

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

USO DE HOJA DE PIÑA (*Ananas comosus*), COMO ALTERNATIVA NEMATICIDA
VERSUS UN PREPARADO ALBENDAZÓLICO EN PEQUEÑOS RUMIANTES

ERWIN OSWALDO COLÓN SOLARES

GUATEMALA, JULIO DE 2008

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

USO DE HOJA DE PIÑA (*Ananas comosus*), COMO ALTERNATIVA
NEMATICIDA VERSUS UN PREPARADO ALBENDAZÓLICO EN PEQUEÑOS
RUMIANTES

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**

POR

ERWIN OSWALDO COLÓN SOLARES

AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE

MÉDICO VETERINARIO

GUATEMALA, JULIO DE 2008

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO: Lic. Zoot. Marco Vinicio de la Rosa Montepeque.
SECRETARIO: Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina.
VOCAL I: Med. Vet. Yeri Edgardo Véliz Porras.
VOCAL II: Mag. Sc. M.V. Fredy Rolando González Guerrero.
VOCAL III: Med. Vet. Mario Antonio Motta González.
VOCAL IV: Br. José Abraham Ramírez Chang.
VOCAL V: Br. José Antonio Motta Fuentes

ASESORES

Dr. Med. Vet. Hugo René Pérez Noriega.
Med. Vet. Manuel Eduardo Rodríguez Zea.
Med. Vet. Gustavo Enrique Taracena Gil.
MSc. Licda. Zoot. Karen Judith Hernández Cabrera

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**EN CUMPLIMIENTO CON LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,
PRESENTO A CONSIDERACIÓN DE USTEDES EL TRABAJO DE TESIS
TITULADO:**

**USO DE HOJA DE PIÑA (*Ananas comosus*), COMO ALTERNATIVA
NEMATICIDA VERSUS UN PREPARADO ALBENDAZÓLICO EN PEQUEÑOS
RUMIANTES**

Que fuera aprobado por la Junta Directiva de la

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar el titulo profesional de

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO

A DIOS Y LA VIRGEN MARIA: Quienes me han permitido llegar a realizar todas las metas en mi vida.

A MIS PADRES: AUGUSTO† Y ROSITA.
Por darme la oportunidad de estudiar y confiar en mí.

A MIS HERMANOS: MYNOR AUGUSTO† , ERICK ENRIQUE
MARIO ROLANDO.
Por sus esfuerzos, sacrificios y apoyo a lo largo de mi carrera y de mi vida.

A MI HIJO: MAURICIO ALESSANDRO.
Motor y fuerza de este último logro.

A LA FAMILIA MORI: ENNIO, FLOR DE MARIA, ALEJANDRA,
ENNIO ANTONIO Y MARIE ANDRE.
Quienes me han demostrado su cariño y su apoyo incondicional a lo largo de estos años.
Gracias.

AGRADECIMIENTOS

- A MI PATRIA GUATEMALA.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y EN ESPECIAL A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, EN CUYAS AULAS QUEDARON GRANDES E IMBORRABLES HISTORIAS DE MI VIDA.
- A MIS ASESORES, POR SU TIEMPO, ESTIMA Y COLABORACIÓN, EN LA REALIZACIÓN DE ESTA INVESTIGACIÓN. GRACIAS POR SU CONFIANZA Y APOYO.
- AL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA FACULTAD, QUE TANTA PACIENCIA Y AFECTO ME BRINDARON A LO LARGO DE ESTOS AÑOS.
- A GERMANA, EUGENIA Y JULIO, PORQUÉ JUNTO A USTEDES ALCANZAR LA META FUE UNA GRAN ALGARABÍA.
- A MIS CATEDRATICOS, GRACIAS POR SU GUÍA Y POR SU LUZ.
- AL DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA DE LA FMVZ, EL CUAL, SIN SU APOYO ESTE TRABAJO NO HUBIERA SIDO POSIBLE.
- A LA FINCA SAN JULIAN.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	01
II. HIPÓTESIS	03
III. OBJETIVOS	04
3.1 General	04
3.2 Específicos	04
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	05
4.1. GENERALIDADES DE LA PIÑA	05
4.1.1 CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA	05
4.1.2 CARACTERÍSTICAS	05
4.1.3 HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN	07
4.1.4 USO	07
4.2 NECESIDADES DE LAS OVEJAS DE PELO	09
4.2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	10
4.2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL	10
4.2.3 ENFOQUE DEL OVINO COMO SISTEMA DE PRODUCCIÓN	11
4.2.4 NUTRICIÓN	12
4.2.5 ALIMENTACIÓN	15
4.2.6 PRODUCCIÓN	15

4.2.7 GENÉTICA	16
4.2.8 RAZA PELIBUEY	16
4.3 GASTROENTERITIS VERMINOSA EN OVINOS	17
4.3.1 EFECTOS DE LA GASTROENTERITIS VERMINOSA SOBRE LA PRODUCCIÓN	18
4.4 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LOS NEMATODOS	19
4.5 PRINCIPALES ESPECIES QUE PARASITAN A OVINOS	22
4.5.1 ESTÓMAGO	22
4.5.2 INTESTINO DELGADO	22
4.5.3 INTESTINO GRUESO	22
4.6 RESEÑA DEL CICLO EVOLUTIVO	23
4.7 EL DAÑO QUE PRODUCEN LOS PARÁSITOS	24
4.8 MECANISMO DE ACCIÓN DEL ALBENDAZOL	26
V. MATERIALES Y MÉTODOS	27
5.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	27
5.2 MATERIALES	27
5.2.1 RECURSOS HUMANOS	27
5.2.2 BIOLÓGICOS	27
5.2.3 QUÍMICOS	28
5.2.4 DE CAMPO	28
5.2.5 DE LABORATORIO	28

5.2.6 DE OFICINA	29
5.2.7 TRANSPORTE	29
5.3 METODOLOGÍA	29
5.3.1 TÉCNICA DE McMASTER.	29
5.4 CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO	30
5.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	31
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
VII. CONCLUSIONES	36
VIII. RECOMENDACIONES	37
IX. RESUMEN	38
X. BIBLIOGRAFÍA	40
XI. ANEXOS	43

I. INTRODUCCIÓN

Las nuevas tendencias a raíz de la globalización, y debido al abuso de los medicamentos químicos, se orientan al uso de los productos naturales como fuente alterna de medicamentos, en pro de la salud animal. El alto costo de los productos químicos, ha forzado a los países del tercer mundo e industrializados, a buscar sustitutos naturales, para explorar nuevas alternativas médicas de bajo costo, funcionales y de fácil administración. Es en este punto donde la medicina alternativa y la homeopatía, retoma un papel preponderante en el desarrollo de estos medicamentos.

Los pequeños rumiantes producen proteína de alta calidad, leche, lana, entre otros, además de requerir menores extensiones de terreno (mayor carga animal), por lo que son una alternativa en la mejora de la nutrición humana. A pesar de esto, en nuestro país los consideramos como pasatiempo y animales exóticos, sin explotar su alto potencial.

A la hoja de piña (*Ananas comosus*), a sus productos y subproductos, así como a los residuos del fruto se les han atribuido efectos beneficiosos, tales como desparasitante natural (a través de una proteína natural); a su fruto se le conocen beneficios como: antiedematosa, antiinflamatoria y anticoagulante. Basado en estos estudios y con el fin de obtener un medicamento de características naturales, de beneficio para pequeños rumiantes, se realizó la presente investigación y así contribuir con la salud animal.

Es sabido que este subproducto no compite con la alimentación humana y por consiguiente con la problemática que esto conlleva. Obtener resultados positivos, sería una gran alternativa nematocida en pequeños rumiantes de grandes beneficios tanto médicos como comunitarios.

Con la presente investigación se pretende generar información acerca de los medicamentos alternativos que podemos desarrollar a nivel individual o comunitario y de beneficio para los mismos.

II. HIPÓTESIS

El uso de la hoja de piña (*Ananas comosus*), como nematocida, es una alternativa efectiva para el tratamiento de parásitos gastrointestinales.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General:

Evaluar la utilización de nuevas alternativas en medicina veterinaria, para el control de parásitos gastrointestinales en ovinos de pelo.

3.2 Objetivos Específicos:

- Evaluar la hoja de piña (*Ananas comosus*) como medicina alternativa para el control de parásitos gastrointestinales, en ovinos de pelo.
- Determinar la eficacia y el efecto residual de la hoja de piña, sobre la carga parasitaria, contra un químico albendazólico en ovejas de pelo.
- Realizar una comparación entre ambos tratamientos para determinar la ganancia de peso en los ovinos sujetos de estudio.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. GENERALIDADES DE LA PIÑA:

La palabra ananá es de origen guaraní; el término "piña" se adoptó por su semejanza con la piña de una conífera.

