

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN – LEÓN**

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA



Tesis para optar al título:

Licenciado en Medicina Veterinaria

Evaluación de la efectividad de fitofármacos antiparasitarios internos en ovino-caprinos de productoras asociadas al organismo Xochilt Acalt del municipio de Malpaisillo, León, Nicaragua

Autores:

Br. Sayda Angélica Pérez Delgado.

Br. María del Carmen Agurcia

Tutores: Dra. Carolina Cárcamo Narváez.

MSc. Alan Peralta

Asesores:

DMV. Carlos Sáenz Scott.

MSc. Rubén Carballo M.

2007-2008

RESUMEN

Se evaluó la eficacia antiparasitaria de seis extractos de plantas: *Teloxys ambrosioides* (Apasote); *Azadirachta indica* (Nim); *Nicotina tabacum* (Tabaco); *Allium sativum* (Ajo); *Mimosa púdica* (Dormilona) y *Quassia amara* (Hombre grande) en pequeños rumiantes. Para ello fueron empleados 182 animales: 81 ovinos y 101 caprinos pertenecientes a diferentes categorías, elegidos al azar y distribuidos en 54 fincas de productoras del municipio de Malpaisillo-Larreínaga asociadas al organismo de Mujeres Xochilt Acalt. Tanto las cabras como las ovejas fueron divididas en 6 grupos y a cada grupo se le administró un preparado a base de las plantas objeto de estudio a los días 0 y 18 de iniciado el ensayo. La efectividad fue evaluada en base a la reducción en el conteo de huevos de parásitos por gramos de heces (HPG) y la reducción en la proporción de animales con cargas parasitarias alta (mayor de 1000 hpg) a los 0, 18 y 40 días de iniciado el ensayo. Hubo un efecto antiparasitario de todas las plantas en estudio y de todas las especies, siendo su efectividad variable. Se logró reducir en un 74% la cantidad de huevos por gramos de heces fecales, considerando todas las plantas y especies en estudio. A los 40 días aumentó el número de animales negativos en todas las plantas, además, que el número de animales que presentaban una elevada carga parasitaria disminuyó. Se concluye que las tinturas de las plantas estudiadas presentan efectividad variable para el control de parásitos internos en pequeños rumiantes.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, creador del universo y todas las cosas por habernos permitido finalizar nuestro trabajo.

Al organismo Xochilt Acalt –Malpaisillo por su ayuda técnica y económica y a las productoras asociadas a esta organización por que nos dieron todo el tiempo y la ayuda necesaria para poder llevar a cabo nuestro estudio.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a que nuestro trabajo llegara a su final.

Sinceramente...

Sayda Angélica Pérez Delgado

María del Carmen Agurcia

DEDICATORIA

A Dios, por darnos la vida y el tiempo para realizarnos como profesional y como personas.

A Nuestros padres que nos dieron la oportunidad y confianza para alcanzar nuestros sueños.

A Nuestros profesores por habernos guiados en todo este tiempo hasta lograr prepararnos como profesionales.

ATENTAMENTE

María del Carmen Agurcia.
Sayda Angélica Pérez Delgado.

INDICE

I. Introducción.....	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Justificación.....	4
1.4 Planteamiento del Problema.....	5
1.5 Hipótesis.....	6
II. Objetivos.....	7
III. Marco Teórico	
3.1 Sistema Medico Popular Tradicional (fitoterapia) en la Producción Orgánica Animal.....	8
3.2 Formas de Preparación de Medicamentos a base de Plantas.....	9
3.3 Fitofarmacología de las Plantas en Estudio.....	12
3.3.1 Teloxis Ambrosoides.....	12
3.3.2 Azadirachta Indica.....	14
3.3.3 Nicotina tabacum.....	16
3.3.4 Allium sativum.....	18
3.3.5 Mimosa pudica.....	20
3.3.6 Quassia amara	21
3.4 Parásitos gastrointestinales en pequeños rumiantes.....	23
3.4.1 Coccidiosis.....	25
3.4.2 Eimeriosis ovina.....	25
3.4.3 Eimeriosis caprina.....	33
3.5 Nematodosis.....	36
IV. Material y Método.....	47
V. Resultados y discusión.....	51
VI. Conclusiones.....	60
VII. Recomendaciones.....	61
VIII. Bibliografía.....	62
IX. Anexos.....	68

I. INTRODUCCION

Las infecciones por helmintos son una de las principales causas de reducción de la productividad en ganadería principalmente en las zonas pobres en todo el mundo¹⁷. Muchos han sido los esfuerzos por identificar alternativas viables y sostenibles en pro de tratar las parasitosis en los animales domésticos.

La fitomedicina ha sido usada por décadas por productores y curanderos como una alternativa para mejorar la salud de los animales y por ende elevar los rendimientos productivos dentro del hato.

Uno de los principales retos que enfrenta el uso de plantas medicinales en el tratamiento de enfermedades es que mucho de los compuestos activos que poseen no han sido completamente identificados, además las concentraciones de sustancias activas usadas *in vitro* no siempre corresponden a la biodisponibilidad en el animal vivo.

Otro aspecto importante a considerar de los fitofármacos es que muchos de los compuestos activos pueden tener también efectos negativos, razón por la cual es esencial validar los efectos antiparasitarios de este tipo de productos en relación a su potencial efecto anti nutricional y otros efectos secundarios¹⁷. A pesar de ello, muchos productos veterinarios usados actualmente son derivados de plantas.

El presente trabajo de investigación tiene como propósito evaluar la efectividad de fitofármacos como antiparasitarios internos en hatos de pequeños rumiantes de productoras asociadas al organismo Xochilt Acalt del municipio de Malpaisillo, León, Nicaragua.

1.2 ANTECEDENTES

Las afecciones parasitarias son causa importante de pérdidas en los sistemas de producción animal de las regiones tropicales y subtropicales de mundo, debido a que predisponen a los animales a la morbilidad y mortalidad, reduciendo los niveles de producción y productividad ³⁶.

En Nicaragua, Rimbaud, *et al.* (2007) estudiaron la eficacia de siete plantas medicinales: Nim, Apazote, Ajo, Dormilona, las hojas y vainas del tabaco en sistemas de producción bovina, ovina y caprina para el control antihelmíntico, encontrando que las plantas utilizadas no resultaron eficaces. También, evaluaron la carga parasitaria de 181 caprinos y 217 ovinos en rebaños ovino-caprinos de productoras asociadas a Xochilt Acalt. Los autores reportaron una elevada tasa de prevalencia de parásitos gastrointestinales. Estos resultados nos indican la problemática de una alta carga parasitaria en los animales con sus consecuentes efectos negativos en la salud y producción.

Por otro lado, Salazar *et al* (2004) evaluó la eficacia terapéutica del producto natural Extracto Acuoso de Semillas de Nim (EASN) frente a endoparásitos caprinos. La eficiencia del EASN contra *Strongylidos* fue de 87% a los días 6 y 27, y menos de 50% en fechas posteriores. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre T0 y T1 para ninguna de las variables de *coccidia*.

Por su parte, Doña (2004) estudió el efecto del *Azadirachta Indica* sobre la presencia de parásitos gastrointestinales en ganado vacuno. Para el ensayo utilizaron 135 animales en diferentes categorías. También compararon la eficacia de este producto con un desparasitante químico utilizado comúnmente. El estudio evidencia que luego de dos o más aplicaciones, el preparado natural a base de hoja de Nim alcanza índices de efectividad similares a los compuestos químicos. Sin embargo, no se establecieron diferencias estadísticas entre tratamientos.

En otro estudio Githiori, (2004) evaluó la eficacia antihelmíntica de diversas preparaciones de plantas incluyendo *Azadirachta Indica*, para ello, empleó dos modelos *in vivo*: ovejas infectadas con *Haemonchus Contortus* y ratones infectados por *Heligmosomoides polygyrus*. El autor concluye que no hubo una reducción mayor o igual al valor de corte de 70%, que indicaría una eficiencia aceptable, en el conteo de FEC (reducción de huevos por heces) ó TWC (conteo total de parásitos) ni en ovejas ni en ratón, y que por lo tanto, las plantas evaluadas fueron inefectivas como antihelmínticos en las preparaciones y formas que fueron usadas.

En relación a las otras plantas que fueron objeto de estudio en el presente trabajo no se logró encontrar información referente a ensayos clínicos en pequeños rumiantes. No obstante las seis plantas empleadas en el estudio han sido señaladas por diversos investigadores como alternativas para el control de endoparásitos.

1.3 JUSTIFICACION

Uno de los principales problemas que repercute en la producción y productividad de los pequeños rumiantes es causado por nematodos gastrointestinales, los cuales afectan la salud de los animales y ocasionan pérdidas económicas en todo el mundo (Chandrawathani *et al* 1999; Vázquez 2004). El parasitismo afecta de manera importante el desarrollo del ganado debido a que provoca trastornos que interfieren en la nutrición y el desarrollo normal de los animales, origina pérdida de peso, anorexia, anemia, retardo en el crecimiento, retraso en la madurez sexual, disminución en la producción de carne y leche, y favorece la susceptibilidad a enfermedades secundarias, provocando pérdidas cuantiosas en la producción ¹².

Ante la necesidad de buscar tratamientos alternativos, naturales, efectivos y de bajo costo que permitan la producción orgánica de productos de origen animal se evaluó la eficacia antiparasitaria de seis extractos de plantas: *Teloxys ambrosioides* (Apasote); *Azadirachta indica* (Nim); *Nicotina tabacum* (Tabaco); *Allium sativum* (Ajo); *Mimosa púdica* (Dormilona) y *Quassia amara* (Hombre grande). Se espera que mediante la medicación y validación de la eficacia de 6 fitofármacos antiparasitarios internos lograr reducir significativamente la cantidad de parásitos gastrointestinales en ovinocaprinos y promover su utilización en las comunidades donde se encuentran las productoras asociadas al organismo Xochilt Acalt de Malpaisillo. La reducción del 80% al 90% de la cantidad de parásitos gastrointestinales en ovinocaprinos posterior a la administración de los fitofármacos indicaría un efecto excelente de los productos.

1.4 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

En estudios previos sobre parásitos internos en diferentes comunidades del municipio de Malpaisillo donde productoras asociadas a la organización Xochilt Acalt crían ovejas de pelo y cabras, Rimbaud *et al.*, 2004, reportaron cargas parasitarias elevadas. Debido al enfoque agroecológico de producción adoptado por la asociación y el auge e incentivo creciente de la producción orgánica en Nicaragua, se pretende evaluar la eficacia de antiparasitarios de origen vegetal: Apasote (*Teloxys ambrosioides*), Nim (*Azadirachta indica*), Tabaco (*Nicotina tabacum*), Ajo (*Allium sativum*), Dormilona (*Mimosa púdica*) y Hombre grande (*Quassia amara*) en rebaños de pequeños rumiantes. Estas especies de plantas han sido reportadas como antiparasitarios con importantes estudios básicos *in Vitro*¹⁹.

En su desarrollo, la ganadería orgánica en Nicaragua también reporta la efectividad de fitofármacos antiparasitarios en rumiantes aunque no precisan su efectividad y dosificación exacta. Por tradición popular, muchas de estas plantas han sido empleadas como antiparasitarios tanto en animales, como en humanos en Nicaragua y el resto del mundo. Sin embargo, se requiere mayor evidencia basada en ensayos clínicos, bajo condiciones, que respalden la efectividad y dosis de fitofármacos como agente antiparasitarios.

1.5 HIPOTESIS

HO. No hay diferencia estadística entre el conteo de huevos por gramo de heces (HPG) pre y post administración, frecuencias de aplicación y tipos de fitofármacos en ovinos y caprinos.

H1.- Hay diferencia estadística entre el conteo de huevos por gramo de heces (HPG) pre y post administración, frecuencias de aplicación y tipos de fitofármacos en ovinos y caprinos.

II. OBJETIVOS

2.1 **Objetivo General:**

- Comprobar la efectividad de fitofármacos *Teloxys ambrosioides* (apasote); *Azadirachta indica* (Nim); *Nicotina tabacum* (tabaco); *Allium sativum* (ajo); *Mimosa púdica* (dormilona) y *Quassia amara* (hombre grande), como antiparasitarios internos en hatos ovino-caprinos de productoras asociadas al organismo Xochilt Acalt del municipio de Malpaisillo, León, Nicaragua.

2.2 **Objetivos Específicos:**

- Determinar la carga parasitaria a través del conteo de huevos por gramos de heces durante tres periodos: a los cero días (0) a los dieciocho (18) y a los cuarenta días (40).
- Evaluar la carga parasitaria en los diferentes períodos de estudios, antes y después de la aplicación de cada uno de los desparasitantes y a través del conteo de huevos por Gramo de heces (HPG).
- Relacionar el efecto de planta, especie animal y frecuencia de aplicación.
- Realizar una evaluación beneficio costo en que se incurre a llevar a cabo las actividades de desparasitación con productos naturales y los tratamientos convencionales.

III. MARCO TEORICO

3.1 SISTEMA MEDICO POPULAR TRADICIONAL (FITOTERAPIA) EN LA PRODUCCIÓN ORGANICA ANIMAL.

La aplicación de plantas medicinales es una tradición en nuestros países y la forma de tratar las enfermedades que tenían nuestros ancestros. A esta tradición tenemos que agregar todas las investigaciones científicas que en el mundo se han realizado alrededor de los principios activos y efectos curativos de las plantas.

La utilización de las plantas con fines medicinales ofrecen ventajas indudables como:

- Amplia disponibilidad, conocimientos y tradición de aplicación en nuestro medio.
- Fácil acceso.
- Economía.
- Pocos efectos indeseables.
- Menos interacciones perjudiciales.

Las plantas medicinales constituyen parte del patrimonio cultural de cada pueblo y son la base a partir de la cual se ha desarrollado toda la farmacología moderna. Representa la disponibilidad de recuperar un conocimiento adquirido durante miles de años por la humanidad y que nuestros ancestros nos han transmitido.

El uso de las plantas medicinales presenta una larga tradición histórica sustentada en el uso popular, empírico y costumbrista.

Científicamente la fotoquímica como ciencia justifica, al esclarecer los aspectos químicos básicos de los productos naturales de origen vegetal el alivio de afecciones

y patologías.

El compuesto químico responsable de una acción farmacológica determinada se denomina principio activo o sustancia farmacológicamente activa.

En cada planta se debe describir la parte a emplear, principios activos, precauciones, contraindicaciones, formas de uso.

3.2 FORMAS DE PREPARACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS A BASE DE PLANTAS

La droga vegetal se procesa con la finalidad de viabilizar su uso farmacéutico y su empleo directo, el procesamiento varía en cuanto a la localización, estructura química y estabilidad de las sustancias contenidas en la planta que revisten interés terapéutico.

Entre las formas farmacéuticas más utilizadas en fitoterapia encontramos: tinturas, decocción, infusiones, macerados, inhalaciones, extracto fluido, elixir, melito, jarabes.

TINTURAS

Se obtienen por la acción del alcohol etílico o aguardiente de diferentes graduaciones sobre una droga seca (tinturas simples) o sobre una mezcla de drogas (tinturas compuestas), la preparación puede realizarse por maceración (dilución de un extracto) y se pueden administrar al ganado en forma de bebibles concentrados en pequeñas dosis.

Microdosis que se elaboran a partir de tinturas madres al 70%. A partir de plantas frescas para evitar las pérdidas en el secado de las sustancias volátiles, se colocan maceradas en solución alcohólica, se mantienen cerradas herméticamente en lugar oscuro durante un mes luego se filtran y se mantienen tapadas en un lugar fresco y seco. Se pueden usar por varios años. Las microdosis son preparados líquidos

compuestos por 10 ml de un solvente o vehículo (mezcla de agua y alcohol) y un número determinado de gotas de la tintura madre que varía de acuerdo a la planta en cuestión. Se envasan en pequeños frascos que facilitan la dosificación del fármaco y su administración en la cavidad bucal previa agitación.

