

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA



Facultad de Ciencia Animal

Trabajo de Graduación para optar al título de
Maestro en Ciencias

Evaluación de la efectividad de las tinturas de *Cucurbita máxima* (Ayote) y *Chenopodium ambrosioides* (Apazote) para el control de Coccidiosis en terneros

Autor

M.V. Coralia Raquel Lazo González

Asesor

MSc Varinia Paredes Vanegas

Managua, Nicaragua

Julio, 2017



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

SEDE – MANAGUA

Trabajo de graduación para optar al título de
Maestro en Ciencias

Evaluación de la efectividad de las tinturas de *Cucurbita máxima* (Ayote) y *Chenopodium ambrosioides* (Apazote) para el control de Coccidiosis en terneros

Autor

MV. Coralia Raquel Lazo González

Asesor

MSc Varinia Paredes Vanegas

Managua, Nicaragua

Julio, 2017

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Ciencia animal y como requisito parcial para optar al título de Maestría en Ciencias en:

PRODUCCIÓN ANIMAL SOSTENIBLE

Miembros del Tribunal examinador

PhD. Fabio Vásquez López

Presidente

MSc. José Vivas Garay

Secretario

MSc. Deleana Vanegas

Vocal

Managua, 2017

ÍNDICE DE CONTENIDO
SECCION

PÁGINA

AGRADECIMIENTO	i
INDICE DE CUADROS	ii
INDICE DE FIGURAS	iii
INDICE DE ANEXOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1. Área de Estudio	4
3.2. Diseño metodológico	4
3.3. Diseño Experimental	4
3.4. Modelo aditivo lineal	4
3.5. Manejo de la Investigación	5
3.6. Procedimiento de la Investigación	5
3.7. Variables evaluadas	5
Las variables fueron carga parasitaria antes de iniciar con los tratamientos y carga parasitaria después de aplicado los tratamientos.....	5
3.8. Análisis Estadístico	5
3.9. Procedimiento del Estudio	6
3.9.2. Técnica de Análisis en el Laboratorio	6
3.9.3. Técnica para identificar tipo de Eimeria	7
3.10. Elaboración de las tinturas a base de apazote y de semilla ayote	7
Cada tintura se elaboró a una concentración de 1:5	7
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
V. CONCLUSIONES	13
VI. RECOMENDACIONES	14

VII.	LITERATURA CITADA	15
VIII.	ANEXOS	21

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme culminar mis estudios satisfactoriamente y poder avanzar en mi carrera dándome fortaleza para poder enriquecer mis conocimientos.

Agradezco al propietario de la finca el Sr. Wilder Miranda Lazo donde se realizó la investigación por permitirme trabajar con sus animales y por el tiempo que dedico mientras duro la fase de campo.

También agradezco a mis compañeros de trabajo quienes me apoyaron incondicionalmente a que se pudiera realizar esta investigación al MSc. Horacio Antonio Duarte Murillo, al Mv. Wilmer Samuel Lazo González y al Ing. Edgar Avilés Cruz.

A mis asesores MSc. Varinia Paredes Vanegas; Candidato PhD Carlos Rodolfo Sáenz Scott, por su tiempo dedicado en la asesoría para culminar con esta investigación.

INDICE DE CUADROS

CUADRO

PÁGINA

1. Porcentaje de animales positivos y negativos..... 8

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1.Carga Parasitaria a partir del día cero de los tratamientos	9
2.Carga parasitaria de coccidios (opg) de los tres tratamientos durante el ensayo.....	11
3.Especies de <i>Eimerias</i> encontradas en los terneros finca San Ramón	10

INDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1 Ciclo Biológico de ooquistes Eimeria spp	21
2 Patrón normativo para evaluar el grado de infección de coccidios del genero Eimeria spp.....	21
3 Composición química del Apazote.....	22
4 Composición química del Ayote	22
5 Semillas de Ayote	23
6 Ayote.....	23
7 Apazote	23
8 Proceso del Triturado	23
9 Empacado para incubación.....	24
10 Proceso del Mezclado	24
11 Almacenamiento para Incubación	24
12 Tintura de Apazote y Ayote	24
13 Aplicación de las Tinturas.....	25
14 Toma de muestra de heces	25
15 Trabajo en Laboratorio Mc Master	25
16 Cámara McMaster.....	25
17 Conteo de Ooquistes	26
18 Ooquistes de Eimeria spp.....	26
19 Ooquiste de Eimeria sin esporular	26
20 Ooquiste de Eimeria bovis esporulado.....	26
21 Ooquistes de Eimeria alabemensis esporulados	27
22 Ooquiste de Eimeria zuernii esporulado	27
23 Costos parciales de las tinturas	28

RESUMEN

La coccidiosis bovina es una de las parasitosis intestinal que se presenta con más frecuencia en el hato ganadero produciendo pérdidas económicas considerables. Este trabajo fue realizado en el municipio de Santo Domingo, chontales con terneros de seis a 12 meses de edad, con el propósito de comprobar la efectividad de una tintura a base de apazote y una tintura a base de semilla de ayote sobre la reducción en la carga parasitaria de *Eimeria spp* como parte de tratamientos naturales dentro de la concepción de una ganadería más sostenible; con este fin se seleccionaron 36 terneros de ambos sexos que resultaron positivos al examen coprológico los cuales fueron divididos al azar en tres grupos de 12 animales cada uno (T1: tratados con tintura a base de apazote, T2: tratados con tintura a base de semilla de ayote y T3: grupo control). A los grupos se les administro vía oral 10 ml de tintura de apazote y 10 ml de tintura de semilla de ayote durante tres días consecutivos, al grupo control no se le administro nada y se les hizo un seguimiento de la carga parasitaria con toma de muestra de heces 24 horas post aplicación de las tinturas. Para el análisis estadístico se utilizó análisis de varianza. Las comparaciones de medias se realizaron mediante la prueba de Kruskal Wallis. En los resultados se obtuvo que los animales tenían una carga parasitaria mayor a 700 opg y que las especies de *Eimerias* presentes fueron: *E. alabamensis* 11.11%, *E. auburnensis* 21.11%, *E. subspherica* 11.11%, *E. ellipsoidale* 18.88%, *E. cylindrica* 7.77%, *E. bovis* 22.22%, *E. Zuernii* 16.66% y *E. bukidonensis* 1.11%; en cuanto a la efectividad de las dos tinturas probadas los resultados obtenidos fueron que el ayote demostró que tuvo efecto solo en el primer día de aplicación; dando a conocer que tiene cierto efecto negativo sobre las *Eimeria spp*, pero la tintura a base de apazote mejores resultados teniendo diferencia significativa ($P < 0.05$) a la dosis aplicada.

Palabras clave: *Eimeria*, ooquistes, carga parasitaria, Fitoterapia.

ABSTRACT

Bovine coccidiosis is one of the intestinal parasites that occurs more frequently in the cattle herd causing considerable economic losses. This work was carried out in the municipality of Santo Domingo, Chontales, with calves from six to 12 months of age, with the purpose of verifying the effectiveness of a tincture based on apazote and a tincture based on pumpkin seed on the reduction in parasitic load of *Eimeria* spp as part of natural treatments within the conception of a more sustainable livestock; To this end, 36 calves of both sexes were selected that were positive to the coprological examination and were randomly divided into three groups of 12 animals each (T1: treated with apazote tincture, T2: treated with a tincture based on pumpkin seed and T3: control group). The groups were given orally 10 ml of apazote tincture and 10 ml of tincture of pumpkin seed for three consecutive days, the control group was given nothing and the parasite load was monitoring whit collection of feces 24 hours post application of tinctures. For the statistical anylysis was used analysis of variance. Comparisons of means were performed using the Kruskal-Wallis test. In the results it was obtained that the animals had a parasitic load greater than 700 opg and that the species of *Eimerias* present were: *E. Alabamensis* 11.11%, *E. Auburnensis* 21.11%, *E. Subspherica* 11.11%, *E. Ellipsoidale* 18.88%, *E. cylindrica* 7.37%, *E. Bovis* 22.22%, *E. Zuernii* 16.66%, and *E. bukidonensis* 1.11%; as to the effectiveness of the two tested tinctures, the results obtained were that the pumpkin seed it had effect only on the first day of application; making known that it has some negative effect on the *Eimeria* spp, but the tincture based on apazote obtained better results having significant difference ($P < 0.05$) at the applied dose.