La piña o ananá (*Ananas comosus*) es una planta de la familia de las bromeliáceas, nativa de América del Sur. Es una hierba perenne, de escaso porte y hojas duras y lanceoladas de hasta un metro de largo, que fructifica una vez cada tres años produciendo un único fruto fragante y dulce, muy apreciado en gastronomía.

4.1.1 CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA

REINO:	PLANTAE
DIVISION:	ANGIOSPERMAE
CLASE:	LILIOPSIDA
ORDEN:	POALES
FAMILIA:	BROMELIACEAE
GENERO:	Ananas
ESPECIE:	<i>A. comosus</i> (19)

4.1.2 CARACTERÍSTICAS

Aunque la mayoría de las bromeliáceas son epífitas, *A. comosus* es una planta vivaz, terrestre, aparentemente acaule (que carece de tallo aparente), con una roseta basal de hojas rígidas, sésiles, lanceoladas, estrechamente imbricadas, con los márgenes dotados de espinas cortas, de 30 a 100 cm de largo; son ligeramente cóncavas, para conducir el agua de lluvia hacia la roseta. El tallo rojizo, se hace visible alrededor de los 2 años, creciendo longitudinalmente hasta

alcanzar los 120 cm. De las axilas foliares pueden aparecer pequeños retoños que se dispersan para dar lugar a reproducción vegetativa durante este período (4, 9, 19).

Del tallo brotan inflorescencias en forma de espiga, con el tallo engrosado, formadas por varias docenas de flores trímeras de color rosa, que aparecen al final de un escapo en las axilas de las brácteas. Los floros son hermafroditas, sésiles, con brácteas inconspicuas, los tépalos externos apenas asimétricos y libres, de ovario hipogino. El período de floración se extiende por un mes o más; la planta es autoestéril, un rasgo seleccionado por los criadores para favorecer la reproducción vegetativa. La polinización está a cargo, en su entorno natural, de colibríes (4, 9, 19).

El fruto es una pequeña baya, que se fusiona tempranamente con las adyacentes en un sincarpo o infrutescencia, grande y de forma ovoide. El corazón del sincarpo, más fibroso, se forma a partir del tallo axial engrosado, y las paredes del ovario, la base de la bráctea y los sépalos se transforman en una pulpa amarilla, apenas fibrosa, dulce y ácida, muy fragante, que no guarda rastro de los frutos que la compusieron. La flor propiamente dicha se transforma en un escudete octogonal de cubierta dura, formada por la fusión del ápice de la bráctea y los tres sépalos, que formará la dura piel cerúlea y espinosa del fruto. La cavidad de la flor endurece sus paredes; según el cultivar aparece como una celdilla vacía junto a la piel, en la que se conservan los restos duros y filiformes de los estambres, o se reduce a unas ranuras. Más hacia el interior las celdas del ovario, que contienen las semillas en el raro caso de fertilización, también se estrechan considerablemente (4, 9, 19).

4.1.3 HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN

El ananá es un cultivo claramente tropical. Acepta cualquier tipo de suelo, siempre que cuente con buen drenaje; el anegamiento puede llevar a la podredumbre de las raíces. Es ligeramente acidófilo, prefiriendo un pH entre 5,5 y

6; exige buenas concentraciones de nitrógeno y potasio, algo de magnesio y cantidades limitadas de calcio y fósforo. No tolera las heladas ni las inundaciones, y requiere de altas temperaturas para fructificar, alrededor de los 24°C; los excesos de calor, superando los 30°C, perjudican la calidad del fruto al exacerbar el ciclo metabólico; el régimen de lluvias debe estar entre los 1000 y 1500 mm anuales. No crece normalmente por encima de los 800 msnm. (4, 9, 19).

4.1.4 USO

El fruto se aprecia para su consumo fresco y en conserva. En occidente se usa habitualmente como postre, aunque cada vez más como ingrediente dulce en preparaciones de comida oriental. Cuando la piña está madura, la pulpa es firme pero flexible, las hojas se pueden arrancar de un fuerte tirón y el aroma es más intenso en la parte inferior.

Entre las propiedades medicinales del mismo la más notable es la de la enzima proteolítica llamada bromelina, que ayuda a metabolizar los alimentos. Es también diurético, ligeramente antiséptico, desintoxicante, antiácido y vermífugo. Se ha estudiado su uso como auxiliar en el tratamiento de la artritis reumatoide, la ciática, y el control de la obesidad.

Es rico en vitaminas A, B, C y en fibra. La alta concentración de bromelina en la cáscara y otras partes ha llevado a su uso, para aliviar infecciones laríngeas y faríngeas, así como en uso tópico para la cistitis y otras infecciones. (4, 9, 19).

La bromelina de los tallos es una glicoproteína básica, cuya parte azucarada es un oligosacárido, que no parece indispensable para actividad proteolítica. Posee un lugar activo con un agrupamiento tiol (SH) libre. La bromelina de los frutos, no es seguro que sea una glicoproteína, pero sí que se trata de una proteasa ácida.

Tiene una actividad proteolítica análoga a la papaina. Es activa frente a todo tipo de sustratos protéicos, amidas y ésteres de aminoácidos, pero destaca su acción sobre los enlaces peptídicos de las cadenas de péptidos cortos. Tiene

preferencia en la ruptura del enlace peptídico de las proteínas en las uniones de los aminoácidos. Arginina-Alanina, Alanina-Glutamina, Leucina-Lisina y Glicina-Arginina. Hidroliza la caseína de la leche. Su intensa actividad proteolítica no se modifica en zona de pH comprendido entre 3 y 8, o sea, que puede ejercer su acción tanto en medio gástrico, como intestinal.

Posee también una acción antiedematosa (está en relación con los grupos sulfhidrilos o tioles activos en la enzima) y antiinflamatoria, aumentando la permeabilidad de los tejidos.

La absorción de la bromelina a nivel del tracto gastrointestinal es escasa (se absorbe intacta sin desnaturalizar), siendo excretada por orina, la mayor parte se elimina por las heces después de ejercer su acción durante la digestión, por lo que no produce reacciones adversas.

Ambas se recomiendan en: Dispepsias funcionales por insuficiencia secretora gástrica (hipoclorhidria), insuficiencia pancreática crónica, alteraciones psíquicas y/o neurovegetativas, y por insuficiencia hepatobiliar, colon irritable, aerofagias y flatulencias. Digestiones difíciles con sensación de pesadez e hinchamiento después de las comidas. Atonías digestivas, diarreas, estreñimiento o constipación. Somatizaciones digestivas de neurosis. Gusanos intestinales. Secuelas de diversas afecciones intestinales: amebiasis, parasitosis, etc. (4,9)

Propiedades terapéuticas/farmacológicas: Antiedematosa, antiinflamatoria y anticoagulante (efectos debidos al aumento de la actividad fibrinolítica e inhibición de la síntesis de fibrinógeno). Alrededor del 40% se absorbe por vía oral (debido a su elevada glucosilación que evita su degradación en el intestino). Disminuye los niveles de kininógeno y bradícina en sangre. Inhibe la agregación plaquetaria.

(4,9)

4.2 NECESIDADES DE LAS OVEJAS DE PELO

Los españoles introdujeron al continente Americano los primeros ejemplares de lana y pelo. Los primeros provenientes de Europa y los segundos

del África occidental. Después de 500 años vemos como los ovinos aun están por desarrollar su potencialidad, la especie es popular pero desconocida (2,5).

Se tiene claro que los ovinos tienen una serie de ventajas importantes sobre los bovinos como lo son la mayor capacidad reproductiva, con un intervalo entre partos de casi la mitad del tiempo que el bovino, mayor número de crías por parto, en ovinos es normal el gemelo o el trillícero, la mayor capacidad de conversión alimenticia, la posibilidad de tener triple propósito: Carne, leche y lana, mayor resistencia al estrés calórico, mayor resistencia a las alturas, menor precio por unidad animal disminuyendo los riesgos y aumentando la posibilidad de autoconsumo, mayor calidad en la carne, mayor calidad en la leche para derivados como el queso, mayor calidad en la piel, menores problemas para la salud humana por la composición nutricional de la carne.

Siendo los ovinos una de las especies de animales domésticos más productivos y rentables se debe considerar como una alternativa seria de producción de carne, leche y lana para pequeños, mediana y grandes productores. (2,5)

4.2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

REINO:	Animal.
SUBREINO:	Mammalia.
TIPO:	Cordata.
CLASE:	Mamífera.
ORDEN:	Artiodactilos.
SUBORDEN:	Ruminantia.
FAMILIA:	Bovidae.
SUBFAMILIA:	Caprinae.
GENERO:	Ovis.
ESPECIE:	<i>O. aries.</i> (2)

4.2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

El ovino es un animal cuadrúpedo, de pezuña hendida, mamífero que alimenta sus crías con la leche proveniente de los dos pezones de la ubre de la madre. Presenta un sistema respiratorio fuerte aunque se afecta a veces por parásitos pulmonares.

