 419-433.
- Rodríguez, C.M., Vazquez, G.G. 1991. Comparación económica de dos raciones durante el periodo post-destete en ovinos Pelibuey. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- Rodríguez, 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, México.
- Ross, C.V. 1989. Sheep Production and management. Prentice Hall.U.S.A.
- Siddiqui, M.T. y H.S. Bonde. 1982. Studies on some growth attributes of Osmanabadi goat kids. Anim. Breed. Abst., 50:318-321.
- Schoeman, S.J. 1990. Production parameters for Dohne Merino sheep under and accelerated, intensive lambing system. South African Journal of Animal Science. 20:4, 174-179.

- Speeding, I.R. 1970. *Sheep Production and grazing management*. Bailliere Tindall and Cassel.
- Speedy, A.W. 1991. *Producción Ovina. La ciencia puesta en práctica*. Ed. Continental. México.
- Thompson, J.M., Atkins, K.D. y Gilmour, A.R. 1979. Carcass characteristics of heavy weight crossbred lambs. 2. Carcass composition and partitioning of fat. *Australian Journal of Agricultural Research* 30, 1207-1214.
- Van Soest, P. J. 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. O&B Books Inc.
- Wardrop, I.T. 1960. The post-natal growth of the visceral organs of the lambs. 2. The effect of diet on growth rate, with particular reference to the parts of the alimentary tract. *J. Agric. Sci.*, 55:127.
- Warner, R.G. y W.P. Flatt. 1965. Anatomical development of the ruminant stomach. In: R.W. Dougherty (Ed). *Physiology of Digestion in the Ruminant*. Edición Revolucionaria, Cuba.
- Weston, R. H. 1979. Factors limiting the intake of feed by sheep. IX. Further studies of the roughage requirements of the ruminant lamb fed on concentrate diets based on wheat. *Aust. J. Agric. Res.*, 30: 533
- Wiggins E.L. 1955. Estrus in range ewe lambs and its relation to the subsequent reproduction. *J. of Animal Science* 14, 1260(abstr.)