



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**



**"EFECTO DE LA INFESTACION EXPERIMENTAL POR  
Melophagus ovinus SOBRE LAGANANCIA DE PESO Y  
CONSUMO DE ALIMENTO EN CORDEROS"**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A N  
ALEJANDRA BEATRIZ ITURRIAGA MORALES  
MARIA ISABEL OBREGON GARCIA**

**ASESOR: M.V.Z. JORGE ALFREDO CUELLAR ORDAZ**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO**

**1994**



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

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

RECIBIDO  
21 JUN 1994

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:  
"Efecto de la infestación experimental por Melophagus ovinus sobre la  
ganancia de peso y consumo de alimento en corderos".

que presenta la pasante: Alejandra Beatriz Iturriaga Morales  
con número de cuenta: 8960049-0 para obtener el TITULO de:  
Médica Veterinaria Zootecnista ; en colaboración con:  
María Isabel Obregón García

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

ATENTAMENTE,  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 21 de Junio de 1994

PRESIDENTE	MVZ. Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz	
VOCAL	M.C. Fernando Alba Hurtado	
SECRETARIO	M.C. Patricia García Rojas Montiel	
PRIMER SUPLENTE	M.C. Jorge Bermúdez Estévez	
SEGUNDO SUPLENTE	MVZ. Raúl Radillo Rodríguez	



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

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

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KULLER 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:  
"Efecto de la infestación experimental por *Melophagus ovinus* sobre la ganancia de peso y consumo de alimento en corderos".

que presenta la pasante: María Isabel Obregón García  
con número de cuenta: 8960052-4 para obtener el TITULO de:  
Médica Veterinaria Zootecnista ; en colaboración con:  
Alejandra Beatriz Iturriaga Morales

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 Izcalli, Edo. de Méx., a 21 de Junio de 1994

PRESIDENTE	<u>MVZ. Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz</u>	
VOCAL	<u>M.C. Fernando Alba Hurtado</u>	
SECRETARIO	<u>M.C. Patricia García Rojas Montiel</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>M.C. Jorge Bermúdez Estévez</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. Raúl Radillo Rodríguez</u>	

### **A DIOS**

Con respeto y admiración  
por prestarme vida y dejar  
culminar mi más grande sueño.

### **A MIS PADRES**

Luis y Beatriz, con mucho  
cariño, les entrego con orgullo  
el esfuerzo de tanto tiempo.

### **A MIS ABUELITAS**

Con cariño y respeto.

### **BRAULIO GONZALEZ**

Por la amistad, cariño y apoyo  
que siempre me has brindado.

### **MARICRUZ DEL POZO**

Por ser una gran amiga y por  
tu colaboración dentro de este  
trabajo.

### **IVAN FLORES**

Por la amistad, los buenos momentos  
los consejos oportunos y tu buen  
carácter.

### **A MIS HERMANOS**

Luis Javier, Debora Mariana, José Alberto  
Por tratar de comprenderme y que sirva de  
ejemplo para que sigan ustedes adelante.

### **A MI TIA TERE Y GABY**

Por su apoyo de siempre y  
por formar parte de mi vida.

### **MARIBEL OBREGON G.**

Porque juntas logramos culminar  
esta meta, y por una amistad más  
sólida.

### **ARACELI LINARES**

Amiga, no olvidare lo que juntas  
logramos en las buenas y en las  
malas estuvimos siempre.

### **IVETTE PORTILLA**

Por ser amiga y acompañante cada  
mañana.

**A MIS AMIGOS**

A todos los que estuvieron  
al principio y al final de la  
carrera.

**A REGINA, ALE POERY, NURIA,  
KUMI, ALE.**

Por la amistad forjada durante años.

**A ROCKY**

Por ser el amigo más fiel y  
que nunca se queja.

**En Especial Agradezco:**

**M.V.Z. ERNESTO ESPINOZA Y SU ESPOSA PEPITA.**

Por estar al pendiente de mí y por todas las facilidades que me  
ofrecieron.

**M.V.Z. VICTOR ATALA**

Por sus consejos, por ayudarme siempre y por haber forjado  
en mí un criterio y salir adelante en cualquier problema.

**M.V.Z. GABRIEL DIAZ UBEDA**

Por confiar en mí, y darme una nueva oportunidad que ahora  
es mi presente.

**A MIS PADRES**  
Alma Inés y Eduardo

**A MIS HERMANOS**  
Eduardo, Alma y  
Marisol

Con todo mi cariño,  
por su apoyo, consejos  
y estímulo para lograr  
realizar una de mis metas.

**A MIS AMIGOS**  
Que me brindaron su amistad  
durante toda la carrera.

**A NUESTRO ASESOR**  
**M.V.Z. J. ALFREDO CUELLAR ORDAZ**  
Gracias por sus consejos y todo el apoyo.

**A LOS SINODALES**  
**Vocal** M.C. Fernando Alba Hurtado  
**Secretario** M.C. Patricia Garcia Rojas Montiel  
**1er. Suplente** M.C. Jorge Bermúdez Estévez  
**2do. Suplente** MVZ Raúl Radillo Rodríguez

Nuestro agradecimiento por ello.

Y a todos aquellos que de alguna manera  
contribuyeron en la elaboración de esta tesis.



**"¿ Qué sería del hombre sin los animales ?**

**Si todos fueran exterminados,  
el hombre moriría de soledad  
espiritual;  
porque lo que sucede a los  
animales.**

**También le sucederá al  
hombre;  
todo va enlazado."**

**Carta del jefe indio Seattle (Dirigida a Franklin Pierce  
Presidente E.U.A. 1854)**

## INDICE

Indice.....	1
Resumen.....	2
Introducción.....	4
Revisión bibliográfica.....	6
Objetivos.....	23
Material y Métodos.....	24
Resultados y Discusión.....	28
Conclusiones.....	32
Bibliografía.....	33
Anexo.....	37

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Módulo de Ovinos de la Unidad Académica de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, en el municipio de Cuautitlán Izcalli, con el objetivo de evaluar el efecto de la infestación experimental por *Melophagus ovinus* sobre la ganancia de peso, el consumo alimenticio y el índice de conversión alimenticia en corderos.

Se utilizaron 15 corderas criollas con una edad entre los cuatro a cinco meses y un peso de 23 a 30 kg. Los animales fueron alojados en jaulas metabólicas durante 67 días. Las corderas fueron repartidas en tres grupos de cinco animales cada uno, denominados A, B y C este último infestado con el *M. ovinus*. La dieta administrada consistió en una mezcla a base de 50 % heno de avena, 40 % sorgo y 10 % pasta de soya. Al grupo A y C se les suministró la dieta controlada en base al 4% de su peso y al grupo B se le proporcionó la misma cantidad de alimento que consumía el grupo C. Para registrar el consumo de alimento de cada animal del grupo C fue necesario recuperar el alimento no consumido, pesarlo y deducirlo del total ofrecido. Los pesajes se realizaron semanalmente.

El consumo promedio de alimentos de cada cordera en el grupo A fue de 48.24 kg, el grupo B fue 46.19 kg y grupo C de 49.69 kg. Se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) cuando se expresaron las dietas en términos de peso metabólico (PV 0.75); indicando una reducción en el consumo de alimento diario para el grupo C, infectado con *M. ovinus*. En cuanto a la ganancia de peso total de los grupos A, B y C los datos obtenidos son 8.1, 7.40 y 7.50 kg, respectivamente. La ganancia diaria de peso calculada por regresión, para los animales del grupo A fue de 147g, para el B de 133g y en el C de 137g.

En lo referente al índice de conversión alimenticia obtuvo el grupo A 5.98 kg, grupo B 6.38 kg y el grupo C de 6.95 kg, no presentándose diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ) entre las corderas de los tres grupos.

La cuantificación final en promedio de la población del *M. ovinus* en los animales infestados (grupo C) fue de 208 melófagos adultos (94 hembras y 114 machos) y 144 pupas encontrándose

principalmente (80%) a nivel del cuello. En base a los resultados obtenidos se concluye que la infestación inducida por Melophagus ovinus ocasiona alteraciones en algunos parámetro productivos, en especial el consumo de alimento presumiblemente su efecto clinico sea consecuencia de otros factores asociados a la presencia del díptero.

## INTRODUCCION

Una de las necesidades fundamentales del hombre a través de su desarrollo evolutivo e histórico ha sido el alimento. La carne de ovino como producto alimenticio en México, se destina al consumo directo del hombre. Su alto valor nutritivo le confiere un papel muy importante en la alimentación. El ovino contribuye además aportando otros productos y subproductos tales como lana, cuero, estiércol y leche en algunos países.

México cuenta con un hábitat favorable para la cría ovina ya que tiene grandes extensiones pastorales con más de la mitad del territorio de zonas áridas y semiáridas, sin embargo existe una baja productividad tanto agrícola como ganadera (Arbiza, 1984).