El ovino al igual que el bovino es un rumiante, se alimenta de hierba fresca y se puede suplementar fácilmente, utiliza sus cuatro estómagos para realizar el proceso de rumia y absorción de nutrientes.

Su piel se estructura en dos terminaciones pelo y lana, que se desarrolla dependiendo del clima y las condiciones genéticas de la especie. Esta característica cutánea hace que los ovinos sean resistentes al calor y al frío. La lana ejerce una capa de protección y aislamiento termorregulador. (2,5)

En cuanto a los sentidos presentan visión a blanco y negro, los ovinos tienen en el fondo de sus ojos el *Tapetum lucidum*, que les permite ver bien de noche y así huir de los depredadores. Tienen buen oído, las orejas están dispuestas de forma caída, pero en algunas razas se presentan horizontales. Tienen olfato bien desarrollado, el macho utiliza este sentido para percibir las feromonas de las hembras para la detención del calor o celo. El sentido del gusto de la oveja es superior al del bovino y esta se clasifica como “Rumiante selectivo”. La oveja con sus labios escoge la comida y luego la corta con sus dientes. Al igual que con los bovinos no es conveniente sobre-pastorear los potreros, las ovejas al tener la habilidad de cortar la comida con los dientes, en situaciones extremas de sobre-pastoreo y buscando la supervivencia, el animal puede consumir el pasto muy bajo y demorar el rebrote. De todas maneras en condiciones normales la oveja más bien contribuye positivamente en la recuperación, reactivación y mejoría de los suelos.

La especie en su variedad persa y africana es ramoneadora y es capaz de consumir hojas de árboles, esta condición no se presenta en las ovejas tipo europeo.

La reproducción es sexual, la gestación de las crías se lleva a cabo dentro del útero de la madre y tienden a tener una alta proporción de gemelos y trillizos. (2,5)

4.2.3 ENFOQUE DEL OVINO COMO SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El ovino como especie generadora de productos para consumo humano debe entenderse como un animal que forma parte de un sistema de producción, en el que deben interactuar simultáneamente factores vegetales, animales, humanos, medioambientales, económicos etc. que se comportan como una unidad compleja en la que se desarrollan un conjunto de procesos biológicos que producen carne, leche y lana para el consumo humano.

En el entendido que un sistema de producción ovino en funcionamiento capta energía solar en su componente vegetal produciendo forrajes. Esta energía en forma de forrajes es consumida por los ovinos que a través de procesos metabólicos la transforman en carne, leche y lana, que posteriormente se lleva a consumo humano. En otras palabras, una granja ovina es un sistema de transformación de energía solar, en el cual entra energía en forma de luz y sale en forma de carne, leche, lana que entra al mercado, se vende y se integra a la economía como actividad generadora de dinero y bienestar.

Durante el proceso de transformación de energía se sabe que del 100 % que se logra capturar en las plantas tan solo el 1 % se convierte en productos para consumo humano, esto indica que se pierde cerca de 99% de la energía en el proceso, el reto de un sistema de producción eficiente es el minimizar las fugas de energía y tratar de obtener la mayor productividad posible. (2,5)

4.2.4 NUTRICIÓN

La oveja es un rumiante típico y como tal puede utilizar los alimentos fibrosos al igual que la hierba y el heno, mediante el metabolismo ruminal. Los microorganismos presentes en su rumen, conocido científicamente como retículo-rumen desdoblan el alimento y suministran así los requerimientos nutricionales de la oveja.

Los carbohidratos constituyen la principal fuente de energía de los alimentos. Incluyen los azúcares simples y otros carbohidratos solubles procedentes de la hierba, raíces y forrajes, el almidón de los cereales y la celulosa (fibra) que está en la mayoría de los alimentos. En el rumen, los alimentos son descompuestos en los ácidos grasos volátiles: acético, butírico y propiónico, estos son absorbidos desde el rumen y metabolizados para proporcionar al animal la mayor parte de su energía.

Las principales fuentes de proteína son las hojas de hierbas y forrajes estos proporcionan el nitrógeno que se utiliza como base para la construcción de

la proteína microbiana, que posteriormente utilizará la oveja para sus procesos metabólicos. La oveja necesita buena cantidad y calidad de proteína para producir carne, lana y leche de manera eficiente y competitiva. En ciertas condiciones es posible utilizar fuentes de nitrógeno no proteico como la urea con melaza para balancear déficit de proteína en la ración. (2,5)

En la siguiente tabla se presentan los requerimientos nutricionales de los ovinos, en relación a materia seca, energía metabólica, proteína cruda, calcio, fósforo y vitamina A.

TABLA No. 1 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS OVINOS

	Peso vivo (Kg.)	Consumo MS (Kg.)	Energía Metabolizable (Mcal/Kg.)	PC (%)	Ca (%)	P (%)	Vit. A (UI/g)
Mantenimiento	50	1.0	2.0	9.5	0.2	0.18	2.35
Gestación	50	1.7	2.35	11.5	0.4	0.20	2.50
Lactación	50	2.4	2.33	16.2	0.4	0.30	2.08
Crecimiento	10	0.6	2.9	26.2	0.8	0.38	0.94
Crecimiento	30	1.4	2.7	15.1	0.5	0.24	1.08

Fuente: Cartilla ovina. 2005. Cartilla ovina (en línea). Consultado 28 feb. 2008.
Disponible en www.oviswebs.com/miscelanea/CARTILLA%20OVINA.doc

Además de la proteína y la energía la oveja necesita una buena calidad y cantidad de sal mineralizada que le provea los macro y micro nutrientes necesarios para su buen desempeño entre otros el Ca, P, Fe, Co, Se, Zn, Cl, Na, S, entre otros. En la tabla No. 2 se presentan los requerimientos de macrominerales, en porcentaje de materia seca y en la tabla No. 3, los requerimientos de microminerales de partes por millón (ppm).

TABLA No 2 REQUERIMIENTOS DE MACROMINERALES (% Base seca)

Nutrientes	Requerimientos
Sodio	0.09 – 0.18
Cloro	-----
Calcio	0.20 – 0.82
Fósforo	0.16 – 0.38
Magnesio	0.12 – 0.18
Potasio	0.50 – 0.80
Azufre	0.14 – 0.26

Fuente: Cartilla ovina. 2005. Cartilla ovina (en línea). Consultado 28 feb. 2008.

Disponible en www.oviswebs.com/miscelanea/CARTILLA%20OVINA.doc

TABLA No 3 REQUERIMIENTOS DE MICROMINERALES (ppm)

Nutriente	Requerimientos	Nivel máximo tolerable
Yodo	0.10 – 0.80	50
Hierro	30 – 50	500
Cobre	7 – 11	25
Molibdeno	0.5	10
Cobalto	0.1 – 0.2	10
Manganeso	20 – 40	1000
Zinc	20 – 30	750
Selenio	0.1 – 0.2	2
Fluor		60 – 150

Fuente: Cartilla ovina. 2005. Cartilla ovina (en línea). Consultado 28 feb. 2008. Disponible en www.oviswebs.com/miscelanea/CARTILLA%20OVINA.doc

Para realizar un eficiente aprovechamiento de los alimentos la oveja también requiere de agua de buena calidad y en abundancia, esto es de gran importancia sobre todo si se está suministrando heno y/o alimentos concentrados.

Las vitaminas también son importantes para las ovejas especialmente el complejo B y la vitamina A.

A las ovejas se les puede suministrar concentrado balanceado hasta llegar al 60% de la ración diaria, dando buenos resultados en términos de provechaamiento y de conversión. Este se debe balancear de acuerdo con la oferta forrajera, el objetivo de producción, el estadio de producción y los requerimientos nutricionales. (2,5)

4.2.5 ALIMENTACIÓN

En términos prácticos para un sistema de producción con base en pastos, la alimentación se puede analizar a partir de la capacidad de carga o la cantidad de animales que se pueda sostener por hectárea.

Se recomienda trabajar con rebaños jóvenes (2 – 3 años), la vida productiva de una oveja es de 6 a 7 años, por lo tanto deben seleccionarse los animales no muy maduros y que den las características propias de la raza a explotar, otro paso importante es la consecución del reproductor. Este le dará el tenor del rebaño, si es malo la descendencia también será mala y el objetivo de mejoramiento no se llevaría a cabo.

