



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

“DIAGNOSTICO PARASITARIO, EVALUACIÓN DE EFICIENCIA  
ANTIHELMÍNTICA Y DISEÑO DE UN PLAN SANITARIO  
PARASITOLÓGICO EN LA CARAVANA DE ALPACAS DE LA  
COMUNIDAD DE MOROCHOS, CANTÓN COTACACHI”

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:  
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

MAURICIO FABIAN FIERRO OBREGÓN

Riobamba – Ecuador

2010

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

---

**Ing. M. C. José María. Pazmiño Guadalupe.**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**Ing. M.C. Byron Leoncio Días Monroy**  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

**Ing. M.C. Luis Alberto Peña Serrano.**  
**ASESOR DE TESIS**

Riobamba, 07 de junio del 2010

## AGRADECIMIENTO

Mi principal agradecimiento a Dios por darnos salud a mi y a mis seres queridos.

Mi agradecimiento eterno a mi querida ESPOCH, que siempre la llevaré en mi corazón, así como a sus buenos Maestros que saben enseñar y aprender cada día más.

A los compañeros de la comunidad Morochos que con su colaboración y conocimiento ancestral fueron un apoyo fundamental en la ejecución de esta investigación.

A todo el equipo técnico de la Fundación Heifer Internacional-Ecuador por su apoyo logístico para la ejecución de esta investigación

*Mauricio Fierro Obregón*

## DEDICATORIA

Esta investigación dedico a mis padres y maestros: Vinicio y Juanita de quienes he recibido amor, apoyo, paciencia en mi vida, así como también mucha sabiduría con la fuerza del ejemplo, a mis hermanos Juan, Santiago, quienes han sido un norte a seguir y a mi hermana Johanna quien fue mi compañera de penas y alegrías en mis años universitarios.

*Mauricio Fierro Obregón*

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS	3
1. <u>Los camélidos en la historia y la actualidad</u>	3
2. <u>La población de camélidos andinos</u>	3
3. <u>Hábitat</u>	4
4. <u>Características comunes de los camélidos</u>	5
5. <u>Productos de los camélidos</u>	6
B. LA ALPACA	7
1. <u>Clasificación científica</u>	7
2. <u>Características generales</u>	7
3. <u>Características de la fibra</u>	8
C. PARÁSITOS Y DESPARASITANTES	9
1. <u>Parásitos</u>	9
a. Definición	9
b. Clasificación	10
c. Tipos de parásitos	11
d. Acción patógena de los parásitos	12
e. Carga parasitaria y carga parasitaria ambiental	13
2. <u>Desparasitantes</u>	14
a. Características de un desparasitante	14
b. Tipos de desparasitantes comerciales	15
3. <u>Plantas con propiedades antiparasitarias</u>	15
a. Paico ( <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.)	16
b. Ojé ( <i>Ficus insípida</i> o <i>macrocyces</i> )	16
c. Semillas de Papaya ( <i>Carica papaya</i> y <i>Carica pyriformis</i> )	16
d. Semillas de Zapallo o Calabaza ( <i>Cucurbita pepo</i> , fam <i>cucurbitáceas</i> )	17

e. Coco ( <i>Cocus nucífera L.</i> )	17
f. Cebolla ( <i>Allium cepa</i> )	17
4. <u>Síntomas y tratamientos de parásitos comunes</u>	18
a. Parásitos internos	18
b. Parásitos Externos	19
D. ENFERMEDADES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DE LAS ALPACAS	20
1. <u>Parásitos internos de los camélidos</u>	23
a. Problemas causados por los parásitos internos	23
b. Tratamiento y eliminación de los parásitos internos	23
2. <u>Enfermedades de la piel de los camélidos</u>	24
b. Tratamiento y eliminación de los parásitos de la piel	25
3. <u>Estudios realizados de la presencia de parásitos en Alpacas</u>	25
E. IVERMECTINA	27
1. <u>Origen</u>	27
2. <u>Mecanismo de acción</u>	28
3. <u>Indicaciones terapéuticas</u>	28
4. <u>Indicaciones de uso</u>	29
5. <u>Vía de administración y dosis</u>	29
6. <u>Restricciones de uso</u>	30
F. EL PAICO ( <i>Chenopodium ambrosioides</i> )	30
1. <u>Descripción de la planta</u>	30
2. <u>Clasificación científica</u>	31
3. <u>Ingredientes activos</u>	32
4. <u>Usos y aplicaciones</u>	32
a. Alimento	32
b. Propiedades medicinales	33
c. Para eliminar gusanos intestinales	33
5. <u>Formas de preparación y uso</u>	34
6. <u>Precaución</u>	34
G. EL BOLDO ( <i>Peumus boldus</i> )	35
1. <u>Descripción de la planta</u>	35
2. <u>Principios activos</u>	36
3. <u>Propiedades</u>	37