Key words: *Eimeria*, oocysts, parasitic load, Phytotherapy.

I. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las plantas medicinales se ha extendido alrededor del mundo desde los tiempos antiguos ya que los métodos empíricos han pasado de generación en generación por nuestros ancestros, más del 80% de la población utiliza rutinariamente la medicina tradicional y esto implica el uso de sus extractos o principios activos (Bermúdez *et al* 2005).

En la actualidad la aplicación de la medicina tradicional tanto en la medicina humana como en veterinaria está incrementando su uso, con el fin de conseguir menos efectos colaterales tanto en la salud como con el medio, Akerele 1993 indica que en la medicina moderna las plantas tienen diversos usos dentro de los que destaca que sirven como fuente de agentes terapéuticos, son fuente de materia prima para elaborar productos semi-sintéticos y también las estructuras químicas de las sustancias vegetales son utilizadas como modelos para elaborar productos sintéticos. Según Olazábal (2005) sobre los avances de tratamientos con plantas comentan que el 44% de los productos nuevos están elaborados con plantas y el 56% restante de material sintético.

Sin embargo aunque se está utilizando con más frecuencia las plantas como medicina tienen la desventaja de que todavía no se cuenta con las investigaciones suficientes para obtener los datos científicos sobre la efectividad y dosis a emplear, ya que muchas veces las concentraciones usadas *in vitro* no siempre dan el mismo resultado *in vivo* (Pérez 2008).

En la etnomedicina las plantas son utilizadas por sus múltiples beneficios ya que estas pueden aplicarse como antiinflamatorios, analgésicos, calmantes, cicatrizantes (Carballo *et al* 2005). También son muy utilizadas como antiparasitarios para parásitos gastrointestinales como ejemplo de sus usos está el estudio realizado por Álvarez *et al.* (2011) en el cual utilizaron el extracto de *Chenopodium ambrosioides* (apazote) como desparasitante en gallos de pelea en donde tuvieron resultados favorables en el uso de esta planta como desparasitante.

El apazote es una planta aromática que en la medicina tradicional tiene varios usos como antiinflamatorio, antiséptico, anti fúngico pero la actividad principal por la que lo han usado es como desparasitante ya que produce un efecto paralizante y narcótico en parásitos intestinales actividad que se le atribuye al ascaridol presente en el aceite esencial, el cual es el principio activo que se usa en la medicina alternativa, esta planta es comúnmente utilizada en infusión y extracto acuosos (Lázaro *et al* 2005 y Álvarez *et al* 2011).

Jorge (2006) y Zamora (2014) refieren que el ayote (cucurbita spp) es una planta que también se ha utilizado en medicina tradicional por sus propiedades nutritivas, sedativas, emolientes y a la semilla del ayote se le atribuyen el uso como antihelmíntico, ya que tiene un efecto proteolítico ocasionando la destrucción del tegumento que envuelve la membrana basal produciendo la destrucción del huevo. El principio activo responsable de la actividad antiparasitaria es la Cucurbitina, es un aminoácido que se encuentra en la semilla de esta planta y parece estar limitado solo a las especies de las cucurbitáceas.

En el ganado bovino el parasitismo es un problema que se presenta con mucha frecuencia, siendo de gran importancia económica ya que causan mermas en la producción. Una de las parasitosis que conlleva a pérdidas económicas considerables es la coccidiosis la cual es una enfermedad altamente contagiosa producida por un protozoo del género *Eimeria* que afecta animales jóvenes de 3 semanas a 1 año de edad, esta causa disminución en la producción, así como un retraso en la ganancia de peso y en el crecimiento de los animales (Zamora 2014 y Rossanigo2009).

En Nicaragua la coccidiosis es una de las enfermedades que se observa con mucha frecuencia en los hatos ganaderos. Según información del laboratorio veterinario de Juigalpa, en el departamento de Chontales la presencia de coccidiosis es del 31% por unidad relativa, basada en las muestras analizadas en los últimos 5 años, en donde los productores manifiestan que solo utilizan un producto para tratar los casos de coccidiosis y además solo dan el tratamiento al animal que presentó los signos clínicos, ya que el tratamiento es costoso y les incrementa los gastos en tratar al hato completo.

El presente estudio se realizó con el objetivo de comprobar la efectividad de la tintura a base de semilla de ayote y la tintura de apazote en disminuir la carga parasitaria de *Eimerias spp en* bovinos, con lo cual se pretende dar una alternativa de tratamiento más sostenible con el medio porque los productores pueden elaborar las tinturas con los recursos de su finca y de esta manera pueden tratar al hato completo ya que esta es una medida a tomar en casos donde se presenta dicha enfermedad.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Comprobar la efectividad de las tinturas a base de *Cucurbita máxima* (Ayote) y *Chenopodium ambrosioides* (Apazote) para el control de la coccidiosis en terneros, en la finca San Ramón del municipio de Santo Domingo, Chontales.

2.2. Objetivos Específicos

Determinar la carga parasitaria por *Eimeria spp* en terneros de seis a 12 meses de edad

Identificar la especie de *Eimeria spp* que se presenta en los terneros.

Comprobar el efecto en la reducción de la carga parasitaria de *Eimeria spp* de la tintura de semilla de ayote (*Cucurbita máxima*), y la tintura a base de apazote (*Chenopodium ambrosioides*) administrados por vía oral en terneros.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de Estudio

El estudio se realizó en los meses de marzo a mayo 2016, en la finca San Ramón, localizada en el municipio de Santo Domingo- Chontales, con las coordenadas geográficas 12° 15' de latitud norte y 85° 04' de longitud oeste y una altura máxima de 503.63 msnm, con un clima de sabana tropical, precipitaciones anuales de 1,100 a 2,000 mm y una temperatura promedio de 25° a 27°.

3.2. Diseño metodológico

3.3. Diseño Experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar, con 3 tratamientos y 12 repeticiones.

La población del estudio estuvo constituida por 36 terneros de seis a 12 meses de edad de ambos sexos.

3.4. Modelo aditivo lineal

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \xi_{ijk}$$

Donde:

i varía de 1 a 3 tratamientos

j varía de 1 a 12 repeticiones por tratamiento

k varía de 1 a 3 días, siendo el primer día 24 horas después de suministrar la primera dosis del tratamiento.

Y_{ijk} = Cualquier observación de la carga parasitaria

μ = Media poblacional de la carga parasitaria

τ_i = Efecto fijo de i-ésimo tratamiento

ξ_{ijk} = Efecto aleatorio de la j-ésima observación del i-ésimo tratamiento del k-ésimo día

3.5. Manejo de la Investigación

La fase de campo del presente estudio se realizó en la finca San Ramón, del Municipio de Santo Domingo, Chontales con 36 terneros infestados con *Eimerias spp*; la elaboración de las tinturas se hizo en el laboratorio ISNAYA ubicado en el municipio de Estelí y las muestras de heces se analizaron en el laboratorio de diagnóstico veterinario del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA).

Para seleccionar a los animales se realizó un muestreo previo a todos los terneros para identificar los que presentaban cargas parasitarias de *Eimeria spp*, ya que no presentaban signos clínicos a coccidiosis. A los terneros que dieron positivos se seleccionaron al azar para cada tratamiento.

El azar consistió en escribir los números de aretes en un papel y luego se colocó en una bolsa plástica, posteriormente se fue sacando un papel por cada tratamiento hasta completar los doce que pertenecerían a cada grupo.

