



53
201

Universidad Nacional Autónoma de México

U. N. A. M.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUATITLÁN

Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán



DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES

"Evaluación de algunos parámetros
sanguíneos en la infestación
natural por *Melophagus ovinus* en
corderos de la región boscosa de
Río Frío, México".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN
T E S I S

Que para obtener el título de
Médica Veterinaria Zootecnista

Presenta

LUCINA LOPEZ SANCHEZ

DIRECTORES DE TESIS:

M. V. Z. Adriana Martínez Martínez

M. V. Z. Alfredo Cuéllar Ordaz

191



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	pag.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	8
MATERIAL Y METODOS	9
RESULTADOS	14
DISCUSION	21
CONCLUSIONES	24
BIBLIOGRAFIA	25

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar las variaciones de algunos parámetros sanguíneos en corderos con infestación natural por Haemaphysalis ovinus, en el sistema de Producción ovina en la región forestal de Río - Frío, México. Se emplearon un total de 30 corderos ubicados en tres grupos.

El primero donde se tomaron en cuenta las modificaciones en el perfil hematológico antes y después de la infestación por la "garrapata". El segundo grupo de animales fue desparasitado con flumetrina después de la infestación y se evaluó la variación de los mismos parámetros y por último un tercer grupo de corderos recibió un medicamento eritropoyético (hierro - dextrán) tras la adquisición de M. ovinus. En todos los animales se efectuaron siete muestreos sanguíneos en forma quincenal. La muestra se obtuvo por venopunción yugular utilizando EDTA como anticoagulante. Las muestras de sangre obtenidas se procesaron para conocer: hematocrito, proteínas plasmáticas, hemoglobina, conteo celular (glóbulos rojos y glóbulos blancos) conteo diferencial y los índices de Wintrobe. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente por medio de análisis de varianza para detectar las diferencias significativas entre los 3 grupos evaluados. Los parámetros que estuvieron más relacionados con el inicio de la infestación por M. ovinus, fueron la concentración de hemoglobina - (Hb), hematocrito (Ht) y la cantidad de glóbulos rojos y blancos. Existió una disminución marcada ($P < 0.05$) en los niveles de hemoglobina, hematocrito y cantidad de glóbulos rojos en los corderos, previo a la presencia de M. ovinus que hace suponer que un estado de anemia favorece el inicio de la infestación.

Se observó una recuperación ($P < 0.05$) en los parámetros sanguíneos tras la aplicación de flumetrina como desparasitante contra la "garrapata" de los ovinos. La aplicación de hierro dextrán resultó poco beneficioso para contrarrestar el efecto de M. ovinus sobre los parámetros evaluados. Se concluye que la infestación por M. ovinus es precedida por una anemia que favorece la parasitosis, además existe una buena recuperación hacia los valores normales tras la aplicación de un antiparasitario específico.

INTRODUCCION

La producción ovina tiende a ser más ventajosa que la bovina, con la que compete como fuente de más rentabilidad en muchas granjas, siempre que esta sea mejorada eficientemente e integrada de forma adecuada (Aparicio, 1970).

Actualmente la producción ovina en México está constituida en un 95% por animales criollos, que se consideran desde el punto de vista genético como animales rústicos, los cuales tienen un bajo rendimiento en cuanto a producción de carne y lana (Arbiza, 1984), una posible explicación de esta baja producción es el pobre estado nutricional en que se encuentra debido a que su alimentación es a base de forrajes naturales cuya disponibilidad varía grandemente según el clima predominante. El restante 5% que habita en México lo forman razas puras entre las que se encuentran: Rambouillet, Suffolk, Hampshire, Lincoln, Corriedale, Dorset, Pelibuey y últimamente el Merino Australiano. Pero en realidad las dos razas predominantes son el Rambouillet y el Suffolk; la primera en el centro y norte de la república y la segunda en el centro, sobre todo en el Estado de México y estados vecinos. En el trópico muy independientemente se sigue extendiendo la raza Pelibuey con bajos parámetros reproductivos y productivos (John, 1984; Navarrete, 1985).

En términos generales la ganadería ovina en México se ubica en sistemas tradicionales de explotación concentrada principalmente en zonas áridas y semidridas, donde los rebaños se conducen básicamente por familias campesinas de escasos recursos que explotan sus animales, no con sentido empresarial, más bien el objetivo de su producción es el de "ahorro" y o autoconsumo.

En general tienen poco poder adquisitivo que los aleja de las posibilidades de contar con asesoría técnica especializada para incrementar su producción o cuando menos para resolver algunos problemas específicos del sistema pecuario (Bermúdez, 1984; Arbiza, 1984).

Existen muchos factores que frenan en grados variables directa o indirectamente el desarrollo de la ovinocultura latinoamericana, que hacen del proceso productivo un evento complejo donde influyen una gran diversidad de componentes, entre los que se puede mencionar a la sanidad, como una de las par-

tes del sistema que representan una limitante para la producción animal ya que las enfermedades, independientemente de su naturaleza, alteran negativamente la eficiencia biológica y económica del animal, y como consecuencia ocasionan pérdidas para el productor y a últimas instancias para el país (Cuellar y col. 1984).

Por otra parte, si se considera a los aspectos sanitarios como un problema de la producción ovina, es de suponerse que también estarán condicionados por otros factores como son los referentes a la alimentación, nutrición, genética, aspectos socio-económicos del productor, densidad del alojamiento, falta de técnicos especializados en la cría ovina, falta de investigación, extensión, asistencia técnica, falta de manejo nutritivo, productivo y sanitario así como insumos caros, etcétera.