4.	<u>Aplicaciones</u>	39
5.	<u>Formas de preparación y uso</u>	39
6.	<u>Contraindicaciones</u>	40
H.	EL CHOCHO ( <i>Lupinus mutabilis</i> )	41
1.	<u>Descripción de la planta</u>	41
2.	<u>Clasificación científica</u>	42
3.	<u>Usos y aplicaciones</u>	43
a.	Consumo humano	43
b.	Otros usos	43
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	44
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	44
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	44
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	45
1.	<u>De campo</u>	45
2.	<u>De laboratorio</u>	45
3.	<u>De oficina</u>	46
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	46
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	47
1.	<u>Fase de diagnóstico</u>	47
2.	<u>Efecto de los antihelmínticos</u>	48
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	48
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	49
1.	<u>Recolección de las muestras</u>	49
2.	<u>Análisis de laboratorio</u>	49
a.	Técnica de flotación	49
b.	Técnica de McMaster	50
3.	<u>Aplicación de los antihelmínticos</u>	50
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	51
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	52
A.	DIAGNÓSTICO INICIAL DE LAS ALPACAS A SER EVALUADAS	52
B.	VALORACIÓN DE LA EFICIENCIA ANTIHELMÍNTICA	58
1.	<u><i>Cryptosporidium sp.</i></u>	58
2.	<u><i>Eimeria sp.</i></u>	61
3.	<u><i>Cooperia sp.</i></u>	63

	8
4. <u>Marshallagia</u>	66
5. <u>Nematodirus sp.</u>	68
6. <u>Trichostrongylus sp.</u>	68
7. <u>Trichuris sp.</u>	70
C. COMPORTAMIENTO DE LOS PESOS DE ALPACAS	74
D. PROPUESTA PARA EL CONTROL SANITARIO	77
D. ANÁLISIS ECONÓMICO	80
V. <u>CONCLUSIONES</u>	822
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	83
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	84
ANEXOS	89

## RESUMEN

En la Comunidad Morochochos del Cantón Cotacachi, Proyecto de Alpacas de Heifer-Ecuador,, Provincia de Imbabura, se diagnosticó la incidencia parasitaria en la caravana de Alpacas y se evaluó la eficiencia antihelmíntica de extractos acuosos de: *Lupinus nutabilis*, *Peumus boldus*, *Chenopodium ambrosioides* versus la Ivermectina al 1%, en el control parasitario de Alpacas, utilizando 40 Alpacas adultas, con 10 repeticiones por cada tratamiento y en donde cada unidad experimental correspondió a un animal, estos se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar. El resultado del diagnostico coproparasitario mostró mayor presencia de las especies *Eimeria* sp., *Trichostrongylus* sp. y *Cooperia*, sp. con incidencia del 67,50%, 35%, 32,5% de los animales evaluados respectivamente. Los resultados experimentales de los tratamientos fueron sometidos a análisis de covarianza, entre los pesos iniciales y finales (Sin encontrarse diferencia estadística), análisis de varianza (ADEVA); solo encontrándose diferencias numéricas. Determinándose además que con la utilización del *Chenopodium ambrosioides* y del *Lupinus nutabilis*, se logró mayores incrementos de peso diario por animal de 108 y 80 gramos por día respectivamente y a un menor costo económico por dosis en comparación con la Ivermectina. Por lo que se recomienda utilizar para esta caravana de Alpacas, el extracto acuoso de *Lupinus nutabilis* en dosis de 20 cm<sup>3</sup> por animal en una concentración de 25%, por vía oral, cada 35 días.

## ABSTRACT

In the Morochos Community of the Cotacachi Canton, Alpaca Project of Heifer-Ecuador, Imbabura Province, the parasite incidence was diagnosed in the Alpaca herd and the antihelminth efficiency of aqueous extracts of *Lupinus nutabilis*, *Chenopodium ambrosioides* the Ivermectine at 1% was evaluated en parasite control of alpacas, using 40 adult alpacas, with 10 replications per treatment where each experimental unit consisted of an animal. These animals were distributed under a completely at random design. The result of the coproparasite diagnosis showed a major presence of the species *Eimeria* sp, *Trichostrongylus* sp and *Cooperia* sp. With 67.50%, 35% and 32.5% evaluated animals respectively. The experimental results of treatments were subjected to covariance analyses between the initial and final weights (with no statistical difference) and variance analyses (ADEVA), only numeric differences were found. It was determined that with the use of *Chenopodium ambrosioides* and *Lupinus nutabilis* higher increments of daily weight per animal of 108 and 80 grams per day respectively and at a lower economic cost per dosage as compared to Ivermectine. It is therefore recommended to use, for this alpaca herd, the aqueous extract of *Lupinus nutabilis* in dosages of 20 cm<sup>3</sup> per animal at 25% concentration, each 35 days.

LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. POBLACIÓN DE CAMÉLIDOS ANDINOS EN AMÉRICA DEL SUR.	4
2. DATOS METEOROLÓGICOS DE LA COMUNIDAD MOROCHOS, CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA DE IMBABURA.	44
3. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	47
4. ESQUEMA DEL ADEVA.	48
5. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO PARASITARIO DE LA CARAVANA DE ALPACAS DE LA COMUNIDAD DE MOROCHOS DEL CANTÓN COTACACHI.	53
6. VALORACIÓN DE LA EFICIENCIA ANTIHELMÍNTICA DE LA IVERMECTINA VERSUS EXTRACTOS ACUOSOS DE TRES PRODUCTOS NATURALES: <i>Lupinus nutabilis</i> O CHOCHO SILVESTRES, <i>Peumus boldus</i> O BOLDO Y DEL <i>Chenopodium ambrosioides</i> O PAICO, EN EL CONTROL DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN LA CARAVANA DE ALPACAS DE LA COMUNIDAD DE MOROCHOS DEL CANTÓN COTACACHI.	58
7. COMPORTAMIENTO DE LOS PESOS DE ALPACAS POR EFECTO DEL EMPLEO DE DIFERENTES PRODUCTOS ANTIHELMÍNTICOS: IVERMECTINA VERSUS EXTRACTOS ACUOSOS NATURALES <i>Lupinus nutabilis</i> (CHOCHO SILVESTRES), <i>Peumus boldus</i> (BOLDO) Y <i>Chenopodium ambrosioides</i> (PAICO), EN EL CONTROL DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN LA CARAVANA DE ALPACAS DE LA COMUNIDAD DE MOROCHOS DEL CANTÓN COTACACHI.	75
8. CALENDARIO SANITARIO PARASITOLÓGICO Y DE MANEJO PARA LA CARAVANA DE ALPACAS DE LA COMUNIDAD DE MOROCHOS, CANTÓN COTACACHI	79
9. ANALISIS ECONÓMICO DE LA OBTENCIÓN Y DOSIFICACIÓN DE EXTRACTOS ACUOSOS NATURALES <i>Lupinus nutabilis</i> (CHOCHO	