La fabricación de tinturas facilita la administración de los principios activos al ganado por vía oral, que es la vía principal de administración de medicamentos en afecciones internas por lo que tiene que tomarse muy en cuenta en el tratamiento de poblaciones animales.

DECOCCIÓN

Se utiliza sobre todo con plantas de carácter coreáceo (tallos, corteza, granos, etc.), consiste en hervir a fuego lento durante 5 a 10 minutos la parte de la planta a utilizar. Luego se filtra y se puede añadir miel de abejas. Se emplea interna y externamente.

INFUSIONES

Generalmente se utilizan las partes blandas de la planta (flores, hojas etc.) que son fácilmente penetrables. Se coloca la planta en un recipiente adecuado (no de aluminio) y se agrega agua hirviendo. Se tapa y se deja reposar de 3 a 5 minutos. Luego se filtra y se le añade miel de abejas. No debe de transcurrir mucho entre la preparación y la utilización de la infusión.

MACERADOS

Pueden ser alcohólicos o acuosos. Se dejan reposar de 6 a 8 horas la planta triturada en alcohol o agua y se filtra. Se usan por vía oral y externamente.

INHALACIONES

Hacer hervir plantas ricas en aceites esenciales, se retira del fuego e inmovilizando al animal se hace que se espongan las fosas nasales al vapor absorbiendo el paciente

dicho vapor de agua el que arrastra los principios activos del vegetal.

EXTRACTO FLUIDO

Preparaciones líquidas de drogas vegetales que contienen alcohol como disolvente y preservativo. Consiste en pasar dos veces una cantidad de alcohol por una planta fresca macerada, colando el producto y mezclándose.

ELIXIR

Mezcla de jarabes y soluciones alcohólicas. Se hace un jarabe disolviendo 6 partes de azúcar en 4 de agua, se calienta a fuego lento se espesa y disuelve bien. Se prepara un cocimiento o infusión de la planta y se cuela. Se mezclan 7 partes de infusión o cocimiento con 1.5 de alcohol puro y 1.5 de jarabe. Se filtra y se guarda en recipientes oscuros y bien tapados.

MELITO

Preparaciones líquidas, espesas y dulces preparadas con miel de abejas.

JARABES

Solución concentrada de azúcar en agua en la que se disuelve un cocimiento o infusión de hierbas. Se hace un jarabe simple, se retira del fuego, se prepara cocimiento, infusión o jugo de hierbas y se agrega al jarabe.

3.3 FITOFARMACOLOGIA DE LAS PLANTAS EN ESTUDIO

3.3.1 TELOXYS AMBROSOIDES (APAZOTE)



Apazote (del náhuatl epazōtl, epatli = zorrillo + zotli = hierba) o paico (del quechua payqu).

Nombre común: quenopodio, quenopodio antihelmíntico, quenopodio vermífugo, té de los jesuitas, té de Pitón agea, ajasote, apasote, apazote, biengranada, epazote, espasothl, hagea, hierba ambrosía, hierba hormiguera, hierba santa, hormigosa, hormiguera, pasote, pazote, poleo, pozote, té, te de España, te de México.

Planta generalmente vivaz que suele encontrarse junto a escombros, muros derruidos, paredes, etc. Su tallo es erecto; sus hojas, oblongas con vértice agudo, son de color verde claro y tienen margen sinuoso y dentado irregularmente. Sus extremos floridos presentan interés medicinal, se multiplican por medio de la semilla. Las flores forman grupos en las axilas de las hojas. Estos grupos están constituidos por una flor central masculina o con órganos de ambos sexos, rodeada de flores femeninas de menor tamaño. Los frutos son negros y de forma aplastada. Toda la planta emana un agradable olor parecido al del eucalipto ².

Se trata de una planta bastante rústica en cuanto a cuidados se refiere. No presenta especial exigencia en suelos, pero tiene cierta preferencia por los calizos ².

Farmacología: La actividad antihelmíntica, particularmente contra *A. Lumbricoides* ha sido demostrada clínica y experimentalmente⁴². Diaforético, carminativo, antipirético y empleado para tratar bronquitis ¹⁰.

Composición Química: Contiene terpenol, flavonoides, Crimol²., Sulfato y fosfato de magnesio, saponinas, alcaloides, taninos, flavonoides⁴². La planta entera es rica en aceite esencial, uno de cuyos componentes, el ascaridol¹⁰. El ascaridol tiene efecto paralizante y narcótico sobre áscaris, oxiuros y ancylostomas⁴², es el causante del efecto antiparasitario de esta planta. El mayor contenido de este aceite se encuentra en las semillas. En este aceite esencial se ha determinado la presencia de ascaridol, p-cimeno, (-)-limoneno, (+)-alcanfor, aritasona, safrole, N-docosano, N-hentriacontano, N-heptacosano, N-octacosano, beta-pineno, methadieno, metilsalicilato, dimetilsulfóxido, delta-terpineol. Además se reportan en diferentes partes los siguientes compuestos: ambrósido, betaína, chenopodiósidos A y B, chenopodium saponina A, kaempferol rhamnósido y santonina¹⁰.

Farmacognosia: El ascaridol produce un efecto narcótico y paralizante sobre parásitos intestinales (Ancylostoma y áscaris particularmente)⁴².

Indicaciones Terapéuticas: Se utiliza como condimento, también como antihelmíntico, para problemas digestivos¹⁰, tiene propiedades diuréticas², analgésica, antiasmática, antifúngicas, carminativas y vermífugas. Para uso externo ha dado buenos resultados en el tratamiento de hemorroides, también como antídoto en mordeduras de serpientes, además tiene propiedades curativas en heridas, como desparasitante ha sido efectivo en amebas que causan diarrea siendo menos efectivo contra cestodos³⁵.

Indicado para tratar parasitosis intestinales (nematodos) Se recomienda un catártico salino post tratamiento. Se puede recomendar para la decocción 10 hojas por litro de agua. De medio a 1 lt oral 2 dosis al día⁴².

Toxicidad: El ascaridol puede presentar efectos secundarios como: cefaleas, náuseas e intoxicación, esta se manifiesta por vómitos, convulsiones y debilidad,

alteración cardiorrespiratoria. El DL₅₀ es de 0.075 ml/kg de aceite esencial, está Contraindicado en hembras gestantes y animales débiles⁴², puede producir Intoxicación cerebral directa en niños⁶ y en dosis altas es muy toxico.

Parte Utilizada: hojas, pero también se puede utilizar el Tallo, semilla y frutos ¹⁰.

3.3.2 AZADIRACHTA INDICA (NIM)



Nim (en inglés neem), margosa o lila india (*Melia azadirachta* A. juss) Es originario de la India y de Birmania, que sólo vive en regiones tropicales y subtropicales. En Camboya se lo conoce también como *sadao* o *sdao*, y en Vietnam *sầu đâu*. En Nicaragua se lo conoce como nimba.

El Nim es un árbol de rápido crecimiento que puede alcanzar 15 a 20 metros de altura. Tiene abundante follaje todas las temporadas del año. El ramaje es amplio, y puede alcanzar de 15 a 20 m de diámetro ya desarrollado. La corteza es dura, agrietada y desde color gris claro hasta castaño rojizo. La savia es blanca grisácea y el corazón del tronco es rojo; cuando se expone al aire se torna de castaño rojizo. Las raíces consisten de una robusta raíz principal y muy desarrolladas raíces laterales. Las hojas son verde oscuras de 3 a 8 cm de longitud. La hoja terminal es a

menudo faltante. Las hojas muy jóvenes son de color rojo o púrpura. La forma de las hojas maduras es menos asimétrica y sus márgenes están dentados. Las flores son

blancas y fragantes están dispuestas axialmente, Una flor mide 5 a 6 milímetros de longitud y de 8-11 de ancho. El Nim tiene flores protándricas, bisexuales y masculinas. Su fruto es una drupa parecida a la aceituna en forma que varía desde un óvalo elongado hasta uno ligeramente redondo, y cuando madura mide 14 a 28 mm de longitud y 10 a 15 mm de ancho.

Farmacología: Tanto los parásitos internos y externos como piojos y ácaros pueden ser sensibles a los efectos del Nim. Las hojas de Nim son utilizadas como antifúngicas contra tiña y *Candida albicans*⁴².

Composición Química

Todas las partes del árbol contienen sustancias repelentes de plagas pero las hojas y frutos son los más ricos en azadirachtina (sustancia principal insecticida con altos porcentajes en la semilla, en menor cantidad en hojas) también se encuentra en menor proporción meliantról y salannina, la corteza contiene un 12 a 14% de taninos⁴².

Farmacognosia: Algunos extractos de corteza son especialmente bactericidas. El mecanismo de acción es por ingestión de los parásitos, disminuye la síntesis de la hormona PTTH, esto provoca la desactivación de la metamorfosis de larvas hasta la muerte en estados larvarios⁴².

Indicaciones Terapéuticas: Las hojas tienen actividad antiséptica y astringente. Es un antiinflamatorio demostrado que disminuye la histamina y otros mediadores de la inflamación, por esto se recomienda en el tratamiento de diarreas y control de parásitos: animales mayores 5-10 ml, menores 3 a 5 ml, aves 2 ml oral de la tintura; se pueden emplear baños y tratamientos orales de los extractos acuosos de la hoja 200 hojas en 1 litro de agua, 250ml/animal. Es un antiparasitario de amplio espectro,

siendo comprobado su efecto insecticida, acaricida, antiprotozoario y nematocida.
200 hojas de Nim por litro de agua como desparasitante interno ⁴².

Toxicidad: Dosis elevadas de las semillas o sus componentes pueden ser tóxicas ⁴².

Partes utilizadas: Las partes más utilizadas son las hojas y frutos secos. La mayor concentración se encuentra en la semilla y en las hojas. En la semilla tiene alto contenido de aceites y sustancias insecticidas ⁴².

3.3.3 NICOTINA TABACUM (TABACO)



El tabaco de Virginia, petén o hierba santa (*Nicotiana tabacum*) es una planta herbácea perenne, de la familia de las solanáceas, de cuyas hojas se produce la mayor parte del tabaco consumido hoy en el mundo. Es oriunda de América tropical, y está estrechamente emparentada con otras plantas cultivadas comercialmente, como el tomate (*Solanum lycopersicum*) y la patata (*Solanum tuberosum*). *N. tabacum* es una hierba perenne, robusta, de 50 a 120 cm de altura. La raíz es larga y fibrosa.

El tallo es erecto, de sección circular, piloso y viscoso al tacto. Se ramifica cerca de su extremo superior, produciendo hojas densas, grandes (30 a 60 cm de largo por 10 a 20 de ancho), alternas, sésiles, ovado a lanceoladas, apuntadas, de color verde pálido; al tacto comparten la viscosidad del tallo. Son frágiles, y despiden un olor ligeramente acre y narcótico, debido a la nicotina, un alcaloide volátil de sabor agresivo y olor intenso.

Las flores son verde-amarillentas o rosadas según la variedad, la planta es hermafrodita, produciendo flores de ambos sexos.

Farmacología: Se utiliza en forma de baño para el tratamiento de ectoparásitos y

oralmente para tratar endoparásitos⁴².

Farmacognosia: La nicotina tiene acción insecticida ⁴².

Composición Química: El principio activo más conocido del tabaco es la nicotina, un alcaloide líquido, incoloro, que se oscurece al contacto con el aire. Las hojas lo contienen en cantidades muy variables, dependiendo de la variedad de que se trate³⁸. Además, contiene ácidos orgánicos: málico, cítrico; ácidos fenólicos y cumarinas ⁴².

Indicaciones Terapéuticas: Tabaquina; tres a cuatro libras de la nervadura de tabaco molida por diez litros de agua en decocción para aplicarse en baños insecticidas y acaricidas.

Se utiliza en forma de extracto hidroalcohólico al 35%. Aplicar una vez al día por tres días². Además se puede utilizar a bajas dosis como estimulante del sistema nervioso y como relajante de la respiración, siempre y cuando se use con precaución ³⁸.

Toxicidad: La nicotina en exceso es muy toxica. La dosis letal es de 6mg/ kg PV ⁴².

Parte Utilizada: hojas.

3.3.4 ALLIUM SATIVUM: AJO



En la actualidad, el ajo es una medicina naturista, tiene una amplia utilización farmacológica, es originario de Asia Central, empleado desde antaño por egipcios y romanos⁵².

Nombre común: aja, ajo, ajo andaluz, ajo blanco, ajo castañuelo, ajo castellano, ajo común, ajo común y hortense que se come, ajo cultivado, ajo diego, ajo doméstico, ajo morado, ajos, ajo sanjuanero, ajo silvestre, ajos porros, rocambola.

Farmacología: Antibacteriano (GP y GN), antifúngico, antiprotozoario y antihelmíntico⁴².

Farmacognosia: Aceite esencial. Presentación: Aceite, extractos, maceración, tintura, polvo, cápsulas, jarabe, ungüento, gragea, etc.

Composición Química: Principio de la actividad anti microbiana: Aliina y alicina (esteroides), mucílagos, glucósidos, minerales (cinc, cobre, germanio, magnesio y selenio), fosfolípidos, nicotinamida, aminoácidos, antocianinas⁴².

Indicaciones Terapéuticas: Es utilizado por su acción bacteriostática y expectorante en la neumonía y bronconeumonía. Además se usa como antihelmíntico en jarabes. Es eficaz para combatir numerosos hongos, bacterias y virus; en el control de enfermedades cardíacas, ya que reduce el bloqueo de las arterias; reduce la presión arterial y el colesterol; incrementa el nivel de insulina en el cuerpo; controla los daños causados por la arterioesclerosis y el reumatismo. Tiene efecto hipotensor producido por vasodilatación de los vasos periféricos, sobre todo de las piernas, ojos y cerebro. Acción útil para tratar la esclerosis cerebral¹³. También se lo relaciona con la

prevención de ciertos tipos de cáncer y en la reversión del estrés y la depresión ⁵².

Además se emplea para combatir trastornos artríticos, en forma de tintura o en otras formas para uso externo. Además de ser un eficaz vermífugo por vía oral (perlas de ajo) ⁵².

- Decocción: 30 gr. En medio litro de agua. Hervir 5 minutos. Medio a un litro cada seis horas, 3 dosis.

- Tintura (20%). 5 a 10 ml cada 12 horas.

Toxicidad: El jugo y los aceites son irritantes de las mucosas y la conjuntiva.

No tiene actividad mutagénica en *S. tiphimurium* TA98.

DL₅₀ alicina en ratón 70mg/kg pv IV y 600 mg/kg oral ⁴².

Parte utilizada: Se emplea el bulbo, es el material con más principios activos ⁵².

3.3.5 MIMOSA PÚDICA (DORMILONA)



La sensitiva, vergonzosa o dormilona (*Mimosa pudica*) es una planta de origen americano de la familia de las fabáceas, fácilmente distinguible por su reacción al tacto, desarrollada como defensa ante los predadores.

Farmacología: se ha utilizado en el tratamiento de parasitosis interna y diarreas.

Composición Química:

Posee un alcaloide, la Mimosina.

Se puede administrar en forma de decocción o tintura por vía oral. La decocción se hace con 5 raíces maceradas en medio litro de agua, dejando hervir durante 10 minutos: 200 ml por cada 50 kg PV ⁴².

Farmacognosia El material botánico a utilizar es la raíz para desparasitaciones. La Mimosina ejerce una acción paralizante contra ciertos estadios de nematodos ⁴².

Indicaciones Terapéuticas: tiene propiedades antihelmínticas ⁴².

Cocer 5 a 6 raíces medianas y cocerlas en medio litro de agua. Dejar hervir por 10 minutos. Medio a 1 litro 2 veces al día.

De la tintura se administra 5-10 cc en animales mayores, 2-3 cc en menores ⁴².