Para impulsar el desarrollo de la especie ovina, será necesario ir superando todos los frenos anteriores. Resumiendo, la importancia que tienen los problemas sanitarios en los ovinos y el conocimiento de los mismos es de vital importancia para el control y/o prevención de las enfermedades parasitarias en los hatos.

Un grupo de agentes etiológicos de gran importancia lo constituyen los artrópodos parásitos entre los que destaca el Melophagus ovinus ("garrapata de los borregos"), es una mosca sin alas que vive por toda su vida en el hospedador y periódicamente se alimenta de sangre (Stephen, 1982). Es un ectoparásito extendido por todo el mundo caracterizado por producir prurito, pérdida de lana y trastornos generales.

El Melophagus ovinus es un díptero que mide de 3 a 6 mm de longitud; tiene un cuerpo ancho plano y piriforme; posee tres pares de patas muy desarrolladas, sus alas son muy rudimentarias y tienen piezas bucales adaptadas para morder y succionar sangre (Jensen y Swift, 1982; Soulsby, 1987).

Este ectoparásito se localiza en el vellón de los ovinos, preferentemente en la región del cuello y tórax en el invierno, y se disemina en el verano por todo el cuerpo (Hiene, 1972; Lapage, 1986). Por otra parte, el movimiento de este parásito de ir hacia arriba es inhibido al incrementar la temperatura (Daniel y col. 1984).

El ciclo biológico dura aproximadamente 33 a 36 días (Lapage, 1986; Jensen y Suift, 1982). El parásito se transmite directamente de animal a animal cuando hay contacto entre ellos (Culler, 1986).

En cuanto a su biología la hembra pone un total de 5 a 15 larvas. La transformación de la pupa se da en unas cuantas horas, esta mide de 3 a 4 mm de longitud y es de color pardo rojizo. La fase de pupa dura de 3 a 5 semanas y estas son puestas en un intervalo de 6 a 8 días. La supervivencia del melófago ovino adulto se calcula de 4 a 6 meses. Algunos autores mencionan que -- fuera del animal vive unas cuantas horas (24 a 36 horas) (Lapage, 1986; Soulsby, 1987). Por otro lado se han dado reportes experimentales de la "garrapata" de los ovinos donde se ha encontrado que vive cinco a menos días fuera de la lana y hasta 18 días en un medio con bajas condiciones para vivir (Daniel y col. 1984).

La infestación se inicia principalmente durante la época de frío afectando sobretodo a corderos en crecimiento siguiendo un modelo de ciclo anual -- largo. Las poblaciones pico de parásitos son observadas en enero y febrero con una declinación hasta julio. Las poblaciones estables son mantenidas hasta otoño, que es cuando el número de melófagos incrementa. Lo anterior indica que la declinación se debe a una resistencia adquirida donde una respuesta inmune se involucra en dicha resistencia, sin embargo, aún no está bien esclarecido ese mecanismo. Por otra parte se dice que la resistencia de la "garrapata" inicialmente es una respuesta inflamatoria local con adición de elementos de la inmunidad producidos durante el proceso de alimentación (de la garrapata) y esta -- resistencia se pierde cuando la piel previamente infestada no se expone a la -- "garrapata" durante algún tiempo (Stephen, 1982).

Las ovejas que poseen melófagos, los transmiten a sus corderos después del nacimiento y aún no está definida la edad en que puede ocurrir -- la primoinfección (Lapage, 1986; Culler, 1986).

En algunas ocasiones hay infestación mixta con piojos y "garrapatas" y dado que ambos parásitos se transmiten por contacto directo y porque son hematófagos traen como consecuencia clínica un cuadro de anemia con debilidad general, mayor susceptibilidad a enfermedades y retraso en el crecimiento.

El Melophagus ovinus además es transmisor del Trypanosoma melophagium que se considera un flagelado apatógeno (Hiepe, 1972).

La infestación por melófagos da como consecuencia una dermatitis crónica, urticato frecuente, caída de lana y por lo tanto alteraciones de la piel y lana del animal (Hiepe, 1972). El rendimiento del ganado disminuye cuando la infestación es masiva y es más marcada en los animales jóvenes, así como también son responsables de enormes pérdidas económicas para los productores de ganado por todas partes del mundo. Esta pérdida puede ser causada por una simple irritación por picaduras hasta la muerte del animal y/o depreciación de la piel, lana y hasta el cuerpo como también reduciendo la producción total del hato, viéndose reflejado en la baja conversión alimenticia y mínima ganancia de peso (Hiepe, 1972).

La irritación constante les produce lesiones cutáneas locales encontrándose zonas enrojecidas y más tarde, sanguinolentas y costrosas (Hiepe, 1972), que disminuyen el valor de la piel en la industria del curliado y lo más importante deprime inmunológicamente al animal quedando expuesto a otras enfermedades que lo atacarán llegando a producir la muerte, muy probablemente por la pérdida global de sangre (Blood y col., 1986).

El diagnóstico es por observación directa, para ello se abre el vellón y se identifican los parásitos o pupas del Melophagus ovinus en las zonas corporales antes citadas (cuello, tórax, abdomen, etc.). Debe diferenciarse esta infestación de la producida por piojos y ácaros (Hiepe, 1972; Cuéllar, 1986).