SILVESTRES), *Peumus boldus* (BOLDO) Y *Chenopodium ambrosioides* (PAICO), PROPIEDADES ANTIHELMÍNTICAS PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN LA CARAVANA DE ALPACAS DE LA COMUNIDAD DE MOROCHOS DEL CANTÓN COTACAHÍ.

## LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1.	Incidencia de parásitos gastrointestinales en la caravana de Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi.	56
2.	Efecto de la Ivermectina y de extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico, en el control de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi parasitadas con <i>Cryptosporidium sp.</i>	59
3.	Comportamiento de la carga parasitaria de <i>Cryptosporidium sp.</i> (OPG) por efecto del empleo de Ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi.	60
4.	Efecto de la Ivermectina y de extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico, en el control de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi parasitadas con <i>Eimeria sp.</i>	62
5.	Comportamiento de la carga parasitaria de <i>Eimeria sp.</i> (OPG) por efecto del empleo de Ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi.	64
6.	Efecto de la Ivermectina y de extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico, en el control de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi parasitadas con <i>Cooperia sp.</i>	65
7.	Comportamiento de la carga parasitaria de <i>Cooperia sp.</i> (HPG) por efecto del empleo de Ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi.	67
8.	Efecto de la Ivermectina y de extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico, en el control de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi parasitadas con <i>Trichostrongylus sp.</i>	69
9.	Comportamiento de la carga parasitaria de <i>Trichostrongylus sp.</i> (HPG) por efecto del empleo de Ivermectina y extractos acuosos de	

- chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi. 71
- 10.** Efecto de la Ivermectina y de extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico, en el control de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi parasitadas con *Trichuris sp.* 72
- 11.** Comportamiento de la carga parasitaria de *Trichuris sp.* (HPG) por efecto del empleo de Ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi. 73
- 12.** Comportamiento de los pesos corporales (kg) de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi que se les suministró Ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos. 76
- 13.** Ganancias de peso (kg) de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi que se les suministró Ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en 50 días de evaluación. 78

## LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Resultados de laboratorio de la carga parasitaria de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi que se les suministró Ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos.
2. Resultados experimentales de los pesos de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi que se les suministró Ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, durante 50 días de evaluación.
3. Análisis estadísticos de los pesos iniciales (kg) de Alpacas sometidas a la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (Ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).
4. Análisis estadísticos de los pesos de Alpacas (kg), 20 días posteriores a la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (Ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).
5. Análisis estadísticos de los pesos de Alpacas (kg), 35 días posteriores a la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (Ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).
6. Análisis estadísticos de los pesos de Alpacas (kg), 50 días posteriores a la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (Ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).
7. Resultados experimentales de la ganancia de peso de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi que se les suministró Ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, durante 50 días de evaluación.
8. Análisis estadísticos de las ganancias de pesos totales (kg) de Alpacas (en 50 días de evaluación), por efecto de la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (Ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).

9. Análisis estadísticos de las ganancias de diarias (g) de Alpacas (durante 50 días de evaluación), por efecto de la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (Ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).

I.

## **INTRODUCCIÓN**

La explotación de Camélidos Sudamericanos constituye una actividad económica de gran importancia para las poblaciones de la región andina del Ecuador, ya que ellos producen fibra de gran valor comercial y carne de alto valor proteico y bajo colesterol, especialmente de Vicuñas y Alpacas; además les sirven como medio de transporte. Por otro lado son los únicos animales adaptados fisiológicamente para ser explotado en la región altoandina.

Se estima que en Sudamérica la población total de Alpacas es de 2.8 millones. Casi la totalidad de las Alpacas se encuentran en manos de pequeños pobladores y comunidades campesinas, las cuales llevan un sistema de explotación tradicional. Esto conlleva a repercusiones negativas en la producción, tanto de carne como de fibra (<http://www.minag.gob.pe>. 2008).

Uno de los problemas que tiene este tipo de explotación animal, es el de no disponer de un manejo sanitario adecuado, que provoca enfermedades de carácter parasitario, que en mucho de los casos ocasionan la muerte, con pérdidas económicas para el productor, por tanto, fue fundamental realizar el diagnóstico mediante la recolección y el traslado de muestras de heces al laboratorio, donde se realizaron los análisis coproparasitarios y se determinaron los tipos de parásitos que afectan a los animales, y en base a esta información evaluar la eficiencia antihelmíntica de la Ivermectina versus extractos acuosos de tres productos naturales: *Lupinus nubilus* o Chocho silvestre, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico, por cuanto, el uso de plantas medicinales constituye, por su tradición de aplicación y costo muy inferior a los fármacos de síntesis, una opción en plena etapa de validación actual, cada vez mas revalorizada por la población rural o de menores recursos que muchas veces no tiene acceso a la medicina tradicional (Ricciardi, A. 2001).