Se recomienda trabajar con machos de 18 – 24 meses de edad en adelante y con características típicas de la raza y del sexo, la vida útil de un reproductor es de 7 años. (2,5)

4.2.6 PRODUCCIÓN

Inicia con la fase de lactancia de las crías, en este período los animales tienen una gran eficiencia en conversión alimenticia por lo que se puede hacer un destete temprano (60 días) y suplementar con buenos resultados económicos. En condiciones normales en pastoreo, sin suplementación, el destete de las crías se puede hacer a los 4 meses de edad; es importante tomar los datos de peso periódicamente para calcular la ganancia diaria y acumulada de peso. (2, 5,13)

4.2.7 GENÉTICA

Para el manejo de la genética ovina en lo referente a la producción de carne hay que diferenciar en esencia tres tipos de razas:

Razas maternas: Criolla, Camura (Etiope, Sudan), Dorset.

Razas maternas prolíficas: Pelibuey, Black Belly, Romanov.

Razas terminales: Hampshire, Suffolk, Dorset.

Las razas maternas son aquellas que para nuestras condiciones tienen las siguientes características:

- Poliestricas anuales, es decir, las hembras ciclan todo el año independientemente de la duración de las horas luz del día, se pueden retener las hembras hijas.
- De tamaño mediano.
- Rústicas.
- Buena habilidad materna.
- Adaptadas al medio.

Dentro de las razas maternas prolíficas se identifican las que aumentan el número de crías por parto.

Prolificidad: 2 a 3 Crías por parto. (2,5,13)

4.2.8 RAZA PELIBUEY

El pelibuey es un animal rústico, adaptable a las condiciones tropicales, con alta resistencia a parásitos, tanto internos como externos; se considera que son animales que conservan excelentes índices de fertilidad y un buen comportamiento materno con producción de leche que le permite criar hasta de dos a tres corderos. Estos animales se consideran como un excelente recurso

para incrementar la producción de carne en los trópicos y representa una fuente confiable de proteína animal a bajo costo y una alternativa para mejorar la producción tanto de pie de cría como de corderos para abasto.

Cráneo corto y redondo, frente ancha sin cuernos con depresiones detrás de los arcos orbitarios, orbitas salientes, perfil rectilíneo algo curvo, orejas cortas en posición horizontal, ojos grandes de color café o verde, boca pequeña y labio fuerte siendo el superior hendido en la parte media, mucosa ocular y bucal de color rosado o pigmentada. Cuello corto, fuerte y redondo, el macho presenta pelo largo de la garganta hasta la entrada del pecho. Cuerpo cilíndrico con la cruz prominente, línea dorsal o lomo recto o ligeramente caído, cola delgada de inserción baja, costillas anchas, panza voluminosa y cuartos traseros fuertes y redondos, la piel se encuentra cubierta de pelo y una capa corta de lana que en invierno se hace aparente. Extremidades bien aplomadas de tamaño medio, delgado y fino con pelo corto y fino, presentan una voluminosa glándula ubicada entre los dedos la cual es típica de la especie. Color se presentan diferentes tipos de color sólido: café, tabaco, rojo, blanco, y en raras ocasiones negro. (5)

4.3 GASTROENTERITIS VERMINOSA EN OVINOS

El parasitismo gastrointestinal es la variable sanitaria más importante de las explotaciones ovinas.

Los parásitos gastrointestinales de los ovinos producen efectos negativos sobre la producción, causando desde la disminución en la ganancia de peso, afección de los parámetros reproductivos, baja en la producción de carne, hasta la muerte de animales jóvenes.

Generalmente la parasitosis es subclínica, es decir sin síntomas visibles de la enfermedad. La presentación clínica, con observación de diarreas como síntomas de enfermedad, es debido a que larvas infestantes de nematodos se

incrustan en las paredes del intestino delgado y crecen hasta adultos, provocando irritación y como consecuencia hay una diarrea profusa especialmente en animales jóvenes. (18)

4.3.1 EFECTOS DE LA GASTROENTERITIS VERMINOSA SOBRE LA PRODUCCIÓN

Durante las primeras etapas de la vida de los ovinos, prácticamente todos se ven expuestos a contraer este tipo de parasitismo, ya que los animales adultos han ido contaminando los potreros. En consecuencia, entre parásito y animal se va librando una constante lucha de ataque y defensa, en que el animal trata de mantener un cierto equilibrio de tal modo que no sea dañado en forma severa.

Este equilibrio puede romperse si prevalecen condiciones desfavorables, particularmente en lo referente a alimentación. Es precisamente el nivel nutricional, el factor que normalmente determina que un parasitismo subclínico pase a ser clínico. El problema comienza con el inicio del consumo de pasto contaminado con larvas que lograron sobrevivir. Las larvas ingeridas alcanzan rápidamente el estado adulto, comienzan a provocar daño en la mucosa gastrointestinal y antes de los 21 días post ingestión, inician la postura de huevos.

Dadas las condiciones de temperatura y humedad imperantes, los huevos evolucionan rápidamente y más o menos a los 18 días ya se han transformado en larvas infestantes. De esta forma, diariamente los animales van ingiriendo una cantidad de larvas. (3,18)

El ganado ovino presenta una mayor resistencia a los nematodos, tanto en las etapas juveniles como en los adultos, si se le compara con los caprinos, lo cual se debe a una mayor eficiencia en la elaboración y expresión de la respuesta inmune. (3,18)

4.4 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LOS NEMATODOS

Los nematodos son gusanos redondos, no segmentados, hay especies libres y parásitas, cuya morfología es básicamente semejante, aunque las últimas presentan adaptaciones a la forma de vida parasitaria. El cuerpo es filiforme, con simetría bilateral, pero las hembras de algunas especies desarrollan dilataciones corporales más o menos globulosas. El tamaño de los nematodos varía desde pocos milímetros y no sobrepasan los 3-4cm de longitud. Poseen aparato digestivo, dimorfismo sexual y ciclos vitales directos o indirectos. (3,7)

Los huevos, cuando salen del hospedador, dependiendo de las especies, pueden contener o no, una larva desarrollada. La capacidad de supervivencia de los huevos varía, pero en general está directamente relacionada con el grosor de su cubierta. Los huevos de ascaroideos son muy resistentes a la temperatura y a la desecación, y sobreviven temporalmente en anaerobiosis. Los huevos de los Tricostrongílicos, por el contrario, son mucho menos resistentes a condiciones ambientales extremas.

La temperatura mínima para que se produzca el desarrollo de los huevos es variable para cada especie y hasta para cada cepa, puesto que se produce una adaptación de éstas a las condiciones ambientales existentes en cada área geográfica. Las temperaturas mínimas a las que puede comenzar el desarrollo de los huevos de los Tricostrongílicos de animales domésticos, oscilan entre 4°C y 16°C. (3,7)

Por otra parte, la desecación y la deficiencia o ausencia de oxígeno pueden ser letales para los estados preinfectantes. Así sucede cuando las heces, conteniendo huevos no embrionados, se secan tan rápidamente que no dan lugar a que se inicie su desarrollo. No obstante, si la desecación no es tan rápida, o sobreviene cuando ya se ha producido la embrionación, cabe la posibilidad que el

desarrollo se detenga, para reanudarse cuando las condiciones se hacen favorables. (3,7)

La saturación de agua en las heces también puede impedir el desarrollo del huevo. En el ambiente natural, las heces no constituyen un medio homogéneo en cuanto a humedad y tensión de oxígeno, por lo que los límites de variación en el tiempo requerido en cada caso para que ocurra el desarrollo larvario, son muy amplios. A ello contribuyen también la consistencia y el diferente espesor de las heces. (3,7)

La eclosión de los huevos de los nematodos parásitos puede ocurrir dentro de un hospedador o en el medio ambiente. En el primer caso se requiere una combinación de factores, tales como una temperatura de 37°C, un moderado potencial oxidorreductor, alta concentración de dióxido de carbono y un pH cercano a 7. Estas condiciones se dan en el tubo digestivo de muchos vertebrados de sangre caliente.

Cuando la eclosión se produce fuera de los hospedadores, está controlada parcialmente por factores ambientales, principalmente temperatura, humedad y tensión de oxígeno, y también por factores dependientes de la larva. En los Tricostrogílicos se ha observado que en el momento de la eclosión, la capa interna del huevo se rompe por la acción de enzimas segregadas por la larva, que lisan los lípidos de esta capa, y por los movimientos de la propia larva.