En la actualidad la oferta nacional de productos ovinos no satisface la demanda interna, siendo el resultado una ineficiente producción que da como consecuencia el tener que recurrir a las importaciones de este ganado, lo que ocasiona una fuerte fuga de divisas (Pérez, 1981).

La ovinocultura en México, mantiene una actividad a menor ritmo que los demás sectores ganaderos y esto como consecuencia acarrea problemas de toda índole, desde deficiente y heterogénea estructura productiva, escasa asistencia técnica y financiamiento, obstáculos en la comercialización, insuficiente investigación agropecuaria y falta de transferencia de ésta a los productores. Influyen también, los sistemas de tenencia de la tierra; falta de tecnología adecuada en las explotaciones de esta especie, situaciones sociales en donde la ovinocultura se encuentra en manos de sectores marginados que lo utilizan en la mayoría de los casos como una forma de ahorro familiar (Pérez, 1981; Arbiza, 1984). Asimismo existen diversas enfermedades que repercuten en el rendimiento de los rebaños.

Una de estas enfermedades es el parasitismo que se manifiesta principalmente en forma subclínica y por consiguiente, provoca pérdidas económicas que pasan desapercibidas. Esto se debe principalmente a que donde se presenta este tipo de parasitismo, las infestaciones son enfermedades del rebaño más que de tipo individual. Por lo cual las medidas de lucha contra parásitos resultan efectivas únicamente si se aplican a la totalidad del rebaño como si se tratase de

un animal individual. Obligando al empleo de medidas adecuadas y rentables para reducir al mínimo las pérdidas y los riesgos del parasitismo (McDowell, 1974).

Los problemas anteriormente expuestos han afectado el desarrollo de la explotación ovina, pese a que el ovino posee ciertas características que lo colocan en posición ventajosa sobre otras especies, como su capacidad para utilizar pastizales pobres, su adaptabilidad y su resistencia para recorrer grandes distancias en busca de alimento y agua (Ensminger, 1980).

## REVISION DE LITERATURA.

### LAS PARASITOSIS COMO UNA LIMITANTE DE LA PRODUCCION.

A través de los años, los animales han estado relacionados constantemente con los procesos metabólicos de microorganismos, algunos de estos no causan enfermedades ni trastornos ya que se han adaptado a vivir en los tejidos del hospedador ayudándole en su metabolismo. Otro grupo de microorganismos son aquellos a los cuales el animal intenta eliminar porque se han adaptado de tal manera que interfieren en los procesos metabólicos normales del organismo generando enfermedades (Buxton y Fraser, 1977; Lapage, 1983; Thomson, 1984). Esto se ve reflejado en la economía del hombre que se resiente por las grandes pérdidas en la producción ganadera. Por lo tanto, la salud de los animales exige una atención constante por parte de los ganaderos (Cole, 1973; McDowell, 1974).

Las pérdidas de los animales domésticos se dividen generalmente en dos categorías: mortalidad y morbilidad. La morbilidad hace referencia a descensos en el rendimiento y depreciación de los productos animales por causas tales como destrucción de porciones de las canales de la carne, pieles y lana provocado por insectos, menor resistencia del ganado a las enfermedades debidas a una nutrición defectuosa, pérdida de alimentos atribuible a infecciones y parasitosis, uso ineficiente de pastizales y gastos en medicamentos, tratamientos y equipo. En la mayor parte del mundo las pérdidas anuales por mortalidad suelen representar menos de 5% de los ingresos brutos totales de las empresas ganaderas; en cambio, las pérdidas por morbilidad son varias veces superiores y de difícil cálculo (McDowell, 1974).

Los parásitos son microorganismos que dependen del hospedador para su subsistencia, habiendo perdido la capacidad de sobrevivir como formas independientes de vida. Por ello, pasan parte o la totalidad de su ciclo vital bien en la superficie corporal o en los tejidos internos del hospedador. Existen muchas clases de parásitos (Cole, 1973).

Dentro de los parásitos están los protozoarios, gusanos (cilíndricos y planos) y artrópodos. Los parásitos pueden afectar al hospedador, entre otras, de las siguientes formas: 1. Dañando o consumiendo los tejidos del hospedador; 2. Absorbiendo los alimentos del hospedador; 3. Succionando sustancias esenciales para la salud del hospedador como sangre, fluidos orgánicos o ingredientes importantes de sus alimentos; 4. Causando obstrucción mecánica de los vasos sanguíneos y linfáticos o algunos órganos huecos; 5. Provocando heridas a través de las cuales pueden entrar otros microorganismos; 6. Secretando o excretando al interior del hospedador varias sustancias nocivas tales como enzimas hemolíticas y digestivas (antienzimas y anticoagulantes); 7. Introducción al hospedador de otros tipos de parásitos; 8. Reducción de la inmunidad del hospedador y 9. Causando irritación (Church, 1974).

Por lo tanto, el grado de patogenicidad de un determinado tipo de parásito dependerá de su mecanismo de acción (Sykes y col., 1984).

Aunque los parásitos internos son capaces de matar al ganado ovino, sus efectos sobre los hospedadores resultan muy difíciles de valorar. Cuando pueden apreciarse los efectos secundarios como pelo áspero, orejas "caídas" o emaciación extrema, son bastantes escasas las probabilidades de que los animales vuelvan a lograr un rendimiento normal. Los parásitos roban los nutrientes que requieren los animales y dañan sus órganos vitales. La migración de los parásitos en fase de desarrollo a través de órganos y tejidos interfiere con las funciones orgánicas normales, determinando un empleo poco eficiente de los pastos, mano de obra y alojamientos.

Los factores que conducen al parasitismo son las concentraciones de ganado en climas húmedos y cálidos, el aprovechamiento excesivo de los pastos, una alimentación defectuosa o niveles bajos de alimentación, el movimiento de los animales a otras zonas que no se han visto sometidas anteriormente a los parásitos, el consumo simultáneo de los mismos pastos por animales de distintas edades, condiciones sanitarias erróneas en las proximidades de alojamientos y una salud similar deficiente (McDowell, 1974).



Los parásitos externos pertenecen a un grupo biológico en el que se incluyen los insectos y arácnidos, entre éstos últimos se ubican los ácaros y garrapatas, teniendo estructuras muy semejantes (Cooper y Thomas, 1978).

Los parásitos externos afectan a los animales domésticos impidiéndoles alcanzar rendimientos óptimos. Además, pueden actuar como transmisores de otras enfermedades y reducir la calidad de los productos, por ejemplo lana y piel. Existen varias especies, aunque son menos de un centenar las que se consideran dañinas para los animales domésticos. Las pérdidas económicas originadas por los artrópodos suelen ser elevadas en los climas cálidos, más por morbilidad que por mortalidad, a no ser que el parásito transmita una enfermedad. Las pérdidas por morbilidad derivan principalmente por una reducción del consumo de alimentos, determinando una menor tasa de ganancia de peso. Muchas clases de artrópodos succionan la sangre de los animales, mientras que otros destruyen los tejidos corporales. Los artrópodos parásitos chupadores de sangre son los más numerosos, incluyen mosquitos, piojos, pulgas y garrapatas. Las molestias que provocan los mosquitos y las moscas originan que los animales disminuyan el tiempo que dedican al consumo de alimentos. Algunos parásitos puede producir toxinas, que son inyectadas en el hospedador durante el proceso de perforación de la piel para chupar su sangre; esos productos pueden originar reacciones cutáneas locales de gravedad diversa (McDowell, 1974).

Los ectoparásitos tienen un comportamiento y susceptibilidad parecida frente a los productos químicos, de modo que los métodos de control siguen un sistema uniforme de exterminio o ataque. Los más fáciles de controlar son aquellos que pasan toda su vida en las ovejas (Cooper y Thomas, 1978).

### **CRECIMIENTO CORPORAL.**

En México hoy en día la tendencia de la crianza de ovinos, es con la finalidad primordial de producir carne, por lo que un factor muy importante a considerar, es la tasa de crecimiento de los

borregos. En la producción de carne lo importante es optimizar la producción de masas musculares y órganos comestibles, haciendo mínima la cantidad de grasa (Bondi, 1989).

Por lo tanto, es necesario lograr un incremento en la rapidez y en la eficiencia del crecimiento de los animales para alcanzar el peso de mercado, a menor costo posible (Maynard y Loosli, 1989).

El crecimiento comprende un aumento de los tejidos estructurales como músculos, huesos y otros órganos. Pero se debe de diferenciar del aumento de peso que es el resultado de los depósitos de grasa en los tejidos de reserva (Maynard, 1989). Los tejidos de los seres vivos crecen por hiperplasia (un aumento del número de células), hipertrofia (un aumento del tamaño de las células existentes y por un aumento de los líquidos intracelulares). El máximo ritmo de crecimiento de las células, tejidos y del organismo como un todo, depende de factores genéticos. Los animales sólo pueden expresar su potencial genético si se cubren sus necesidades en energía, proteína, minerales y vitaminas (Bondi, 1989).