Se dividieron los terneros en 3 grupos de 12 animales cada uno y se identificó cada grupo de la siguiente manera:

T1: Grupo tratado con tintura a base de Apazote

T2: Grupo tratado con tintura a base de semilla de ayote

T3: Grupo control no se administró nada

Los grupos a los cuales se les administraron las tinturas, se mantuvieron separados en un potrero del resto de animales y de igual manera, el grupo control estuvo separado en un potrero.

3.6. Procedimiento de la Investigación

La dosis que se les aplicó por vía oral fue de 10 ml de la tintura por animal durante 3 días y se tomaron muestras de heces 24 horas después de cada aplicación con su posterior análisis en el laboratorio para medir la carga de ooquistes presente en las heces.

3.7. Variables evaluadas

Las variables fueron carga parasitaria antes de iniciar con los tratamientos y carga parasitaria después de aplicado los tratamientos.

3.8. Análisis Estadístico

Los tratamientos fueron analizados mediante el Software Infostat 2013, realizando un análisis de varianza. Las comparaciones de medias se realizaron mediante la prueba de Kruskal Wallis $P > 0,005$.

3.9. Procedimiento del Estudio

3.9.1. Materiales

Guantes de látex, bolsas plásticas de 2 lb, marcadores o lápiz, cinta adhesiva, refrigerante o hielo.

A todos los terneros de la finca se tomaron entre 50 y 100 g de heces directamente del ano, esta técnica se realizó con los guantes puestos, se tomó una bolsa plástica, se introdujo la mano en la misma, y se realizó el estímulo con los dedos en el ano para que el animal defecara, una vez colectada la muestra, se invirtió la bolsa plástica procurando que las heces quedaran dentro de la misma y se hizo un nudo para evitar que la muestra se saliera, a cada bolsa se le puso cinta adhesiva y se rotuló con el número de arete del animal correspondiente para su debida identificación, después se colocaron las muestras en un termo con hielo para su posterior traslado al laboratorio de diagnóstico veterinario del IPSA de Juigalpa. Los terneros que salían positivos a *Eimeria spp*, se seleccionaron para el estudio.

Una vez en el laboratorio, se procesaron mediante la técnica de McMaster para la identificación y cuantificación de los ooquistes de *Eimeria spp*. A las muestras que presentaron ooquistes, se les realizó coprocultivo con bicromato de potasio al 2.5% con el objeto de identificarlas especies una vez esporulado el ooquiste.

3.9.2. Técnica de Análisis en el Laboratorio

3.9.2.1. Técnica de McMaster

Esta técnica de flotación es la que se utiliza para medir la carga parasitaria de huevos de nematodos, cestodos y quistes de protozoo, se basa en la diferencia que existe entre el peso específico de la solución y de los huevecillos presentes en la muestra que tienen menor peso; la densidad o el peso específico de la solución deberá ser mayor de 1.200 (Estrada 2013; Dwight 2004; Canto 2010).

3.9.2.2 Materiales y equipo

Mortero de vidrio, espátula, coladores plásticos, cámara de McMaster, solución saturada de sal (NaCl), agua destilada, microscopio óptico, heces, papel Toalla, balanza analítica, contador de Células, pipeta Pasteur, platos de Petri, tubos de ensayo, centrifuga.

3.9.2.3 Procedimiento

Se colocó en el mortero de vidrio, 28 ml de solución salina saturada, luego se pesaron 2 gramos de heces y se homogenizaron con la solución salina, se filtró con un colador plástico, se tomó la mezcla con la pipeta Pasteur y se colocó en la cámara McMaster la cual se dejó reposar durante 5 minutos y luego se procedió a colocar la cámara McMaster en el microscopio y se hizo el recuento de ooquistes con el objetivo 10x (Canto2010).

3.9.3. Técnica para identificar tipo de Eimeria

3.9.3.1 Bicromato de Potasio 2.5%

Esta técnica se realizó pesando 5 gramos de heces que se mezclaron con agua destilada, se filtró con un colador plástico, se colocó la muestra en un tubo de ensayo y se centrifugó a 1500 rpm durante 5 minutos, luego se tomó el sedimento y se colocó en un plato de Petri al cual se le mezcló el bicromato de potasio al 2.5%. Las muestras se colocaron en una incubadora a 28 grados centígrados durante 3 días.

Transcurrido este tiempo se procedió a tomar una muestra, se colocó en un porta objeto con un cubreobjetos y se observó al microscopio los ooquistes esporulados y se identificaron las especies de *Eimerias* según sus características morfológicas (Pineda1995) (anexo 22).

3.10. Elaboración de las tinturas a base de apazote y de semilla ayote

Cada tintura se elaboró a una concentración de 1:5

3.10.1. Tintura a base de apazote

Para la elaboración de esta tintura, primero se secó la planta mediante calor natural durante 10 días, luego del secado se pesó 1 libra y se trituró para hacerla en partículas pequeñas y de esta manera el principio activo se pueda combinar con el alcohol.

En un recipiente de plástico se colocó la planta triturada, luego se le agregó 2,270 ml de alcohol al 35%, se mezcló con una espátula, se tapó e identificó con el nombre de la planta y fecha de mezclado; después se guardó durante 10 días en un lugar protegido de la luz. Transcurrido este tiempo se procedió abrir el recipiente se hizo el prensado para extraer toda la parte líquida; se envasó en otro recipiente de plástico rotulado con el nombre de la tintura que contenía para su posterior uso.

3.10.2. Tintura a base de semilla de ayote

Para la elaboración de esta tintura se secaron las semillas en un horno a 50 °C durante 3 horas, luego del secado se trituraron las semillas en una máquina y se pesó 1.25 lb; se colocó en un recipiente de plástico hermético, se le agregó 2,837 ml de alcohol al 35%, se mezcló con una espátula, se tapó herméticamente y se identificó con el nombre de la planta que contenía y fecha de mezclado.

Se guardó durante 10 días en un lugar protegido de la luz. Transcurrido este tiempo se procedió abrir el recipiente se hizo el prensado para extraer toda la parte líquida; se envasó en otro recipiente de plástico rotulado con el nombre de la tintura que contenía.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se muestran los resultados de los exámenes Coproparasitoscópicos en 90 terneros en un rango de edad de seis a 12 meses de edad.

Cuadro 1 Porcentaje de animales positivos y negativos encontrados en la finca San Ramón

Población	Cantidad	Porcentaje
Positivos	64	71.12 %
Negativos	26	28.88 %
Total	90	100%

El cuadro 1 indica que el porcentaje de infestación por *Eimerias spp* en los terneros es alto (71.12 %), sin embargo para seleccionar a los animales se tuvieron que muestrear a todos los terneros ya que ninguno presentaba signos clínicos de la enfermedad, esto se realizó en los meses de Marzo a Abril 2016. Aguilar 2014, realizó un estudio con 150 bovinos en donde ninguno presentaba signos clínicos a coccidiosis y tuvo como resultado una presencia de *Eimeria spp* de 61.7% en hembras y 38.3% en machos con una excreción de 10 ooquistes por ml.

Quiroz *et al* 2011 y Sánchez *et al* 2013 mencionan que para darse una coccidiosis clínica depende de la especie de *Eimeria* presente, del sistema inmunológico, los animales infestados deben de tener una gran cantidad de ooquistes y las especies de *Eimeria* tienen que ser de alta patogenicidad. Tamasaukas 2010, describe que los signos clínicos se dan cuando hay excreciones máximas de ooquistes por gramo de heces (opg) de 628.000 en infecciones experimentales.

Chicaiza 2005 menciona que la condición climática es uno de los factores que determina el grado de infección en los animales y en los potreros ya que esto depende de las precipitaciones que existen durante el año; en donde los parásitos interrumpen su ciclo en épocas de menor precipitación, reiniciando con su desarrollo cuando termina la época de verano, es en este tiempo cuando ocurren las parasitosis altas en los animales.