Posteriormente, rompe el resto de las capas del huevo y sale al exterior, siendo ya capaz de alimentarse de bacterias; posteriormente alcanza el estado infectante (L3) que no se alimenta y la vaina que la envuelve le proporciona una gran resistencia a la influencia de los cambios ambientales. (3,7)

Durante su desarrollo, los nematodos parásitos pasan por cuatro o cinco fases larvarias (de L1 a L5), antes de alcanzar el estado adulto. La transformación

de unas fases en otras se produce mediante mudas. El proceso consiste en que la cutícula de cada fase se desprende y es sustituida por una nueva, segregada por la hipodermis de las larvas. Se produce un crecimiento de la cutícula y, consiguientemente, de los propios vermes, tanto durante el corto período posterior a la muda, como durante los períodos intermudas. El crecimiento es particularmente marcado después de la última muda, cuando se produce la maduración de los vermes adultos. (3,7)

En algunos, casos se produce la reabsorción de la cutícula antigua en la recién formada. Esto, es particularmente importante, cuando se requiere una conservación de los materiales y del espacio, como en la primera muda de ascáridos, que ocurre dentro del huevo. Este proceso tiene menor importancia cuando hay mucho alimento disponible o la cutícula antigua es muy compleja. También se puede dar por acción enzimática. (3,7)

Durante el ciclo vital de algunos nematodos se puede producir un fenómeno de adaptación denominado hipobiosis, consistente en la suspensión temporal y facultativa de su desarrollo, que permite a las larvas soportar cambios de tiempo, antes de reanudar su desarrollo. La hipobiosis tiene lugar en ciertos hospedadores, bajo determinadas circunstancias y épocas del año, afectando con frecuencia únicamente a una parte de la población parasitaria. (3,7)

La hipobiosis representa dos tipos de comportamiento del desarrollo y tiene causas variadas. Uno puede ser la interrupción del desarrollo como respuesta al estado de inmunidad del hospedador y el otro como respuesta de algún estímulo independiente del hospedador. (3,7)

El desarrollo del ciclo biológico de los nematodos parásitos de vertebrados puede requerir la presencia de un solo hospedador (ciclo monoxeno) o de dos hospedadores (ciclo heteroxeno), de los cuales uno es el hospedador definitivo y otro intermediario que actúa como transmisor. También puede ocurrir que un hospedador definitivo se convierta a la vez en intermediario (ciclo autoheteroxeno).

Por otra parte, el modo de transmisión puede determinar que los vermes se desarrollen en los mismos órganos en los que se depositan las fases infectantes, o bien, la localización definitiva sea diferente, requiriéndose en este último caso una migración intraorgánica, a veces, extremadamente compleja. Teniendo en cuenta estos factores, podemos clasificar el ciclo de los nematodos de la siguiente manera:

Ciclo monoxeno sin fase larvaria libre.

Ciclo monoxeno con fase larvaria libre.

Ciclo heteroxeno.

Ciclo autoheteroxeno. (3,7)

4.5 PRINCIPALES ESPECIES QUE PARASITAN A OVINOS.

4.5.1 Estómago:

Ostertagia ostertagi.

Haemonchus contortus.

Trichostrongylus axei.

4.5.2 Intestino delgado:

Trichostrongylus colubriformis.

Strongyloides papillosus.

Cooperia spp.

Nematodirus filicollis.

Bunostomum trigonocephalum.

4.5.3 Intestino grueso:

Chabertia ovina.

Oesophagostomum columbianum, O. venulosum.

Trichuris ovis. (17)

4.6 RESEÑA DEL CICLO EVOLUTIVO

En la presente revisión sólo se hará breve referencia del ciclo evolutivo. Las hembras adultas de estas especies depositan sus huevos en la luz del tracto gastrointestinal, los que se eliminan con la materia fecal del hospedador.

Las formas parasitarias de *Strongyloides spp.* (Orden *Rhabditida*) son hembras partenogénicas. Sus huevos, una vez en el medio, dan lugar a la formación de generaciones de adultos de vida libre y larvas 3 infectantes.

Estas pueden también provenir de esas generaciones de vida libre. Las L3 de *Strongyloides spp.*, infectan atravesando la piel o la mucosa oral de los animales, con lo que las infecciones suelen ser muy tempranas. Luego de una migración traqueal alcanzan el intestino delgado y en pocos días cumplen totalmente el período prepatente iniciando la oviposición.

El resto de los nematodos mencionados pertenecen al orden *Strongylida* con un patrón de ciclo evolutivo similar, en que los huevos liberados con la materia fecal evolucionan en el medio ambiente (generalmente en el interior de la masa de heces) eclosionando una L1. Esta se alimenta en el medio fecal, crece y muda dos veces. La larva 3 surgida de esa segunda muda retiene la cutícula de la L2, lo que le da gran resistencia a las condiciones ambientales (como excepción, *Nematodirus spp.* alcanza el estado L3 dentro del huevo y luego eclosiona conservando su doble cutícula). (3,17)

Este proceso dura entre una y seis semanas, según la temperatura, pudiendo detenerse cuando las temperaturas son inferiores al umbral de cada especie, o retomarse si las condiciones no han sido letales. Las L1 y L2 son las más susceptibles. La L3 es la infectante y su supervivencia y capacidad de dispersión es clave en el proceso de alcanzar al siguiente hospedador. Pueden sobrevivir varios meses y en condiciones ideales, hasta un año o más. Una vez

ingeridas las L3 deben fijarse en su órgano blanco, luego de lo cual vuelven a mudar. En su estado de L4 son histotróficas y, eventualmente, pasan un período en hipobiosis que prolonga a veces por varios meses.

El período de prepatencia normalmente es de 3 a 4 semanas en *Trichostrongylidae* y de 6 a 8 en *Strongylidae* para alcanzar el estado adulto en la luz del estómago o intestino. (3,17)

4.7 EL DAÑO QUE PRODUCEN LOS PARÁSITOS

Las lesiones en el estómago producidas por los nematodos, alteran la funcionalidad de las glándulas. Esto disminuye la producción de ácido clorhídrico, elevando el pH gástrico e impidiendo la activación del pepsinógeno, con la consiguiente falta de digestión proteica. La infiltración e inflamación de la mucosa altera la continuidad de las uniones desmosómicas entre células epiteliales con el consiguiente pasaje de proteínas hacia la luz de la víscera y eventualmente de pepsinógeno al plasma.

Luego, la diarrea se debe al pasaje de quimo indigesto al intestino, y la hipoproteinemia a la pérdida osmótica y a la falta de digestión péptica. Algunos parásitos como, *Trichostrongylus axei*, cuyos adultos introducen su extremidad anterior en la lámina propia y en distinto grado las formas juveniles de éstos y de *Haemonchus spp*, producen el mismo cuadro, dominado por la reacción del hospedador. (3,17)

Haemonchus contortus, tiene una acción parasitaria expoliatriz hematófaga, el signo característico es la anemia. Como es muy elevado su potencial biótico suelen alcanzarse rápidamente altas cargas parasitarias por esta razón el cuadro de anemia y muerte de los animales se presenta también muy rápido (en esos brotes son comunes niveles de hematocrito de 15 %). Cuando los picos de infección coinciden con la aparición, esos cuadros se presentan también en

animales adultos, y si la parición coincide con el final de un período de hipobiosis, pueden registrarse cargas elevadas en las hembras paridas. (3,17)

Cooperia spp. y *Nematodirus spp.*, producen lesiones superficiales en la mucosa intestinal las que revisten gravedad sólo en infecciones importantes.

Las infecciones intestinales por *Nematodirus spp.* son frecuentes en corderos y difícilmente alcanzan cargas elevadas, pero su abundancia es siempre baja. Las especies de *Cooperia* no alcanzan cargas elevadas y varían según la cohabitación de potreros con terneros y la existencia de infecciones cruzadas. (3,17)

Bunostomum spp. es un parásito de gran patogenicidad por su acción expoliatriz y efecto traumático. No es frecuente hallar altas cargas.

Las especies de *Trichostrongylus* que habitan el intestino delgado, especialmente *T. colubriformis* son más patógenas y los adultos lesionan más profundamente en la mucosa, sumando a los efectos de la reacción inflamatoria, los de su acción expoliatriz. (3,17)

Las diarreas en corderos son típicas a gastroenteritis causadas principalmente por *Ostertagia spp.*, *Trichostrongylus spp.* y *Cooperia spp.* (3,17)

Finalmente, en el intestino grueso suelen hallarse cargas de varios cientos de *Trichuris ovis* y *Oesophagostomum spp.* cuya marcada patogenicidad hace, a las infecciones, relativamente graves. (3,17)

La reacción de hipersensibilidad retardada en torno a los sitios de ubicación histotrófica de las larvas de *Oesophagostomum spp.* se traduce en un trastorno clínico sólo con infecciones importantes en las que los adultos también afectan la mucosa intestinal y ejercen su acción expoliatriz.