Por lo tanto el crecimiento se caracteriza en primer lugar por el aumento en el consumo de proteínas, minerales y agua. Desde el punto de vista de nutrición, se debe asociar también con la ingesta de grandes cantidades de nutrientes productores de energía para respaldar los procesos de crecimiento, por lo que también es necesario el suministro adecuado de vitaminas (Maynard, 1989). Durante el período fetal, posnatal a la pubertad, el ritmo de crecimiento es acelerado. Después de la pubertad, disminuye y alcanza un valor muy bajo al acercarse la madurez. Cuando los animales crecen, no solamente aumentan de peso y de tamaño si no que se muestran también lo que se conoce como desarrollo, lo que significa que las distintas partes del cuerpo crecen a velocidades diferentes, por lo que sus proporciones cambian a medida que madura el animal. Los cambios que el desarrollo impone en las proporciones del cuerpo son importantes porque influyen sobre los requerimientos nutritivos del animal (Mc Donald y col., 1986).

Existe una tasa de crecimiento característico para cada una de las especies, así como un tamaño adulto y desarrollo también característicos. Se considera que la talla máxima y el desarrollo son factores hereditarios. La nutrición es un factor que determina si este máximo se puede alcanzar (Maynard y col., 1989).

El crecimiento *animal* está en relación directa con factores genéticos, ambientales y nutricionales, que pueden ser algunos de ellos controlados por el hombre.

1. **Edad:** Los animales tienen un crecimiento más eficiente y más rápido cuando son jóvenes (en ovinos es hasta los siete meses) donde aprovechan de la mejor forma los nutrientes para el desarrollo de tejido muscular y óseo. En la etapa de madurez (después de los ocho meses), el crecimiento corporal es menos eficiente y por lo tanto hay tendencia a acumular tejido adiposo (Escamilla, 1979).

2. **Raza:** Existen razas que por sus características genéticas y de conformación son más eficientes en la producción de carne (Owen 1976; Alonso, 1979).

3. **Sexo:** Se sabe que las hembras tienen un crecimiento más lento, una desfavorable conversión alimenticia y un peso adulto inferior a los machos (Maynard, 1989). Además, tienen unas necesidades nutricionales superiores a las de los machos (Jarrige, 1981).

4. **Nutrición:** La composición del cuerpo de los animales domésticos no está determinada únicamente por su peso, por lo que el control de la calidad en la producción de carne no es tan sencillo. Aunque la raza y el sexo son factores que influyen sobre la composición del cuerpo, la nutrición es particularmente importante en este aspecto. Es evidente que la curva de crecimiento de un animal depende de su nivel de ingestión. Si el nivel es alto, el crecimiento es rápido y el animal alcanza un peso determinado a una edad temprana. La reducción del nivel de ingestión puede ser causa de que la curva de crecimiento se estabilice, y a veces el animal puede perder peso (Andrews y col., 1969). Por otro lado, el aporte de proteína es un elemento determinante y es el que más limita el crecimiento animal. Los requerimientos netos en proteína de un cordero de elevado ritmo de crecimiento son altos en relación a sus requerimientos energéticos, por lo que la proteína sintetizada en el rumen no es suficiente para cubrir los requerimientos del animal, existiendo unos requerimientos adicionales sustanciales de proteína no degradable procedente del alimento (Mc Donald, 1986).

Sus requerimientos deben establecerse en función del peso corporal, la ganancia de peso esperada y la digestibilidad de la proteína de la dieta (Church, 1980).

Por supuesto que además de estos factores mencionados, no se puede dejar pasar por alto la capacidad de adaptación del animal al medio, su resistencia al estrés social y por último al estado de salud que guarda el animal.

El crecimiento total del cuerpo se mide con frecuencia como un incremento del peso. También se emplea talla, altura y otras dimensiones corporales. El incremento de toda la masa corporal se puede expresar en forma absoluta como gramos ganados por día, o como porcentaje de la masa corporal inicial (Maynard, 1989).

### CONSUMO VOLUNTARIO DE ALIMENTOS.

El cerebro es el principal regulador del consumo de alimentos (Anand, 1961). Los sistemas básicos de control implican que el sistema nervioso central dispone de mecanismos que facilitan e inhiben la corriente procedente de centros nerviosos superiores que se superponen sobre los actos reflejos que se producen en centros inferiores. El hipotálamo interviene muy directamente en la regulación de consumo de alimentos y en el equilibrio energético y se conocen muchos detalles sobre su forma de actuar. Los centros implicados en la ingestión de alimentos y con la saciedad se ha atribuido al hipotálamo:

- a) Centro de ingestión de alimentos (áreas laterales).
- b) Centro de la saciedad (áreas ventromediales).

La actividad de las zonas laterales del hipotálamo es necesaria para la ingestión, por lo que reciben la denominación de "centros de la alimentación". El centro de la alimentación integra los complejos reflejos visuales, auditivos, olfativos, táctiles, gustativos y del tubo digestivo relacionados con el comportamiento para el consumo de alimentos (Hafez, 1972).

Cuando un animal ingiere sus alimentos se producen ciertos cambios (señales) en su organismo que determinan la actividad del centro de la saciedad, que a su vez, suprime la actividad del centro que induce a comer. Después de un tiempo disminuye la actividad de estas señales y se elimina la acción inhibitoria que ejerce el centro de la saciedad sobre el centro que impulsa al animal a consumir

alimentos. Finalmente, se reactiva este último centro y el animal vuelve a mostrar deseo de comer (Hafez, 1972).

Según Hafez (1972), la localización y los mecanismos de activación de los sistemas señaladores más importantes son:

#### 1. Introducción de alimentos en boca, faringe y tubo digestivo:

El paso de alimentos por la boca, faringe o esófago no constituye una señal importante para la regulación normal de consumo de alimentos. Por otro lado, se sabe que la distensión gástrica es una señal importante de la saciedad en algunas condiciones de la alimentación. En los rumiantes que consumen raciones con abundantes productos voluminosos, la distensión es la señal primaria que inhibe la ingestión de alimentos. Estas respuestas a la distensión son una señal normal de realimentación que actúa a través del hipotálamo. Los receptores de la distensión y de la tensión se localizan en el esófago, estómago, duodeno, yeyuno e ileon. La distensión de estos órganos aumentan la actividad eléctrica en el nervio vago y en el centro de la saciedad del hipotálamo en proporción a la intensidad de la distensión.

#### 2. Señales termostáticas:

La temperatura ejerce una influencia intensa sobre el consumo de alimentos. Los animales homeotermos aumentan su consumo de alimentos con ambiente frío y lo reducen cuando hace calor. La ingestión de alimentos disminuye con la elevación de la temperatura hasta un punto en que los animales no comerán si hace tanto calor que experimentan una hipertermia. La temperatura que determina la presentación de este hecho no es siempre idéntica para el mismo animal y varía de una especie a otra.

Además existe una diferencia entre la temperatura de los animales más jóvenes y los adultos, y entre los lactantes.

Resulta indudable la interrelación existente entre las regulaciones de la temperatura orgánica y el consumo de alimentos. La temperatura orgánica profunda no puede ser el único parámetro que

influya sobre el consumo de alimentos. La relación más firme aparece entre la temperatura de la piel y la ingestión de alimentos; así, la regulación térmica y el consumo de alimentos aparecen ligados más claramente a través de los mecanismos de la sensación periférica.

### 3. Niveles variables de regulación:

El nivel de energía ingerida que regula el consumo de alimento varía, con el estado fisiológico que tiene el animal. La variación que experimenta el nivel de regulación es bastante apreciable en los animales domésticos. El animal en periodo de crecimiento presenta un mayor consumo de alimento por unidad de peso metabólico que el adulto no lactante. Según aumente el nivel de producción o la ganancia de peso, la ración debe poseer una densidad calórica cada vez mayor para que el animal sea capaz de ingerir alimento suficiente para cubrir sus necesidades energéticas.

### 4. Apetencia de sustancias específicas:

Las raciones con niveles extremos en su contenido proteico ejercen unos efectos intensos sobre el consumo de alimentos. Si los animales son alimentados con raciones muy pobres o muy ricas en proteína, disminuye el consumo de alimento. Las raciones muy pobres en proteína reducen el consumo de alimentos en los rumiantes al retrasar el crecimiento microbiano y la actividad del rumen.

### 5. Sistema de alimentación:

La alimentación individual puede originar variación en el consumo de alimentos en comparación con la alimentación en grupo. El ganado vacuno, lanar y porcino consume una cantidad ligeramente superior de alimento y logra unas ganancias de peso más rápidas cuando se alimenta en grupo que cuando es alimentado individualmente. Este aumento se debe al comportamiento que determina la competencia. Asimismo, la frecuencia en el ofrecimiento de alimento puede influir sobre el consumo y el metabolismo. Si los animales reciben comidas reducidas varias veces al día, comen ligeramente más que cuando reciben alimento una o dos veces al día. Intervienen factores psicológicos y de comportamiento. Los corderos y terneros en crecimiento utilizan los alimentos con

una eficiencia ligeramente superior cuando comen varias veces al día que cuando reciben alimentos una o dos veces al día.