Toxicidad En cantidades grandes es toxica para el ganado bovino. En cerdos y ratas mostró efecto teratógeno. Los signos de intoxicación en el ganado fueron: reducción de la agudeza visual, ceguera, de parálisis en grados variables ⁴².

No debe administrarse a hembras gestantes.

Parte utilizada: hojas, Tallos y raíces.

3.3.6 QUASSIA AMARA (HOMBRE GRANDE)



Es una planta de la familia Simboroubaceae, también conocida como Surinam Wood, Amargo, kwasi, bitterwood, quassia Wood, pau aramelo, pau quassia, quassia amarga, etc. De origen americano, en la actualidad puede encontrarse desde el sur de México hasta Brasil. Normalmente alcanza los 6 mts de altura. La corteza de esta planta produce fotoquímicos 50 veces más amargos que la quinina. Entre ellos se destaca el QUASSIN, considerada la sustancia más amarga encontrada en la naturaleza ³³.

Farmacología

Estudios antimicrobianos demuestran actividad contra *C. albicans*, *S. tipheri*, y *S. aureus* pero no contra *E. coli*, *P. aeruginosa*, presenta actividad contra dermatifitos ⁴².

Composición Química: La actividad como insecticida de contacto de los extractos de la corteza fue demostrada desde el siglo pasado y es ampliamente usada en el control de plagas de muchos cultivos. La administración en enemas de la decocción ha demostrado actividad contra oxiuros ⁴².

Farmacognosia La corteza del tallo contiene principios amargos de los cuasinoides (cuasina, cuasinacina, cuasimarina, 18-hidroxicuasina, neocuasina, cuasinol, simalicalactona (antimalárica y antiviral), esteroides, aceite volátil ⁴².

La materia médica es la madera seca, se presenta en trozos, el polvo es grueso y amarillo pálido. Se usa en la industria farmacéutica como antihelmíntico ⁴².

Toxicidad: El extracto de la corteza es muy amargo la cuasina es muy activa y toxica por lo que se prefiere el uso de la tintura de la corteza o madera.

La administración de hasta 1000 mg del extracto acuoso liofilizado en ratas no produjo signos de toxicidad ⁴².

Indicaciones Terapéuticas: El FDA la cataloga como una droga segura para su uso en humanos: antiamebiano, colagoga, febrífuga y tónica.

Por su actividad acaricida e insecticida, esta indicada la aplicación tópica de baños, polvos y pomadas en afecciones por insectos y ácaros.

Como antihelmíntico se administra la tintura vía oral 5-10cc en terneros, 1cc oral en aves de corral, 5-10 ml en cerdos y o-caprinos. Se pueden preparar: Infusión, extracto fluido y pulverizado oral ⁴².

3.4 PARASITOS GASTROINTESTINALES EN PEQUEÑOS RUMIANTES

Los diversos parásitos gastrointestinales, tienen varios ciclos de vida. El ciclo de vida de la mayoría de parásitos tiene al menos un estadio en el cual se transmite de un huésped a otro. Este estadio es el que frecuentemente se detecta por los tests laboratoriales y se le llama estadio diagnóstico, y es el que puede abandonar el huésped a través de excreciones como heces u orina, o puede ser transmitido al próximo huésped por artrópodos.

Normalmente los tests usados están destinados a detectar parásitos adultos o sus diversos estadios del ciclo, como huevos, larvas en las excreciones o sangre de nuestros animales.

Parásitos en heces:

Las muestras fecales deben ser recogidas del recto, y si esto no es posible, se debe recoger la parte superior de heces recién depositadas.

Las muestras fecales deben enviarse en los contenedores especiales para este uso, y no en otro tipo de contenedor.

Normalmente estas muestras no necesitan otra conservación que la refrigeración. La mayoría de parásitos (excepto algunos protozoos) pueden identificarse incluso 2–3 días después de la recogida, el tiempo entre la recogida y el examen puede ser mayor (o no se puedan refrigerar las muestras), y los huevos de los parásitos pueden eclosionar. En estos casos se deben guardar las muestras con Formol al 10 % y no se debe congelar nunca.

Es recomendable notificar la sospecha clínica, ya que en principio, cada una de las

técnicas empleadas tiene objetivos distintos. La técnica de Baermann separa las

larvas de primer estadio de las heces (útil para *Strongyloides stercoralis*), y la flotación separa las heces de los huevos de varias especies de helmintos y quistes de protozoos (no detecta los trofozoitos de giardia, que deben buscarse en heces muy recientes o utilizar tecnología ELISA).

Los resultados se informan como NEGATIVO o como la presencia de algunos, bastantes, o numerosos organismos. Es importante recordar que un alto número de huevos puede indicar un alto número de parásitos, pero que un número bajo de huevos no indica necesariamente un número bajo de parásitos ¹⁴.

3.4.1 COCCIDIOSIS

3.4.2 EIMERIOSIS OVINA

La coccidiosis de los ovinos es una enfermedad parasitaria generalmente aguda causada por la presencia y la acción de los protozoarios del género *Eimeria* en las células intestinales. Esta parasitosis tiene la particularidad de afectar en forma aguda a los animales jóvenes en los cuales contribuye al síndrome del cordero enfermizo ¹⁴ y en forma crónica a los animales adultos ¹⁶.

Etiología: Los coccidios son parásitos intracelulares altamente específicos y de ciclo directo (monoxenos), por lo tanto no necesitan más de un hospedador para realizar su ciclo ¹⁶.

Las especies que se presentan con mayor frecuencia son *Eimeria arloinghi*, *E. ninakohl-yakimovi*, *E. pallida*, *E. parva*. Es importante recordar que la infestación generalmente sucede en forma mixta, es decir que se encuentran involucradas varias especies, situación que hace variar la patogenicidad de las mismas ¹⁶. Anteriormente se pensaba que ovejas y cabras compartían las mismas especies de coccidios, en la actualidad se sabe que tanto ovejas como cabras son infectadas por especies distintas comparables pero no compartidas ¹⁴.

Las sinonimias de la enfermedad son: diarrea roja, curso negro o diarrea de sangre. Esta enfermedad se halla distribuida por todo el mundo ¹⁶.

Ciclo biológico: El ciclo biológico de las coccidiosis en rumiantes (ovinos, caprinos y bovinos) se desarrolla en dos etapas:

- Etapa Asexual: Comprende las fases de esquizogonia y de esporogonia. La primera se desarrolla fuera del organismo hospedador y la segunda dentro del mismo.

1- El ooquiste inmaduro (resultante final de la fase sexual) realiza la esporogonia, una de las fases de la etapa asexual, en el medio ambiente (suelo, agua). Este ooquiste inmaduro contiene 4 esporoblastos que madurarán originando 4 esporocistos. Este proceso ocurre en un período comprendido entre las 24 a 48 hs de eliminado con la materia fecal pasando a ser un ooquiste maduro¹⁶.

2- El ooquiste maduro ingresa al organismo hospedador cuando éste lo ingiere junto con alimentos o agua de bebida. Una vez dentro del animal el ooquiste maduro, formado por 4 esporocistos con 2 esporozoitos cada uno, llega a la luz intestinal (lumen)¹⁶.

3- Una vez en el lumen los esporozoitos salen del ooquiste maduro y penetran en las células epiteliales del intestino (enterocitos), gracias a un complejo sistema de microfibrillas que existen en su histoarquitectura¹⁶.

4- Ya dentro de los enterocitos se transforman en trofozoitos, replicándose en forma asexual (mitosis, fisión binaria o división simple) creciendo en número.

5- Finalmente se convierten en esquizontes de primera generación.

6- Estos esquizontes contienen una gran cantidad de merozoitos que son liberados a la luz intestinal a través de la destrucción del epitelio, aproximadamente el día 17 post infestación. Es a partir de este momento cuando empezamos a ver los signos clínicos.

7- Los merozoitos penetran otra vez al interior de las células epiteliales colonizando otra vez la mucosa intestinal¹⁶.

Éstos van a repetir otra vez la fase asexual (por mitosis, fisión binaria o división simple) creciendo en número dentro de las células epiteliales hasta formar

esquizontes de 2da generación, formados por merozoitos que van a destruir a las células intestinales una vez que salgan hacia la luz intestinal.

Estas generaciones de esquizontes se pueden suceder una tras otra hasta llegar a un punto donde el ciclo biológico se torna sexual.

Por lo menos deben pasar primero dos generaciones para poder llegar a iniciarse una fase sexual ¹⁶.

Eta **Sexual**: comprende la fase de gametogonia y se desarrolla dentro del hospedador.

Se puede resumir el ciclo biológico de estos parásitos de la siguiente forma:

8- De aquí en adelante los merozoitos pueden transformarse en microgamontes (que originan y contienen los microgametos), o transformarse en macrogamontes (que originan y contienen los macrogametos). Los microgametos y los macrogametos son producto de divisiones meióticas ¹⁶.

9- La unión de los microgametos con los macrogametos dará lugar a la formación de los cigotos y éstos a los ooquistes inmaduros que se convertirán en ooquistes maduros y serán liberados al medio con las heces de los animales, reiniciándose nuevamente el ciclo ¹⁶.

Epidemiología: La oveja solo es receptiva a sus propios coccidios, de tal manera que el origen de la infección lo constituyen los ovinos que eliminan ooquistes. La falta de higiene facilita el contagio fecal –oral (corrales sucios y lodosos o encharcados; comederos, bebederos o fuentes de agua desprotegidos frente a la contaminación fecal). También influyen los sistemas de explotación (intensivo o extensivo), la composición del rebaño (formado por individuos de varias edades o por grupos de edades independientes), los alojamientos, la alimentación, infecciones y parasitosis contaminantes y el estrés ¹⁴.

Los corderos se infectan en las primeras semanas de vida cuando adquieren los ooquistes adheridos a la mama de la madre pero generalmente las cantidades son insuficientes para desencadenar la enfermedad. Entre la segunda y cuarta semana los corderos pueden iniciar la eliminación de ooquistes y este es el riesgo mas importante, ya que pueden eliminar millones de ooquistes en un periodo en el que los animales son muy sensibles a la enfermedad.

También es posible la infección a partir de ooquistes supervivientes de años anteriores y pueden llegar a ser muy numerosos en los pastos.

En definitiva el hacinamiento es el responsable de contaminaciones masivas por lo que una vez introducidos los coccidios en la explotación, las prácticas de manejo son primordiales en el desarrollo de coccidiosis clínicas ¹⁴.

Patogenia: Los ooquistes esporulados ingresan al organismo una vez que los animales los ingieren con el forraje y/o el agua de bebida¹⁶. Los esquizontes destruyen el revestimiento epitelial, a veces en amplios tramos entéricos. Los mayores daños se producen en el intestino grueso por la segunda generación de esquizontes, sobre todo los estados gamogónicos a los que se atribuye la manifestación clínica de la mayor parte de los brotes de campo.

La destrucción celular afecta la capacidad de absorción de la mucosa viéndose afectados el crecimiento y el engorde. También contribuye a ella la pérdida de sangre ocasionada por el daño en la mucosa acompañada de pérdida de fluidos orgánicos (exudados serosos y fibrinosos) que provocan disproteinemia. La diarrea conduce a la deshidratación de los animales con pérdidas significativas de Na^+ , K^+ , Cl^- y HCO_3^- , lo que origina acidosis. Las pérdidas mas graves de Na^+ y liquido ocurre cuando el intestino grueso esta lesionado ¹⁴.

Algunas coccidias producen lesiones peculiares que parecen indicar que el coccidio

ejerce acción mito gena sobre el epitelio de las criptas lo que explica la formación de estructuras papiloides sin causar una destrucción importante de las células de las criptas y sin consecuencias clínicas notables ¹⁴.

El cuadro clínico se complica por infecciones bacterianas (*Fusobacterium Necrophorum* o *Clostridium perfringens*) y por nematodos (*Trichostrongylus* spp y *Nematodirus* spp.)

Sintomatología: La infección puede ser asintomática, dependiendo de las *Eimerias* spp, la dosis y el ritmo de adquisición de las mismas, la edad de los animales y la presencia o ausencia de factores predisponentes ¹⁴.

Hasta el día 17 post infestación no se presenta síntoma alguno. Es recién a partir del día 18 que aparece una fuerte diarrea de color oscuro que más tarde contiene estrías de sangre. Después la diarrea se torna más severa con fragmentos de mucosa intestinal y francamente sanguinolenta. Es importante saber el tipo de la diarrea para poder llegar a un diagnóstico más certero de la enfermedad, ya que logramos con esto diferenciarla de otras enfermedades diarreicas que actúan sobre la misma categoría de animales ¹⁶.

Otros síntomas importantes de esta enfermedad son que los animales aparecen tristes, con tenesmo, caídos, con fiebre, anoréxicos y aunque tienen sed, hay deshidratación y debilidad progresiva hasta la muerte ¹⁶.

Curso de la enfermedad: La morbilidad es de 10-50% y la mortalidad en torno al 10%, sin embargo, la coccidiosis ovinas tienden a curar espontáneamente (ciclo autolimitante de *Eimeria* spp e inmunización de los animales), sobre todo si se toman medidas correctas. No obstante, la recuperación del estado de carnes requiere unas semanas.

La enfermedad se puede presentar en dos formas: aguda y crónica ¹⁶.

Aguda: Es la más común en los ovinos. Se presenta con mayor frecuencia en los animales jóvenes (3 semanas a 6 meses de edad). La infestación se lleva a cabo una vez que los animales ingieren los ooquistes maduros (que esporularon en el medio a partir de los ooquistes inmaduros, diseminados por los animales enfermos o portadores). Afecta a los animales jóvenes que ingresan a un sistema intensivo con o próximo a los animales adultos. Se infestan estresados con lo cual terminan enfermos con facilidad. Esta enfermedad es de rápida propagación caracterizada por producir diarrea, entre otros signos, pudiendo llegar a causar muerte ¹⁶.

Crónica: Esta forma de presentación de esta parasitosis es mucho menos frecuente que la anterior. Se presenta en animales adultos generalmente en forma asintomática, aunque pueden presentar signos clínicos, hecho que se visualiza sólo cuando los animales eliminan recuentos elevados (de 5.000 a 10.000 ooquistes por gramo de materia fecal) en un estudio coproparasitológico ¹⁶.

Pronóstico: Con medidas adecuadas se detiene la mortalidad y baja la morbilidad. Económicamente, la coccidiosis puede significar la pérdida de algunos animales sobre todo el retraso del envío al mercado, más costos de tratamiento, etc. Durante algún tiempo los corderos pueden ser poco eficientes en la conversión de alimentos.

Lesiones anatomopatológicas: Además de la deshidratación evidente, la lesión primaria es la inflamación y edema de la mucosa intestinal causada por la colonización de los parásitos en este órgano, seguida por la destrucción de las células epiteliales (entericitos). La lesión intestestinal corresponde a una enteritis catarral que afecta a las porciones media y posterior del intestino delgado y se extiende al ciego, colon y a veces recto. La mucosa aparece con petequias, congestión y edematización de la pared intestinal. Según las especies de coccidios responsables del cuadro, puede mostrar placas o áreas lesionadas

macroscópicamente apreciables correspondientes a macroesquizontes o a acúmulos de gamontes y ooquistes. Puede haber formación de falsas membranas, y algunas zonas con denudación de la mucosa^{14, 16}.

Histológicamente se aprecia atrofia de las vellosidades, con aspecto alisado de la mucosa, desprendimiento del epitelio y focos con las diversas fases del ciclo. En las reinfecciones se puede apreciar acúmulos de eosinófilos, neutrófilos y macrófagos en torno a los macroesquizontes y merozoitos. La atrofia de las vellosidades va acompañada de hiperplasia de las criptas, aunque pueden aparecer imágenes de atrofia coincidiendo con la eliminación de la primera generación de merozoitos. Hay depleción de linfocitos B en las placas de Peyer. La destrucción del epitelio en el intestino grueso se repara con más lentitud que la del intestino delgado¹⁴.