Las cargas de *Chabertia ovina* no presentan grandes alteraciones, no porque el parásito no sea potencialmente agresivo, sino porque las posibilidades de alcanzar altas cargas están limitadas. (3,17)

4.8 MECANISMO DE ACCIÓN DEL ALBENDAZOL

El albendazol es un carbamato benzoimidazólico con efectos antihelmínticos y antiprotozoarios frente a los parásitos tisulares e intestinales. El albendazol muestra actividad larvicida, ovicida y vermícida, y se cree que ejerce el efecto antihelmíntico inhibiendo la polimerización de la tubulina. Esto causa la disrupción del metabolismo del helminto, incluyendo la disminución de energía, que inmoviliza y después mata el helminto sensible. El albendazol es eficaz en el tratamiento de parásitos tisulares.

Daña de forma selectiva los microtúbulos citoplasmáticos de las células intestinales de los nematodos pero no del huésped, ocasionando la ruptura de las células y la pérdida de funcionalidad secretora y absorbente.

En consecuencia, se produce una acumulación de sustancias secretoras en el aparato de Golgi del parásito, disminuyendo la captación de glucosa y la depleción de los depósitos de glucógeno. Como muchas de las sustancias secretoras presentes en el aparato de Golgi son enzimas proteolíticas que se liberan intracelularmente, la consecuencia final es la autólisis de la célula intestinal y, finalmente, la muerte del gusano. (8)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

La finca San Julián se encuentra en el municipio de Patulul, ubicado en el departamento de Suchitepéquez, a una distancia de 6.6 kilómetros de la cabecera departamental y a 124.6 kilómetros de la ciudad de Guatemala. Se encuentra a una latitud 14.4166667°, longitud. -91.1666667°.

Tiene como colindancias otras fincas: al Norte con la finca "Santa Cecilia", al sur con la finca "Las Vegas", al este con la finca "La Trinidad" y al este con las fincas, "El Recuerdo" y "San Juan Luisiana".

La extensión territorial de la finca es de 337.5 hectáreas, aproximadamente a 3.74 Kms²

5.2 MATERIALES

5.2.1 RECURSOS HUMANOS

- Estudiante investigador.
- Personal encargado de los animales que ayuden en la sujeción de animales y recolección de muestras.
- Personal de laboratorio del departamento de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

5.2.2 BIOLÓGICOS

- 30 Pelibueyes mayores a un año.
- Muestras de heces fecales.
- Hoja de piña.

5.2.3 QUÍMICOS

- Dos frascos de albendazol más cobre al 7%.

5.2.4 DE CAMPO

- Bolsas de polietileno de ½ libra de capacidad.
- Guantes de látex.
- Lápices y bolígrafos.
- Marcador permanente.
- Cinta adhesiva.
- Cuaderno de apuntes.
- Lazos de colores para identificación.
- Hielera.
- Hielo.
- Báscula.

5.2.5 DE LABORATORIO

- Tamiz.
- Gotero.
- Cámara de McMaster.
- Tubo graduado para McMaster.
- Mortero y pistilo.
- Balanza.
- Probetas.
- Contador manual.
- Solución sobre saturada de azúcar.
- Microscopio.
- Colador.
- Beakers pequeños.

5.2.6 DE OFICINA

- Computadora.
- Fotocopiadora.
- Impresora.
- Papel.

5.2.7 TRANSPORTE

- Vehículo propio.
- Combustible.
- Lubricantes.

5.3 METODOLOGÍA

5.3.1 TÉCNICA DE McMASTER.

Tomar una muestra de 2g de heces y agregar una solución de azúcar sobresaturada hasta la segunda marca del tubo para muestra de McMaster; homogenizar la misma. Para facilitar el proceso sin alterar la prueba es mejor pasar la muestra a un mortero donde se homogeniza y luego se tamiza la misma para un resultado óptimo.

Con la ayuda de un gotero se coloca la muestra en la cámara de McMaster, hasta llenar ambas cámaras procurando el no llenar la muestra con burbujas de aire. Se esperan de dos a tres minutos para que los huevos floten hacia la superficie interna superior de las celdas de la cámara. Se observan al microscopio en 100X y se realiza el conteo de huevos.

La cámara de McMaster presenta dos celdas de un cm^2 cada una y la altura entre ellas y el fondo de la misma es de 0.15 cm.

5.4 CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO

Se realizó un examen coproparasitológico directo, a los 30 ovinos de pelo, machos y hembras, mayores de un año, que se encontraban en la finca, previo al inicio del experimento; la finalidad fue determinar la carga parasitaria a través de la presencia de huevos, tipificándolos por sus características morfológicas.

Los animales se dividieron en tres grupos al azar, con diez unidades experimentales cada uno.

- El grupo 1, se denominó grupo control y los animales no recibieron ningún tratamiento.
- El grupo 2, fue tratado, al inicio del experimento, con un químico albendazólico al 10%, más cobre, con una dosis de 10 mg/kg, vía oral. Se identificaron con collares de color rojo.
- El grupo 3, fue tratado con hoja de piña (**Ananas comosus**), en dosis de 1.6 g/ Kg de peso vivo, al inicio del experimento. Se identificaron con collares de color azul.

Se realizaron seis muestreos, que se denominaron como: día cero, día 5, día 15, día 30, día 45 y día 60.

Posteriormente a cada muestreo, se llevaron las muestras coprológicas al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde se procesaron para determinar la carga parasitaria.

Todos los animales recibieron el mismo tipo de alimentación durante la fase experimental: pastoreo ad libitum en potreros con pasto **Brachiaria brizantha**.

Los animales de los 3 grupos se pesaron al inicio y al final del estudio, para determinar si existe ganancia de peso durante el período experimental.

5.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables analizadas fueron las siguientes:

- Carga parasitaria: Huevos/gramo heces
- Ganancia de peso: diferencia de peso al final del experimento, menos el peso al inicio del experimento, expresado en libras.

Se utilizó un diseño completamente al azar y para el análisis de los datos, en ambas variables, se aplicó el Análisis de Varianza.

Posteriormente se utilizó la Prueba de Medias de Tukey para determinar que tratamiento fue el más efectivo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio se utilizaron 30 ovejas de pelo (pelibueyes), mayores de un año de edad, alimentados *ad libitum* en pastura con ***Brachiaria brizantha***. Los animales se dividieron en tres grupos en los cuales se encontraban tanto machos como hembras. A estos animales se procedió a hacerles un examen coproparasitológico para determinar la infestación parasitaria, a través de la técnica de McMaster, en los días 0, 5, 15, 30, 45 y 60 para evaluar la eficacia de los tratamientos y la ganancia de peso al final del estudio.

Los datos obtenidos, presentados en la tabla No.4, establecieron que de los tres tratamientos, el grupo 2 obtuvo una diferencia significativa ($p \leq 0.01$) sobre el efecto desparasitante, ya que en el muestreo del día cinco post aplicación, todos los animales dieron negativo a la presencia de huevos de parásitos, utilizando la prueba de McMaster.

Caso contrario, el grupo 3 y el grupo control, demostraron una carga parasitaria similar, en los diferentes días de muestreo, a la obtenida en el día cero. El grupo control se integró por los animales de mayor edad, ya que han desarrollado un factor inmunológico a las altas cargas parasitarias que tienen los animales y así evitar el riesgo de mortalidad en el grupo.

Lo relevante fue en el grupo 3, donde los datos en el muestreo a los cinco días, demostró una carga parasitaria mayor que la del día cero, por lo que revela la poca efectividad del uso de la hoja de piña (***Ananas comosus***) como desparasitante en pelibueyes (Tabla No. 4 y Gráfica No. 1).

Los resultados obtenidos, confirman la eficacia de los productos químicos utilizados como desparasitantes sobre los productos naturales.

Es de hacer notar que la palatabilidad de la hoja de piña es muy baja por los pelibueyes, lo que afecto el consumo de la misma en la cantidad requerida.

Los resultados que se obtuvieron en este estudio, no son congruentes con los obtenidos en el estudio realizado por M.A. Akbar, T.U. Ahmed y M.H. Mondal; en Bangladesh, y el cual fue presentado en el año 2003 en la ciudad de Mérida, Yucatán, México. Estos autores establecieron que la hoja de piña fue efectiva en el control de parásitos gastrointestinales aplicado en dosis de 1.6g/Kg. de peso vivo, en ovejas. La diferencia con nuestro estudio puede deberse a la variedad de piña utilizada, a la carga parasitaria observada en nuestros animales de estudio, la cual era mayor a la de los animales utilizados por ellos, a la parte de la planta que nosotros utilizamos o al estadio de crecimiento de la planta.

Para la variable ganancia de peso, presentada en la tabla No. 5, los datos obtenidos demostraron una diferencia significativa entre los grupos ($p \leq 0.05$), obteniéndose en la prueba de Tukey, que el grupo 2, tratado con albendazole, obtuvo una diferencia significativa en la ganancia de peso, sobre los grupos 1 y 3.