Por último, los animales sanos pueden ingerir cantidades máximas de alimentos tan sólo si reciben raciones equilibradas nutritivamente. Los animales enfermos no se hallan en condiciones de efectuar consumos máximos de alimentos.

### **EFEECTO DE LAS ENFERMEDADES SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO Y EL CRECIMIENTO.**

Normalmente, el animal joven está sujeto a un evidente proceso de crecimiento y desarrollo general, con el consiguiente incremento de las masas musculares y el esqueleto, al mismo tiempo que completa el desarrollo y perfeccionamiento de todos sus órganos, para así poder alcanzar el estado adulto. A fin de que el animal pueda lograr su madurez fisiológica, tendrá que recibir una alimentación capaz de cubrir las necesidades de crecimiento (Portolano, 1989).

Haresign (1989) menciona que la tasa de crecimiento de los corderos está determinada principalmente por el consumo de energía en relación al peso vivo bajo condiciones ideales y que esta tasa de crecimiento tiende a permanecer relativamente constante después del nacimiento hasta que el animal alcanza aproximadamente la mitad de su peso adulto, donde la tasa de crecimiento y el desarrollo relativo de los tejidos puede ser modificado por la composición de la dieta, raza, sexo del animal y las condiciones ambientales como la enfermedad y temperaturas extremas.

Los animales domésticos son susceptibles a una gran variedad de tipos de parásitos. Desgraciadamente, estas infestaciones constituyen hoy día, uno de los mayores obstáculos para la prosperidad de la industria ganadera (Payne, 1975). Siendo esto motivo de una profunda preocupación e importancia ya que ocasionan escasos rendimientos productivos y resultados negativos para la obtención de proteína de origen animal. La incidencia y epidemiología de especies parásitas obviamente varían mucho dependiendo tanto del clima como de la región geográfica así como del tipo de sistema de producción (Devendra y McIeroy, 1988). Pudiendo causar la muerte o

enfermedad cuando decaen los niveles de nutrición (Payne, 1975). Los animales jóvenes son atacados con frecuencia más severamente que los adultos. Una intensa carga parasitaria puede perjudicar los rendimientos productivos del animal (Abrams, 1965).

Existen parásitos que habitan virtualmente en todos los órganos del cuerpo animal y, directa o indirectamente, a través de los virus y bacterias que transportan, éstos afectan el metabolismo del hospedador. No obstante numerosos factores tales como la localización en el hospedador, hábitos alimenticios, resistencia del hospedador al desarrollo del parásito y tasa de ingestión de fases infectantes de los mismos, determinan si el hospedador es afectado o se adapta a la infección a un costo metabólico considerable (Haresing, 1989).

El parasitismo probablemente contribuye en algo a las grandes diferencias observadas a menudo entre los requerimientos por alimento de animales mantenidos en estabulación y los que se encuentran en libre pastoreo (Haresign, 1989).

Sin embargo, resulta imposible formular un cálculo exacto de la importancia económica de las enfermedades parasitarias, ya que varían notablemente según los países y regiones, dependiendo del clima y de la densidad de las granjas establecidas de la región. Los países que más sufrieron en el pasado fueron aquellos en donde se practicó explotación agrícola intensa en los cuales es frecuente los períodos de desnutrición, que exacerbaban los efectos de las enfermedades parasitarias. Ahora en algunos países la situación ha cambiado en los últimos veinte años, en donde el problema más importante se ha desplazado a aquellas regiones con tierras altamente productivas en las cuales se concentra un gran número de animales. Y como consecuencia se ha incrementado el interés por la epidemiología de las enfermedades parasitarias (que es un campo de investigación de rápido crecimiento) y en el control y la terapéutica del parasitismo por tratamiento a base de compuestos muy eficaces durante la estación menos propicia para las formas de vida libre (Blood y col., 1988).

El parasitismo gastrointestinal probablemente tienen un efecto mucho más marcado sobre el metabolismo y comportamiento productivo de los ovinos de lo que se ha reconocido hasta ahora.

Los efectos son amplios e incluyen influencias sobre el apetito, crecimiento del esqueleto, hematopoyesis, metabolismo mineral y proteico, y puede confundirse y exagerar los efectos de varias



deficiencias nutricionales. El mecanismo preciso del efecto no está totalmente claro y probablemente va a variar, sustancialmente, con el estado fisiológico del animal y sus necesidades por su habilidad para compensar el suministro de un nutriente en particular. Es evidente que una consecuencia es la disminución dramática en la eficiencia de utilización de alimento. La magnitud e importancia de la infección, en donde el conteo de huevos en las heces permite detectar el parasitismo gastrointestinal en un animal, pero no describe el efecto sobre el comportamiento productivo. La edad y estado fisiológico influyen sobre el resultado de la infección. En la mayoría de los parásitos parecen alimentarse con exudado de tejidos, otros causan problemas especiales por causar la pérdida de glóbulos rojos (Hareasing, 1989).

Las infestaciones por ectoparásitos son comunes en el ganado ovino y abarcan gran cantidad de insectos, cada uno de ellos con su ciclo vital. Estos sino se controlan, pueden producir graves pérdidas económicas, en parte por sus efectos sobre la salud y además por los daños en la lana. En las garrapatas (Fam. Ixodidae) es más importante el papel de vector de enfermedades que su efecto parasitario directo. Hay otros ectoparásitos que tienen mayores efectos perjudiciales sobre la condición corporal, producción y calidad de la lana (Martín, 1991).

De acuerdo a Portolano (1989), los ectoparásitos pueden afectar al hospedador de la forma siguiente:

1. Dañando o consumiendo los tejidos del animal
2. Succionando la sangre y fluidos orgánicos
3. Introduciendo en el hospedador otros tipos de parásitos

La capacidad patógena de los ectoparásitos dependen de muchos factores, tales como: el número de parásitos que invaden al animal, su estado nutricional y el grado de resistencia a los parásitos invasores (Payne, 1975).

## **INFESTACION POR *Melophagus ovinus*.**

El *Melophagus ovinus* también conocido como "garrapata".ovina, mosca corredora de la oveja, "piojo" de la oveja, falsa garrapata (Hiepe, 1972; Cuéllar, 1986; De Vos y col, 1990; Henderson, 1990).

Es una de las enfermedades parasitarias en corderos que ocasiona la pérdida de sangre así como la irritación y la caída de lana (Soulsby, 1988).

El *M. ovinus* es un insecto díptero sin alas, que pertenece a la familia Hippoboscidae que como todos los insectos posee tres pares de patas y su cuerpo muestra las tres partes características de los insectos, cabeza, tórax y abdomen. El melófago ovino mide entre cuatro a seis milímetros de longitud aunque algunos autores lo consideran más pequeño. Posee una cabeza corta, ancha y poco móvil. Sus piezas bucales son fuertes y adaptadas para la punción y succión de sangre. El cuerpo está aplanado dorsoventralmente y la epidermis es dura, correaosa y cubiertas de cerdas cortas y rígidas. El tórax es de color café y el abdomen es entre redondeado y piriforme, ancho y de color café grisáceo. Posee tres pares de patas fuertes y el tarso de cada una de ellas termina en un par de garras robustas (Hiepe, 1972; Levine, 1978; Lapage, 1983; Cuéllar, 1986; Kimberling, 1988; Quiroz, 1988). Tanto el macho como la hembra son hematófagos y manchan la lana con la sangre (Levine, 1978). La localización de los melófagos en la oveja cambia con las estaciones y depende de las condiciones ambientales, de la temperatura y la intensidad luminosa. En verano prefieren la región de la gotera yugular, la garganta y la parte anterior del pecho; pueden encontrarse unos cuantos en el dorso y las partes superiores del cuerpo al ir enfriando el tiempo, hacia el otoño o el invierno, los melófagos buscan las partes inferiores del cuerpo de la oveja incluso las regiones desprovistas de lana, como la cara interna de los muslos y entonces son más numerosos en el pecho, abdomen y miembros posteriores (Hiepe, 1972; Lapage, 1983).

El *M. ovinus* es un parásito cosmopolita que se encuentra distribuido en toda América, en México ha sido colectado en diferentes estados de la república, entre los que destacan, Veracruz, Guerrero, Estado de México, Distrito Federal y San Luis Potosí, muchas veces asociado con el

parasitismo por piojos y dado que ambos son hematófagos traen como consecuencia clínica un cuadro anémico con debilidad general, mayor susceptibilidad a otras enfermedades y retraso del crecimiento (Cuéllar, 1986; Quiroz, 1988; Henderson, 1990).