El tratamiento de la enfermedad se puede llevar a cabo por medio de la trasquila para eliminar el Melophagus ovinus del animal. Además esa trasquila se debe efectuar antes de la parición y el tratamiento posterior de las madres con insecticidas para controlar los melófagos restantes, reduciendo enormemente la posibilidad de que los corderos se infesten con melófagos por un gran período (Quiroz, 1986). En México esta operación tiene la desventaja de que en la mayoría de las explotaciones se trasquila paulatinamente lo que favorece una reinfección inmediata. Otro tratamiento se da en base a la ivermectina que es eficaz para los adultos, más no contra la fase puparia (Cruz y Tániga, 1985).

El tratamiento con ivermectina se recomienda a dosis de 20 microgramos por kilogramo de peso vivo administrado por dos vías diferentes, subcutánea y oral, y se considera que la mejor es esta última (Guerreno, 1986). Otra alternativa para combatir el problema de la "garrapata" en los ovinos son los piretroides sintéticos, de reciente introducción en México.

A continuación se hace una breve descripción de los piretroides y en especial de la flumetrina que es uno de los productos que se utilizaron en este trabajo para el control del Melophagus ovinus. Los piretroides actuales son ésteres halogenados con características farmacológicas tales como alta potencia irodicida, prolongado efecto residual, gran margen de seguridad, amplio espectro y fácil manejo.

Los piretroides se dividen en naturales y sintéticos. Los primeros tienen propiedades insecticidas, pero son inestables a la luz y con gran efecto residual (Milhaud y col. 1982; Ocampo, 1987) en un principio fueron usados para desparasitar árboles frutales y desinfectar locales (Milhaud y col., 1982).

El modo de acción es a nivel de ganglios nerviosos periféricos causando la despolarización del sistema perturbando la propagación del impulso axonal por cambios en la permeabilidad del K^+ / Na^+ . La flumetrina es un piretroide fluorado de tipo sintético, tiene un eficaz efecto garrapaticida y también inhibe la oviposición de estos parásitos (Stendel, 1987; Ocampo y col, 1987, Boyer de México, 1987).

Las concentraciones recomendadas para baño son 30 p.p.m., o sea 30 g por cada 1000 litros de agua (Stendel, 1987; Bayer de México, 1987). Otra forma para aplicar la flumetrina es el método "pour-on" este consiste en depositar -- con una jeringa una franja del fármaco en la línea media del dorso de cada b--
rrego, desde la cruz hasta la región lumbar. Este tratamiento se dosifica en -- base al peso del animal.

La flumetrina de nombre comercial "Baiticol" "pour-on" al 1% es un desparasitante de aplicación epicutánea y su dosis es de 1 mg por kilogramo de peso vivo que es igual a 1 ml por cada 10 kilogramos de peso.

La flumetrina contenida en la formulación especial "pour-on" se distribuye por toda la superficie del cuerpo alcanzando las "garrapatas" donde -- están adheridas. Las ventajas del "Bayticol" "pour-on" son que evita los problemas asociados al baño de inmersión y/o aspersión, por ejemplo, en los corderos que no se bañan ni se trasquilan, asimismo hay un máximo control al eliminar el parásito en todos sus estados de desarrollo, fácil aplicación, puede ser utilizado en animales gestantes, animales en producción de carne y leche (Bayer de México, 1987).

Además del tratamiento específico, es posible mejorar el estado de -- salud del animal por medio de la administración de compuestos de hierro dextrán. Esta se administra considerando algunas indicaciones terapéuticas de que los corderos lactantes pueden beneficiarse de las inyecciones de compuestos de hierro dextrán, tanto en términos de hemoglobina sanguínea como mejorando la ganancia de peso (Church, 1974).

El hierro como mineral esencial para la síntesis y función de la hemoglobina (Hamilton, 1986), se ha usado en dosis comparables de compuestos de hierro dextrán parenteralmente para tratar deficiencias de hierro o anemias por pérdidas de éste, en otras especies a excepción del cerdo, no se han establecido dosis precisas y el uso del mismo (Blood y col. 1986).

O B J E T I V O S

Determinar la variación de algunos parámetros hemáticos en corderos con infestación natural por Melophagus ovinus .

Determinar los cambios en los valores de esos parámetros tras la aplicación de un parasiticida específico discriminando el efecto del Melophagus ovinus .

Evaluar los valores sanguíneos después de la administración de hierro dextrán empleado como agente pro-eritropoyético favorable para disminuir los efectos del artrópodo .

Area de estudio .

El presente trabajo se desarrolló en el ejido de Río Frío de Juárez perteneciente al municipio de Tlaxpaluca, México. Geográficamente se localiza en el paralelo 19° 21' de latitud norte y el meridiano 98° de longitud oeste. El poblado de Río Frío se localiza en el kilómetro 56 de la autopista México-Puebla a una altitud de 3000 msnm, rodeado de una zona montañosa con bosque de pino. El clima de la zona es semifrío subhúmedo, con lluvias en verano (precipitación máxima entre 200 y 210 mm en julio y mínima de 10 mm en febrero). La temperatura media anual oscila entre 4° y 12°C.

Animales .

Para el presente estudio se emplearon un total de 30 corderos nacidos entre los meses de enero y febrero de 1988, divididos en tres rebaños diferentes. De cada uno de los rebaños se seleccionaron 10 corderos que fueron mantenidos en las mismas condiciones del rebaño origen; los corderos fueron pesados, sexados e identificados con placas metálicas.

El manejo en general que se les da a estos rebaños guardan cierta similitud entre ellos. En el caso de la alimentación es escasa y errática con muy poca suplementación, en donde domina el pastoreo diurno con refugio nocturno -- existiendo pequeñas diferencias de dicho manejo entre los rebaños utilizados.