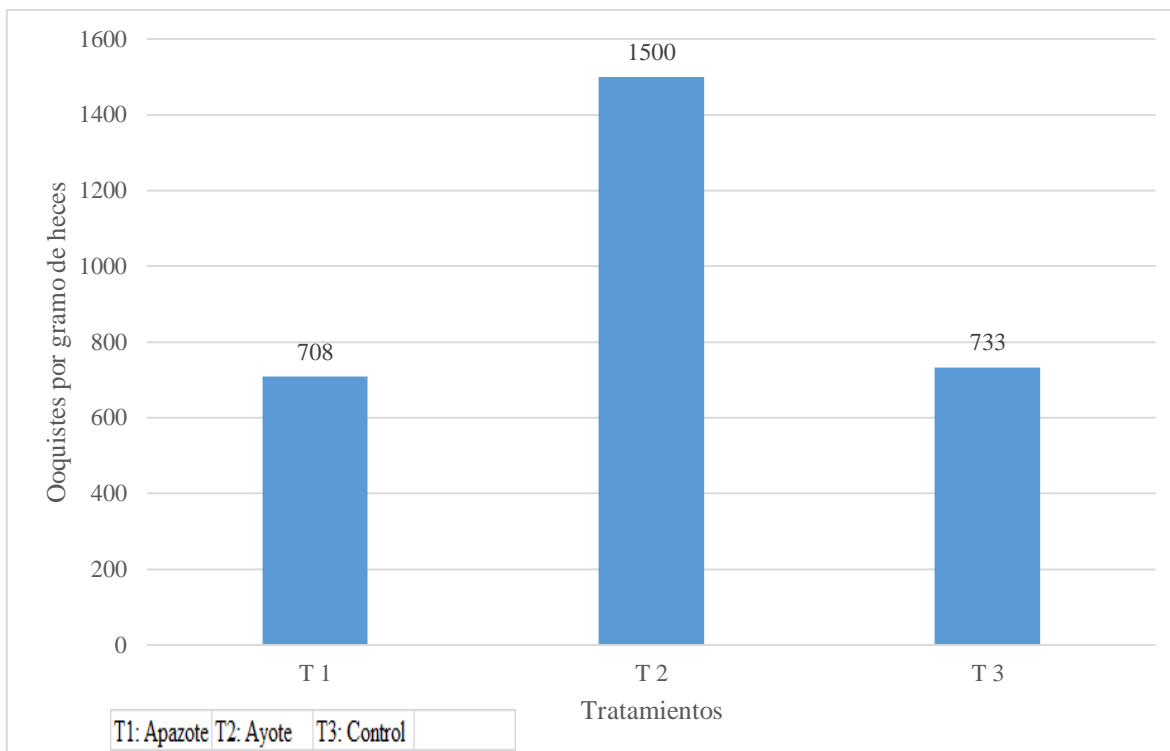


Figura 1 Carga Parasitaria a partir del día cero de los tratamientos

La figura 1 muestra que los terneros presentaron infección por *Eimerias* de ligera a moderada (anexo 2), el día cero los grupos T1 y T3 resultaron con cargas parasitarias similares, sin embargo, el grupo T2 tuvo una carga parasitaria mayor debido a uno de los animales seleccionados presentó una carga superior a los otros grupos.

Se encontró que los animales de esta investigación tenían carga parasitaria por encima de los 700 opg que corresponde a una infestación ligera. Chicaiza 2005, en su estudio sobre coccidiosis bovina comenta que tuvo resultados de incidencias altas y moderadas para cargas parasitarias de *Eimeria spp* en terneros, en donde el 25% correspondió a cargas altas y el 37.5% fueron cargas moderadas.

Boyaca y Jiménez2007, en su estudio sobre prevalencia de la coccidiosis indican que obtuvieron resultados positivos a cargas parasitarias de *Eimeria spp* en el 70% de los animales muestreados con cargas mayores a los 300 opg y el 30% restante fueron negativos.

En los datos obtenidos de los exámenes Coprológicos realizados a los terneros, se muestran las especies de *Eimeria spp*.

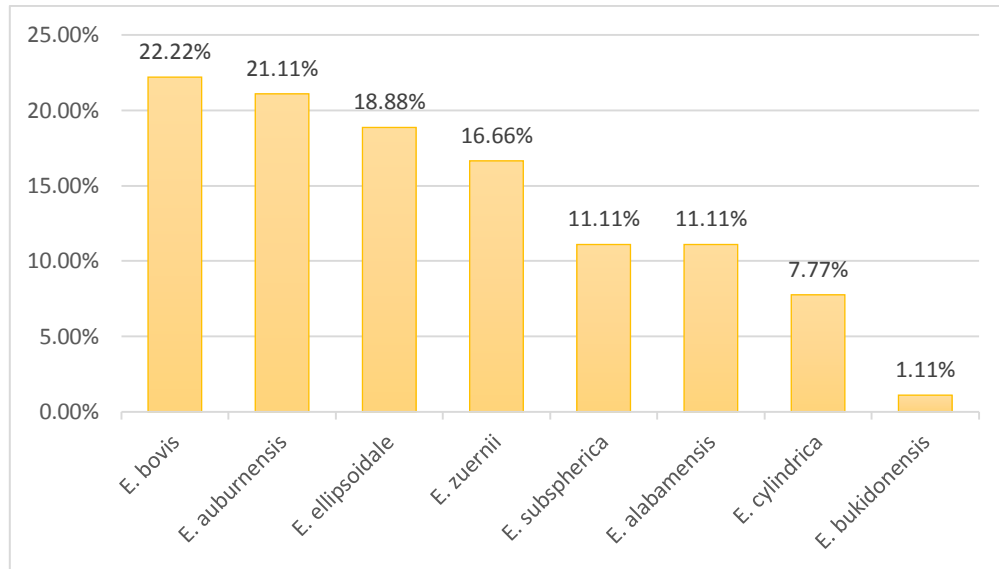


Figura 2 Especies de *Eimerias* encontradas en los terneros finca San Ramón

En los resultados del coprocultivo realizado en esta investigación se identificaron ocho especies de *Eimeria spp*, las cuales se caracterizaron de acuerdo a su morfología (forma, color y presencia de micrópilo) y estructuralmente en oocystos y esporocistos. También se comprobó que había presencia de las dos especies de *Eimeria* que poseen alta patogenicidad y las responsables de causar mayores daños en las células intestinales que parasitan.

Los ooquistes de *E. bovis* estuvieron presentes en un 22.22% las que se observaron con un micrópilo pálido, la forma del ooquiste era ovoide y amarillo, *E. auburnensis* con 21.11% se observó con una forma ovoide alargado con micrópilo visible pardo amarillento, *E. ellipsoidale* 18.88% se presentó con esporocistos largos, estrechos y con una forma elipsoide, *E. zuernii* en un 16.66% no presentaba micrópilo, era de forma esférica e incoloro, *E. subspherica* 11.11% presentaba las características de ser incoloro sin micrópilo y subsférico, *E. alabamensis* estuvieron presentes en un 11.11% se reconocieron por tener sus características piriforme e incoloro, *E. cylindrica* 7.77% su forma era cilíndrica e incolora, *E. bukidonensis* 1.11% se presentaba de un color pardo amarillento, con paredes gruesas.

Del total de la población se encontró que hubo infestación mixta del 26.66% de los terneros, en los cuales existían dos o más especies de *Eimeria spp* en un mismo animal. Tamasaukas 1998, en su estudio sobre el aislamiento, identificación y caracterización de especies de *Eimeria spp*; tuvo como resultado que la mayoría de los casos de coccidiosis bovina fueron infecciones mixtas habiendo más de una especie en el mismo animal, en donde no se encontró una infección con una sola especie de *Eimeria spp*.