Diagnóstico: Para arribar a un diagnóstico de la enfermedad se debe recurrir en primer lugar a un diagnóstico clínico en el cual es muy importante tener en cuenta que es una enfermedad típica de los animales jóvenes y en hacinamiento, en la gran mayoría de los casos. Se debe determinar como y cuando empezó la diarrea (con relación a la entrada de los animales jóvenes), y los demás síntomas, ya que esto orienta al clínico sobre el curso de la enfermedad, de que color es y de que color fue (recordar el cambio de color oscuro a sanguinolento), para poder diferenciarla de otras enfermedades diarreicas¹⁶. Por tanto se deben valorarse conjuntamente los resultados de la anamnesis, la clínica, análisis coprológicos y la necropsia. En el mismo sentido ha de considerarse la situación general del rebaño más que analizar al individuo aislado. Ha de realizarse diagnóstico diferencial con *criptosporidium* spp, diarreas por deficiencias dietéticas.

Diagnóstico de laboratorio: Un análisis de materia fecal por flotación (con Cl Na) posibilita la visualización de los ooquistes. Es muy importante la identificación de las especies presentes en la infestación para no cometer el error de diagnosticar esta enfermedad confundiéndola con otras especies de coccidios, evitando así los falsos

positivos. Recordar que son ooquistes conformados por 4 esporocistos con 2 esporozoitos cada uno.

Diagnóstico post mortem: visualizar las lesiones a través de la necropsia en el intestino le otorga al clínico una ayuda importante para arribar con mayor precisión al diagnóstico ¹⁶.

Tratamiento: El tratamiento debe iniciarse en las primeras fases de la enfermedad, ya que los tratamientos tardíos en la mayoría de los casos son con resultado negativo. Esto nos sugiere que se debe realizar un diagnóstico precoz y certero, o recurrir a una buena prevención de la enfermedad ¹⁶.

Las sulfamidas son los fármacos más utilizados, entre ellas la sulfametazina por vía oral o en inyección intramuscular (60 mg/kg pv / 3 a 5 días). La sulfaquinoxalina a la misma dosis, es también activa pero debe vigilarse su nefrotoxicidad. Estas se utilizan como preventivas y curativas. En explotaciones en que conviene tratar a muchos animales simultáneamente se prefiere el empleo de amprolio (a concentraciones de 100 a 300 ppm en concentrado durante 45 día; o 50 mg/kg pv por 4 días consecutivos para tratamiento individual), clortetraciclina, monensina (10-30 ppm en concentrado; 1 mg /kg pv para uso individual) y lasalocid (en concentrado: 100 mg/ kg por 100 días) ¹⁴.

Los animales enfermos deben alojarse en pequeños lotes, con cama seca y abundante, limpieza y desinfección escrupulosa para impedir la difusión de los ooquistes y alimentación sustanciosa con aportación de minerales, vitaminas y terapia de rehidratación.

Prevención y Control: La prevención es el gran secreto de la coccidiosis. Como primera medida de control, es recomendable que los animales jóvenes no sean introducidos en los lotes de animales adultos, ya que se considera que éstos actúan

como portadores clínicamente sanos, convirtiéndose en fuente de infestación para los corderos. También se puede prevenir la enfermedad reduciendo la contaminación del agua y alimentos con heces que puedan contener ooquistes ¹⁶. En la práctica es imposible evitar la presencia de eimerias, pero si es posible reducirlas a límites tolerables.

La quimioprofilaxis es útil, pero no debe olvidarse que los coccidiósticos activos, si bien previenen la enfermedad, también impiden el desarrollo de inmunidad, de modo que si se suprimen bruscamente pueden aparecer brotes graves de coccidiosis.

La vigilancia de las características de las heces, incluida la investigación cuantitativa de ooquistes, al menos en las épocas de riesgo, puede permitir establecer a tiempo la metafilaxis. La clave radica en permitir infecciones subclínicas, que inmunizan a los animales, e impedir el acúmulo de elevadas cantidades de ooquistes que puedan dar lugar a brotes clínicos.

Inmunidad: La *Eimeria* spp estimulan la inmunidad, de base celular con protección parcial de los animales durante 2 a 3 meses. Si se mantiene el ambiente contaminado las sucesivas reinfecciones actúan como “inyecciones” de recuerdo, manteniendo la resistencia. El problema es conseguir infecciones pequeñas, graduales y reiteradas.

No se conocen adecuadamente las modificaciones séricas ni la posible inmunidad cruzada entre eimerias ovinas ¹⁴.

3.4.3 EIMERIOSIS CAPRINA

Es una infección intestinal por varias *Eimerias* spp, que dan lugar a enteritis en cabritos, particularmente si intervienen factores debilitantes. Es cosmopolita.

Las especies más importantes son: *E. arloingi*, *E. hirsi*, *E. christenseni*, *E. caprina*,

E. ninaekohlyakimovae, *E. caprovina*, *E. alijevi*, *E. apsheronica*, *E. jolchijevi*, *E. korchali*.

Etiología: Diez Eimerias afectan a la cabra. Sin embargo las infecciones cruzadas han demostrado que se tratan de agentes diferentes.

Las principales características de las Eimerias caprinas se resumen en el cuadro 2. El ciclo biológico de los coccidios caprinos es similar al de las eimerias de los ovinos.

Epidemiología: Es similar a la de las coccidiosis ovina. La prevalencia de unas y otras especies varía claramente, pero dentro de un grupo de edad del hospedador, suele ser constante. *E. christenseni* predomina en los animales jóvenes, mientras que *E. hirsi* se halla con más frecuencia en los animales adultos.

Sintomatología: Las primeras manifestaciones aparecen al cabo de 3 semanas de una infección intensa. Hay diarrea más o menos marcada, con o sin estrías de sangre, se puede apreciar un retraso general en el crecimiento de la manada, depresión, pérdida del apetito y adelgazamiento. La diarrea con eliminación de heces líquidas, sin mucus ni sangre (*E. christensen*), incluso antes de la patencia, puede persistir por varios días. Los animales se debilitan (deshidratación, etc.) sufren ataxia y pueden llegar a no sostenerse en pie. La infección con *E. ninaekohlyakimovae* origina deyecciones pastosas, con mucus y estrías sanguinolentas, aunque muchas veces solo se aprecia que no se forman adecuadamente.

Lesiones: El cadáver muestra la zona perianal sucia por deyecciones diarreicas. El intestino delgado aparece dilatado, congestivo y con la mucosa inflamada, frecuentemente con hemorragias y exceso de mucus. Los macroesquizontes pueden apreciarse a simple vista. La localización de las lesiones varía con el ciclo de coccidio, aunque son frecuentes las infecciones mixtas y por ello un cuadro superpuesto.

E. arloingi causa edema de la mucosa del intestino delgado, congestión, hemorragias y úlceras. El contenido entérico es líquido y en la mucosa se observan placas amarillas o blanquecinas (macroesquizontes). Histológicamente se observa descamación y necrosis del revestimiento, destrucción celular en las criptas y proliferación en ellas. Las vellosidades pierden su estructura y el conducto linfático central está dilatado e incluso se abre al exterior. Hay congestión y hemorragias capilares.

E. ninaekohlyakimovae sólo causa engrosamiento de la pared cecal, petequias y leve congestión del colon. Las criptas aparecen invadidas por esquizontes, gametocitos, y ooquistes. Hay erosión epitelial.

E. caprina provoca hemorragias en la segunda mitad del colon y en la parte anterior del recto, el cual aparece vacío de heces, pero contiene restos de mucos y sangre coagulada. El intestino delgado aparece normal. Histológicamente aparece la superficie mucosa desnuda en la parte inferior del colon y superior del recto hay una marcada hemorragia, necrosis e invasión bacteriana que en ocasiones se extiende a la muscular de la mucosa.

E. christenseni: Las lesiones más importantes coinciden con los estados gametogónicos y la producción de ooquistes.

Diagnóstico: Es el mismo que en las coccidiosis ovinas.

Tratamiento y profilaxis: Son aplicables los mismos fármacos recomendados para los ovinos.

Algunos autores aconsejan el tratamiento de la coccidiosis caprina cuando la eliminación de ooquistes es muy elevada o antes de periodos de riesgo, como puede ser el destete.

Al igual que para el resto de los rumiantes, las medidas de control de esta parasitosis son, básicamente de origen sanitario o higiénico.

Inmunidad

E. arloinji, *E. ninaekohlyakimovae* y *E. parva* inducen una inmunidad en el hospedador, duradera y completa, hecho que no sucede con *E. christensenii* debido a que la excreción de ooquistes persiste durante mucho tiempo y disminuye lentamente, de ahí el largo periodo patente observado en esta especie ((más de 30 días).

3.5 NEMATODOSIS

Los nematodos comúnmente denominados vermes redondos, por su apariencia al ser seccionados longitudinalmente¹⁴, son los parásitos más frecuentes en los rumiantes en todo el mundo, los cuales causan gastroenteritis parasitarias, procesos generalmente endémicos, de curso crónico y mortalidad baja, producido por varias especies que se alojan en el cuajar e intestino. Se caracterizan por alteraciones digestivas, retraso en el crecimiento, disminución de las producciones y en ocasiones, anemia. La intensidad de parasitación varía con la edad de los animales, sobre todo con el sistema de producción³⁶.

Características Morfológicas de los nematodos. La cutícula es una estructura celular secretada por la capa de células que están inmediatamente debajo o sea la hipodermis .La cutícula está formada por varias capas cuyo número varía según la especie; está compuesta por albumina, proteínas, matricina, queratina y glicoproteínas, la hipodermis es una delgada capa con cuatro engrosamientos tubulares, denominados cordón dorsal, dos laterales y uno ventral, el sistema muscular esta compuesto por dos tipos de músculos, especializados y no especializados o somáticos; estos tiene un importante papel en los movimientos del cuerpo³⁶.

El Tracto digestivo: formado por un largo tubo, se inicia por la abertura oral denominado extremo anterior del nematodo la boca es la primera parte del tracto digestivo representada por boca propiamente dicha capsula bucal o faringe simplemente; varían en forma y tamaño, después de la boca esta el esófago, provisto de gruesa pared muscular y un lumen trirradiado, el esófago se puede dividir en tres partes corpus, istmo y bulbo, en la porción posterior del esófago esta la válvula intestinal cubierta de cutícula sigue el intestino, formado por un tubo con una sola capa de células y de lumen circular el intestino se abre en el recto o cloaca en los machos, el cual está cubierto con cutícula del recto pasa al ano que generalmente está en la cara ventral del extremo posterior ³⁶.

Sistema nervioso: formado por ganglios en la región del esófago con interconexiones que forman una serie de anillos alrededor del mismo y cordones nerviosos longitudinales, tienen terminaciones nerviosas en las papilas, actuando como órganos sensoriales.

Aparato excretor: tiene función osmorreguladora; está formado por canales laterales que se unen para formar un conducto excretor y una o dos glándulas excretoras ³⁶.

Aparato reproductor: en la mayoría de los nematodos los sexos están separados y es manifiesto el dimorfismo sexual, en el macho el aparato reproductor esta formado por uno o dos testículos de forma tubular, formado en su mayor parte por un tubo deferente que llega a la vesícula seminal , el conducto eyaculador y la cloaca. El aparato reproductor femenino consta de uno o dos ovarios en forma de tubo en donde se originan los óvulos, estos pasan a oviducto. Los dos úteros desembocan en la vagina, la cual se comunica al exterior a través de la vulva ³⁶.

Características Fisiológicas

Nutrición: Los nematodos parásitos viven en medios ricos en nutrientes, de donde

utilizan material digerido o semidigerido. Los elementos nutritivos dependen de la localización y esta guarda relación con su estado evolutivo. Los de localización intestinal se alimentan de contenido que puede ser gástrico, quimo, quilo, cecal y del intestino grueso, el cuarto estado larvario de varios nematodos penetra en la mucosa y se alimentan con sangre ³⁶.

Metabolismo: el metabolismo de los nematodos es similar al de los invertebrados. El glucógeno es común en este proceso y grandes cantidades son almacenadas en los paratitos con metabolismo anaeróbicos, ya que no tienen acceso al glucógeno del huésped tal es el caso del *strongylus* ³⁶.

Respiración: en los nematodos varía según su localización y tipo de alimentación los que tienen acceso a oxígeno, tales como los que viven en sangre y tejido tienen respiración aeróbica, mientras que los que viven en el intestino pueden tenerla de tipo anaeróbica ³⁶.

Excreción: el pseudoseloma está ocupado por la hemolinfa que contiene muchas sustancias en solución, incluyendo productos de excreción tales como compuestos nitrogenados como amoníaco, ácido úrico, urea y aminas alifáticas. Se considera que no hay excreción a través de la cutícula, pero se señala que a través de las células intestinales sí se realiza excreción ³⁶.

Osmoregulación: algunos nematodos regulan el contenido de agua de su cuerpo el sistema excretor tiene función osmorreguladora, en algunas larvas de nematodo *strongilidos* poseen un ámpula excretora ³⁶.

Especie de nematodosis que más afectan a la ganadería ovino-caprina.

Haemonchus

La especie más importante es *Haemonchus contortus*, se localiza en el abomaso. Los machos miden 19-22 mm y las hembras 25-34 mm. Son hematófagos y en fresco tienen color rojo debido a la sangre ingerida.

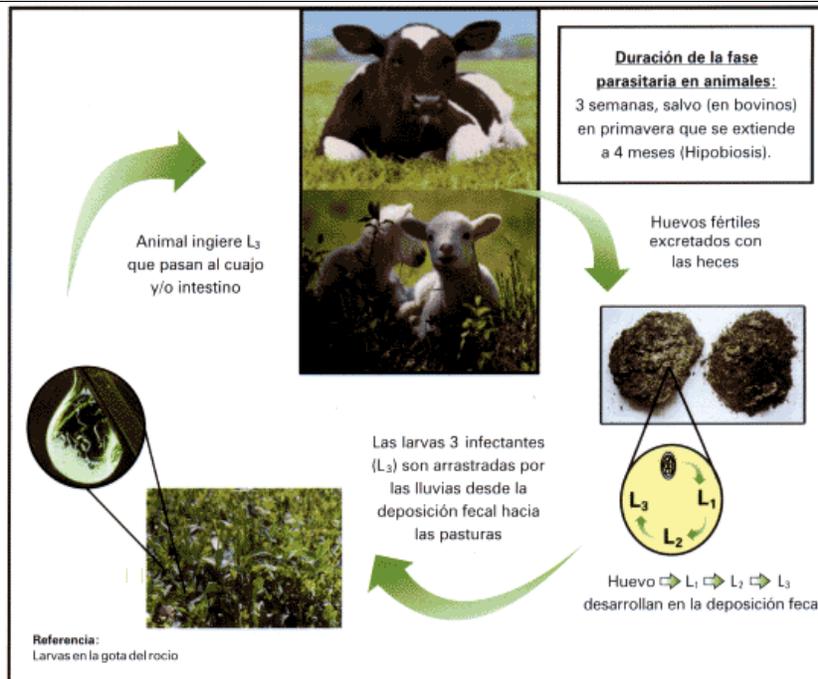
Ciclo biológico: Es directo, sin huéspedes intermediarios. Una parte se desarrolla dentro y la otra fuera del animal. Se inicia cuando las hembras grávidas depositan enorme cantidad de huevos en el tubo digestivo, y con la materia fecal llegan al exterior⁴⁷.

Cuando las condiciones climáticas son favorables los huevos eclosionan y salen al exterior las L1 en aproximadamente 24 hs. Estas se alimentan de detritus, bacteria y hongos de la materia fecal, se transforman en L2 y luego en L3 o *larva infectiva* que mantiene la cutícula del estado anterior, por lo que no se alimenta más, pero adquiere mayor resistencia a los efectos climáticos adversos, estando en condiciones de ser ingerida por los animales. Si las condiciones ambientales son favorables, el ciclo de vida libre dura aproximadamente 10 días⁴⁷.