Diseño experimental

Para la detección de la presencia de Helophagus ovinus, se revisaron los 3 grupos de corderos cada 15 días con la obtención de muestras de sangre, dichas muestras fueron tomadas en los corrales antes de que los animales salieran a pastorear.

Se efectuaron 7 muestreos sanguíneos en cada uno de los 3 grupos. Durante el periodo comprendido del 29 de febrero al 21 de junio de 1988.

Los animales utilizados para el presente trabajo se agruparon de la siguiente manera :

Grupo	No. de animales	Tratamiento	Edad del cordero cuando recibió tratamiento
1	10	_____	
2	10	flumetrina 1 mg/kg p.v. "pour-on"	120 días
3	10	Hierro dextrán 2 mg/animal vía intramuscular	120 días

La evaluación de la infestación por *M. ovinus* se llevó a cabo semanalmente por la revisión macroscópica de la región cervico-torácica de los corderos considerando como positivo aquel animal que presentara pupas o adultos de "garrapatas".

Toma de las muestras .

La toma de las muestras de sangre se efectuó de la vena yugular, para esto es importante que los animales no se encuentren excitados ya que puede producir cambios importantes de los componentes sanguíneos (Kelly, 1965).

Para coleccionar la muestra de sangre se coloca al animal con los cuartos traseros entre los pies del operador y la cruz bien apretada entre las rodillas. La cabeza del animal se sujeta con el brazo izquierdo y el cuerpo, con la mano derecha se realiza la venopunción. La cantidad de sangre extraída fue de 5 ml por animal, una vez obtenida la muestra se retira la aguja y se da masaje, después se procedió a la identificación de la muestra y el marcaje de los animales muestreados.

El material que se empleó para coleccionar la muestra fue un sistema de--

tubo al vacío. Las agujas fueron de calibre 18 al 22 con una vialada de longitud. El anticoagulante que se utilizó fue el E.D.T.A. sódico, al 10% (ácido -- etilendiaminotetraacético), esta es una sustancia química que se combina con el calcio sanguíneo impidiendo la coagulación. Se emplearon 2 mg/ml de sangre de E.D.T.A., más de 2 mg/ml encogen las células y menor cantidad no impide la coagulación de la sangre (Medway y col. 1980). El transporte de las muestras se realizó en hielo con refrigerantes, desde el lugar de su obtención hasta el laboratorio de Análisis Clínicos de la F.E.S. - Cuautitlán, U.N.A.M.

Tratamientos.

El grupo 2 recibió tratamiento con flumetrina de nombre comercial de "Bayticol". La forma en la que se aplicó la flumetrina fue por el método "pour-on" que consistió en depositar con jeringa una franja del fármaco en la línea media del dorso de cada borrego y desde la cruz hasta la región lumbar. Este -- tratamiento se dio en base al peso de los animales el cual fue de 1 ml/10kg de peso (1mg/kg) (Bayer de México, 1987).

El grupo 3 formado de 10 corderos de la misma edad que los anteriores recibieron un tratamiento en base a compuestos de hierro dextrán por vía intramuscular ("Suis-Fierro" a una dosis de 2 mg por cada animal a los 120 días de nacidos).

Procesamiento de la muestra.

Las muestras sanguíneas fueron procesadas para conocer los parámetros sanguíneos siguientes:

1.- Hematocrito (Ht) es la prueba diagnóstica que mide el volumen que ocupan los eritrocitos (Leeson, 1985). Esta prueba se obtiene del volumen de los glóbulos rojos aglomerados después de centrifugar, tiene un coeficiente de error de 0.58 (Arechard, 1986; Baez, 1973).

2.- *Proteínas plasmáticas (Método refractómetro).* Para determinar las proteínas plasmáticas se utilizó el plasma del tubo capilar del microhematócrito por el método de Wintrobe con la medición del total de proteínas plasmáticas por medio de un refractómetro de Colben.

3.- *Hemoglobina (Método de oxihemoglobina).* Por este método se determinó cuantitativamente a la hemoglobina como dato para diagnóstico de las anemias. Se observa la D.O. (Densidad óptica), en el espectrofotómetro a una longitud de onda 545 nm (nanómetros), al multiplicar la absorción D.O. por -- 26.3 (factor constante) esto es igual a gramos de hemoglobina por decilitros (Hb g/dl) (Coles, 1963).

4.- *Conteo celular.* Es un examen fundamental que se practicó de manera sistemática, que estriba en el recuento de glóbulos rojos y blancos. Técnica del hemocitómetro: se empleó exclusivamente hemocitómetro con cuadrícula de -- Neubauer.

Conteo de glóbulos rojos (G.R.): la suma de los eritrocitos contados en los cinco cuadros del hemocitómetro se multiplican por 10,000, y el resultado es el número de eritrocitos por mm^3 (Leeson y col. 1985; Hamilton, 1986).

Cuenta leucocitaria: la suma de células contadas en los cuatro cuadros del hemocitómetro se multiplicaron por 50 y el resultado es igual a glóbulos blancos por mm^3 .

5.- *Frotis sanguíneo que sirve para complementar el estudio morfológico de la sangre, así como para contar el conteo diferencial de los glóbulos blancos (Medway y col. 1980).*

6.- *Índices de Wintrobe.* Los índices de Wintrobe se calcularon de la siguiente manera los cuales sirven para determinar el tipo de anemia presente.

Volumen globular medio (V.G.M.):

$$\text{V.G.M.} = \text{Ht} \times 10 / \text{G.R. (millones)} = \text{micras cúbicas} . (\mu^3)$$

Concentración media de hemoglobina globular (C.M.H.G.) :

$$\text{C.M.H.G.} = \text{Hb} \times 100 / \text{Ht} \% = \text{g} / \text{dl.}$$

Análisis de resultados.

Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente para conocer las diferencias entre grupos experimentales, la técnica empleada fue la de análisis de varianza (Snedecor y Cochran, 1971).

R E S U L T A D O S

Los parámetros sanguíneos que estuvieron más relacionados con el inicio de la infestación por *Melophagus ovinus* en los corderos de Rio Frio, México, fueron la concentración de hemoglobina (Hb), hematocrito (Ht), y la cantidad de glóbulos rojos y blancos.

Hemoglobina. Como se observa en la [figura 1], la infestación por *M. ovinus* precedió de una disminución en la concentración de Hb, hasta valores 10.1 y 10.3 g/dl en los tres grupos estudiados. Esta situación fue más marcada en los grupos 3 y 2 donde la depresión fue desde 13.4 a 10.0 y 12.0 a 10.1 g/dl de hemoglobina respectivamente. El grupo 1, desde el inicio de los muestreos, mostró altibajos en la concentración de Hb con ligera tendencia hacia la disminución. Las diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) se observaron a favor del grupo 3, dos semanas después del inicio de la infestación - donde se detectó una elevación en la concentración de hemoglobina tras la aplicación de hierro dextrán. Posteriormente, ese parámetro sanguíneo disminuyó hasta alcanzar niveles similares a los grupos 2 y 1.

El grupo 2, que recibió tratamiento con flumetrina tuvo un incremento en la Hb de 4.8 g/dl entre el momento de la desparasitación y dos semanas después del tratamiento. El valor de hemoglobina observado en el último muestreo (14.5 g/dl) fue el más alto de todos los grupos en todos los muestreos ($P < 0.05$).

Hematocrito. Para el hematocrito (figura 2), también se observó una disminución en sus valores antes de la infestación desde 37.3 a 33.7 %. El grupo 3, tuvo un notable incremento y estabilización cercano al promedio normal (38.0%) (Schalm, 1975) después de la aplicación del hierro dextrán. El grupo desparasitado con flumetrina mostró una pobre respuesta en el porcentaje del Ht después de su aplicación. El grupo 1 que no recibió ningún tratamiento, presentó un brusco descenso del porcentaje del hematocrito (Ht) hacia el final del trabajo (31.0%) siendo estadísticamente menor ($P < 0.05$) a los otros grupos.

Conteo de glóbulos rojos. En lo referente a la cantidad de glóbulos rojos /mm³ (figura 3) se observó un comportamiento similar al de la hemoglobina,-

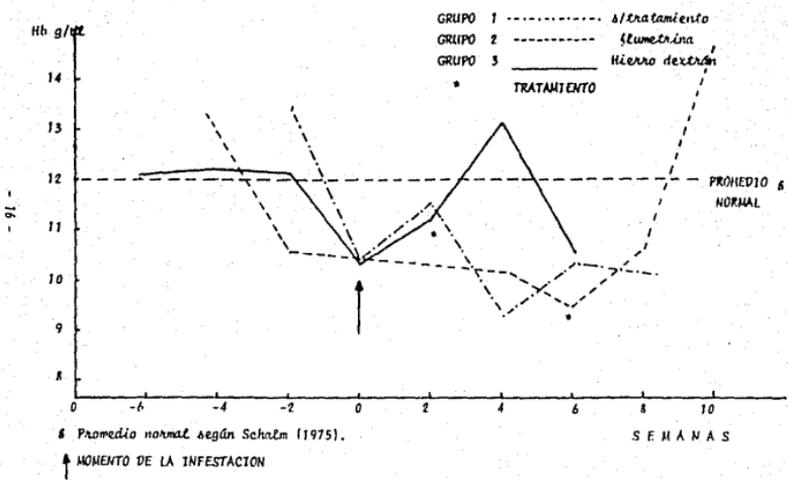
sin embargo, casi todos los valores observados para los tres grupos, estuvieron por debajo del promedio normal (12×10^6 G.R. / mm^3) (Schalm, 1975) los grupos que recibieron tratamiento evidenciaron una mejora en la cantidad de eritrocitos pero el grupo no tratado tuvo un descenso paulatino hasta alcanzar 7×10^6 G.R. / mm^3 en el último muestreo siendo este valor estadísticamente diferente al de los otros grupos (P 0.05).

Conteo de glóbulos blancos. La cantidad de glóbulos blancos mostró un comportamiento muy variable en los tres grupos durante todos los muestreos existiendo altibajos marcados (figura 4). En los grupos 3 y 1 se observó una tendencia ascendente desde el inicio del trabajo hasta el último muestreo, o sea desde 6.19 hasta 9.5×10^3 G.B./ mm^3 .

Indice de Wintrobe. Los valores calculados de cada muestreo referentes a los Indices de Wintrobe se muestran en el cuadro 1. Al evaluar el volumen globular medio (V.G.M.) y la concentración media de hemoglobina globular (C.M.H.G.) promedio en cada uno de los muestreos, se evidenció en el grupo 1 la presencia de una anemia de tipo microcítica hipocrómica que coincidió con el inicio de la parasitosis, posterior a esta el tipo de anemia cambió hacia microcítica normocrómica.

Para el grupo 3 en todos los muestreos fue observada una anemia macrocítica normocrómica, siendo similar esto al grupo 2, que al final del último muestreo se observó una anemia microcítica normocrómica.

Fig. 1 Parámetros hemáticos de corderos con infestación natural por *Metophagus ovinus*. Hemoglobina



§ Promedio normal según Schalm (1975).