La aplicación regular de un desparasitante evitará mucha pérdida económica, ya que no es suficiente desparasitar solamente cuando un animal está flaco. Si se desparasita con frecuencia, nunca se pierde la condición del animal, por lo que en el presente trabajo se pretende evaluar la eficiencia antihelmíntica de la

Ivermectina versus extractos acuosos de tres productos naturales: *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestre, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico, que se vienen utilizando para este efecto, pero sin las bases científicas comprobadas.

En base a las respuestas obtenidas del control parasitario con Ivermectina versus extractos acuosos de los tres productos naturales, se encontró mejores respuestas con la aplicación Ivermectina, pero entre los extractos acuosos el que tiene mejores propiedades antihelmínticas, fue el elaborado con el chocho silvestre, que logra controlar de mejor manera el desarrollo de los parásitos de los géneros *Cooperia* sp., *Marshallagia* sp., *Nematodirus* sp. y *Trichuris* sp, registrándose además un bajo costo por dosis (0.10 dólares), debiendo suministrarse este producto cada 35 días.

Por lo anotado, en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar la eficiencia Antihelmíntica de la Ivermectina versus extractos acuosos de tres productos naturales: *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico.
- Diseñar e implementar un calendario sanitario parasitológico para la caravana de Alpacas.
- Establecer y evaluar los costos y beneficios de la implementación de esta tecnología.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS**

#### **1. Los camélidos en la historia y la actualidad**

Brenes, E., et al. (2001), indican que con la aparición de las primeras sociedades-estado, la domesticación de camélidos fue la principal actividad ganadera que se desarrolla, sobre todo para aquellas civilizaciones que surgieron en la región del altiplano peruano-boliviano, tal como las sociedades Pucara y Tiwanaku. Este desarrollo alcanzaría su mayor evolución durante el imperio incaico, el Tawantinsuyo, en el cual la ganadería de Llamas y Alpacas era una actividad regulada y también llevada a cabo por el Estado. Con la llegada de los conquistadores españoles, la crianza de estos animales se convirtió en una actividad marginal, relegada a los terrenos más altos y alejados. Durante los últimos siglos, esta situación más bien ha sido acentuada, dados los patrones de acumulación de la economía agraria nacional en general, y de la economía agraria de la sierra en particular.

En términos generales, la crianza de camélidos sudamericanos está relegada a comunidades campesinas cuyas tierras se hallan en las zonas más altas y aisladas del país. Pese a haber sido por lo menos en los últimos 150 años una actividad orientada al mercado externo, muy pocos capitales se han dirigido a las actividades de crianza. Sin embargo, persisten las ventajas económicas que ofrecen el medio natural, el tamaño del hato nacional, y la calidad de los recursos genéticos. Por esas y otras razones, en la cría y aprovechamiento de los camélidos siguen existiendo grandes posibilidades de negocio para el país. Para ello, la actividad debe llegar a convertirse poco a poco y una fuente generadora de ingreso y empleo en gran escala. Eso requiere de una efectiva estrategia para el desarrollo competitivo de la actividad con un enfoque de cluster.

#### **2. La población de camélidos andinos**

<http://www.minag.gob.pe>. (2008), señala que los camélidos sudamericanos son

mamíferos herbívoros pertenecientes al Orden Artiodactyla, Familia Camelidae, bajo la denominación de Camélidos Sudamericanos se engloba a dos especies silvestres, la Vicuña y el Guanaco; y a dos domésticas, la Llama y la Alpaca.

De acuerdo a Brenes, E., et al. (2001), en América del Sur se estima que existen más de siete millones y medio de cabezas de camélidos sudamericanos. Las cuatro especies son la Llama, la Alpaca, la Vicuña y el Guanaco. En el cuadro 1 se incluyen los datos de la población existente de cada especie.

Cuadro 1. POBLACIÓN DE CAMÉLIDOS ANDINOS EN AMÉRICA DEL SUR.

Espece	Población estimada
Alpaca	3,750,000
Llama	3,300,000
Vicuña	160,700
Guanaco	571,200
TOTAL	7,781,900

Fuente: Comisión Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS, 1999), citado por Brenes, E, et al (2001).

<http://www.minag.gob.pe>. (2008), reporta que con los programas nacionales de conservación y participación campesina en los países de origen, puestos en marcha por los gobiernos durante los últimos años se han logrado impedir la depredación e incrementar su número.

### 3. Hábitat

Brenes, E., et al. (2001), indican que el hábitat de los camélidos andinos está constituido principalmente por las formaciones ecológicas de Puna y Altos Andes. Su altitud oscila entre los 3,800 y 4,500 metros. Su temperatura promedio es de entre 6°C y 8°C. Y su nivel de precipitación es de entre 400 mm y 700 mm. En general, los camélidos pueden vivir en zonas más altas de los 5,000 msnm.