Los resultados se asemejan a un estudio realizado por Colina *et al* 2014, en donde hubo presencia de *Eimeria* en el 84.9% de los bovinos, siendo *Eimeria bovis*, *E. zuernii* y *E. auburnensis* las más predominantes.

Idénticos resultados se obtuvieron en un estudio realizado por Aguilar, 2014, en donde *E. bovis* estaba presente en el 63.3% de los animales y *E. zuernii* en un 36.7% en donde ninguno de los animales del estudio presentaba sintomatología clínica de la enfermedad.

Similares resultados refleja el estudio realizado por Lucas *et al* 2014, en donde hubo infección por *Eimeria spp* y en el cual predominó la especie de *E. bovis*.

Estudios realizados por Tomczuk *et al* 2015, sobre la dinámica de *Eimeria spp* en bovinos, identificaron ocho especies diferentes, en las que predominaron *E. bovis* 37.4% y *E. zuernii* 19.9%, teniendo una excreción promedio de 458.84 ooquiste por gramo de heces (opg).

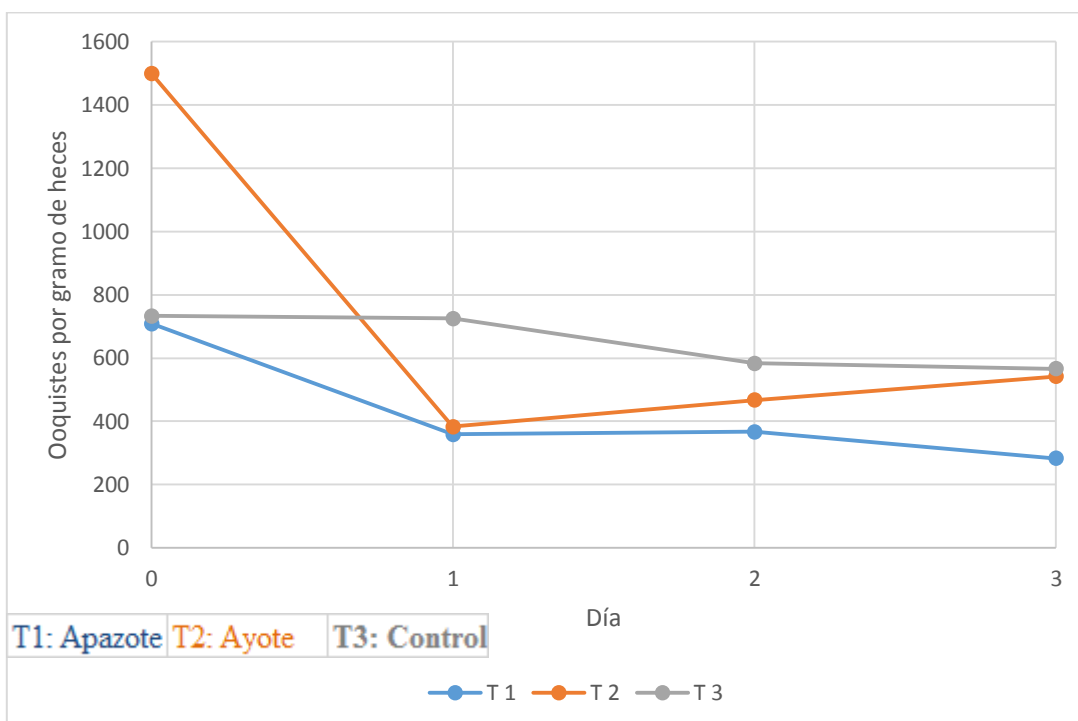


Figura 3 Carga parasitaria de coccidias (opg) de los tres tratamientos durante el ensayo

Los resultados de la figura 3, reflejan que con la aplicación de la primera dosis de los tratamientos T1 y T2, la carga parasitaria se redujo con respecto a la carga inicial, el T1 de 700 opg disminuyó a 358 opg y el T2 de 1500 se redujo a 383 opg, teniendo la tintura a base de semilla de ayote una efectividad del 73.4% y la tintura de apazote un 58%.

En el segundo día, el T1 mantuvo cargas parasitarias similares de 358 a 366 respecto al día anterior y el T2 aumentó de 383 a 466 opg, como se puede observar en estos resultados el tratamiento con la tintura a base de semilla de ayote tiene una eficacia baja sobre la disminución de la carga parasitaria de *Eimeria spp* ya que con la segunda dosis aumentaron los ooquistes presentes en las heces.

Del Cacho 2013, reporta que las especies de *Eimerias* responsables de producir coccidiosis son capaces de desarrollar resistencia a los tratamientos lo cual se ve facilitado cuando se usan dosis bajas del producto durante largos periodos de tiempo; Sin embargo, la resistencia de las *Eimerias* a los tratamientos no es genéticamente estable, por lo consiguiente, si se deja de usar por un tiempo, las poblaciones resistentes desaparecen y aumentan las poblaciones sensibles.

El tratamiento T3 redujo de 725 a 583 opg su carga parasitaria, como la coccidiosis es una enfermedad auto limitante lo que quiere decir que el animal adquiere una inmunidad a las *Eimerias* una vez que hayan tenido contacto con ellas. Este comportamiento en el grupo control fue debido a la respuesta del sistema inmunológico a la presencia de las *Eimeria spp* ya que aunque no se le suministro nada a este grupo hubo una reducción en su carga parasitaria.

Sánchez 2013 y Aguilar 2014, indican que la respuesta inmune a la coccidiosis se caracteriza por producir anticuerpos de acción sobre la mucosa intestinal y dice que dicha inmunidad esta mediada por células, esto es provocado cuando los esporozoitos atraviesan la capa del íleon para infectar las células endoteliales linfáticas en donde quedan expuestos al fluido intersticial y linfa es aquí donde son atrapados por los leucocitos.

Al tercer día se comprobó que el T1 se diferenció estadísticamente al ($p < 0.05$), resultando el grupo T2 con 541 opg similar en carga parasitaria al grupo T3 que tuvo 566 opg. Dando a conocer con esta investigación que la tintura a base de apazote reduce la carga parasitaria de *Eimeria spp* en los terneros.

Clavijo *et al* 2016, en su estudio utilizando *Chenopodium ambrosioides* como antiparasitarios en bovinos jóvenes, tuvo como resultado que ninguno de los tratamientos fue completamente efectivo para el control de *Eimeria spp*, sin embargo hubo reducción en las cargas parasitarias con un porcentaje de efectividad de un 87% a los 21 días post aplicación, dando a conocer que el ascaridol presente en el *Chenopodium ambrosioides* posee efectos negativos sobre el crecimiento de las *Eimerias spp*.

V. CONCLUSIONES

Según los datos obtenidos en esta investigación del total de los terneros muestreados hubo presencia de coccidios en un 71.12% en donde las cargas parasitarias fue de ligera a moderada.

Se identificaron ocho especies de *Eimerias* y las de mayor presencia fueron *E. bovi*, *E. auburnensis*, *E. ellipsoidale* y *E. zuernii*; existiendo infestación mixta del 26.66 % en donde los animales estaban siendo afectados por más de una de las especies.

Se demostró también que las tinturas tuvieron efectos en la disminución de la carga parasitaria, siendo la tintura a base de ayote muy efectiva en la primera dosis; sin embargo se comprobó que la tintura a base de apazote tuvo más efectividad reduciendo la carga de *Eimerias spp* gradualmente, a medida que se iban dando las dosis.

Además según análisis de costos parciales se concluye que el beneficio es mayor con el uso de las tinturas ya que el costo económico fue de 504 córdobas en tratar a los terneros durante un periodo de 3 días, sin embargo con un producto químico el gasto seria de 6864 en tratar la misma cantidad de animales con 1 día de tratamiento (anexo 23).

VI. RECOMENDACIONES

Dentro de las recomendaciones cabe destacar que se deben de realizar más pruebas con las tinturas a concentraciones más altas.