↑ MOMENTO DE LA INFESTACION

Fig. 2 Parámetros hemáticos de corderos con infestación natural por Melophagus ovinus.
Hematocrito.

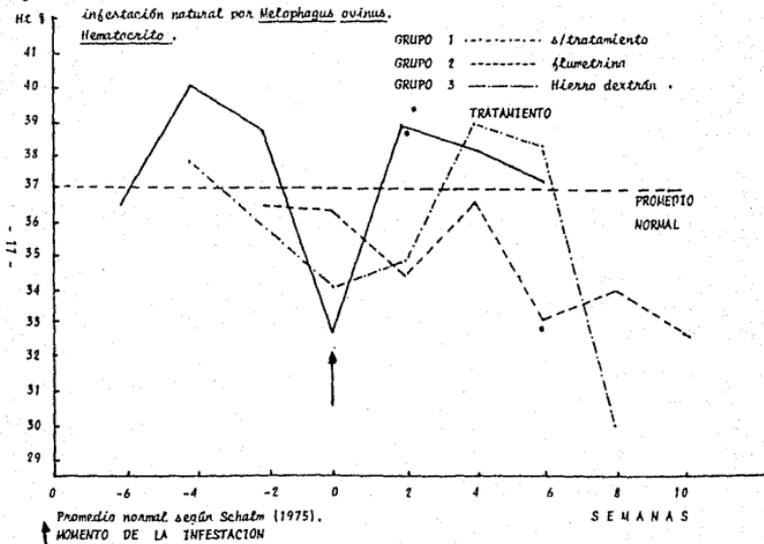


Fig. 3 Parámetros hemáticos de corderos con infestación natural por *Melophagus ovinus*.
Globulos rojos

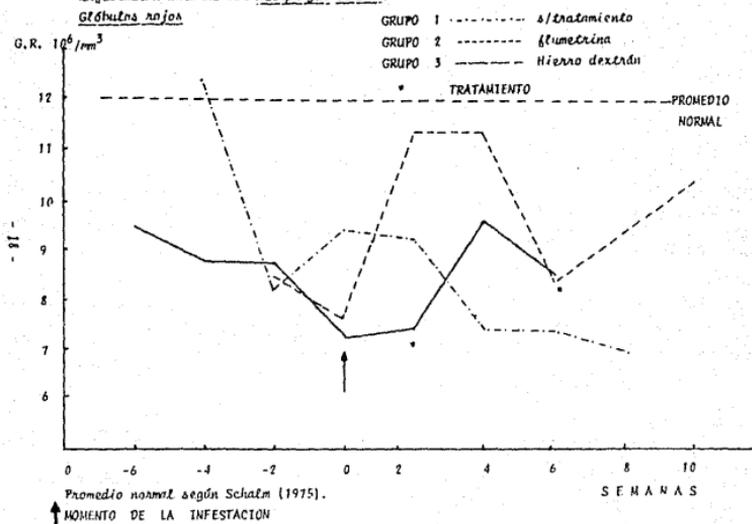
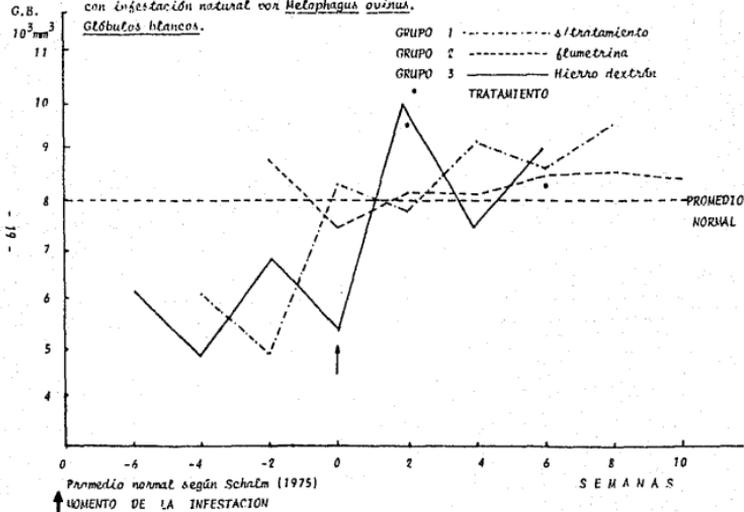


Fig. 4 Parámetros hemáticos de conejos
 con infestación natural por *Melophagus ovinus*.
 G.B. Góbulos blancos.



ESTA TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuadro 1. Indices de Wintrobe calculados en ovinos de Rfo Frio, México infestados en forma natural con Melophagus ovinus.

SEMANAS	G R U P O S					
	1		2		3	
	V.G.M. (μm^3)	C.M.H.G. (g/dl)	V.G.M. (μm^3)	C.M.H.G. (g/dl)	V.G.M. (μm^3)	C.M.H.G. (g/dl)
2	31.54	33.45	44.51	35.84	38.79	32.29
4	43.63	28.40	* 50.37	27.69	46.38	29.78
6	36.61	29.42	31.49	29.03	* 44.65	30.37
8	39.16	32.06	33.42	27.04	47.53	30.13
10	56.09	23.34	40.20	30.20	53.31	28.10
12	46.89	36.29	37.43	30.20	40.32	33.32
14	38.65	32.54	33.61	43.22	45.65	28.17

* Infestación con Melophagus ovinus.

Volumen globular medio (V.G.M.) X 23-48 μm^3

Concentración media de hemoglobina globular (C.M.H.G.) x 31-38 g/dl.