<http://www.minag.gob.pe>. (2008), sostiene que actualmente también constituye hábitat de Llamas, Alpacas y Vicuñas los Páramos del Ecuador. Para el caso del

Guanaco además de las formaciones anteriores puede considerarse como hábitat propio; zonas más bajas como la etapa desértica, el matorral, las lomas costeras y la formación chaqueña del Paraguay. En general, los camélidos pueden vivir desde el nivel del mar hasta más de 5,000 m de altitud. La Alpaca puede vivir alrededor de las zonas húmedas o bofedales; la Vicuña en cambio prefiere las praderas altas y la Llama habita en todos los niveles prefiriendo los lugares secos. La vegetación dominante en el caso de las punas está conformada principalmente por gramíneas, alternadas con especies de porte reducido, compuestas y escasos bosques de los géneros *Polylepis*, *Buddleia* y *Puya*.

<http://www.clinamen.cl>. (2008), señala que las Llamas y las Alpacas están anatómica y fisiológicamente adaptadas a la altura, las temperaturas y las condiciones estacionales imperantes en el altiplano. Los camélidos domésticos paren preferentemente en las épocas lluviosas, donde hay mayor producción de pastos. Las variaciones en cuanto a la adaptabilidad de la Llama y la Alpaca, radican en que la primera no es tan susceptible a las enfermedades, come un amplio espectro de forraje y no está limitada por un óptimo altudinal. En cambio, la Alpaca tiene una altura óptima entre 4.000 y 5.000 msnm., prefiriendo pastos verdes y blandos, los que generalmente están en los bofedales.

#### **4. Características comunes de los camélidos**

<http://www.minag.gob.pe>. (2008), reporta que todos los camélidos sudamericanos, presentan glándulas metatarsianas, labio leporino, organización social polígama, ausencia de significativo dimorfismo sexual y ovulación inducida con una sola cría por parto y por año; presentando además las siguientes características:

- Las cuatro especies tienen el mismo cariotipo, pudiendo cruzarse entre ellas y producir híbridos fértiles. Asimismo tienen una vida productiva de aproximadamente 14 años, quedando aptos para la reproducción a los 2 años.
- Poseen 3 estómagos, dos pares de almohadillas al término de la segunda falange, y la última falange se encuentra cubierta con uñas, cojinete, almohadilla plantar, no deteriorando el suelo con el pisoteo. El crecimiento de

los incisivos es continuo, semejante al de los roedores y poseen glóbulos rojos elípticos, pequeños y anucleares.

- Son territoriales, especialmente la Vicuña y el Guanaco conformando grupos sociales tipificados como familias, tropillas de machos y solitarios; actúan en grupos, siendo gregarios.
- En situación de agresividad voltean las orejas hacia atrás y levantan la cara y la cola, especialmente los machos durante la época de celo; se revuelcan en tierra suelta, arena o ceniza y defecan en sitios preestablecidos que utilizan como señas de territorialidad entre familias.

##### **5. Productos de los camélidos**

<http://www.minag.gob.pe>. (2008), reporta que la crianza de Alpacas y Llamas constituye una actividad económica de gran importancia para un vasto sector de la población altoandina, principalmente de Perú y Bolivia y, en menor grado de Argentina, Chile y Ecuador. Se estima que alrededor de 500 mil familias campesinas de la Región andina dependen directamente de la actividad con camélidos sudamericanos, además de otras que se benefician indirectamente de ella.

De acuerdo a Brenes, E, et al (2001) y <http://www.minag.gob.pe>. (2008), los productos que se derivan de los camélidos sudamericanos son:

- La fibra, que en la Vicuña y la Alpaca tiene una finura que la hace tener una alta cotización en el mercado internacional. A partir de la fibra de la Alpaca se confeccionan los hilados y las prendas de Alpaca.
- La carne de Alpaca y la Llama, que tiene un alto valor nutritivo, el cual es similar y en ciertos casos superior a otras carnes, y además tiene un bajo nivel de colesterol.
- Las pieles y cueros, que tienen múltiples usos industriales y artesanales.

- El estiércol, que se usa como fertilizante o como combustible.
- Además la Llama por su tamaño y fortaleza, se utiliza también como animal de carga y cumple un papel importante en el transporte en las áreas rurales carentes de vías de comunicación.

## **B. LA ALPACA**

### **1. Clasificación científica**

De acuerdo a <http://es.wikipedia.org>. (2008), la Alpaca presenta la siguiente clasificación científica:

Reino: Animalia  
Filo: Chordata  
Clase: Mammalia  
Orden: Artiodactyla  
Familia: Camelidae  
Género: Lama  
Especie: Pacos

### **2. Características generales**

Brenes, E., et al. (2001), señalan que la Alpaca es considerablemente más pequeña que la Llama y llega a pesar hasta 70 kg. Raramente es utilizada como animal de carga, y es criada para producción de fibra y carne. Hay dos razas: la huacaya, cuyo vellón esta compuesto por fibras finas, perpendiculares al cuerpo, de buena longitud y presencia de ondulaciones; y la suri, que se caracteriza por tener fibras mas finas que la huacaya, agrupadas en mechass espiriladas o rizadas, que crecen paralelas al cuerpo. Se alimenta, al igual que la Vicuña, de plantas suculentas, pero a diferencia de ésta es más afecta a las plantas herbáceas que a las gramíneas. Solo ramonean cuando hay extrema necesidad.

Según Brack, A. (2008), los más recientes estudios genéticos determinan que la

Alpaca (*Lama pacos*) es la forma doméstica de la Vicuña, pero con genes de Guanaco por su hibridación con Llama, por estar mayormente en caravanas mixtas.