Recordemos que el 95% de la población total parasitaria se encuentra en el exterior del animal.

Luego de que la *larva infectiva* es ingerida con los pastos por el animal se inicia la fase interna, se desprende la cutícula, se transforma en L4, luego en L5, juvenil, adulto y finalmente alcanza su madurez sexual, se produce la cópula y con la oviposición se reinicia el ciclo⁴⁷.

Este período dura aproximadamente 21 días⁴⁷.



Patogenia: La severidad de las señales que denotan una infestación de lombrices dependerá del grado de infestación. Las ovejas infectadas con grandes cantidades de lombrices pueden mostrar diarrea, deshidratación, pérdida de apetito, pérdida de peso, anemia, y generalmente pérdida de condición corporal. Las infecciones livianas pueden no ocasionar diarrea. Los animales aparecerán saludables pero su tasa de crecimiento no será normal. Los animales infectados con *Haemonchus* pueden desarrollar una palidez en la mucosa oral y una hinchazón debajo de la mandíbula ³⁷. Las medidas de control deben ir dirigidas a prevenir la contaminación del local y de los pastos con huevos del parásito. Las ovejas deberían alimentarse en comedores para impedir la contaminación del alimento por las heces. El estiércol debería sacarse de los corrales con regularidad para impedir la acumulación de larvas infecciosas y no frecuentar los pastos muy abarrotados con ganados ³⁷.

Epidemiología y control: Los ovinos presentan un cuadro diferente, no solo en lo que se refiere a la presentación de la enfermedad, sino también en cuanto a la susceptibilidad a las parasitosis ¹⁷.

Resulta oportuno remarcar que los ovinos son altamente sensibles a las parasitosis durante toda la vida, en especial las categorías jóvenes (corderos y borregos) y las hembras próximas al parto. Esta última categoría es la responsable de contaminar las pasturas con parásitos que luego actuarán sobre sus propias crías ¹⁷.

A diferencia de lo que ocurre en bovinos, donde las cargas parasitarias en animales son mixtas, los géneros que afectan a los ovinos exhiben una mayor estacionalidad. Es así que los cuadros producidos por "el gusano grande del cuajo" *Haemonchus contortus* se presentan con condiciones climáticas de elevadas temperaturas y humedad (lluvias). En consecuencia, es factible hallar casos de mortandad (especialmente en corderos). Estos cuadros de anemia tienen la característica de producir mortandades en forma aguda, sin que los animales presenten sintomatología alguna. La particularidad de ser habitualmente *Haemonchus* el único género actuante en estos casos permite la utilización de closantel, un antihelmíntico de espectro reducido pero con prolongada persistencia de la acción antiparasitaria sobre este género¹⁷.

Tratamiento: Hay varios medicamentos antihelmínticos muy efectivos que están disponibles en el mercado, tales como tiabendazol, levamisol, ivermectina etc.

Strongyloides

Definición: infestación debida a la presencia y acción de hembras partenogénicas y larvas de varias especies de géneros strongyloides en el intestino delgado de bovinos, ovinos, caprinos, porcinos equinos, perros, gatos y pollos. Clínicamente se caracteriza por enteritis catarral y diarrea. la transmisión se realiza por el suelo y la infestación es por vía cutánea y oral. Tiene amplia distribución ³⁶.

Etiología: En ovinos y caprinos encontramos *Strongyloides papillosus*

Ciclo biológico de strongyloides en ovinos:

Las hembras viven en la mucosa del intestino delgado, en donde ponen sus huevos

embrionados. Se reproducen por partenogénesis. Los huevos salen con las heces, la primera larva eclosiona a las 6 horas de haber salido, a una temperatura de 27°C. Estas larvas pueden dar lugar a larvas infestantes o a larvas de vida libre por una o varias generaciones, en el caso de los *Strongyliodes papillosus* ya contiene la primera forma larval estas larvas se alimenta de heces, esporas de hongos, bacterias y agua. Pasado un tiempo y después de un periodo de letargo viene el segundo estado larval aquí el esófago pierde la forma rabadiforme. La siguiente muda da lugar a la tercera larva con esófago filariforme este proceso tarda dos días desde que los huevos fueron puestos³⁶. La L3 no se alimenta del mundo externo, consumiendo en cambio sus reservas contenidas en las células intestinales. Las larvas infectantes son muy activas, pudiendo trepar por los tallos y subir a las hojas de pasto. En los cultivos artificiales se las puede encontrar en las gotas de agua condensada. Las larvas infectantes constituyen la última etapa del ciclo biológico fuera del huésped definitivo, el rumiante, ovino o bovino. Ingeridas con el pasto penetran en la mucosa del abomaso e intestino, donde sufren dos mudas más, convirtiéndose en larvas de cuarto y quinto estado y finalmente en los nemátodos maduros, formas sexuales. La L3 pueden infestar al huésped por vía cutánea a través de la piel o de los folículos pilosos y por vía oral las larvas que son ingeridas por vía oral no realizan migración pulmonar llegan directamente al intestino³².

Patogenia: Las larvas ejercen una acción traumática al penetrar por la piel y los diferentes tejidos hasta llegar al pulmón y romper la pared capilar y alveolar. Paralelamente ejercen acción toxica por medio de la secreción de enzimas proteolíticas, mecánica por obstrucción en los pequeños vasos y mecánica por presión sobre los tejidos circunvecinos. Los nematodos en su estado adulto en el intestino ejerce acción traumática, taladrante, ya que las hembras se localizan en el espesor del epitelio y de la submucosa, la cual destruyen, simultáneamente hay acción mecánica por presión y obstrucción sobre las células circunvecinas. La acción toxica debida a productos de secreción y excreción lesionan la mucosa, la suma de estas acciones favorece la penetración de bacterias, como salmonella, colibacilos. La

acción expoliatriz durante este periodo es principalmente esofágica ³².

Síntomas: En la fase de invasión cutánea puede encontrarse dermatitis difusa, edema, urticaria en diferentes sitios, otras veces hay balanopostitis a nivel genital, por otra parte las larvas durante su migración causan congestión, enfisema, petequias, y equimosis ³⁶.

A nivel intestinal los vermes adultos cuando se encuentran en gran numero, causan enteritis catarral, hay anorexia, diarrea intermitente con moco y sangre, diuresis, lasitud, ligera o modera anemia, retardo en el crecimiento y mala conversión alimenticia. En casos agudos hay disentería, pérdida de peso, deshidratación, emaciación y muerte ³⁶.

Epidemiología: Se encuentra ampliamente distribuida en regiones tropicales, subtropicales y templadas la frecuencia varia de acuerdo con las condiciones particulares de cada región. La incidencia es mayor en zonas tropicales húmedas ³⁶. La fuente de infestación son animales parasitados que contaminan el suelo, contaminando animales de la misma especie o de otra especie. La supervivencia de las larvas en el suelo es muy importante, se requiere de humedad y adecuada temperatura. La vías de transmisión son la cutánea, transplacentaria, y la oral, las posibilidades de infestación pueden aumentar por medio de la leche o con alimentos contaminados ³⁶.

Diagnóstico: El cuadro clínico hace sospechar de una parasitosis gastroentérica, la diferenciación se puede lograr con diferentes técnicas como el método de flotación para permiten identificar los huevos larvados, la cantidad de huevos por gramo (hpg) que se realiza a través de la cámara de McMaster nos ayuda a determinar el grado de infestación, mientras que los coprocultivos para la diferenciación de otros nematodos gastrointestinales ³⁶.

El diagnostico postmortem mediante la observación de lesiones intestinales se debe

confirmar por la presencia de los vermes en la pared intestinal³⁶.

Tratamientos: Puede administrarse tiabendazol en dosis de 50 a 80 mg/kg. Mebendazol en dosis de 12 a 20 mg/kg vía oral, fenbendazol en dosis 10 mg/kg y febantel en dosis de 5 a 7.5 mg/kg por vía oral³⁶.

Control y profilaxis: El tratamiento con antihelmínticos de amplio espectro ayuda al control en las diferentes especies. Los sistemas de manejo de los animales domésticos favorecen o no la trasmisión. En los rumiantes que se alimentan en zonas húmedas es debe optarse por un programa de sistemático con la mejor relación³⁶.



Huevos embrionados de strongyloides papillosus

Esofagostomosis

Es una parasitosis que afecta a ovinos, bovinos y caprinos, producida por *Oesophagostomun spp* (gusanos nodulares), destacándose los siguientes: *Oe. Venulosum* y *Oe. Columbianum*, que parasitan a la oveja y la cabra³⁶.

El proceso se debe, fundamentalmente a las larvas en la pared entérica y se presenta preferentemente en los meses de invierno. Se caracteriza por trastornos intestinales que traducen por diarrea incoercible, con la consiguiente baja del estado general del animal y caquexia, y por la presencia de formaciones nodulares, que encierran larvas en distintas fases de desarrollo, situadas fundamentalmente en el colon³⁶.

Ciclo Biológico: Los huevos son excretados con 16 o más blastómeros con las heces, a los 6-8 días, cuando la temperatura es de 20-22°C, se forman las LI, que después de dos mudas dan lugar a las LIII, diferenciables por el número de células intestinales. Resisten hasta dos meses, pero soportan mal invierno. Cuando son ingeridas con la hierba, se liberan de la cutícula de la fase anterior y penetran en la submucosa donde mudan para volver a la luz entérica, madurar y llegar a adultos al cabo de unos 30 - 40 días ³⁶.

Patología: La acción patógena está relacionada con la presencia de larvas. Cuando las infecciones son masivas, el proceso cursa de forma aguda, con manifestaciones clínicas a los 7-8 días del contagio ³⁶.

Síntomas: Los signos más frecuentes son anorexia, hiperemia y abatimiento; también puede haber cólicos, presentando los animales el lomo arqueado, el signo más típico es la diarrea incoercible con heces de tonos sanguinolentas. Puede producirse muerte entre los afectados. Además, los animales pueden presentar cuadro general de trastornos del apetito, anorexia, deshidratación, caquexia y anemia con palidez de las mucosas ³⁶.

Diagnóstico: Los signos clínicos y el historial epidemiológico pueden hacer sospechar la enfermedad. En las primoinfecciones, los análisis fecales son negativos. Sirve de mucha ayuda la necropsia para descartar otros procesos y confirmar el diagnóstico ya que en el intestino se observa inflamación de la mucosa con hiperemia, edemas y petequias y nodulitos de tamaño variable (como guisante o mayores) en los que hay larvas, algunos incluso calcificadas ³⁶.

Tratamiento: Son eficaces los antihelmínticos como benzimidazoles e ivermectinas ³⁶.

Tricuriosis

Es un parásito intestinal (ciego e intestino grueso) de ovejas que también afecta al hombre. Vive en el intestino alimentándose de sangre que succiona. Mide de 30 a 50 mm y la parte anterior del cuerpo es más delgada que la posterior. Los huevos son de color amarillento y poseen dos opérculos que les confiere forma de limoncito. Tienen una gran capacidad de resistencia en el ambiente externo y son directamente infecciosos¹⁴.

Ciclo biológico: Las larvas infectivas se desarrollan dentro de los huevos a las tres semanas, pero los huevos pueden permanecer viables por años, aguardando ocasiones propicias para eclosionar. El período prepatente (desde la ingestión de las larvas a la postura de huevos por hembras adultas) es de 1 a 3 meses¹.

Trichuris spp. se instalan en el ciego. La función del ciego es de absorción de agua, para formar el bolo fecal. Esta es impedida por los daños que provocan los *Trichuris spp.*, produciéndose diarreas intensas. No es frecuente su parasitosis, ni es importante. La contaminación viene por la ingestión de agua o alimentos con huevos, al cabo de un mes, se desarrollan en el intestino, alcanzando el estado adulto, donde viven muchos años¹.

Patogenia: Dependiendo del grado de infestación puede mostrar síntomas clínicos o pasar inadvertido. Si el número de parásitos no es muy grande puede no producir molestias, pero si es elevado puede originar síntomas graves. Cuando hay muchos gusanos, éstos cubren la mucosa de la parte inferior del colon y recto, causando el prolapso del mismo. Se padece entonces trastornos digestivos: diarreas, pérdida del apetito, heces con hilos de sangre, y anemia¹⁴.

Diagnóstico: Se realiza visualización de los huevos por análisis coprológicos con métodos de flotación, presentando los mismos dos tapones polares, que les confiere la característica forma de limón. Es necesario el diagnóstico diferencial con *Capillaria*. En necropsias se encuentran los gusanos, sobre la mucosa del colon y del ciego¹⁴.

IV.- MATERIAL Y MÉTODO

El presente trabajo se realizó en 54 fincas de producción de ganado caprino y ovino ubicadas en las comunidades de: La Unión, el Piñuelar, Monte olivo, el madroño, Puente de Oro, Sabaneta, San Claudio, Santa Teresa, todas pertenecientes al municipio Larreynaga-Malpaisillo Departamento de León, durante el periodo comprendido de Febrero a Agosto del 2008. Todas las fincas atendidas pertenecen a mujeres asociadas al organismo no gubernamental Xochilt Acalt. Las fincas sujetas a este estudio fueron seleccionadas de acuerdo al interés mostrado por las productoras.

La temperatura media de la zona de estudio es de 39.4 °C, con máximos de 42 °C y mínimos de 38° C; la humedad relativa media anual es de 76.0%; máximas alrededor de 86%, para el mes de Octubre y mínimos de 67% para el mes de Abril.

El total de observaciones fue de 182 animales, de los cuales 81 fueron ovinos y 101 caprinos pertenecientes a diferentes categorías, elegidos al azar distribuidas en las 54 fincas. Tanto las cabras como las ovejas se dividieron en 6 grupos de acuerdo a la tintura suministrada al animal (tabla 3). A cada grupo se le administró un preparado a base de las plantas objeto de estudio a los días 0 y 18 de iniciado el ensayo. Las plantas utilizadas se seleccionaron por su acción desparasitante descrita por diversos autores y se prefirió utilizar el método de tinturas por la facilidad de aplicación y por la experiencia en el laboratorio Isnaya, Estelí el cual se especializa en elaboración y comercialización de medicamentos a base de plantas.

En Las partes de las plantas utilizadas se describen a continuación, el caso de *Azadirachta indica* se utilizó las hojas, *Teloxis ambrosoides* las hojas, *Quassia amara* los frutos, *Nicotina tabacum* las hojas, de *Mimosa púdica* se empleó la raíz y de *Allium sativum* el bulbo; la cantidad de plantas a utilizar para elaborar las tinturas fueron determinadas por el Laboratorio ISNAYA.

Para todas las tinturas se utilizó una dosis única de 5ml por cada animal con dos dosis, una al inicio del estudio (día 0) y la otra a los 18 días después de administrada la primera dosis, junto con la aplicación de las tinturas se tomo una muestra de heces.