Son parásitos permanentes, todos sus estados evolutivos se desarrollan en el hospedador, pasando por las fases de larva, pupa y adultos (Cuéllar, 1986; Quiroz, 1988). Las hembras no ponen huevos, las larvas se desarrollan en el útero de la hembra hasta que son maduras y cuando lo están, se depositan en la lana de las ovejas, donde se convierten en pupas en el término de unas cuantas horas. La pupa constreñida mide de tres a cuatro milímetros de largo y es de color café oscuro o negro tiene forma ovoide con un extremo ancho. La hembra vive de tres a cuatro meses y pone de 5 a 15 larvas estas son puestas una a una a intervalos de siete a ocho días. Las larvas al principio son blanquecinas y de aspecto brillante. Están envueltas en una membrana pegajosa que les permite adherirse a la lana, estas larvas no tienen movimientos. Posteriormente se endurece y la larva se vuelve de color café castaño. Cuando se convierte en pupa, la envoltura de la larva da lugar al pupario que encierra la pupa. La fase de pupa dura de 18 a 30 días. La pupa requiere del calor de la lana para su desarrollo, esto no tiene lugar a la temperatura habitual del aire. El lapso para el desarrollo del adulto depende de la profundidad de la pupa en el vellón; ya sea que esté cerca del calor de la epidermis o alejada de ésta (Levine, 1978; Lapage, 1983; Quiroz, 1988; Kimberling, 1988). Algunos autores en recientes estudios indican que la fase de larva se desarrolla dentro de la hembra, por lo tanto, lo que deposita son las pupas (De vos y col, 1991). Su ciclo biológico es directo y es un ectoparásito permanente con un ciclo de vida directo que dura de 33 a 36 días (aproximadamente cinco semanas). El macho adulto después de salir de la pupa presionando su tapa opercular. Está sexualmente maduro en diez a once días y la hembra adulta logra su madurez de cuatro a siete días, la hembra fecundada produce su primera larva de diez a quince días después que ha emergido (Lapage, 1983; Soulsby, 1988).

El *M. ovinus* encuentra condiciones favorables para vivir y desarrollarse en los vellones largos, como en los alojamientos húmedos, templados y oscuros durante el período invernal ya que el número de melófaeos aumenta en esta época y a principios de primavera, cuando el insecto se

difunde rápidamente en un rebaño, especialmente cuando los borregos están reunidos en espacios pequeños para alimentarse o albergarse. La población permanece relativamente escasa en los primeros meses del esquila aunque la presencia del melófago se puede ver favorecida si el rebaño ovino es trasquilado a intervalos ya que siempre habrá animales que puedan albergar al parásito (Cuéllar, 1986).

Los melófagos que se desprenden del hospedador generalmente sobreviven menos de una semana y presentan poco peligro de infestación para el rebaño. La reproducción es continua y directa en todas las estaciones; pero el clima y otros factores influyen en la dinámica de la población estacional. La infestación se produce principalmente durante los meses fríos afectando a todos los ovinos, sobre todo a corderos neonatos o en crecimiento, aunque las razas de lana fina (y algunas veces las cabras de Angora) suelen ser afectadas en forma leve. Es común en las razas de lana media o gruesa, ya que aparentemente los melófagos no están adaptados a prosperar en el vellón cerrado y grasiento de las razas de lana fina (Ensminger, 1973).

La transmisión es por contacto directo entre el grupo de borregas y los cameros y entre las borregas que lo transmiten a sus corderos poco después del nacimiento o por diferentes equipos de manejo que permite la transmisión de un borrego a otro en poco tiempo (Cuéllar, 1986; Kimberling, 1988; Quiroz, 1988).

El melófago adulto al alimentarse ejerce una acción traumática al perforar la piel de su hospedador y una acción exfoliatriz hematófaga al ingerir sangre del ovino. En las infestaciones fuertes son responsables de cierto grado de anemia (Kimberling, 1988; Quiroz, 1988). La acción nociva deriva sobre todo de la sustracción de principios nutritivos de chupar sangre y de las consecuencias mecánicas de la movilidad activa de los ectoparásitos (Hiepe, 1972).

El principal signo de infestación de estos ectoparásitos es una intensa irritación que da lugar a que los propios animales se produzcan arañazos, mordiscos o rozaduras, los melófagos irritan a la oveja con sus mordidas y este es su efecto principal. Los borregos se ponen inquietos se muerden y rascan el vellón o lo frotan contra objetos sólidos, por lo que éste adquiere un aspecto áspero. La

irritación interrumpe el descanso y la alimentación. El melófago ovino cuando se hallan en gran número, pueden producir un marcado efecto debilitante con signos de anemia y como consecuencia, la enfermedad causa pérdidas económicas al reducir la producción, ya que retarda el crecimiento de los animales jóvenes y la pérdida del estado de los adultos; además que las lesiones ocasionadas crean manchas que afectan la calidad y en consecuencia el valor de la lana (Ensminger, 1973; Lapage, 1983; Kimberling, 1988; Devos y col, 1991; Martín, 1991).

La acción indirecta de la falsa garrapata es transmitir el *Trypanosoma melophagium* situación que ocurre cuando el borrego se muerde la lana, destruye algunos melófagos y los tripanosomas que se encuentran en el tracto digestivo penetran por la mucosa oral o por los excrementos del melófago contaminados de tripanosomas y depositados sobre las lesiones de la piel o en las mucosas o bien por vía digestiva, alcanzando la cavidad bucal las heces contaminadas del melófago (Hiepe, 1972; Quiroz, 1988).

En Gran Bretaña, las moscas sarcófagas que causan miasis, son atraídas por la suciedad recogida por el vellón y por la sangre procedente de las mordidas del melófago, y predisponen por lo tanto a las ovejas a esta enfermedad (Lapage, 1983)

La prevención de esta parasitosis reside principalmente en el tratamiento de los ovinos infestados procurando la inclusión de todos los borregos del rebaño (Hiepe, 1972; Ensminger, 1973).

Se emplean tres métodos de control, que son la trasquila y la aplicación de insecticidas. En el primer caso, conviene esquilarse los adultos y los jóvenes a la vez, ya que no haciéndolo así, existe el riesgo del paso de los melófagos de los animales esquilados a los que no lo están (Hiepe, 1972; Lapage, 1983).

La trasquila elimina mayor parte de los parásitos y es un medio útil de control. Sin embargo, debe ir seguida por la desparasitación externa tan pronto como la lana ha crecido lo suficiente para dar a las ovejas protección adecuada. Los corderos sin trasquilar deben tratarse en igual forma que los esquilados, pues de otra manera se infestará el resto del rebaño. El tratamiento puede repetirse después de tres o cuatro semanas. El medicamento que se utilice debe permanecer activo en el vellón por lo menos durante cinco semanas, con el objeto de que actúe durante todo el período biológico del

melófago. El vellón de los animales no esquilado debe quedar bien impregnado por el producto empleado para el tratamiento. Una sola aplicación puede proteger por varios meses, que generalmente se programa en las diferentes regiones para el control de ectoparásitos que incluyen piojos, garrapatas, larva de mosca, los melófagos y ácaros de sarna (Lapage, 1983; Quiroz, 1988).

Los tratamientos rutinarios de verano e invierno aseguran el control eficaz de las infestaciones con estos ectoparásitos. El baño de inmersión es preferible a los tratamientos con aerosoles ya que permite la completa penetración del producto por todas las partes del cuerpo (Martín 1991).

La esquilada remueve gran número de melófagos, la energía solar del verano generalmente intolerable por las altas temperaturas de la piel; en otoño e invierno el ambiente crea una temperatura favorable en la piel. Este factor crea una población regular en verano que va declinando y en invierno se eleva la población. El número de melófagos por ovejas en verano puede ser reducido y en invierno de 300 a 400 (Kimberling, 1988).

Aparte de estos tratamientos tradicionales por medio de baños, existe otra alternativa para el control de *M. ovinus* que es el método cutáneo, epicutáneo o "pour-on" el cual resulta sumamente ventajoso ya que disminuye los costos por mano de obra, produce menos bajas en producción asociadas al estrés que sufren los animales en los baños, existe menor posibilidad en neumonías por ingestión y el gasto del control es menor ya que no es necesario repetir su aplicación días después (Suárez y col., 1985). Este método se realiza depositando el fármaco a lo largo de la región de la cruz a la región lumbar, por la línea media. El producto entra en contacto con la grasa y humores cutáneos formando una película delgada y se llega a distribuir hasta las zonas más difíciles en el animal (Ramírez y Cuéllar, 1991; Fuentes y col., 1992).

La comprobación de la presencia de melófagos se realiza por inspección mediante el examen cuidadoso de diferentes porciones de la lana de los ovinos; para ello se abre el vellón y se van buscando a intervalos de cinco centímetros, empezando por la región de la espalda y siguiendo hacia la parte inferior del cuello, así como hacia el dorso y los flancos. Dado su tamaño y su forma del melófago resulta sencilla la identificación morfológica en forma macroscópica de los adultos y/o pupas (Hiepe, 1972; Quiroz, 1988).