Realizar pruebas de toxicidad para ver a que concentraciones del producto se presentan signos de intoxicación.

También se debe incluir en el tratamiento para la coccidiosis además del uso de las tinturas, el manejo del hato y las fuentes de infección.

Como la coccidiosis es una parasitosis que afecta más a los animales jóvenes, ya que estos no tienen un sistema inmunológico bien desarrollado y adquieren inmunidad a ciertos parásitos una vez que han tenido contacto con ellos, se recomienda hacer muestreos periódicos a los adultos ya que estos son portadores y diseminadores asintomáticos de las *Eimerias spp*, y en caso de que den resultados positivos utilizar la tintura a base de apazote para disminuir la carga parasitaria en el hato.

También se recomienda que los animales jóvenes no sean introducidos en lotes de animales adultos para reducir los contagios de adultos a jóvenes.

Otra de las recomendaciones es reducir el estrés en los animales ya que este es la principal causa de que las cargas parasitarias de *Eimerias spp* aumenten en los animales infestados, así como también la presentación de los signos clínicos.

VII. LITERATURA CITADA

Abarca DS, González VC. 2014. Efectividad del “*Chenopodium ambrosioides* y *Cucúrbita máxima Duch*” para el tratamiento de parasitosis en escolares de primaria Ciudad de Puno Perú. Revista científica Vol.5 (en línea) consultado 16 de Enero 2017 disponible en: <http://web.unap.edu.pe/epgrd/investigacion/revistas/2009/5.pdf>.

Aguilera Rincón DA. 2014. Prevalencia de coccidiosis en bovinos criollos en un centro de acopio de Ierdo, Durango. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, División Regional de Ciencia Animal, tesis MV. Torreón, México (en línea) consultado 17 de Mayo 2017 disponible:

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7204/DAVID%20AGUILERA%20RINCON.pdf?sequence=1>

Álvarez C, Rodríguez P, Carvajal E. 2011. Efecto del extracto de paico (*Chenopodium ambrosioides*), en parásitos gastrointestinales de gallos de pelea. Fundación universitaria Juan de Castellano, Colombia (en línea) consultado 12 de Abril 2017 disponible en:

<http://www.revistasjdc.com/main/index.php/ccient/article/view/86%3C>

Bermúdez A; Oliveira MA; Velázquez D. 2005. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. Interciencia, Venezuela vol. 30, no 8, p. 453-459 (en línea) consultado 20 de Mayo 2017 disponible en:

<http://search.proquest.com/openview/1ca610e9b4a8fa6f22c391fae15e8d8e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=21011>

Boyaca Cuervo F, Jiménez Espinoza J. 2007. Estudio de prevalencia de coccidiosis causadas por *Eimeria sp.* En terneros menores de 1 año en el Municipio de Siachoque. Escuela de ciencias agrícolas, pecuaria y de medio ambiente Zootecnia Tunja; Tesis de licenciatura (en línea) consultado 09 de Agosto 2016 disponible en:

<http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1452/1/2007-05-03P-0007.pdf>

Canto J 2010. Manual de prácticas de parasitología veterinaria. Universidad Autónoma de Querétaro. Casemore DP. Epidemiological aspects of human Cryptosporidiosis vol. 190, n° 104, p. 1-28 (en línea) consultado 10 Abril 2017 disponible en:

http://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es.mascvuex.ebooks/files/files/file/Parasitologia_9788477239109.pdf

Carballo MA, Cortada C M, Gadano AB. 2005. Riesgos y beneficios en el consumo de plantas medicinales. Facultad de farmacia y bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Theoria, Vol.14(2), 95-108 (en línea) consultado 18 de Mayo 2017 disponible en:

http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v15/theoria_vol2006.pdf#page=95

Castellanos JR. 2008. Epazote (*Chenopodium ambrosioides*). Revisión a sus características morfológicas, actividad farmacológica, y biogénesis de su principal principio activo, ascaridol. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas, 7(1), 3-9. (En línea) consultado 18 de Noviembre 2017 disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/26544756_Epazote_Chenopodium_ambrosioides_Revision_a_sus_caracteristicas_morfologicas_actividad_farmacologica_y_biogenesis_de_su_principal_principio_activo_ascaridol

Clavijo López F, Barrera Mosquera V, Rodríguez Iturralde L, Mosquera Andrade J, Yáñez Ortiz I, Godoy Ortiz G, Grijalva Olmedo J. 2016. Evaluación del paico *Chenopodium ambrosioides* y chocho *Lupinus mutabilis* Sweet como antiparasitarios gastrointestinales en bovinos jóvenes. La Granja Revista de ciencias de la vida Vol. 24. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador (en línea) disponible en:

<http://www.dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13868>

Chicaiza Ayala SM. 2005. Estudio de enfermedades protozoaricas gastrointestinales en bovinos pertenecientes a las comunidades del proyecto MICUNI. Tesis Ing., Riobamba, Ecuador. Escuela superior politécnica de CHIMBORAZO, facultad de ciencias pecuarias 144p (en línea) consultado 08 de Diciembre 2016 disponible en:

<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/1869>

Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina (XVII, 2012, Santander). 2012. La coccidiosis del ternero: ¿misión cumplida? (en línea) Ed. ANEMBE. Santander, ES. ANEMBE. 256 p. Consultado 25 de Febrero 2017 Disponible en:

[http://unillanos.edu.co/docus/libro%20ponencias%20ANEMBE%202012\(1\).pdf#page=67](http://unillanos.edu.co/docus/libro%20ponencias%20ANEMBE%202012(1).pdf#page=67)

Cordero CM, Rojo Vázquez FA. 2001. Parasitología Veterinaria. Mcgraw Hill Interamericana de España, primera edición (en línea).

Consultado 16 de Marzo 2017, disponible en:

<https://es.slideshare.net/harvinsotelo/parasitologia-veterinaria-cordero-del-campillo>

Colina JC, Mendoza GA, Jara CA. (2014). Prevalencia del parasitismo por *Eimeria* en bovinos, *Bostaurus*, del Distrito Pacanga (La Libertad, Perú) y su relación con factores socio demográficos y ambientales. *Revista REBIOLEST*, 1(2), 72-78 (en línea) consultado 23 de Junio 2016 disponible:

<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/ECCBB/article/view/480>

Del Cacho Malo E, Bosch MP. 2014. Coccidiosis: La enfermedad, consecuencias y tratamiento: Patología. Congreso científico de avicultura, Departamento de patología animal, Universidad de Zaragoza,56(2), 13-17 (en línea) consultado 31 de Enero 2017 disponible en:

www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/emilio_del_cacho.pdf

Dwight D. Bowman. 2004. Georgan parasitología para veterinarios. Departamento de microbiología e inmunología, colegio de medicina veterinaria, Octava edición, Madrid, España 302 – 306 p

Drugueri L; Modern D. 2002. Ciclo biológico de las *Eimerias spp* (en línea) consultado 10 de Noviembre 2016 disponible en:

<http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/eimeria/eimeria.htm>

Estrada Botello J. 2013. Manual de prácticas de parasitología. Unidad de aprendizaje de parasitología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México, 25-27. (En línea) consultado 18 de Noviembre 2016 disponible en:

https://scholar.googleusercontent.com/scholar.bib?q=info:udr1uSDe_kEJ:scholar.google.com/&output=citation&scisig=AAGBfm0AAAAAWNgnsOUFj182C6msHRk81JmOagPol5eJ&scisf=4&ct=citation&cd=-1&hl=es

El Manual Merck, un manual de diagnóstico, tratamiento, Prevención y control de enfermedades para el veterinario. 1993. Océano Centrum, 4^{ta} ed. España 119-124 p.