Se tomaron muestras de heces a cada animal en tres momentos: al inicio el estudio (día 0), a los 18 y 40 días. Las muestras fueron individuales, de aproximadamente 10 gr., obtenidas directamente del recto del animal. Posteriormente se depositaron en una bolsa de polietileno e identificadas con los datos de cada animal (nombre y código según el tratamiento aplicado). A continuación, las muestras marcadas se depositaron en un termo con hielo para garantizar que llegaran en óptimas condiciones al laboratorio donde se analizaron. Los análisis se realizaron en el laboratorio de parasitología de la escuela de medicina veterinaria de la UNAN- León mediante el método de flotación en cámara de Mc Master, teniendo una sensibilidad de 50 h/ gramo de heces

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Total	
Animales								T1. Tintura de Apasote (<i>Teloxys ambrosioides</i>)
Ovinos	13	13	13	14	14	14	81	T2. Tintura de Nim (<i>Azadirachta Indica</i>)
Caprinos	17	17	17	17	17	16	101	T3 Tintura de Tabaco (<i>Nicotina tabacum</i>)
Total	30	30	30	31	31	30	182	T4 Tintura de Ajo (<i>Allium sativum</i>)
								T5 Tintura de Dormilona (<i>Mimosa pudica</i>)
								T6 Tintura de Hombre Grande (<i>Quassia amara</i>)

Análisis de las muestras

Técnica coprológica cuantitativa

Recuento en cámara de Mc master

- Mezclar 2gramos de heces + 30ml de cloruro de sodio con la ayuda de un mortero y mango de porcelana.
- Filtrar la mezcla utilizando un colador y gasas.
- Depositar el filtrado en beaker.
- Tomar una parte con una pipeta pauster para llenar las 2 cámaras, esperar entre 5 y 10 min. para que floten los parásitos en el interior de la cámara.
- Contar el número total de huevos utilizando el microscopio óptico y hacer la media (n).

$$N = n/2*100$$

n = número total de huevos/gramos de heces.

Análisis Estadístico.

La variable de estudio fue el conteo de **huevos por gramo de heces** (hpg). Se empleó un análisis multivariante, teniendo como factores: *planta*, *especie animal* (oveja/ cabra), periodo de lectura (0, 18, 40 días). Además, se realizó una prueba de χ^2 para determinar si las proporciones de animales con distintos grados de infección variaron significativamente entre los días 0 y 40. Para ambos análisis se utilizó el módulo estadístico de *Microsoft Office Excel 2003*®.

MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS PARA REALIZAR LA PRUEBA DE MC MASTER

- Termo con hielo
- Bolsa plástica de 1 libra
- Guantes de látex
- Muestras recolectadas (Heces 10gm)
- Probeta
- Gasas
- Tubo de ensayo
- Gradilla
- Cámara de MC. Master
- Pipeta plástica de 2 ml
- Contador de huevos
- Beaker
- Porta objeto
- Microscopio óptico.
- Soluciones: cloruro de sodio, sulfato de zinc.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó un análisis multivariante el cual incluyó la especie animal, periodo de lectura y la planta. Las diferencias resultaron significativas ($p < 0.05$).

La **tabla N°1**, indica que hubo diferencias muy significativas en el periodo de lectura, esta diferencia pone en manifiesto que las cargas parasitarias variaron en los tres momentos de muestreo (0, 18 y 40 días). Resultados distintos obtuvieron Rimbaud, *et al.* cuando estudiaron la eficacia de siete plantas medicinales, entre ellas algunas de las utilizadas para este estudio, encontraron que no fueron eficaces en el control de helmintos.

Tabla No1. ANDEVA para la variable HPG de los factores Especie Animal, Planta y Periodo de lectura de HPG.

Fuente de Variación	SC	GL	CM	Fc	Significa
Especie Animal	607100.6944	1	607100.69	0.9227542	ns
Periodo de lectura	12204201.39	2	6102100.7	9.2748023	**
Planta	5840711.806	5	1168142.4	1.7755016	ns
EAxPeriodo de Lectura	2418159.722	2	1209079.9	1.837724	ns
EAxPlanta	9915295.139	5	1983059	3.0141227	*
PLxplanta	7440590.278	10	744059.03	1.1309221	ns
EAxPLxPlanta	7835381.944	10	783538.19	1.1909279	ns
Error	71055625	108	657922.45		
Totales	117317066	143			

En el caso de la interacción *especie animal - planta* (EA-PL) también refleja que hubo diferencia significativa, es decir que una “planta x”, tuvo mas efectividad en una especie animal que en otra.

En las demás variables de la tabla se muestra que no hubo diferencias.

En definitiva solo las diferencias en “*período de lectura de HPG*” y la interacción “*Especie Animal – Planta*” fueron significativos. Es decir, solo en estos factores hay diferencia en los efectos.

La **tabla N° 2** refiere la comparación de medias en los tres periodos de lectura de HPG 0, 18 y 40 días, En el día 0 se llevó a cabo la primera extracción de muestras de heces fecales junto con la aplicación del primer tratamiento, lo mismo con el día 18, mientras que en el 40 se extrajo muestras sin aplicación de tratamiento. En el día 0 hubo un conteo elevado de HPG y en los conteos posteriores hubo una considerable disminución de huevos por gramo de heces. La tabla N° 2 acusa que las medias a los día 18 y 40 resultaron estadísticamente iguales referente al conteo de HPG, no así en el caso del día (0) el cual tuvo un recuento mayor. En ambos casos (día 18 y 40) los valores medios de recuento de HPG fueron menores, lo que sugiere una mayor acción de los principios químicos que afectan a los parásitos.

Tabla No2. Comparacion de media para el factor intervalo de tiempo a la lectura de HPG.

Factor HPG	Medias	Literal
Dia (0)	959.38	a
Dia (18)	527.08	b
Dia (40)	252.08	b

Tomando en consideración que el porcentaje promedio de hpg al inicio de los ensayos era de 959.38, comparándolo con el hpg al final del periodo en donde se encontró un conteo de 252.08 hpg, (**Grafica 1**)

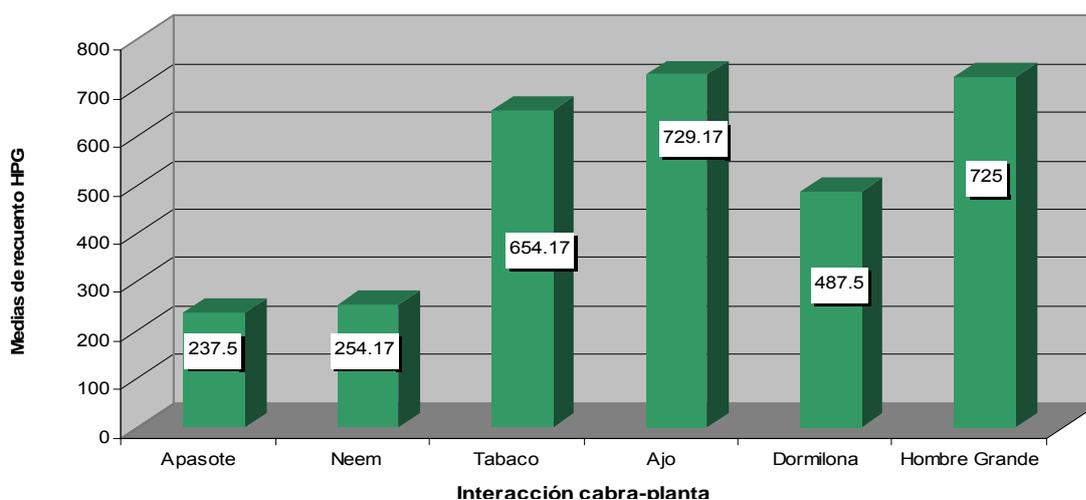
podemos señalar que hubo un efecto antiparasitario de todas las plantas en estudio y de todas las especies, siendo variable su efectividad. Se logró reducir en un 74% la cantidad de huevos por gramos de heces fecales, considerando todas las plantas y especies en estudio. Es decir que, al final del estudio, quedó el 26.27 % comparado con el resultado de hpg inicial. Estos resultados no difieren mucho de los que obtuvieron Githiori al evaluar la eficacia antihelmíntica de diversas preparaciones incluyendo Azadirachta Indica concluyendo que hubo una reducción aceptable del 70% de parásitos, en este estudio fue del 74 % para todas las plantas lo que quiere decir que unas plantas pudieron haber tenido mayor porcentaje de efectividad que otras.

En las **Graficas 2 y 3; tabla N° 3** se observa el efecto del tratamiento entre los caprinos y ovinos. El apazote presentó menor conteo de hpg en cabras por lo que se deduce que

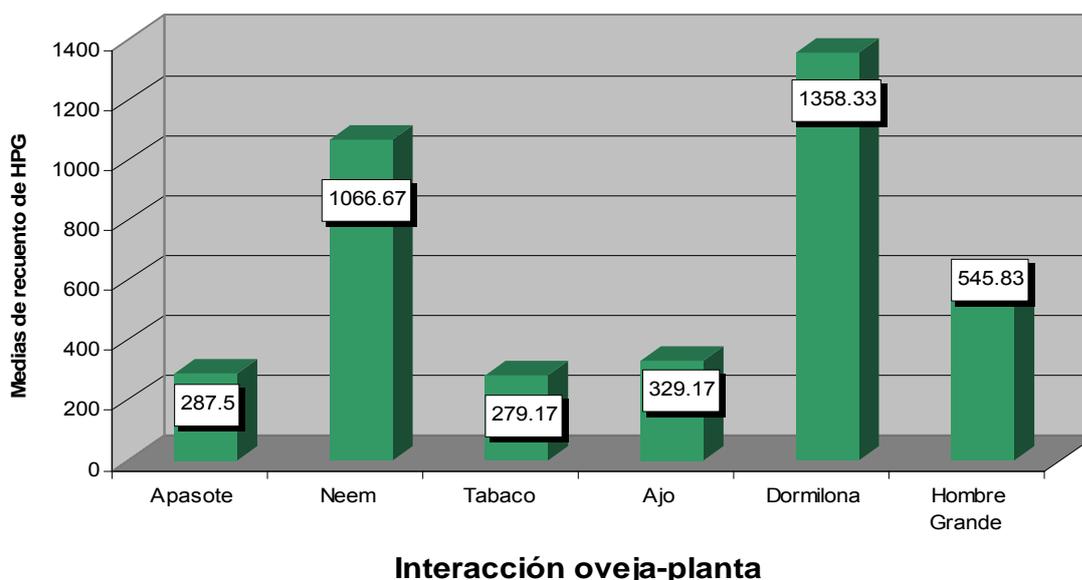
esta planta tuvo mayor efectividad en esta especie. Mientras que en ovejas el apazote mostró un conteo de hpg menor, superado únicamente por el tabaco. Por el contrario la dormilona presentó un conteo mayor de hpg en ovino, mientras que el ajo presento menor efecto en las cabras.

A la luz de los datos todas las plantas presentaron efecto antiparasitario, pero con efectos distintos.

Grafica 2. Comparación de medias para la interacción Cabra -Planta



Grafica 3. Comparación de medias para la interacción Oveja -Planta



La Asociación Mundial para el Avance de la Parasitología Veterinaria (W.A.A.V.P.) señala que en ensayos para probar la efectividad de drogas antiparasitarias, una reducción del

99% o mayor en el conteo de huevos en heces (FEC), equivalen al hpg, es considerada ser altamente eficaz, mientras que un 80% es solo adecuado; sin embargo, algunos autores señalan que una reducción del 60% en el hpg es necesaria para ser significativa en el control de parásitos gastrointestinales⁶. En el presente estudio se obtuvo una reducción significativa en el hpg en todos los grupos. Aunque esta reducción no alcanzó el 80%, en general, las plantas en estudio mostraron tener efecto antiparasitario.

Referente al mecanismo por el cual ciertas plantas y extractos de plantas, incluyendo las del presente estudio, pueden afectar la viabilidad, movilidad y fecundidad de parásitos, tanto *in vitro* como *in vivo*, son todavía, en gran medida, desconocidos¹⁹. No obstante, para algunas plantas se ha sugerido que su consumo puede estar asociado con un fortalecimiento de la respuesta inmune del hospedador contra los parásitos como resultado de la suplementación de nutrientes y la consecuente mejora en su nutrición³. El consumo de una dieta alta en proteínas puede reforzar la respuesta inmune de los rumiantes frente a los parásitos²⁴. Por otro lado, muchas de las plantas que han sido reportadas con propiedades antihelmínticas contienen componentes que son directamente activos contra parásitos. El componente activo de algunas plantas ya ha sido identificado, mientras que otros continúan siendo desconocidos¹⁹.

De las plantas en el presente estudio se sabe que el ajo contiene un compuesto sulfúrico, alicina, el cual ha sido considerado responsable del efecto antihelmíntico^{21, 48}. Además, el ajo puede⁴⁴ o no puede⁵³ estimular el sistema inmune de un animal. Si el ajo estimuló el sistema inmune de las cabras, la exposición prolongada podría conducir a una baja susceptibilidad a parásitos gastrointestinales. Podría ser práctico si se emplea en forma líquida, o en polvo en el alimento o los minerales⁸, aunque Wang *et al.* (2008) mencionan que en cabras alimentadas con ajo en polvo no hubo cambios en la función inmune o en el hpg.

También se sabe que el principio activo del Nim es azaridachtina^{9, 22, 34} y el de *T. ambrosoides* (apazote) es el ascaridol²⁶. Estos compuestos activos son metabolitos secundarios de la planta (PSM).

Los pro y contras de los PSM se discute a continuación; los PSM han sido asociados con mecanismos de defensa contra animales herbívoros en pastoreo³⁰. Estos compuestos, además de tener un efecto antiparasitario, podrían resultar potencialmente tóxicos para los rumiantes.

Las saponinas alcaloides, aminoácidos no proteicos, taninos y otros polifenoles, ligninas y glucósidos son todos PSM y algunos de ellos han sido considerados responsables del efecto antiparasitario de las plantas, sin embargo, los PSM tienen otros efectos que deben ser considerados, como se mencionaba anteriormente podrían ser potencialmente perjudiciales. Se esperaría que la reducción del parasitismo (expresado en la reducción del hpg) debiera ser seguida de un mejoramiento en el desempeño del hospedador¹¹, no obstante, los efectos de los PSM, y en particular el consumo de taninos concentrado podría ser detrimental para el animal. Una interrogante a tener en cuenta es si los animales, de forma natural, rechazan o consumen plantas con propiedades antiparasitarias, al respecto Vásquez *et al.*, 2005 al estudiar la selectividad alimenticia de vacas, reportaron que cuando pastoreaban en potreros en los cuales se encontraban, de forma natural, *Mimosa pudica* los bovinos rechazaban su consumo. No obstante debe considerarse que las ovejas y cabras tienen hábitos alimenticios distintos al de los bovinos.

En cuanto al mecanismo de acción de algunos PMS, entre ellos los taninos, se ha postulado que los efectos benéficos de las taniníferas contra parásitos internos podrían ser debidos a uno, o a combinación, de los siguientes factores. Primero, los taninos podrían formar complejos no biodegradables con proteínas en el rumen, los cuales se disociarían en el pH bajo del abomaso y sería liberada más proteína para ser metabolizada en el intestino delgado del rumiante. En otras palabras, se producirían “proteínas protegidas naturales”. Esto, indirectamente, mejora la resistencia del hospedador y su capacidad para recuperarse de infecciones por nemátodos. Segundo, pueden tener un efecto antihelmíntico directo sobre la población de nemátodos en los animales y tercero los taninos y/o metabolitos en el estiércol pueden tener un efecto sobre la viabilidad de los estadios libres de los parásitos (desarrollo de huevos a estados

de larva infectante) ⁵¹.

Tabla 4 Efecto de las tinturas de plantas sobre las proporciones de animales con conteo de hpg negativo y elevado.

Planta	Aumento en proporción (%) de animales negativos (hpg = 0) entre los días 0 y 40.		Reducción en la proporción (%) de animales con carga parasitaria elevada (hpg > 100) entre los días 0 y 40.	
	Ovejas	Cabras	Ovejas	Cabras
<i>A. indica</i>	28	23	0	61.54
<i>T. ambrosoides</i>	42.85	61.54	0	30
<i>A. sativum</i>	27.78	42.87	5.55	14.29
<i>N. tabacum</i>	50	64	11.1	11.76
<i>M. púdica</i>	0	21	12.5	22

Otro aspecto del presente trabajo fue comparar las proporciones de animales al inicio de la experiencia (día 0) y al final (40) agrupados en 4 categorías, para cada planta, según el conteo de hpg, teniendo así que para conteo iguales a 0, la categoría era “negativo”; si el conteo fue 1- 450, carga parasitaria “leve”; 500- 1000, “moderada” y si el conteo fue mayor de 1000, se consideraba una carga “alta”. Esta clasificación se realizó de acuerdo a la sugerida por Bowman *et al.*, 2003; Hansen y Perry, 1994 y Urquhart *et al.*, 1996 para determinar los niveles de infección parasitaria, pero con ciertas modificaciones.