Al examinar los animales afectados, muestran signos de prurito, hipersensibilidad de la piel, afecciones de la lana y caída de ésta. Resulta esencial establecer un diagnóstico diferencial entre la sarna, los melófagos y piojos (Martín, 1991).

## **OBJETIVOS**

1.- Evaluar el efecto de la infestación experimental por *Melophagus ovinus* sobre la ganancia de peso, el consumo de alimento y conversión alimenticia.

2.- Analizar la relación entre la infestación del *Melophagus ovinus* y los parámetros evaluados.



## MATERIAL Y METODOS

### 1. LOCALIZACION

El presente trabajo se realizó en el módulo de ovinos de la Unidad Académica de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, en el municipio de Cuautitlán Izcalli, la cual tiene como ubicación geográfica, latitud norte 19° 41' 32", latitud oeste 99° 11' 42" y altitud de 2252 msnm., en la mesa central de la Cuenca del Valle de México. Presenta un clima templado, una precipitación pluvial de 569.1 mm, humedad relativa 67.9 %, evaporación 1461.0 mm, vientos dominantes del noroeste, temperatura anual de 14.7 °C. (Mercado, 1993).

### 2. ANIMALES

Se utilizaron 15 corderas criollas con una edad entre los cuatro y cinco meses, y un peso entre 23 a 30 kg. Los animales fueron alojados individualmente en jaulas metabólicas, que una de sus características esenciales es limitar los movimientos del animal permitiendo únicamente recostarse y levantarse. Estas cuentan con un piso de malla a través de la cual pasan las heces y la orina, las heces son recolectadas en otra malla que se encuentra debajo, el comedero se localiza al frente colocado de tal modo que evita se tire el alimento y el bebedero se acopla con cubetas que se colocan a un lado de la jaula.

### 3. DISEÑO EXPERIMENTAL (Fig. 1).

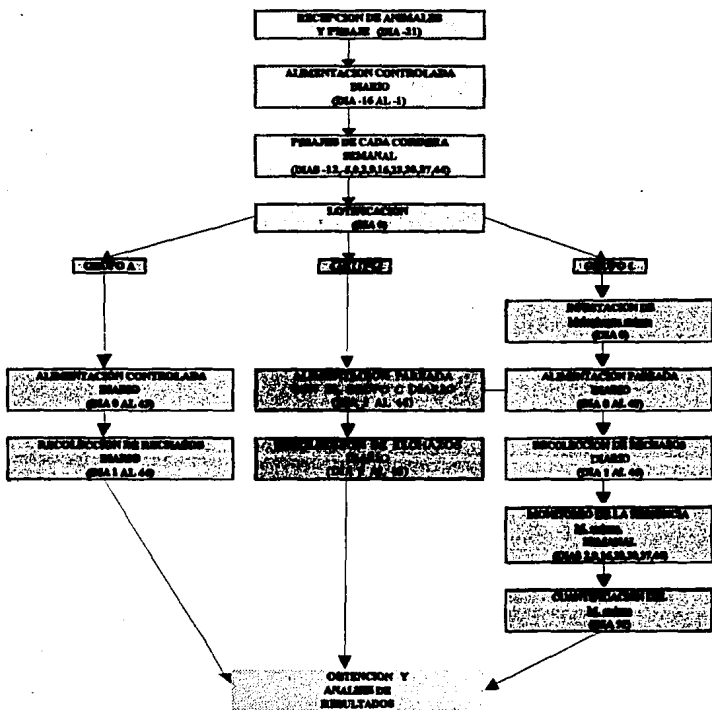
Las 15 corderas fueron asignadas en base a su peso corporal para conformar tres grupos de cinco animales cada uno de ellos de la manera siguiente:

El grupo A integrado por corderas no infestadas.

El grupo B y C se distribuyeron de acuerdo a una selección por parejas tratando que se asemejaran lo más posible en cuanto a su peso vivo, quedando así cinco parejas. De las corderas que integraban cada pareja, una quedó en el grupo B y otra en el grupo C, éste último grupo fue infestado con *Melophagus ovinus*.

Para discriminar que un posible efecto en la ganancia de peso fuera como consecuencia de una alteración en el consumo de alimento de los animales del grupo B (libre de parásitos), se ajustó a lo ingerido un día antes por los del grupo C que estaban parasitados por *M. ovinus*.

Fig. 1 Diagrama de Actividades Efectuadas Durante la Fase Experimental



#### 4. PESAJE

Se realizaron 12 pesajes en forma semanal a cada uno de los animales de los tres grupos. Utilizando una báscula romana con una capacidad máxima de 150 kg. El pesaje se efectuó a partir de la recepción de los animales (día -21) y posteriormente los días -12, -5, 2, 9, 16, 23, 30, 37, 44 y 51 obteniéndose un pesaje más el día de la infestación *M. ovinus* ( día 0 ). Todos los animales se pesaron en ayunas por las mañanas, efectuando esa actividad primero en los grupos no infestados (A y B) y finalmente el grupo infestado (C).

#### 5. INFESTACION

El grupo C fue infestado con *M. ovinus* provenientes de un borrego donador que se encontraba en la propia FES Cuautitlán, el cual a la hora de la infestación se llevó al lugar donde se localizaban las corderas y en forma manual se colocaron 100 melófagos adultos por animal (en proporción aproximada de 50% hembras y 50% machos, sexados visualmente) directamente en el vellón, teniendo cuidado que no se cayeran los melófagos y de realizar éste manejo rápidamente. La infestación se realizó una sola vez el día 0 del experimento y se verificó la presencia del parásito en la zona inferior del cuello y el pecho, semanalmente a la hora de pesar a los animales. Efectuándose el día 51 el conteo total de los parásitos y el sexado de los mismos.

#### 6. ALIMENTACION Y RECHAZOS.

La dieta elaborada estuvo conformada en un 10 % de pasta de soya, 40 % de sorgo entero y 50 % de heno de avena, la cual se proporcionó diariamente a los tres grupos. El cálculo de la ración se determinó en base al 4 % de su peso vivo. Como manejo previo del experimento fue acostumbrar a los animales a la dieta durante un periodo de 7 días.

Al grupo A se le proporcionó alimentación controlada. A los grupos B y C se les ofreció una dieta pareada, limitando la cantidad de la ingesta del grupo B en base a lo que consumió en grupo C. Para obtener el consumo de alimento por animal del grupo C fue necesario restar el alimento

rechazado al ofrecido. Por lo cual diariamente antes de suministrar el alimento, en las mañanas se recogía y pesaban los rechazos de alimento no consumido el día anterior. La uniformidad de la ingesta de alimento se limitó a cada pareja. El agua se suministro a libre acceso.

#### 7. ANALISIS DE RESULTADOS.

El análisis de los resultados se hizo mediante ADEVA para un diseño completamente al azar con arreglo factorial de tratamientos (grupos) tres tratamientos por siete semanas. La información de consumo se expresa en términos de peso metabólico (PV 0.75) para eliminar la probable diferencia en peso inicial. Las diferencias entre tratamientos fueron evaluados por el procedimiento LS Means del paquete estadístico SAS.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el presente trabajo, donde se evaluó el efecto de la infestación por *Melophagus ovinus* sobre algunos parámetros productivos.

### a) Consumo de alimento (Fig. 2).

Las corderas del grupo A (no infestado) registraron un consumo de alimento diario inicial de 0.731 kg en promedio, finalizando con 1.107 kg. Los animales del grupo B (no infestado) tuvieron un consumo de 0.834 kg y 0.925 kg de alimento por cordera al inicio y final del trabajo, respectivamente. Por último, los del grupo C (infestado con *M. ovinus*) consumieron 0.838 kg y 1.010 kg en el mismo lapso.

En el cuadro 1, se indican las cantidades de alimentos consumido semanalmente para los tres grupos. Las medias de consumo están expresadas en términos de peso metabólico (PV 0.75). Se observa que a partir de la semana cinco posinfestación en el grupo C se detectó una disminución en el consumo de alimento estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ), en relación a los animales no parasitados (grupo A). Ese comportamiento se mantuvo hasta la finalización del trabajo (semana 7 posinfestación). Los consumos del grupo B fueron inferiores estadísticamente ( $P < 0.05$ ) al de los otros grupos ya que se ajustó el consumo de alimento a la del grupo C y siempre existió rechazo.

### B) Ganancia de peso. (Fig. 3 y 4).

Como puede apreciarse en el cuadro 2, existió una diferencia poco marcada entre cada grupo consiguiendo así como ganancia total de peso promedio para los grupos A, B y C de 8.1, 7.4 y 7.5 kg respectivamente, presentando las corderas del grupo A el mayor incremento de peso y el grupo B el menor, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos ( $P > 0.05$ ).

#### C) Ganancia diaria de peso.

La ganancia diaria de peso calculada por regresión, para los animales del grupo A fue de 147 g, para el B de 133 g y en el grupo C de 137 g. No se encuentra diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos ( $P > 0.05$ ). (Cuadro 3).