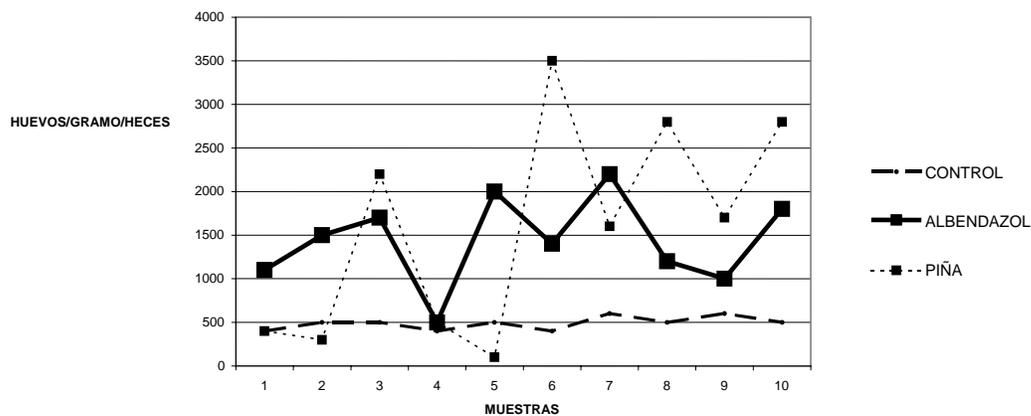
Dentro del grupo 3, puede notarse que no hubo ganancia de peso y en el grupo control fue leve, considerando que se debe al factor edad de los animales del grupo 2, en los cuales la capacidad inmunológica se considera mayor que el grupo 3 (Tabla No. 5, Gráfica No. 2).

Tabla No. 4. Promedio y desviación estándar en huevos por gramo de heces, por día de muestreo, por grupo.

Día	Control		Albendazol		Hoja de piña	
	Promedio	S. D	Promedio	S. D	Promedio	S. D
0	490	74	1440	510	1590	1222
5	490 a	74	0 b	0	1280 c	789
15	480 a	84	0 b	0	2500 c	721
30	460 a	114	0 b	0	2280 c	798
45	360 a	107	0 b	0	1760 c	683
60	411 a	111	0 b	0	1760 c	536

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.01$)

GRAFICA 1: COMPARACION DE LA PRESENCIA DE HUEVOS/GRAMO/HECES, AL DIA CERO PRETRATAMIENTO



Con el análisis de Varianza se demuestra que si existe diferencia significativa entre aplicar albendazole y la hoja de piña, considerándose más efectivo el tratamiento con albendazole.

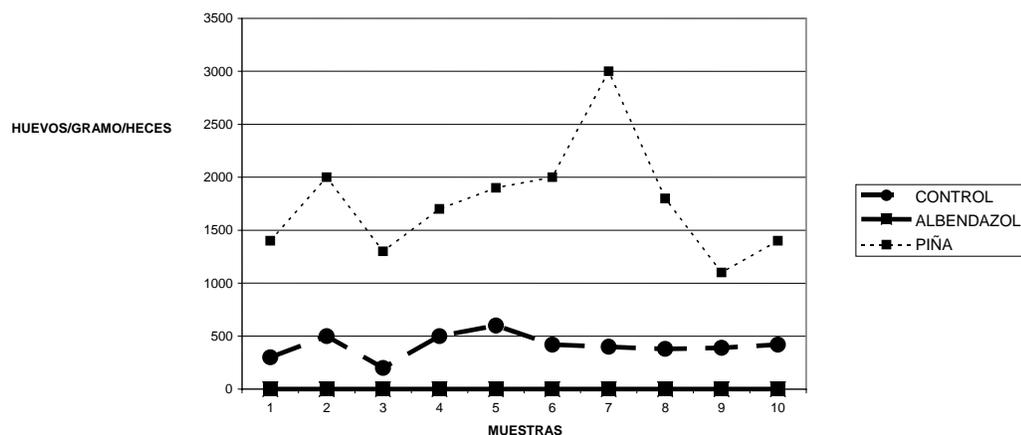
Tabla No. 5. Ganancia de peso promedio, en libras, entre los tres grupos, en los 60 días.

	Control	Albendazol	Hoja de piña
Día	Promedio	Promedio	Promedio
0	79.5	45.3	32.5
60	84.94	51.7	31.6
Ganancia	5.44 ^a	6.4 ^a	-0.9 ^b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Al aplicar el análisis de varianza, se demuestra que si existe diferencia significativa entre los tratamientos siento el tratamiento 2, aplicando albendazol, en el que se obtuvo mejor ganancia de peso.

GRÁFICA 2. COMPARACION DE HUEVOS/GRAMO/HECES AL DIA SESENTA



VII. CONCLUSIONES

- 1.- Si existe diferencia significativa ($p \leq 0.05$) al aplicar albendazole y la hoja de piña, considerándose más efectivo el albendazole, en el control de nematodos.
- 2.- La aplicación de la hoja de piña como desparasitante no es efectiva en pelibueyes, bajo las condiciones en que se efectuó este estudio.
- 3.- La hoja de piña fue poco aceptada por los pelibueyes, debido a la baja palatabilidad de la misma.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Buscar otras alternativas desparasitantes en la medicina natural, que sean económicas y efectivas en beneficio de las comunidades más pobres.
2. Utilizar otra parte de la planta de piña, que puedan contener concentraciones más altas de bromelina para el desarrollo de nematocidas naturales.
3. Debe profundizarse en el estudio de medicinas alternativas a través, del método científico, para poder así evaluar su eficacia.

IX. RESUMEN

En este estudio se utilizaron 30 ovejas de pelo (pelibueyes), mayores de un año de edad, alimentados *ad libitum* en pastura con ***Brachiaria brizantha***.

Los animales se dividieron en tres grupos al azar, con diez unidades experimentales cada uno.

- El grupo 1, se denominó grupo control y los animales no recibieron ningún tratamiento.
- El grupo 2, fue tratado, al inicio del experimento, con un químico albendazólico al 10%, más cobre, con una dosis de 10 mg/kg, vía oral. Se identificaron con collares de color rojo.
- El grupo 3, fue tratado con hoja de piña (***Ananas comosus***), en dosis de 1.6 g/ Kg de peso vivo, al inicio del experimento. Se identificaron con collares de color azul.

Se realizaron seis muestreos, que se denominaron como: día cero, día 5, día 15, día 30, día 45 y día 60.

Dentro del estudio se llegó a determinar una alta predominancia de huevos de nematodos, en el grupo tratado con hoja de piña, siendo los nematodos potencialmente agresivos, al alcanzar altas cargas parasitarias como ocurrió en este grupo de estudio. El grupo control presentó la segunda mayor presencia parasitaria; el grupo tratado con albendazol, también con alta carga parasitaria, disminuyó el número de huevos a cero durante sesenta días.

Utilizando dos diferentes métodos estadísticos: Análisis de varianza y Test de Tuckey se concluyó: que la aplicación de hoja de piña como desparasitante no es efectivo en pelibueyes dentro de este estudio.

En cuanto a la variable, ganancia de peso, los animales tratados con el preparado albendazólico, obtuvieron un aumento mejor en relación a los animales tratados con la hoja de piña.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Aparicio, G. 1981. Explotación y enfermedades de las ovejas. Zaragoza, ES, Acribia. p.25-28
2. Cartilla. 2005. Cartilla ovina (en línea). Consultado 28 feb. 2008. Disponible en <http://www.oviswebs.com/miscelanea/CARTILLA%20OVINA.doc>
3. Cordero, M; Rojo, FA. 1999. Parasitología Veterinaria. España. Interamericana. p. 968
4. Del Rio.P. 2007. **Ananas comosus** (en línea). Consultado 28 feb. 2008. Disponible en <http://users.servicios.retecal.es/pdelrio/ananas.html>
5. Figueredo, L; Iser del Toro, M. 2005. Los ovinos. Una producción de bajos insumos (en línea). Consultado. 28 feb. 2008. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
6. Hiepe, TH. 1972. Enfermedades de las ovejas. Zaragoza, ES, Acribia. p.136
7. Hun, A. 2008. Comparación de las fases larvianas de nematodos gastrointestinales en bovinos, en sistemas silvopastoriles y no silvopastoriles en el municipio de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. Tesis Lic. Med. Vet. Guatemala, GT, USAC/FMVZ. p.47
8. IQB. (Instituto Químico Biológico, ES) 2007. Mecanismo de acción del albendazol (en línea). Consultado 28 feb. 2008. Disponible en http://www.med.ucv.ve/ftpoot/Parasit_raz/Mecanismos%20de%20Accion.pdf