Grupo 1 no recibió tratamiento

Grupo 2 Flumetrina a las 6 semanas después de la infestación.

Grupo 3 Hierro dextrán a las 2 semanas después de la infestación.

D I S C U S I O N

La presencia de Melophagus ovinus representa una limitante muy importante para el sistema de producción ovina en la región forestal de Río Frio, -- México (Cuéllar y col. 1984)

La infestación por M. ovinus es más grave en corderos en crecimiento los cuales manifiestan un cuadro clínico de anemia caracterizado por retraso en el crecimiento, mucosas pálidas y debilidad general (Niepe, 1972). Asimismo se puede presentar una mayor susceptibilidad a contraer algunas otras enfermedades (Cuéllar, 1986), y como consecuencia final la muerte de los animales parasitados.

En el presente trabajo se encontró que los corderos de Río Frio tuvieron variaciones importantes en sus parámetros sanguíneos antes y después de la adquisición de la infestación por M. ovinus, o bien, al aplicar un agente antiparasitario específico (flumetrinil) o un medicamento con características eritropoyéticas (hierro dextrán).

Una situación común para los tres grupos de corderos evaluados fue que previo a la presencia de M. ovinus en ellos, se detectó un marcado descenso en los niveles de hemoglobina (Hb), hematocrita (Ht) y en la cantidad de glóbulos rojos (G.R.), (figs. 1, 2 y 3). Esto indica que antes del efecto hematofago del M. ovinus ya existe una situación de anemia del animal y que muy posiblemente sea consecuencia de una mala nutrición del cordero por un aporte pobre de la leche materna, sobretodo si se considera que en este sistema de producción hay dependencia exclusiva del pasto nativo, el cual tiene fluctuaciones importantes durante el año por razones climatológicas, existiendo una época de estiaje (enero-marzo) que incide negativamente en la eficiencia productiva del rebaño -- (Bermúdez, 1984).

Por otro lado, en las mismas figuras se observa que después de la adquisición de M. ovinus hay una posible respuesta compensatoria en diferentes grados en cuanto a los mismos parámetros sanguíneos, sin embargo, después de 6 semanas de la infestación se observa una caída brusca de los valores en especial--

con el grupo 1, o sea aquellos corderos que no recibieron ningún tratamiento. La explicación por la disminución brusca de Hb, Ht y G.R. en estos últimos animales es la acción hematófaga (Soulsty, 1987) y mayores cargas parasitarias por M. ovinus en esos corderos.

La flumetrina, un piretroide sintético de acción antiparasitaria contra insectos y ácaros (Bayer de México, 1987), se empleó en el grupo 2 con la finalidad de conocer el efecto que tiene el M. ovinus sobre los parámetros sanguíneos cuando el cordero que lo posee es desparasitado. Después de la aplicación de la flumetrina se detectó un incremento notable en los niveles de Hb y G.R. sin embargo no afectó el porcentaje del Ht. Este hecho confirma que al quitar al agente agresor (M. ovinus), es posible una recuperación de los parámetros sanguíneos a las dos semanas después de la aplicación del fármaco. Este efecto además se hace extensivo hacia el estado general del animal favoreciendo una mayor resistencia para contraer otras enfermedades y en consecuencia disminuir las pérdidas por muerte en los rebaños, que llegan a ocurrir con frecuencia por esta parasitosis (Cuellar y col., 1984).

La utilización de un agente entropoyético (hierro dextrán) en los corderos del grupo 3 tuvo como objetivo conocer si el efecto de la "garrapata" podría disminuirse tras su aplicación, en el supuesto de que su deficiencia pudiera contribuir a una mayor susceptibilidad y/o efecto sobre los corderos parasitados. El hierro dextrán ha mostrado beneficios en cuanto a mejoramiento de los niveles de Hb y ganancia de peso en becerros (Reece y col., 1985).

La administración de hierro en los corderos parasitados con M. ovinus mostró un beneficio muy corto. Solo se observaron aumentos por encima de los valores normales en los niveles de Hb y Ht situación que ha sido demostrada con anterioridad (Reece y col., 1985) sin embargo, en el Ht a las cuatro semanas después de la aplicación del mineral, tendió a disminuir. Aunque existió un beneficio en relación a la cantidad de G.R. no se alcanzó el nivel promedio para este parámetro, por lo que el efecto global del parásito se mantuvo.

En lo que respecta a la cantidad de glóbulos blancos, el comportamiento fue muy variable, en dos de los grupos evaluados [1 y 3] se observó una --

tendencia ascendente asociada al inicio de la infestación por M. ovinus; es conocida la leucocitosis tras un problema infeccioso, en este caso una parasitosis (Baez, 1973).

Los índices de Wintrobe mostraron en el grupo 1 una anemia macrocítica hipocrómica que coincidió con el inicio de la infestación por M. ovinus este tipo de anemia cambió entre las 2 a 4 semanas después hacia una anemia de tipo macrocítica normocrómica. En los otros dos grupos siempre se observó la presencia de anemia macrocítica normocrómica que puede estar asociada a la cantidad de principio de principio antiácido (Vitamina B₁₂) o a la del ácido -- que pueden ser insuficientes, en forma franca y prolongada, como consecuencias diversas: nutrición inadecuada (desnutrición primaria); anorexia intensa causada, por ejemplo, por la presencia de infecciones, (desnutrición secundaria); - perturbaciones intestinales. El resultado desde el punto de vista hematológico es la producción de una anemia macrocítica nutricional. (Baez, 1973).