<http://es.wikipedia.org>. (2008), reporta que la Alpaca (del quechua allpaqa, paqu) (*Lama pacos*) es una variedad doméstica de camélido ungulado cuya derivación hasta el momento no se puede determinar con seguridad. Esta domesticación se viene realizando desde hace miles de años, e incluso la cultura Mochica del Perú representó Alpacas en su arte. Hay indicios que apuntan tanto a la Vicuña como al Guanaco como ancestros salvajes de las Alpacas.

Balussi, K. (2008), indica que la Alpaca es más grande que la Vicuña pero más pequeña que la Llama y el Guanaco. Las características fisiológicas y de comportamiento son similares a la de las Llamas. Son más exigentes en la alimentación y requieren un manejo más cuidadoso. Existen las variedades Suri y Huacaya, la primera de menor fortaleza. El vellón de la Suri se presenta con fibras lacias y colgantes (vellón partido), por lo cual el lomo del animal queda sin la debida protección y sufre con mayor intensidad los rigores climáticos.

### **3. Características de la fibra**

Brenes, E., et al. (2001), mencionan que el color de la fibra es variado, va del blanco al negro, y presenta tonalidades de marrón claras y oscuras, también el gris plata. El vellón resultante puede ser de colores únicos o mezclados. Sus fibras presentan una alta variabilidad en color, diámetro medio, longitud, resistencia a la tensión, elasticidad, flexibilidad, y otras características. La producción media de vellón bruto es de 1.6 kg cada dos años, los que se reducen a un 85% de fibra limpia. La fibra de la Alpaca presenta poca calidad afieltrante y tiene un diámetro promedio de 22 a 24 micras. La de color blanco es la mejor cotizada en el mercado, aunque con el auge actual de los productos ecológicos, ha repuntado ligeramente la fibra de color.

Balussi, K. (2008), señala que la fibra de la Alpaca posee mayor finura que la que la Huacaya, pese a ser lacia es más elástica que la de la Llama. El peso del vellón

varía mucho según la edad, la frecuencia de esquila y el tipo de animal. En la variedad Huacaya es más pesado a diferencia de la variedad Suri que tiene mayor producción y calidad.

<http://es.wikipedia.org>. (2008), sostiene que los cuatro únicos colores de la fibra son marrón, negro, blanco y gris. La capa es de gran longitud, llegando casi a rozar la tierra.

## **C. PARÁSITOS Y DESPARASITANTES**

### **1. Parásitos**

#### **a. Definición**

<http://es.wikipedia.org>. (2008), reporta que un parásito es aquel ser vivo que vive y se nutre a expensas de otro ser vivo sin aportar ningún beneficio a este último. Este otro ser vivo, recibe el nombre de hospedador (a veces, de forma confusa, huésped) a expensas del cual se nutre el parásito, pudiendo producir en algunos casos daño o lesiones. Los parásitos suelen causar siempre algún perjuicio a su hospedador en mayor o menor grado, si bien a veces es imposible discernir el parasitismo del comensalismo y no faltan ejemplos de parasitismos que a pesar de ser claros agentes patógenos puede producir o tener algún efecto positivo sobre el hospedador. Se cree que en esta relación puede evolucionar, a lo largo de muchas generaciones de parásitos y hospedadores, hacia una simbiosis mutuamente beneficiosa (mutualismo).

Poloni, R. (2008), indica que se llama parasitismo a la relación que se establece entre dos especies, ya sean vegetales o animales. En esta relación, se distinguen dos factores biológicos: el parásito y el huésped. El parásito vive a expensas de la otra especie, a la que se le denomina huésped. La parasitosis o enfermedad parasitaria sucede cuando los parásitos encuentran en el huésped las condiciones favorables para su anidamiento, desarrollo, multiplicación y virulencia, de modo que pueda ocasionar una enfermedad. Debido a que los parásitos están bien adaptados a sus modos de vida, son difíciles de destruir, desarrollan estrategias

para evitar los mecanismos de defensa de sus huéspedes y muchos han conseguido ser resistentes a los medicamentos que se aplican para su control.

Drugueri, L. y Modern, D. (2008), reportan que un parásito se trata de un organismo más pequeño que vive dentro o sobre otro organismo más grande y a sus expensas. Este organismo más grande es el hospedador, o sea es el organismo que hospeda al parásito y los hay de diferentes tipos:

- Hospedador definitivo es el hospedador en el que el parásito alcanza su madurez y se reproduce sexualmente.
- Hospedador intermediario es el hospedador en el que los estadios larvales se desarrollan hasta llegar a ser infestantes para el hospedador definitivo.
- Hospedador reservorio es un hospedador (no perteneciente a la misma especie del hospedador definitivo) que puede ser infestado y pasar la infestación a otro hospedador.
- Hospedador paraténico (hospedador de espera, de transporte o de almacenamiento), es en el que el parásito vive y se alimenta, no continúa su ciclo biológico, pero sobrevive y es infestante para el hospedador definitivo.

Indicando además, que cuando el parásito vive en continua e íntima asociación con el hospedador, depende metabólicamente del mismo y lo perjudica en mayor o menor grado, causándole un daño en su salud, pudiendo llevarlo a la muerte, afectando en forma directa la economía de la producción. En animales de cría, los parásitos debilitan al animal, retrasan su crecimiento y producción, además de traer todo tipo de perjuicios, que parecen difíciles de manejar y como toda enfermedad si no es atacada a tiempo, puede terminar en la afección muy perjudicial para la salud de la población.

## **b. Clasificación**

De acuerdo a <http://es.wikipedia.org>. (2008), existen microparásitos y

macroparásitos.