#### D) Índice de conversión alimenticia

El grupo A registró un valor de 5.98 kg, el grupo B de 6.38 kg y en el grupo C fue de 6.95 kg. Observamos que las corderas del grupo C fueron las que necesitaron un mayor consumo de alimento para obtener un kg de carne, por su parte, el grupo A tuvo el mejor índice de conversión (cuadro 4).

La cuantificación final en promedio de la población del *M. ovinus* en los animales infestado (grupo C) fue de 208 melófagos adultos (94 hembras y 114 machos) y 144 pupas, encontrándose principalmente (80%) a nivel del cuello. Sin embargo, en términos generales las corderas con parásitos siempre mostraron un buen estado de salud. En mayoría de las descripciones, se afirma que la infestación por *M. ovinus* ocasiona alteraciones importantes en la producción de los animales parasitados (Cuéllar, 1986; Blood y col., 1988; Quiroz, 1988).

McDowell (1974) menciona que uno de los efectos nocivos de los artrópodos es la reducción en el consumo de alimento, determinando una menor tasa de ganancia de peso. Esto indica también que las molestias que provocan los dípteros originan que los animales disminuyan el tiempo que dedican al consumo de alimentos. Cuéllar (1986), por su parte, afirma que aunque en muchas ocasiones los animales no presentan signos clínicos aparentes, provocan bajas en la ganancia de peso y pérdida en la calidad de la lana. Mientras que Griffiths (1978) menciona que la infestación por melófagos en los borregos causa un enrojecimiento en la piel y rompe las fibras de la lana, además las heces del *M. ovinus* provocan humedad y un color disparejo en la lana la cual dificulta el lavado de ésta y causa un lento crecimiento de la misma.

En parasitosis internas se ha demostrado que las reducciones en el consumo de alimento son una característica común y constante del parasitismo de abomaso, intestino e hígado. La intensidad puede oscilar del 15-20% en infestaciones subclínicas crónicas hasta anorexia completa en infestaciones agudas (Sykes y col., 1982). También la baja utilización del alimento en animales parasitados se reconoce desde hace muchos años (Andrews y col., 1944). Cooper y col. (1978) indican que son muy importantes las pérdidas anuales en la producción causadas por las infestaciones moderadas de gusanos en las ovejas sanas, pues tan sólo una ligera infestación puede ser causa de una ganancia en peso de un 25% menos que el obtenido por una oveja sana libre de parásitos.

El *M. ovinus* al causar irritación intensa hacen que el borrego se muerda y frote el vellón. Esta irritación provocan un estado de inquietud en el animal al mismo tiempo que interrumpe el descanso y su alimentación (Esminger, 1973; Lapage, 1983; Kimberling, 1988; Devos y col, 1991; Martín, 1991).

El estrés es evidentemente un factor que puede ser causa de un cambio significativo en el proceso fisiológico de el animal. Tipos físicos de estrés son la temperatura, la velocidad del viento, una deficiente nutrición, fatiga, transportación y la castración entre otras, siendo todo esto una forma de agresión al organismo. Un estrés prolongado puede afectar el sistema inmune, causando una reducción en la resistencia a enfermedades mostrando un menor rendimiento en los animales (Taylor, 1992).

Existen opiniones (Boznan, 1950) en cuanto al efecto negativo del *M. ovinus* sobre la ganancia de peso y el consumo de alimentos, sin embargo, Pfadt y Paules (1953) reportan, en base a resultados experimentales, que el impacto sobre la ganancia de peso en la infestación del melófago no es significativo.

Según Hadleigh y col. (1965) existen datos no publicados referentes a un experimento en Montana, EUA, donde un lote de 15 corderas infestadas con 160 melófagos y mantenidas durante 120 días en jaulas metabólicas, tuvieron un incremento adicional de 6.5 libras en relación a animales libres de parásitos bajo las mismas condiciones.

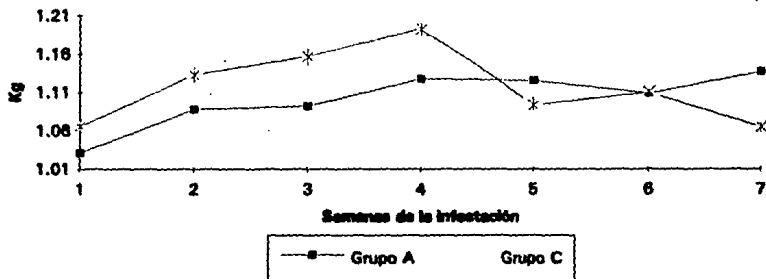


**Cuadro 1. MEDIAS DE CONSUMO DIARIO (g/kg PV  
0.75/día) POR SEMANA PARA LOS  
TRATAMIENTOS (grupos) UTILIZADOS (tal como  
ofrecido)**

Grupo	Semanas posinfestación						
	1	2	3	4	5	6	7
A	84.8a	89.5a	89.7a	92.6a	92.6a	91.0a	94.4a
B	80.8a	82.0b	82.2b	83.3b	75.8c	78.1c	74.8c
C	82.0a	87.4a	89.2a	91.9a	84.1b	85.6b	83.0b

\* Letras diferentes en las columnas indican diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ )

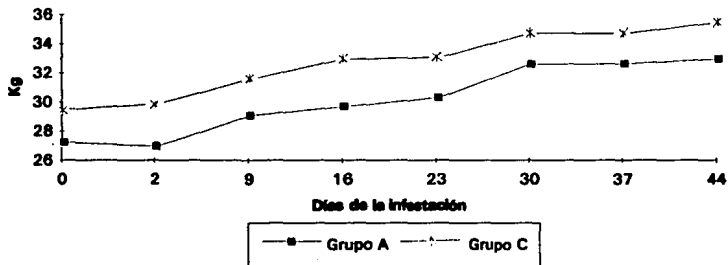
Fig. 2 EFECTO DE LA INFESTACION POR *Melophagus ovinus* SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO



**Cuadro 2. EFECTO DE LA INFESTACION POR Melophagus  
ovinus SOBRE LA GANACIA TOTAL DE PESO**

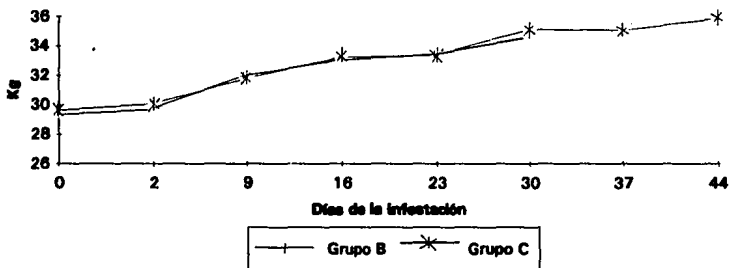
<b>Ganancia Total de Peso</b>			
<b>Grupo</b>	<b>Peso Inicial en kg</b>	<b>Peso Final en kg.</b>	<b>Incremento Total de peso en kg.</b>
<b>A</b>	<b>24.7</b>	<b>32.8</b>	<b>8.1</b>
<b>B</b>	<b>27.8</b>	<b>35.2</b>	<b>7.4</b>
<b>C</b>	<b>27.9</b>	<b>35.4</b>	<b>7.5</b>

**Fig. 3 EFECTO DE LA INFESTACION POR *Melophagus ovinus* SOBRE LA GANANCIA DE PESO**



ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Fig. 4 EFECTO DE LA INFESTACION POR *Melophagus ovinus* SOBRE LA GANANCIA DE PESO



**Cuadro 3. EFECTO DE LA INFESTACION POR Melophagus  
ovinus SOBRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO**

<b>Ganancia Diaria de Peso.</b>	
<b>Grupo</b>	<b>GDP.g</b>
A	147
B	133
C	137

\* Datos calculados por regresión.

**Cuadro 4. EFECTO DE LA INFESTACION POR *Melophagus*  
*ovinus* SOBRE EL INDICE DE CONVERSION  
ALIMENTICIA**

<b>Indice de Conversión Alimenticia.</b>	
<b>Grupo</b>	<b>ICA kg</b>
<b>A</b>	<b>5.9</b>
<b>B</b>	<b>6.3</b>
<b>C</b>	<b>6.9</b>

## CONCLUSIONES

1.- En el consumo de alimento si hubo efecto a partir de la quinta semana en animales parásitados.

2.- No existió un efecto de la infestación por *M. ovinus* sobre la ganancia de peso y conversión alimenticia.

3.- Las diferencias numéricas no significativas posiblemente afecten la productividad del rebaño.

4.- Se presume que el hecho de no presentarse signos clínicos pudiera ser consecuencia del buen estado nutricional de las corderas.