Al realizar una prueba de X^2 , se observó que las proporciones de animales en cada una de las categorías fueron distintas de forma significativa ($p < 0.05$) entre los días 0 y 40, teniendo así que a los 40 días aumentó el número de animales negativos en todas las plantas, además, que el número de animales que presentaban una elevada carga parasitaria (hpg > 1000) disminuyó.

Sin embargo, al igual que en el conteo de hpg cada planta presentó una efectividad distinta. La **Gráfica 3** muestra la distribución de los animales de aquellas plantas que mostraron mayor y menor efectividad según el análisis multivariable.

En un ensayo clínico interesa que el fármaco que se está evaluando produzca los mismos efectos en la mayor parte de la población, sin embargo esto es difícil de conseguir, más aun en los preparados naturales, que según diversos autores presentan efectividad menor

que los desparasitantes convencionales. Esta falta en la homeogeneidad de los efectos en la población puede deberse a varios factores, el primero es que las cargas parasitarias al inicio del estudio no eran similares en todos los grupos, existieron grupos en los que fue muy alta, mientras que en otros fue muy baja. Segundo, en un mismo grupo, como es de esperarse, los animales presentaban diversos grados de carga parasitaria. Esta característica de las parasitosis ha sido descrita por diversos autores y es llamado *fenómeno de dispersión de la carga parasitaria*.

Las implicaciones de esta variación en la carga parasitaria en un rebaño en el manejo y tratamiento de las parasitosis se tratan a continuación. Como en la mayoría de las afecciones parasitarias, las cargas de nematodos y otros parásitos infectando a animales de granja presenta una gran dispersión, con la gran mayoría de los parásitos afectando a un pequeño porcentaje de la población ⁴. En un rebaño, los hospedadores que son mas susceptibles a parásitos o a sus efectos, y por tanto que requieren tratamiento antihelmíntico repetido, son comúnmente los mismo en una época o entre épocas del año ^{23,27, 28}. El requerir tratamiento es un reflejo de la variación de la base genética del hospedador tanto en su resistencia innata como adquirida frente a parásitos o su resiliencia (habilidad del animales infectados para resistir la carga parasitaria- Bisset *et al.*, 2001). En la práctica, esta diferencia en la susceptibilidad se expresa como un amplio rango de respuestas cuando ocurre una infección parasitaria ⁴⁵. Sin embargo, los productores tradicionalmente tratan a todos los animales de un grupo cuando ocurre una parasitosis y también tienden a incrementar la frecuencia de tratamientos para prevenir una recurrencia. Recientemente se ha reconocido que el fenómeno de distribución parasitaria podría ser manejado si aquellos animales que padecen niveles de infección suficiente para causar pérdidas considerables en la producción o daños a la salud pudieran ser identificados y tratados individualmente ²⁸. La desventaja es que esto podría conducir a un aumento considerable en los reservorios de parásitos en el rebaño ocasionado por los animales que no fueran tratados. Por tanto, es necesario un método adecuado que permita identificar a los animales que son incapaces de superar una infección parasitaria. Ejemplo de esto son el sistema FAMACHA[®], el tratamiento selectivo basado en la producción de leche del huésped, condición corporal o cambios en el peso a corto plazo ⁴⁵.

En el presente estudio se observó claramente el fenómeno de dispersión parasitaria. Aunque no se estableció una correlación entre carga parasitaria y cuadro clínico, los resultados indican que todas las plantas fueron capaces de reducir la proporción de animales con cargas parasitarias moderadas y altas, reduciendo así el número de animales en los cuales se podría desencadenar cuadros clínicos y pérdidas en la producción.

Muchos de los animales tenían cargas parasitarias. al inicio del estudio, que no ameritaban tratamiento, sin embargo otro segmento de la población si tenia una gran carga parasitaria. Después de 2 aplicaciones, a los 40 días, la proporción de animales con cargas parasitarias moderadas y altas disminuyó en todos los grupos. Si bien podemos decir que los productos empleados en el estudio tuvieron efectividad variable, los resultados indican que los extractos de las plantas utilizadas disminuyeron de forma significativa la proporción de animales que podrían manifestar síntomas clínicos por parasitosis.

COSTOS ECONOMICOS

A continuación se presenta la comparación de los costos económicos necesarios para aplicar tratamiento antiparasitario empleando un desparasitante químico convencional (ivermectina) o un Fitofármaco.

FITOFÁRMACO

Costo de 3lts de tintura (Dólares)	Costo por ml (Dólares)	Costo dosis por animal (5 ml) (Dólares)	Costo en Córdobas por animal
50	0.016	0.08	0.4

IVERMECTINA

Costo del 1litro	Costo por ml (córdobas)	Costo dosis por animal (1 ml x 50 kg)	Costo en Córdobas por animal
1200	1.2	1.2	1.2

Cuando comparamos los costos del desparasitante químico más utilizado en las jornadas de desparasitación con las plantas utilizadas (fitofármaco), se puede observar claramente que los fitofármacos tienen un menor costo, por lo tanto podría resultar conveniente el uso de fitofármacos tanto por su bajo costo como por su efectividad sobre todo en la ganadería orgánica.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluye en el presente trabajo investigativo que se cumplieron todos los objetivos propuestos; todas las plantas utilizadas para este estudio fueron efectivas, pero a la vez no todas tuvieron el mismo nivel de efectividad.
- En cuanto al porcentaje en general se obtuvo un 74% de efectividad de todas las plantas.
- Basados en la reducción en el hpg, en el aumento en la proporción de animales negativos y la reducción de animales con carga parasitaria alta, se concluye que:

En cabras:

- Las plantas que presentaron un nivel de efectividad mas alto fueron el Apazote y el Nim, esto quiere decir que los niveles hpg disminuyeron efectivamente.
- Las plantas que resultaron menos efectivas fueron el ajo y la dormilona, manteniéndose los niveles altos de la carga parasitaria.

En ovinos:

- La plantas que resultaron mas efectivas fueron el apazote, tabaco y ajo.
- Las plantas con menor efectividad fueron nim y dormilona.
- Los costos de los desparasitantes químicos son más elevados que los naturales.
- Los resultados podrían sustentar mayores investigaciones sobre dosis y frecuencias de aplicación.
- La elaboración y aplicación de estos tratamientos resulta más beneficioso económicamente para productoras, sobretudo para la ganadería orgánica.
- Claramente se necesita mayor investigación en alternativas a antihelmínticos químicos para el control de parásitos, y óptimos enfoques para integrar estos métodos son urgentemente necesarios.

VII. RECOMENDACIONES

- 1)- Realizar tratamientos combinados con las tinturas de plantas que tuvieron efecto para determinar si existe una mayor efectividad.
- 2)- Administrar diferentes dosis de los tratamientos según edad y peso del animal.
- 3)- Utilizar medidas de manejo como el tratamiento del pasto combinado con el tratamiento del animal y aseo de corrales siempre que sea necesario para reducir la incidencia parasitaria.
- 4)- Extender el periodo de aplicación de los productos para garantizar que no haya una reincidencia de parásitos.
- 5)- Evaluar otros métodos alternativos para el control y profilaxis que se adapten a las condiciones de la zona.
- 6)- Evitar pastoreo y contacto con animales que no pertenecen al mismo rebaño y que no hayan sido debidamente desparasitados.
- 7)- Mantener correctamente registros de animales para llevar al día las fechas de desparasitación así como productos y dosis utilizados, esto también es importante a la hora de introducir animales nuevos.

Además de los productos naturales otros novedosos métodos de control aceptados por la producción orgánica incluyen pastoreo en forrajes ricos en taninos condensados como *sericea lespedeza*^{29,31} pastoreo rotatorio^{4,39}, e incluir el ramoneo en la dieta de las cabras⁸.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Agronegocios http://www.agronegocios.com.py/rural/ganaderia/bovinos_sanidad1.html - 52k
- 2.-Álvarez R. Valencia, España 2008..http://www.canal-dicina.es/privacidad_y_copyright.htm.
3. - Athanasiadou, S., Kyriazakis, I., 2004. Plant secondary metabolites: antiparasitic effects and their rol in ruminant productions systems. *Proc.Nutr.Soc.* **63**, 631-639.
4. - Barger, I.A., 1985. The statistical distribution of *Trichostrongylus nematodos* in grazing lambs. *Int. J. Parasitol.* **15**, 645-649.
5. - Barger, I., 1997. Control by Management. *Vet.Parasitol.***72**, 493-500.
6. - Barnes, E.H., Dobson, R.J, Barger, I.A., 1995 Worm control and anthelmintic resistance: adventures whit a model. *Parasitol. Today* **11**, 56 -63.
7. - Bisset, S.A., Morris, C.A., McEwan, J.C., Vlassoff, A., 2001. Breeding sheep in New Zeland that are less reliant on anthelmintics to maintain health and productivity. *N.Z. Vet. J.* **49**, 236-246.
8. - Burke, J.M., Wells, A., Caset, P., Miller, J.E. 2009. Garlic and papaya lack control over gastrointestinal nematodes in goats y lambs *Vet. Parasitol.* **159**, 171-174.
9. - Chandrawathani, P., Jamnah, O. Waller, P.J., Larsen, M., Gillespie, A.T., Zahari, W.M., 2003. Biological control of nematode parasites of small ruminants in Malaysia using the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans*. *Vet. Parasitol.* **117**, 173-183.
- 10.-CONABIO<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/chenopodiaceae/chenopodiumambrosioides>.
11. - Coop, R.L. Sykes, AR, Angus, K.W, 1982. The effect of three levels of intake of *Ostertagia circumcicta* larvae on growth rate, food intake and body composition of growing lambs. *J. Agricult. Sci. UK.* **98**, 247-255.
- 12.-Cuéllar, J., 2006. Laboratorio de Parasitología Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM www.conasamexico.org/mesa4LA%20RESISTENCIA%20A%20ANTIHELMÍNT
- 13- Curso Fitoterapia (*Allium sativum*) Empleo de las plantas medicinales con fines curativos. <http://www.mailxmail.com/curso/vida/fitoterapia/capitulo39.htm>.

- 14.-Del Campillo, Cordero.2008.Parasitología veterinaria. M Editorial Madrid. Mc Graw- Hill. Interamericana.
- 15.-Doña, H (2004)Hoja de Nim como agente controlador de parásitos internos en ganado bovino en fincas de pequeños productores de las comunidades Trapichito, Goyena del municipio de León y las comunidades de San Jacinto y Ojochal del municipio de Telica. Catálogo de Tecnologías Agropecuarias y Forestales. FUNICA, Nicaragua. Disponible en: <http://www.funica.org.ni/manejo-plagas.php>.
- 16.-Drugueri, Lucas (2005). Entrenamiento Profesional para la Integración de la Comunicación Agropecuaria Monografía enviada como Participante en: EPICA .Univ. de Bs. Aires. <http://www.zoetecnocampo.com/voluntariado.htm>
17. - Fiel, C., 2005. Manual Técnico: Antiparasitarios internos y endectocidas de bovinos y ovino Extracto de: Manual Técnico de Biogénesis, Bs.As. http://www.produccionbovina.com/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/...bovinos/65-manual_tecnico.htm - 141k
- 18.- Garduño, González- G Torres-Hernández, M G J Nuncio-Ochoa, J A Cuéllar-Ordaz y M E Zermeño-García, 2003. *Detección de eficiencia antihelmíntica en nematodos de ovinos de pelo con la prueba de reducción de huevos en heces*. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional Universitario del Sureste Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México
- 19.- Githiori, John B. (2004). Evaluation of antihelmintic Properties of Ethnoveterinary Plant Preparations Used as Livestock Dewormers by Pastoralis and small Holder Farmers in Kenya. *Tesis Doctoral*. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala.
21. - Guarrera, P.M. 1999. Traditional antihelmintic, antiparasitic and repellent uses of plants in Central Italy. *J. Ethnopharmacol.* **68**, 183-192.
22. - Hördegen, P., Hertzberg, H., Heilmann, J., Langhans, W., Maurer, V., 2003. The anthelmintic efficacy of five plant products against gastrointestinal trichostrongylids in artificially infected lambs. *Vet. Parasitol.* **117**, 51-6
- 23.- Host, H., Lefileux, Y., Pommaret, A., 2001. Distribution and repeatability of fecal egg counts and blood parameters in dairy goats naturally infected whit gastrointestinal nematodes. *Res. Vet. Sci.* **70**, 57-60.
24. - Houdijk, J.G.M., Jeessop, N.S K Kyriazakis, I., 2001. Nutrient partitioning between reproductive and immune functions in animals *.Proc. Nutr. Soc.* **60**, 515-525.

- 25.- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2006. *Las plantas medicinales*. Boletín técnico.
<http://webiica.iica.ac.cr/prensa/boletines/nicaragua/default.asp?boletin=Boletin189&num=189> - 59k
26. - Ketzis, J.K., Taylor, A., Bowman, D.D., Brown, D.L. Warnick, L.D., Erb, H.N., 2002. *Chenopodium ambrosoides* and its Essentials oil as treatments for *Haemonchus contortus* and mixed adult-nematode infections in goats. *Small Ruminant Res.* **44**, 193-200.
- 27.- Malan, F.S., Van Wyk, J.A., 1992. The packed cell volume and color of the conjunctivae aids for monitoring *Haemonchus contortus* infestation in sheeps. In: *Proceedings of the South African Veterinary Association Biennial National Veterinary Congress*, Grahamstown, South Africa, 7-10 September, p. 139.
28. - Malan, F.S., Van Wyk, J.A., Wessels, C.D. 2001. Clinical evaluation of anaemia in sheep: early trials. *Onderstepoort J. Vet. Res.* **61**, 165-174.
29. - Min, B.R., Hart, S.P., 2003. Tannins for supresión of internal parasites. *J. Anim. Sci.* **81** (E.Suppl. 2), E102-E109).
30. - Mueller- Harvey, I.Mc Allan, A.B., 1992. Tannins: their biochemistry and nutritional properties. *Adv. Plant Cell Biochem. Biotech.* **1**, 152-217.
- 31.- Niazen, J.H., Waghorn, T.S., Charleston, W.A.G., Waghorn, G.C., 1995. Growth and gastrointestinal parasitismo in lambs grazing one of seven herbages and dosed whit larvae for six weeks. *J. Agric. Sci.* **125**, 281-289.
- 32.- Niec, R. 2007-2008. FAO - Red de Helminología para America Latina y el Caribe Cultivo e Identificación de Larvas Infectantes de Nematodes Gastrointestinales del bvxBovino y Ovino. Instituto de Patología Animal, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*, Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, República Argentina.
- 33.- NITROPHARMA, 2008. Nitropharma les presenta el Champú Espuma Aya. Deja el pelo con la suavidad justa para el perfecto deslizamiento de los dientes largos y lisos del Peine AYA.
http://www.nitropharma.com/champu_espuma_aya.htm - 34k.
- 34.- Pietrosevoli, S., Olavez, R., Montilla, T., Campos, Z., 1999. Empleo de hojas de Neem (*Azadirachta indica* A.Juss) en control de nemátodos gastrointestinales de bovinos a pastoreo. *Revista de la*
-

Facultad de Agronomía de LUZ. **16**, 220-225.