- Los Microparásitos son pequeños y extremadamente numerosos. Se multiplican dentro del huésped y por lo general lo hacen dentro de las células del huésped, por lo tanto se relacionan con el metabolismo y provocan reacciones por parte de los anticuerpos.
- Los Macroparásitos crecen, pero no se multiplican dentro del huésped. Producen fases infecciosas que salen fuera del huésped, para afectar a otros. Viven dentro del cuerpo o en las cavidades del afectado por los parásitos y por lo general, se puede estimar el número de macroparásitos existente en el organismo afectado.

### **c. Tipos de Parásitos**

Para <http://mx.geocities.com>. (2008), hay dos categorías de parásitos: parásitos internos y parásitos externos.

- Los parásitos internos viven en los órganos internos del animal, como los intestinos, pulmones, y el hígado. Algunos ejemplos son: las lombrices intestinales, lombrices pulmonares, tenia, coscoja, y el gusano negro (*Oestrus ovis* en ovejas). Muchas variedades de parásitos internos salen en las heces del animal. Evitan que el animal gane peso, y a veces causan diarrea. Si hay sospecha que un animal tiene parásitos internos, generalmente es mejor aplicar un desparasitante. La aplicación regular de un desparasitante previene la pérdida de peso y condición.
- Los parásitos externos viven en la piel y el pelo del animal. Ejemplos son: tupe, garrapata, sarna, y piojo. Estos parásitos causan comezón y la pérdida de apetito. Si un animal en la manada tiene parásitos visibles, es posible que todos los animales tengan parásitos. No podemos ver todos los huevos o larvas que están allí. Entonces, es importante aplicar un desparasitante general a todos los animales de una manada infectada para asegurar que todos los parásitos, desde huevos hasta adultos, se mueran. Si se aplica un baño externo, se debe sumergir el animal totalmente en el producto para evitar

dejar una parte del cuerpo como refugio para los parásitos.

<http://es.wikipedia.org>. (2008), señala que existen muchos tipos de parásitos.

Entre ellos están:

- Los virus
- Las bacterias
- Los hongos
- Las plantas
- Los protozoos
- Los helmintos
- Los artrópodos
- Las algas

Pero además señala, que atendiendo al lugar ocupado en el cuerpo del hospedador, los parásitos pueden clasificarse en:

- Ectoparásitos: viven en contacto con el exterior de su hospedador.
- Endoparásitos: viven en el interior del cuerpo de su hospedador.
- Mesoparásitos: poseen una parte de su cuerpo mirando hacia el exterior y otra anclada profundamente en los tejidos de su hospedador. En algunos casos extremos de mesoparásitos de peces (*Copepodos pennellidae*), pueden tener la cabeza introducida en el corazón de su hospedador y extenderse por las arterias hasta las branquias, o perforar la cavidad visceral.

#### **d. Acción patógena de los parásitos**

Según Drugueri, L. y Modern, D. (2008), la acción patógena que los parásitos ejercen sobre sus hospedadores puede ser:

- Mecánica: es la acción que ejerce el parásito por su mera presencia al ocupar espacios, por ejemplo: el intestino, u otras cavidades, pueden obstruirse por la presencia en su luz de nematodos de tamaño considerable.

- Expoliatriz: es la acción que ejerce el parásito al alimentarse a expensas del hospedador. El parásito puede consumir los alimentos del hospedador incluidos sus desechos; o, el parásito puede consumir la sangre del hospedador (parásito hematófago).
- Traumática: es la acción que ejerce el parásito al lesionar los tejidos del hospedador (parásito histiófago).
- Tóxica: acción producida por la liberación de ciertos metabolitos del parásito que al ser absorbidos producen daños celulares.
- Trasmisión de enfermedades: los parásitos son capaces de transmitir otros parásitos, bacterias, virus o rickettsias.

#### **e. Carga parasitaria y carga parasitaria ambiental**

Drugueri, L. y Modern, D. (2008), indican que debe hacer una breve diferenciación entre dos términos ampliamente utilizados, estos son carga parasitaria (o simplemente carga) y carga parasitaria ambiental (o carga ambiental). El primero se refiere al número de parásitos existentes en o sobre el animal hospedador en un período de tiempo determinado. Mientras que el segundo hace referencia a cuántos parásitos se hallan en el medio ambiente que rodea o está por rodear a los animales susceptibles, o sea hospedadores o próximos hospedadores. Sobre estos dos términos, el productor debe pensar para poder comenzar con un plan sanitario, de nada sirve tratar a los animales si no se tiene en cuenta el rol que cumple el ambiente, hay que conocer los ciclos parasitarios y sus formas de resistencia y vida libre para poder comprender los límites que esta idea requiere. Al hablar del ambiente, hay que tener en cuenta que los diversos climas y estaciones del año hacen que este se comporte como un factor variable y de comportamiento cíclico. No basta tampoco con la mera apreciación de las condiciones climáticas de la región, sino que también se debe prestar atención a la historia sanitaria del lugar. Vale comentar aquí que los registros anteriores siempre deben ser evaluados con la importancia que se merecen.

## 2. Desparasitantes

### a. Características de un desparasitante

<http://mx.geocities.com>. (2008), indica que un desparasitante cura un animal de parásitos. Aunque no hay una medicina que puede prevenir parásitos, sin embargo estos productos presentan las siguientes características:

- Es contra los parásitos que muchas veces son visibles, como las lombrices o la garrapata.
- Mata los parásitos que el animal ya tiene.
- Viene en forma inyectable subcutánea o intramuscular, líquido oral, bolos, y externa (baño).
- La cantidad de desparasitante para aplicar cambia con el peso y la especie del animal.