9. Mailxmail. 2002. Capítulo 54: Piña (**Ananas comosus**) (en línea). Consultado 28 feb. 2008. Disponible en <http://www.mailxmail.com/curso/vida/fitoterapia/capitulo54.htm>
10. Matching herbivore nutrition to ecosystems biodiversity (19-24, 2003, Mérida, Yucatán, Mx). 2003. Study on the efficacy of different herbal plants against gastrointestinal nematode infection in cattle. Eds. MA Akbar et al. Mérida, Yucatán, México. s.p. 1 disco compacto, 8mm.
11. Mogollón, JD. 1989. Enfermedades de los ovinos. Proyecto sanitario Ovino Programa Patología- Toxicología. I.C.A. s.p.
12. Neary, M. 1997. The Basics of Feeding Sheep (en línea). Consultado 28 feb. 2008. Disponible <http://ag.ansc.purdue.edu/sheep/>
13. Nix, J. 2000. Using Forage Analysis Reports (en línea). Consultado 28 feb. 2008. Disponible en <http://www.ces.ncsu.edu/>
14. Pineda, J. 1997. Producción de carne de ovinos (Rambulliet x Dorset x Pelibuey) En el trópico seco (en línea). Consultado 28 feb. 2008. Disponible en http://digeset.uco.mx/tesis_posgrado/Pdf/Jorge%20Pineda%20Lucatero.pdf
15. Porras, P; Dario, A. 1981. Recomendaciones para la cría de ovinos. 3 ed. Venezuela. p. 42-45
16. Pryor, W. 1972. Nutrición de ovidos. Zaragoza. España. Acribia. p.132
17. Romero, J.M; Boero, C.A. 2002. Epidemiología de las gastritis verminosas de los ovinos en las regiones templadas y calidas de la Argentina (en línea). Consultado 28 feb. 2008. Disponible en

http://www.fcv.unlp.edu.ar/analecta/vol21n2/037_VE21n2_romero_gastroenteritis_ovina.pdf

18. Trezeguet, M.A. 2004. Parasitosis en caprinos (en línea). Consultado 28 feb. 2008. Disponible en <http://www.panalimentos.org/panvet2004/speakers'%20abstracts/Trezeguet%20-%20Parasitosis%20en%20caprinos.doc>
19. Wikipedia. 2008. **Ananas comosus** (en línea). Consultado 28 feb. 2008. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Ananas_comosus.

XI. ANEXOS

FICHA DE CONTROL

Num. Animal.	Parásito ID	Conteo Parasitario	Peso Inicial
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Tabla 6. Presencia del número de huevos/gramo/heces, por el método de McMaster, a los cinco y sesenta días, en tres grupos de ovinos de pelo tratados con Albendazol y con hoja de piña.

Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3		
Control			Tratamiento con Albendazol			Tratamiento con Hoja de piña		
	0 Días	60 Días		0 Días	60 Días		0 Días	60 Días
1	400	300	1	1100	0	1	400	1400
2	500	500	2	1500	0	2	300	2000
3	500	200	3	1700	0	3	2200	1300
4	400	500	4	500	0	4	500	1700
5	500	600	5	2000	0	5	100	1900
6	400	420	6	1400	0	6	3500	2000
7	600	400	7	2200	0	7	1600	3000
8	500	380	8	1200	0	8	2800	1800
9	600	390	9	1000	0	9	1700	1100
10	500	420	10	1800	0	10	2800	1400
Media	490	411	Media	1440	0	Media	1590	1760

Tabla 7. Comparación en la ganancia de peso, a los cinco y sesenta días, en tres grupos de ovinos de pelo tratados con Albendazol y con hoja de piña.

Grupo 1 Control			Grupo 2 Tratamiento con Albendazol			Grupo 3 Tratamiento con hoja de Piña		
	0 Días	60 Días		0 Días	60 Días		0 Días	60 Días
1	102	105	1	35	41	1	24	24
2	72	71	2	34	40	2	35	38
3	80	80	3	35	40	3	26	25
4	71	76	4	78	87	4	34	27
5	90	90	5	85	97	5	31	29
6	83	84	6	40	45	6	31	30
7	75	78	7	29	35	7	39	38
8	72	74	8	35	43	8	28	28
9	77	78	9	45	47	9	39	39
10	73	74	10	37	42	10	38	38
Media	79.5	81.04	Media	45.3	51.7	Media	32.5	31.6

Gráfico 3: Comparación en la ganancia de peso, a los cero y sesenta días postratamiento, en tres grupos de ovinos de pelo tratados con Albendazol y hoja de piña.

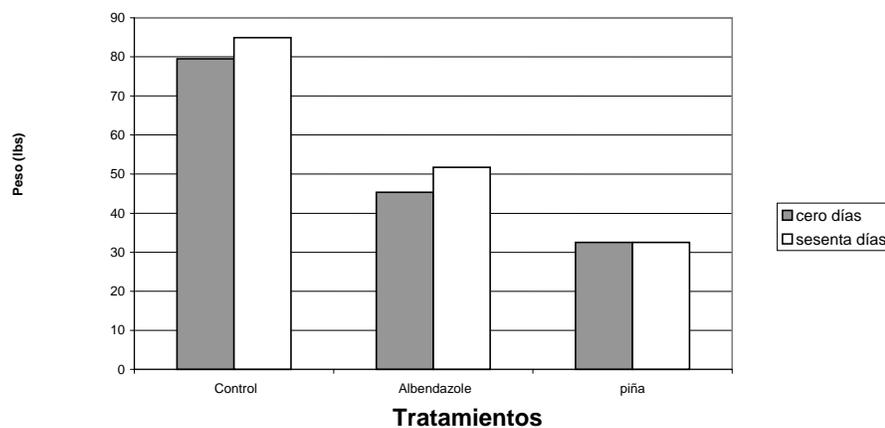
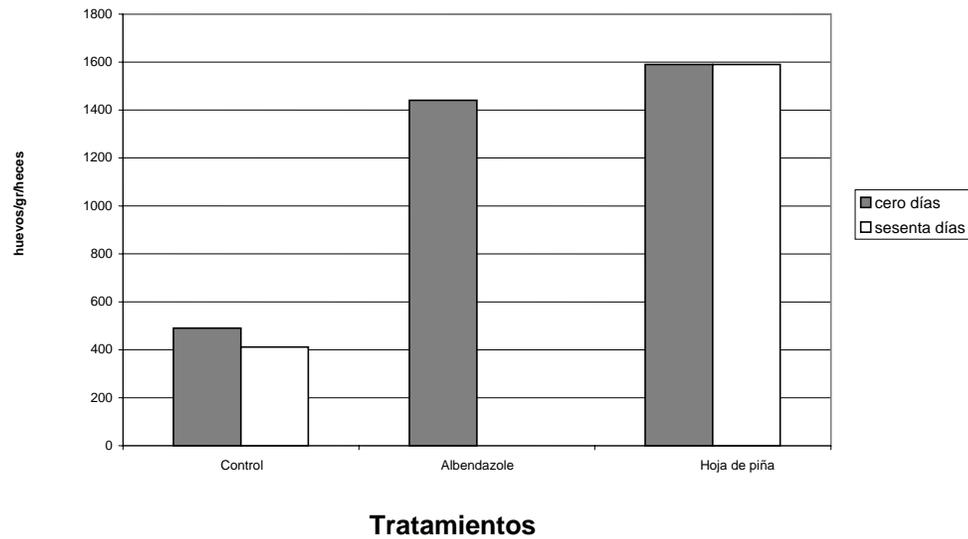


Gráfico 4: Presencia del número de huevos/gramo/heces, por el método de McMaster, a los cero y sesenta días, en tres grupos de ovinos de pelo tratados con Albendazol y hoja de piña.



Análisis de la varianza**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo		276.21	2	138.11	22.80 <0.0001
Tratamientos		276.21	2	138.11	22.80 <0.0001
Error	163.54	27	6.06		
Total	439.75	29			

Test: Tukey Alfa:=0.05 DMS:=2.73098*Error: 6.0572 gl: 27*

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	
2.00	6.40	10	A
1.00	1.54	10	B
3.00	-0.90	10	B

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)***CARGA PARASITARIA****Análisis de la varianza****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo		8342000.00	2	4171000.00	19.95 <0.0001
Tratamientos		8342000.00	2	4171000.00	19.95 <0.0001
Error	5645000.00	27	209074.07		
Total	13987000.00	29			

Test: Tukey Alfa:=0.01 DMS:=650.67273*Error: 209074.0741 gl: 27*

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	
2.00	0.00	10	A
1.00	490.00	10	A
3.00	1280.00	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)