Fundación Centro nacional de la medicina popular FCNMPT s.f. Composición química del Ayote (en línea) consultado 08 de Septiembre 2015 disponible en:

<http://www.isnaya.org.ni/FCNMPT/laboratorio/ayote.php>

Fundación wikimedia, Inc. 2016. Descripción del municipio de Santo Domingo, Chontales (en línea) consultado 14 de Enero 2016

[https://es.wikipedia.org/wiki/Santo_Domingo_\(Nicaragua\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Santo_Domingo_(Nicaragua))

Jorge RodríguezME. 2006. Un ingrediente activo con acción antihelmíntica a partir de semillas de *Cucúrbita moschata Duch*: Estudio analítico y de pre formulación. Universidad de La Habana, Cuba;Tesis doctoral, p 134 (en línea) consultado 25 de Febrero 2017 disponible en:

<https://scholar.googleusercontent.com/scholar.bib?q=info:R9dgxHfSHQQJ:scholar.google.com/&output=citation&scisig=AAGBfm0AAAAAWNgrOEAgUJcWyC5WSVTtoWNensSh9Sxwy&scisf=4&ct=citation&cd=-1&hl=es>

Lázaro F, Cafferata R, Jeandupeux, Rimada RS. 2004. Método Simple y Rápido para la Determinación de Ascaridol en Medio Acuoso Utilizando CLAE (RP-HPLC). Laboratorio LADECOR (UNLP), Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. República Argentina. Acta Farmacéutica bonarense vol.24 n°.4 p.567-571 (en línea) consultado 25 Febrero 2017 Disponible en: http://www.latamjpharm.org/trabajos/24/4/LAJOP_24_4_3_2_5177IEM200.pdf

Lucas AS, Swecker WS, Lindsay DS, Scaglia G, Neel JPS, Elvinger FC, Zajac AM. 2014. A study of the level and dynamics of Eimeria population in naturally infected, grazing beef cattle at various stages of production in the Mid-Atlantic USA. Veterinary parasitology. Elsevier vol. 202 (en línea) consultado 24 de Junio 2017 disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401714001447>

Olazábal Manso, EE. 2005. III Conferencia Internacional sobre Desarrollo Agropecuario y sostenibilidad. Santa Clara, Cuba. ISBN 959-250-207-2. PSA-26. 2005 Avances en el tratamiento antiparasitario con plantas en Medicina Veterinaria. Centro de bioactivos químicos, Universidad central de las villas 7p (en línea) consultado 10 de Febrero 2017 disponible en:

https://www.researchgate.net/profile/Ervelio_Olazabal/publication/293918005_Avances_en_el_tratamiento_antiparasitario_con plantas en Medicina Veterinaria/links/56bce94c08ae9ca20a4d0b50.pdf

Pérez Delgado SA, Agurcia CM. 2008. Evaluación de la efectividad de fitofármacos antiparasitarios internos en ovino-caprinos de productoras asociadas al organismo de XochiltAcalt del municipio de Malpacillo, León, Nicaragua. Tesis Lic. (en línea) consultado 16 de Agosto 2016

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/858/1/215201.pdf>

Pineda, N, Betancourt, A. 1995. Manual de Normas y Procedimientos en Parasitología Veterinaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Salud Animal DGPSA MAG, Red de laboratorios de Diagnostico Veterinario, ed ICA 233 Palmira, Colombia.131p.

Quiroz H, Figueroa Castillo J, Ibarra Valverde F, López Arellano ME. 2011. Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos, editorial Juan Antonio Figueroa, primera edición, México. (en línea) consultado 10 de Diciembre 2015 disponible en:

https://www.researchgate.net/profile/Roger_Ivan_Rodriguez_Vivas/publication/268445402_Rodriguez_Vivas_RI_Ojeda-Chi_MM_Perez-Cogollo_LC_Rosado-Aguilar_JA_2010_Epidemiologia_y_control_de_Rhipicephalus_Boophilus_microplus_en_Mexico_Capitulo_33_En_Epidemiologia_de_enfermedades_parasitarias/links/546b5d2b0cf2f5eb18091aa5.pdf

Ruiz A, Ortiz F. 1961. *Eimerias* de los bovinos de Costa Rica incidencia en terneros. Revista biolo.Trop. 9 (2) (en línea) consultado 10 de Noviembre 2016 Disponible en: <http://www.ots.ac.cr/rbt/attachments/volumes/vol9-2/05-Ruiz-Eimerias.pdf>

Rossanigo C. 1997. Coccidiosis Clínica Bovina post destete en establecimiento de cría extensiva de San Luis. Revista Med. Vet, Bs.As., 78 (6) (en línea) consultado 16 de Agosto 2016 Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=articfv.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=004825>

Rossanigo C. 2009. Primera comunicación de casos de coccidiosis bovina con presentación nerviosa, Argentina, BS. As. 26 (256)(en línea) consultado 11 de Mayo 2016 disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar>

Sánchez, R, Sanabria, REF. Romero JR. 2005. Coccidiosis Bovina. Vet. Argentina, 22 (217), 492-500. (en línea) consultado 18 de Agosto 2016 disponible en: <http://www.labmesopotamico.com.ar>

Sánchez R, Romero J, Rossanigo C. 2013. Libro de enfermedades parasitarias de importancia clínica y producción en rumiantes (en línea) consultado 21 de Marzo 2017 disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Rossanigo/publication/305479096_Epidemiologia_y_control_de_Coccidios_y_Cryptosporidium/links/5790c6aa08ae0831552f8caf/Epidemiologia-y-control-de-Coccidios-y-Cryptosporidium.pdf

Tamausakas R, Agudo L, Vintimilla M. 2010. Patología de la Coccidiosis bovina en Venezuela; Revista electrónica Vol. 11 Numero 7, editorial Redvet (en línea) consultado 13 de Enero 2017 disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070710.html>

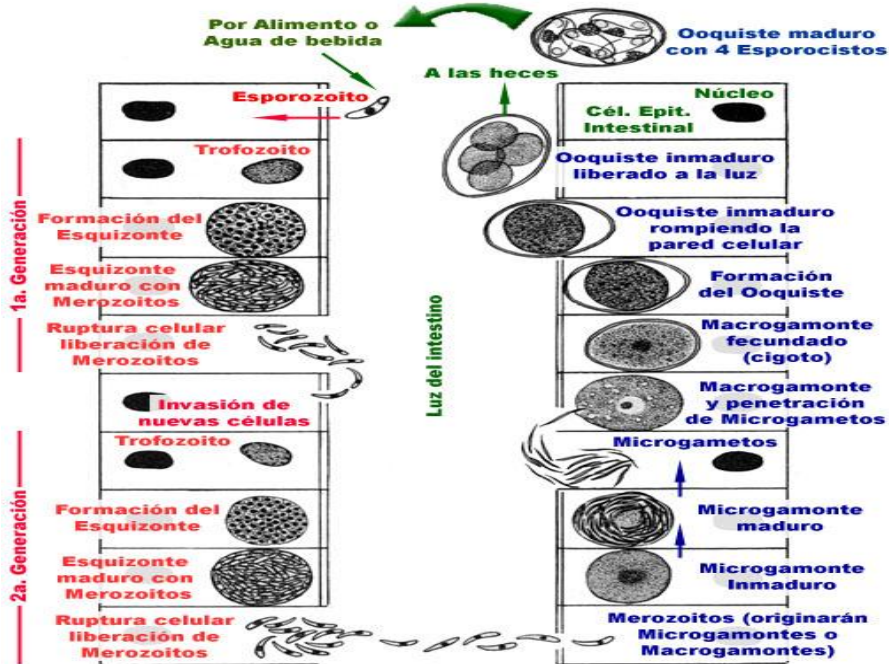
Tomczuk k, Grzybek M, Szczepaniak K, Studzinska M, Demkowska M, Roczen M. 2015. Analysis of intrinsic and extrinsic factors influencing the dynamics of bovine *Eimeria* spp from central-eastern Poland. Elsevier vol. 214, 22p (en línea) consultado 24 de Junio 2016 disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401715300327>