## BIBLIOGRAFIA

1. Abrams, J.T.: *Nutrición Animal y Dietética Veterinaria*. 1a.ed. Acribia. España, 1965.
2. Alonso, A.J.: *Sistemas de Cruzamientos Modernos para la Producción de Cordero para Abasto*. Memorias del curso de actualización sobre aspectos de producción ovina. F.M.V.Z. U.N.A.M., México, 1979.
3. Anand, B.K.: *Nervous Regulation of Food Intake*. Physiol. Rev. 41: 677-708 (1961).
4. Andrews, R.P.; Ray, M. and Orskov, E.R.: *The Effect of Different Dietary Energy on the Voluntary Intake and Growth of Intensively Fed Lambs*. Anim. Prod. 11: 173 (1969).
5. Arbiza, A.S.: *Estado Actual de la Ovinocultura en México, Perspectivas*. Memorias del curso bases de la cría ovina. México, 1984.
6. Belscher, H.G.: *Sheep Management and Disease*. 9a. ed. Agricultural and Livestock Series Angus and Robertson Australia, 1971.
7. Blood, D.C., Radostits, O.M. y Hendersons, J.C.: *Medicina Veterinaria*. 6ta ed. Nueva Editorial Interamericana. México, 1988.
8. Bondi, A.A.: *Nutrición Animal*. 1a. ed. Acribia. España, 1989.
9. Boonier, G. y Tedin, O.: *Bioestadísticas*. 1a. ed. Acribia. España, 1965.
10. Bosman, S.W., Bothan, M.L. and Louw, D.J.: *Efecto of the ked on Merino Sheep*. Agr. Sci. Bull. 281. 1950.
11. Buxton, A. and Fraser, G.: *Animal Microbiology*, Vol.1. 1a. ed. Blackwell Scientific Publications Ltd. London, 1977.
12. Cheng, T.C.: *Parasitología General*. 2da. ed. AC. España, 1978.
13. Church, D.C.: *Fisiología Digestiva y Nutrición de los Rumiantes*. 1a. ed. Acribia. España, 1974.
14. Church, D.C. and Pond, W.G.: *Non-Nutritive Feed Additives and Growth Stimulators*. In: *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 3rd ed. John Wiley & Sons. New York, 1988.
15. Cole, H.H.: *Producción Animal*. 2da. ed. Acribia. España, 1973.
16. Cooper, M.M. y Thomas; R.J.: *Producción del Cordero*. 1a. ed. Biblioteca Agrícola AEDOS. España, 1978.
17. Cuéllar, J.A.: *Parasitosis en la piel: Principales Enfermedades de los Ovinos y Caprinos*. 1a. ed.

Piojan y Tórtora. México, 1986.

18. Devendra, C. y McLeroy, G.: Producción de Cabras y Ovejas en los Trópicos. 1a. ed. El Manual Moderno. México, 1986.
19. DeVos, L., Josens, G., Vray, B, and Pecheur, M.: Etude en Microscopie Electronique a Balayage de *Melophagus ovinus*. Ann. Med. Vet., 135: 45-56 (1991).
20. Escamilla, G.I.: Engorda Intensiva de Corderos. Memorias del curso de actualización sobre aspectos de producción ovina. F.M.V.Z. U.N.A.M. México, 1979.
21. Ensminger, M.E.: Producción Ovina. 1a. ed. Ateneo. Argentina, 1973.
22. Ensminger, M.E.: Zootecnia General. 3era. ed. Ateneo. Argentina, 1980.
23. Fuentes, C. E., Hernández, S. P. y Cuellar, J.A.: Uso de la Flumetrina por Vía Cutánea como Alternativa Profiláctica. Memorias del V congreso nacional de producción ovina. AMTEQ y UANL. México, 1992.
24. Georgi, J.R and Georgi, M.E.: Parasitology for Veterinarians. 5ta. ed. W.B. Saunders Company. U.S.A., 1990.
25. Griffiths, H.J.: A Handbook of Veterinary Parasitology Domestic Animals of North America. 1a. ed. The University of Minnesota. U.S.A., 1978.
26. Hadleigh, M. and Krieger, R.E.: Sheep Diseases. 3ra. ed. Publishing Company. New York, 1965.
27. Hafez, E.S.: Desarrollo y Nutrición Animal. 1a. ed. Acribia. España, 1972.
28. Hardenberg, J.D.: Beitrage Zur Kenntnis Der Pupiparen. Zool. Jahrb 50, 497-570. 1929.
29. Haresing, W.: Producción Ovina. 1a. ed. AGT editor. México, 1989.
30. Henderson, D.V.: The Veterinary Book for Sheep Farmers. 1a. ed. Farming Press Book. England, 1991.
31. Hiepe, T.: Enfermedades de la Oveja. 1a. ed. Acribia. España, 1972.
32. Jarrige, R.: Alimentación de los Rumiante. 1a. ed. Mundi-Prensa. México, 1891.
33. Kimberling, J. and Swift's.: Disease of Sheep. 3era. ed. Lea and Febinger. Philadelphia, 1988.
34. Lapage, G.: Parasitología Veterinaria. 1a. ed. Continental. México, 1983.
35. Levine, N. D.: Tratado de Parasitología Veterinaria. 1a. ed. Acribia. España, 1978.

36. Martin, W.B. and Aitken, I.D.: Diseases of Sheep. 2da. ed. Blackwell Scientific Publications.  
Inglad, 1991.
37. Maynard, L., Loosli, J.K., Hintz, H.F. y Warner, R.G.: Nutrición Animal. 7a. ed. Mc grall Hill.  
México, 1989.
38. Mc Donald, P., Edwards, R.A y Greentalgh, J.F.: Nutrición Animal. 3a. ed. Acribia. España,  
1986.
39. Mc Dowell, R.E.: Bases Biológicas de la Producción Animal en Zonas Tropicales. 1a. ed.  
Acribia. España, 1974.
40. Nelson, W.A. y Kozub, J.C.: *Melophagus ovinus* (Diptera Hippoboscidae): evidencie of local  
mediation in acquired resistence of sheep keds. J.Med. Entomol. 17: 291-297. 1980.
41. Owen, R.F.: Sheep Production. 1a. ed. Bailliere, Tindall and Caswell. Inglad, 1976.
42. Parker, R.: Estadística para Biólogos. 2da. ed. Omega. España, 1981.
43. Payne, W.J y Williamson, G.: La Ganadería en Regiones Tropicales. 1a. ed. Bruma. México,  
1975.
44. Pérez, I.A.: Situación Actual de la Ovinocultura en México. Memorias del curso de actualización  
sobre aspectos de producción ovina. F.M.V.Z. UNAM. México, 1981.
45. Portolano, N.: Explotación de Ganado Ovino y Caprino. 2da. ed. Mundi-Prensa. España, 1989.
46. Quiroz, R.H.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. 1a. ed.  
Limusa. México, 1988.
47. Ramírez, G.E. y Cuellar, O.A.: Uso de Flumetrina en Aplicación Epicutánea para el Control de  
*Melophagus ovinus* en sistemas ovinos del bosque. Memorias del IV Congreso Nacional  
de Producción Ovina. AMTEQ U.N.A.Ch. San Cristóbal de las casas, Chiapas,  
México. 216-218. 1991.
48. Soulsby, E.J: Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. 1a. ed.  
Interamericana. México, 1988.
49. Suárez, M.C., Olaechea, F.V. y Rshaid, G.A.: Evaluación a Campo de la Cipermetrina Aplicada  
al Pour-on en Ovinos Infestados con *Melophagus ovinus*. Veterinaria Argentina 19.828-  
831.1985.
50. Sykes, A.R. y Coop, R.L.: Manejo y Enfermedades de las Ovejas. 1a. ed. Acribia. España, 1982.

51. Taylor, R.E.: Scientific Farm Animal Production an Introduction to Animal Science. 4a. ed. Macmillian Publishing Company. U.S.A., 1992.
52. Thomson, R.G.: General Veterinary Patology. 2da. ed. W.B. Saunders. U.S.A., 1984.
53. Mercado.:Unidad de topografía, de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán,1993

**ANALISIS QUIMICO PROXIMAL**  
**INGREDIENTES Heno de avena 50%, Sorgo**  
**40%, Pasta de soya 10%**

	<b>BASE HUMEDA %</b>	<b>BASE 90 MATERIA SECA %</b>	<b>BASE SECA %</b>
<b>Materia Seca</b>	91.13	90	100
<b>Humedad</b>	8.87	10	0
<b>Prot. Cruda</b>	10.91	10.78	11.98
<b>Extracto Estéreo</b>	1.74	1.72	1.91
<b>Cenizas</b>	4.30	4.24	4.72
<b>Fibra Cruda</b>	19.85	19.61	21.78
<b>E. L. N.</b>	54.33	53.65	59.62
<b>T. N. D</b>	70.53	69.65	77.39
<b>E. D. kcal/kg</b>	3109.48	3071.03	3412.26
<b>E. M. kcal/kg</b>	2549.50	2517.98	2797.76

\*Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica. Laboratorio de análisis químico para alimentos (SARH. No. 09SO693).  
 Cd. Universitaria, D.F. a 23 de marzo de 1994