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

En el presente trabajo se detectaron variaciones importantes de los parámetros sanguíneos en corderos antes y después de la infestación natural por Melophagus ovinus.

Existió una disminución marcada en los niveles de hemoglobina, hematocrito y glóbulos rojos en los corderos previo a la presencia de M. ovinus, que hace suponer que un estado de anemia favorece el inicio de la infestación.

Se observó una recuperación en los parámetros sanguíneos tras la -- aplicación de flumetrina como desparasitante contra la "garrapata" de los -- ovinos.

La aplicación de hierro dextrán resultó poco beneficioso para contrarrestar el efecto del M. ovinus sobre los parámetros evaluados.

La anemia detectada en los corderos con el ectoparásito fue de tipo macrocítica normocrómica para todos los grupos muestreados.

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

- Aparicio, G.S. (1970) Cría explotación y enfermedades de la oveja. Segunda edición. Ed. Acribia. Zaragoza España.
- Arbiza, S.I. (1984) Estado actual de la ovinocultura en México, perspectivas. Memorias del curso bases de la cría ovina, Toluca, México.
- Archerd, R.K. (1986) Hematología animal. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- Baez, J.V. (1973) Hematología clínica. Cuarta edición. Ed. Francisco Méndez Oleo, México.
- Bayer de México S.A. De C.V. Bacteriol (1987) (manual clínico).
- Bermúdez, E.J. (1984) " Estado nutricional de ovinos en pastoreo en la región de bosque templado frío". Memorias del curso bases de la cría ovina. Toluca, México.
- Blood, D.C.; Henderson, J.A.; Radostits, O.H. (1986) Medicina Veterinaria. 5a. edición. Ed. Interamericana. México.
- Coles, H. (1986) Patología y Diagnóstico Veterinario. tercera edición. Ed. -- Interamericana. S.A. México.
- Cuellar, O.A. (1986) Parasitosis de la piel. Principales enfermedades de los ovinos y los caprinos. Ed. P. Pijonn y J. tórtora.
- Cuellar, O.A.; Hernández, V.C.; Oviedo, F.G. (1984) " Aspectos sanitarios de la Producción ovina en la zona forestal de Río Frio México". Memorias del -- curso bases de la cría ovina. Toluca, México.
- Church, D.C. (1974) Fisiología digestiva y nutricional de los rumiantes. Vol.2 Nutrición. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

- Cruz, V.D.; Zúñiga, R.O. (1985) Efectos de la ivermectina sobre dos parásitos externos de los ovinos Melophagus ovinus y Otobius megnini. Tesis de Licenciatura F.E.S.-C. U.N.A.M. México.
- Daniel, S.J. y Robinder, K. (1983) Relocation of hosis by the sheep ked. --- (Diptera: Hippoboscidae). *Journal of Economic Entomology*. Vol. 77, No. 2.
- Ensminger, M.E. (1973) Producción ovina. Ed. Ateneo, Buenos Aires.
- Gallegos, M.R. (1975) Manual de colección y preservación de muestras para el laboratorio en ovinos y caprinos. Tesis de Licenciatura F.M.V.Z. UNAM.
- Guerrero, M.C. (1986) Actividad comparada del ivermectin administrada por dos vías subcutánea y oral en ovinos infestados naturalmente por M. ovinus. *Revista Veterinaria*. México. Vol. 17.
- Hamilton, H.K. (1986) Diagnóstico clínico. Primera edición. Ed. Interamericana México.
- Hiepe, H.T. (1972) Enfermedades de las ovejas. 2a. ed. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- Jensen, R.F.; Swift, B.L. (1982) Diseases of Sheep. 2a. ed. Ed. Lea and Febiger.
- Johan, H.K. (1984) Manual para la educación agropecuaria. S.E.P. Trillas. 3a. ed. México.
- Kelly, W.R. (1965) Diagnóstico clínico veterinario. 1a. ed. Ed. Continental, México.
- Lepage, G. (1986) Parasitología Veterinaria. Séptima edición. Ed. Continental, México.
- Leeson, T.S. (1985) Histopatología. Cuarta edición. Ed. Interamericana. México.

- Medway, W.; Prier, J.F. y Wilkinson, J.S. [1980] *Patología clínica veterinaria*. Primera edición. U.T.H.F.A. México.
- Milhaud, G.; Enriquez, B.; El Bahri, L. (1982) *Intéreres pyrethroides de --- synthese en médecine vétérinaire*. *Rec. Méd. Vét.* 158: 397-405.
- Navarrete, F.M. [1985] *Análisis del mercado de la lana en México*. Tesis de -- Licenciatura, F.M.V.Z. UNAM.
- Quiroz, R.H. (1986) *Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. Ed. Limusa. Primera edición. México.
- Reece, W.O.; Brackelsberg, P.O.; Hotchkis, D.K. (1985) *Erythrocyte changes, -- serum iron concentration and performance following iron injection in neonatal beef calves*. *Journal of animal science*, Vol. 61, No. 6 Iowa State University.
- Schalm, N.W. (1975) *Veterinary hematology*. Tercera edición. Ed. Lea Febiger. Philadelphia, U.S.
- Snedecor, G.W.; Cochran, W.G. (1971) *Métodos estadísticos*. Compañía continental. México.
- Soulsby, E.J.R. (1987) *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. Séptima edición. Ed. Interamericana. México.
- Stendel, W. (1987) *Estudios experimentales sobre el efecto garrapaticida*. Bayticol. Pour-on. Bayer de México.
- Stephen, K.W. (1982) *Immune responses to arthropods and their products*. *Ann.-- Rev. Entomol.* 27: 21-48