- 35- Plants for a Future, 1996-2008. *Chenopodium ambrosioides* anthelminticum. 2007.
<http://www.pfaf.org/database/plants>.
36. - Quiroz, H., 1996. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Editorial Limusa, S.A de C.V Grupo Noriega editores. Baldera 95, México D.F. Sexta reimpresión.
37. - Ray del Pino 2007. Traducción del Artículo: Parasites of Sheep Adapted from Agdex 430/652-1 From Sheeps and Goats Alberta Agriculture Food and Rural Development, 2007.
http://www.geocities.com/raydelpino_2007/cicloydescripciondeparasitosdecabras.html - 26k
- 38-. Red naturaleza [http://www.rednaturaleza.com/Tabaco-\(Nicotiana-tabacum\)](http://www.rednaturaleza.com/Tabaco-(Nicotiana-tabacum))
- 39- Rocha, R.A., Bresciani, K.D.S., Barros, T.F.M., Fernandez, L.H., Silva, M.B., Amarante, A.F.T., 2008. Sheep and Cattle grazing alternately: nematode parasitismo and pasture decontamination. *Sm.Rum.Res.* **75**, 135-140
- 40.- Rojas, J.D.; 2007. Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- 41- Rimbaud, Enrique (2007) El uso correcto de drogas contra los *parásitos internos* y externos, tanto sobre grupos químicos, uso, espectro. Disponible: <http://www.uruguayinforme.com/links/goto.php?id=4671> - 38k
- 42- Sáenz C. 2007 Uso de Fito Fármacos. Conferencia. Escuela de Medicina Veterinaria. UNAN-León. Nicaragua.
- 43- Salazar E., Pariacote, F.A. (2004) *Control Parasitario en Caprinos Usando Extracto Acuoso de Semillas de Nim (Azadirachta indica)* - *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. <http://www.bioline.org.br>
- 44- Salman, H. Bergman, M., Bessler, H., Punsky, I., Djaldetti, M. 1999. Effect of a garlic derivate (alliin) on Peripherals blood cell immune responses. *Int. J. Immunopharmacol.* **21**, 589-597.
- 45- Van Wyk, J.A., Hoste, H., Kaplan, R.M., Besier, R.B. 2006. Targeted selective treatment for worm Management- how do we sell rational programs to farmers. *Vet. Parasitol.* **139**, 336-346.
- 46- Vázquez, F., Pineda N. J., 2005. Evaluación de la selectividad animal de plantas herbáceas leñosas y forrajeras en la zona alta del municipio de Muy Muy, Matagalpa, Nicaragua. Proyecto CATIE, UNAN-León. *I Simposio Agroforestal*. Campus Agropecuario, UNAN-León.

- 47- Vásquez R. 2004. (EEA INTA) Publicación de Divulgación Adaptado del folleto "Día de Campo Ovino" – Octubre 2000 EEA Mercedes – Ctes. – Abril 2004)
<http://www.inta.gov.ar/mercedes/info/Pubdiversas/Hacia%20un%20control%20parasitario%20eficiente.pdf>
- 48- Viera, L.S., Cavalcante, A. C. R., Pereira, M.F., Dantas, L.B., Ximenes, L.J.F., 1999. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceara state, North-east Brazil, for the control of goat gastrointestinal nematodes. *Rev. Med Vet.* **150**, 447-452.
- 49- Villar, Carlos Veterinario y Profesional Importancia del diagnostico de las enfermedades parasitarias en la ganadería vacuna. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Colombia
http://www.engormix.com/importancia_diagnosticoenfermedades_para...s_articulos_1895_GDC.
- 50- Wang, Z., Loetz, E., Goetsch, A.L., Hart, S.P., Sahlu, T., 2008. The effect of garlic on *Haemonchus contortus* infection in goats. *J. Anim. Sci.* **86** (E-Suppl. 2), 92 (Abstract).
- 51- Waller, P. J., 2006. Sustainable nematode parasite control strategies for ruminant livestock by grazing Management and biological control. *Animal Feed Science and Technology.* **126**, 227-289.
- 52- Wikipedia enciclopedia libre. 2007 http://es.wikipedia.org/wiki/Allium_sativum - agosto 2008.
- 53- Yang, W.Z., Benchaar, C., Ametaj, B.N., Chaves, A.V. He, M. L., McAllister, T.A., 2007. Effects of garlic and juniper berry essentials oils on ruminal fermentation ruminal fermentation and on the site and extent of digestion in lactating cows. *J. Dairy Sci.* **90**, 5671-5681.

.IX. ANEXOS

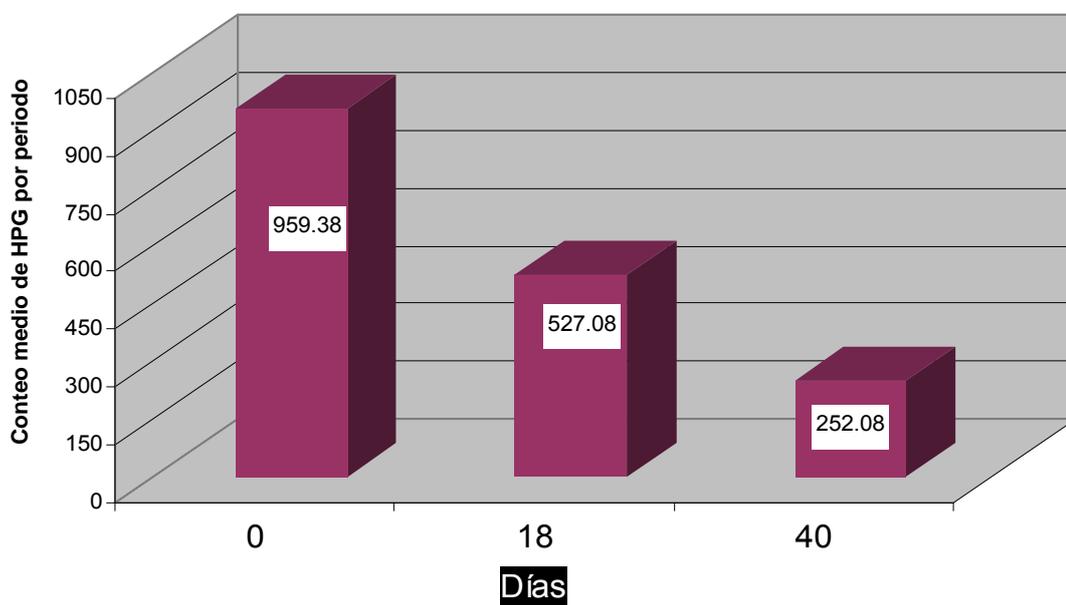
Tabla No3. Comparacion de medias de la
interaccion Especia Animal - Planta

Interaccion (AC)	Medias	Literales
oveja-dormilona	1358.33	a
oveja-nim	1066.67	ab
cabra-ajo	729.17	ab
cabra-hombre grande	725.00	ab
cabra-tabaco	654.17	ab
oveja-hombre grande	545.83	b
cabra-dormilona	487.50	bc
oveja-ajo	329.17	c
oveja-apazote	287.50	c
oveja-tabaco	279.17	c
cabra-Nim	254.17	c
cabra-apazote	237.50	c

Reducción en el conteo de hpg en tres momentos

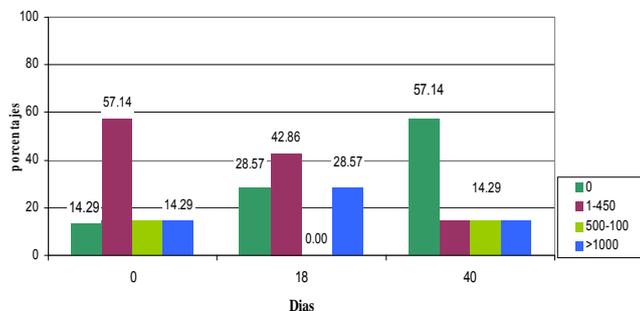
Dias	Reducción hpg
0	
18	45.06 %
40	73.72 %

Grafico 1. Comparación de medias para el factor periodo de recuento HPG

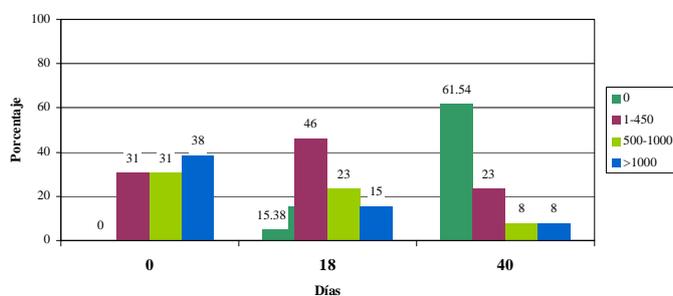


Proporciones de animales con diferentes grados de infección (HPG) en cada uno de los grupos experimentales.

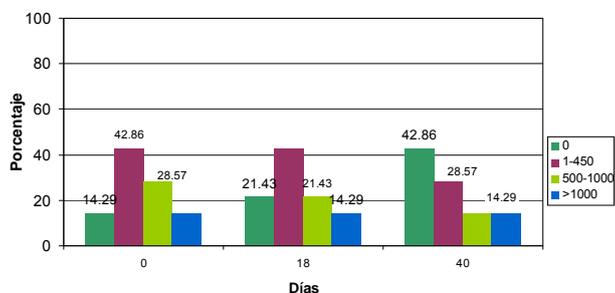
Ovejas tratadas con extracto de *Teloxys ambrosioides* (n= 7)



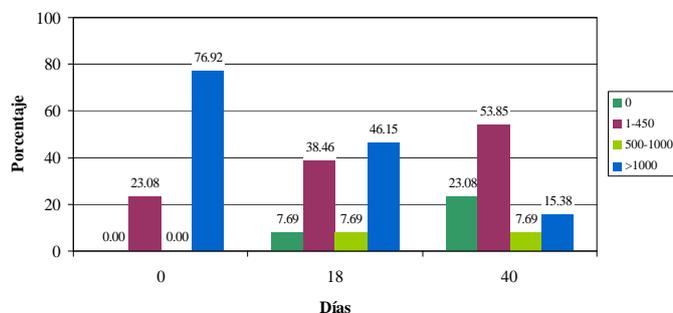
Cabras tratadas con extracto de *Teloxys ambrosioides* (n= 13)



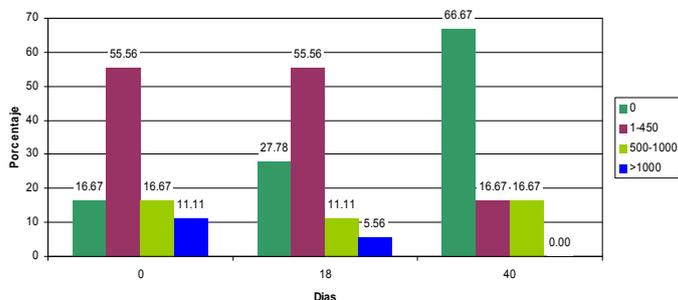
Ovejas tratadas con extracto de *Azadirachta indica* (n= 14)



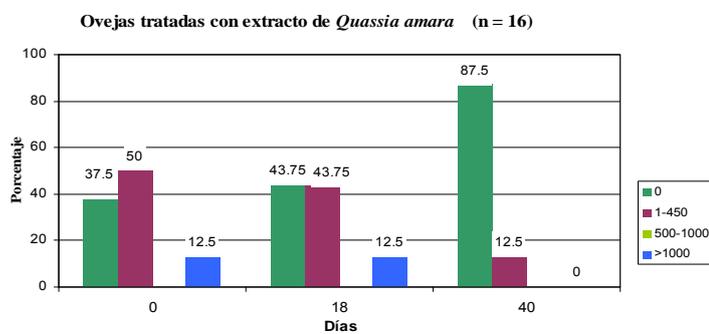
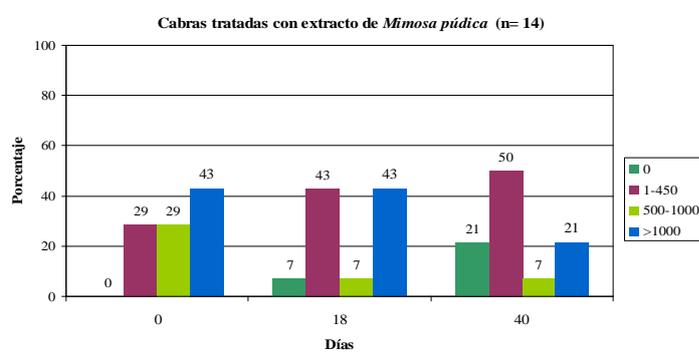
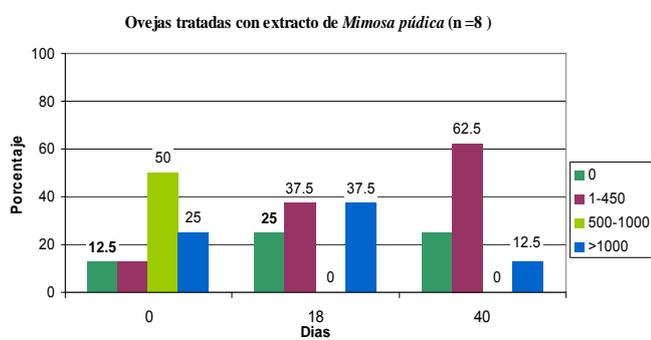
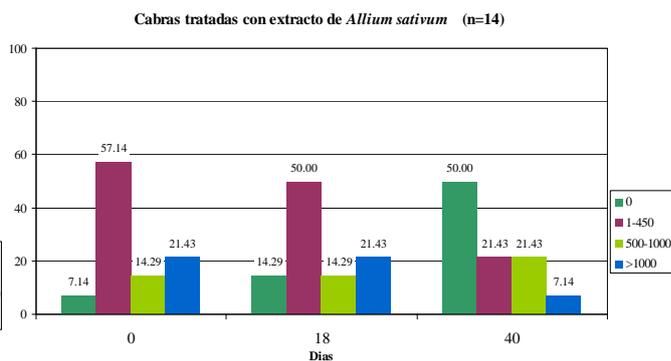
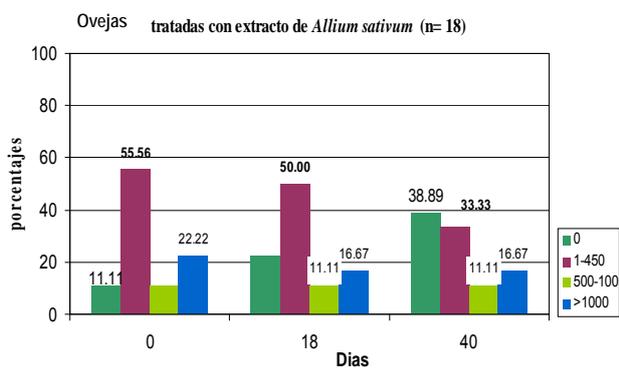
Cabras tratadas con extracto de *Azadirachta indica* (n= 13)



Ovejas tratadas con extracto de *Nicotiana tabacum* (n=19)



* Leyenda 0: Negativo
 1- 450: Infección leve.
 500- 1000: Infección moderada.
 >1000: Infección alta



* Leyenda 0: Negativo
 1- 450: Infección leve.
 500- 1000: Infección moderada.
 >1000: Infección alta



Parásitos adultos encontrados en necropsia.

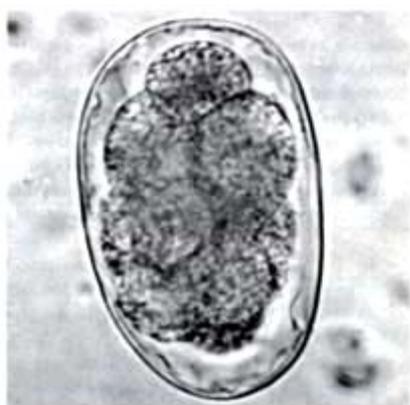


Fig. 305 Strongyle-type egg (74 × 44 μm) [111]



Fig. 79 Eggs of *Nematodirus* spp. (150–260 × 65–110 μm)

HUEVOS DE NEMATODOS