Vásquez JA. 2011. Efecto de la adición de una combinación de medicina natural (Orégano, cebolla, ajo, cilantro, epazote, manzanilla) Vs. Promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos de engorda. Universidad Veracruzana, facultad de medicina veterinaria y zootecnia; Veracruz, México. Tesis de licenciatura (en línea) consultado: 10 de Enero 2017 Disponible en: <http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Ascencion-2011.-Medicina-natural-en-aves.pdf>

Zamora Jerez L 2014. Comparación del efecto nematicida de tres diferentes Tratamientos en bovinos levamisol administrado por vía intramuscular vrs. La tintura de un producto natural a base de Apazote, semilla de ayote y flor de muerto administrado por vía oral vrs. La infusión de un producto natural a base de apazote, semilla de Ayote y Flor de muerto administrado por vía oral. Universidad de San Carlos, facultad de medicina veterinaria y zootecnia, Guatemala. Tesis de licenciatura (en línea) consultado 10 de Diciembre 2015 disponible en:<http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/1897>

VIII. ANEXOS

Anexo 1 Ciclo Biológico de ooquistes *Eimeria* spp



Fuente: Drugueri L. 2002.

Anexo 2 Patrón normativo para evaluar el grado de infección de coccidios del genero *Eimeria* spp.

Prueba de McMaster	Tipo de Infección
< 300 OPG	Infección Leve
300 – 1,000 OPG	Infección Ligera
1,001 – 5,000 OPG	Infección Moderada
> 5,000 OPG	Infección Grave

Fuente: Quiroz et al. 2011

Anexo 3 Composición química del Apazote.

Composición	Porcentaje
Ascaridol	66.7 %
Oxalato de calcio	1.6 %
Resinas	3.1 %
Cenizas	17.46 %
Cloruros	1.28 %
Sulfatos	2.33 %
Calcio	0.65 %
Magnesio	0.33 %

Fuente Abarca y González (2014)

Anexo 4 Composición química del Ayote

Composición	Porcentaje
Proteínas	25 %
Cucúrbita	2 %
Pectina 30%	30%
Aceites 35%	35 %

Fuente: ISNAYA Org

Anexo 6 Ayote



Anexo 5 Semillas de Ayote



Anexo 7 Apazote



Anexo 8 Proceso del Triturado



Anexo 10 Proceso del Mezclado



Anexo 9 Empacado para incubación



Anexo 11 Almacenamiento para Incubación



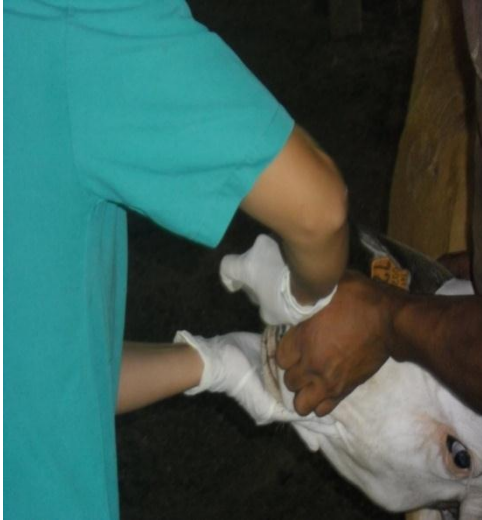
Anexo 12 Tintura de Apazote y Ayote



Anexo 14 Toma de muestra de heces



Anexo 13 Aplicación de las Tinturas



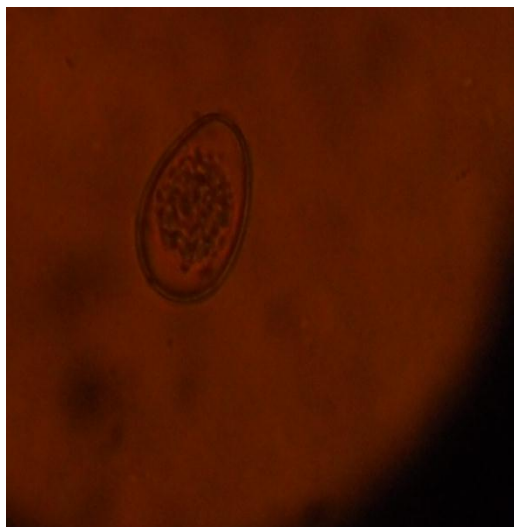
Anexo 16 Cámara McMaster



Anexo 15 Trabajo en Laboratorio Mc Master



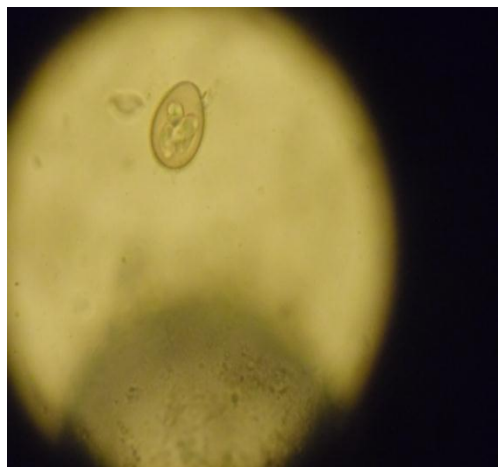
Anexo 18 Ooquistes de Eimeria spp



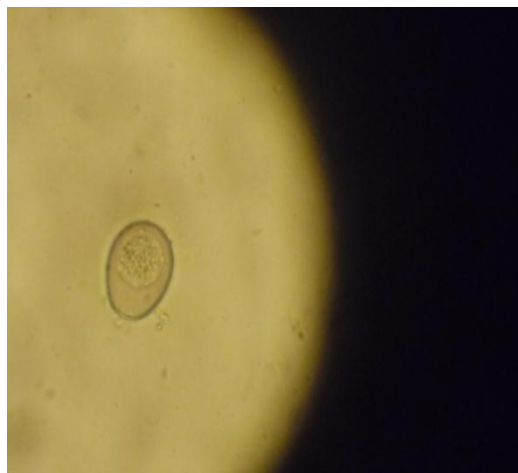
Anexo 17 Conteo de Ooquistes



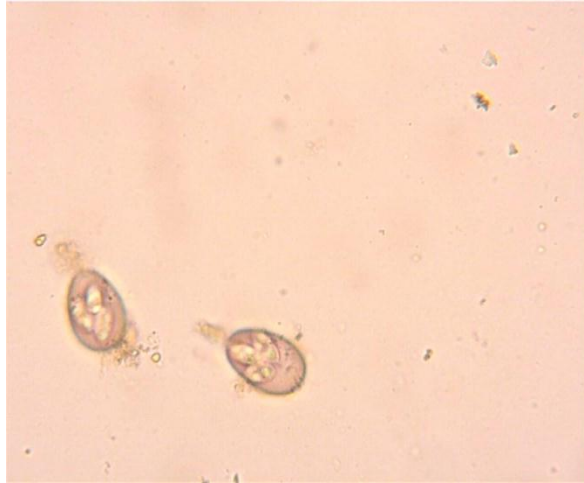
Anexo 20 Ooquiste de Eimeria bovis esporulado



Anexo 19 Ooquiste de Eimeria sin esporular



Anexo 21 Ooquistes de Eimeria alabemensis esporulados



Anexo 22 Ooquiste de Eimeria zuernii esporulado



Anexo 23 Costos parciales de las tinturas

Producto	Costo Total del Producto por Litro C\$	Dosis por Animal.	Costo total de la dosis por animal C\$	No de aplicaciones	Dosis Total Aplicada	Costo total del desparasitante por ternero C\$
Tintura Semilla Ayote	700	10 ml	7	3	30 ml	21
Tintura de Apazote	700	10 ml	7	3	30 ml	21
Toltrazuril 5%	5,400	1 ml/ 3.3 Kg.pv.	270	1	45 ml	270