Si el desparasitante viene en forma inyectable, no es necesario tener tanto cuidado con la botella como con el frasco de vacuna. Se puede guardar la botella de desparasitante más tiempo, utilizar la medicina para muchas aplicaciones, y mantenerla en temperatura ambiental. Sin embargo, es importante mantener el frasco fuera de la luz y el calor.

<http://www.unam.edu.mex.com>. (2008), reporta que los antihelmínticos son los fármacos que actúan de manera local para expulsar a los gusanos del tubo digestivo o a nivel sistémico, para erradicar los helmintos adultos o las formas intermedias que invaden los órganos y tejidos. Gracias al descubrimiento de estos medicamentos, por las aplicaciones en veterinaria, los médicos cuentan ahora con compuestos eficaces y en algunas ocasiones de amplio espectro, que curan o controlan las infecciones causadas por helmintos intestinales o extraintestinales. Todos estos gusanos son biológicamente heterogéneos, que muestran variaciones en sus ciclos vitales, estructura corporal, desarrollo, fisiología, localización en el huésped y sensibilidad a los quimioterápicos. Un requisito indispensable es que deben ser identificados, ya sea por el gusano, las larvas o

huevos en las heces, la orina, la sangre o en los tejidos antes de aplicar un tratamiento, porque la mayor parte de los fármacos son activos contra parásitos específicos y debe recordarse que algunos son bastante tóxicos.

#### **b. Tipos de desparasitantes comerciales**

La carga parasitaria puede causar la muerte en muchos animales en un tres hasta seis por ciento en un mes. Es especialmente peligrosa en crías en sus primeros meses de edad hasta un año. La aplicación regular de un desparasitante evitará mucha pérdida económica.. En lugares con mucha infestación, un producto más caro pero de espectro más amplio funcionará mejor que un producto más barato pero menos efectivo contra una variedad de parásitos. Abajo se encuentra una lista de los nombre genéricos de los productos más comunes en orden de efectividad (<http://mx.geocities.com>. 2008).

- Ivermectina. Es el mejor producto para matar ambos parásitos internos y externos. Se puede usar para cualquier tipo de animal, incluyendo hasta perros. Ivermectina mata lombrices intestinales y pulmonares, tupe, garrapata, y sarna. Viene en forma inyectable por vía subcutánea.
- Albendazole. Mata una variedad de parásitos internos, incluyendo lombrices intestinales y pulmonares. Una dosis doble puede matar la fasciola hepática.
- Levamisol. Es un producto popular y barato, pero muchos parásitos ya tienen resistencia. Mata parásitos internos, pero no mata los huevos ni la larva. Algunos animales, especialmente caballos, tienen reacciones tóxicas. Puede causar la cojera, especialmente en ovinos. Viene en forma inyectable por vía intramuscular.

### **3. Plantas con propiedades antiparasitarias**

El uso de plantas medicinales constituye, por su tradición de aplicación y costo

muy inferior a los fármacos químicos, una opción en plena etapa de validación actual, cada vez mas revalorizada por la población rural o de menores recursos que muchas veces no tiene acceso a la medicina tradicional (Ricciardi, A. 2001) .

**a. Paico (*Chenopodium ambrosioides* L.)**

Dentro de las plantas utilizadas como antihelmíntico a nivel popular, destaca como la más frecuente el paico, sobre la cual existen varios trabajos de investigación. El paico, hierba Santa María, apazote, Wornseed (entre otros nombres), es un arbusto anual originario de América que por creer espontáneamente se recolectó de huertas y chacras. Tiene muchas propiedades medicinales en decocción o infusión de hojas y/o la raíz (digestiva, carminativa, tónica y diurética). El Zumo de sus hojas es utilizado como antihelmíntico gracias a sus componentes ascaridol (1,4-peróxido-p-menteno-2) o alcanfor de quenopodio, silvestreno y safro (<http://sisbib.unmsm.edu.pe>. 2008).

**b. Ojé (*Ficus insípida* o *macrocyces*)**

Uno de los antihelmínticos vegetales más estudiados es el Ojé (*Ficus insípida*, antihelmíntica o *macrocyces*, fam. moraceae). La eficacia antihelmíntica debida a sus componentes ficina, filoxantina, B-amirina, lupeol, lavandulol, phyllantel, 18 eloxanthina, filantelol, 18 doxantina ha sido probada para todo tipo de parásitos intestinales. Se utiliza el látex o resina al que se adiciona aguardiente para evitar la fermentación. Si bien se puede administrar de varios modos, su manejo es muy delicado pues tiene alta toxicidad y muchas restricciones alimentarias (dietas) que varían de acuerdo a la forma de administración. Las restricciones incluyen ingesta de carne de cerdo, alcohol, ají, determinados pescados, condimentos, exposición al sol, a la lluvia, aislamiento relativo por 3 días. En algunos casos las indicaciones son más severas y pueden durar hasta 30 días (<http://sisbib.unmsm.edu.pe>. 2008).

**c. Semillas de Papaya (*Carica papaya* y *Carica pyriformis*)**

Árbol frutal natural de América tropical y subtropical, presenta entre otras

aplicaciones terapéuticas, un reconocido poder antihelmíntico gracias a su enzima proteolítica papaína Mamón (*Carica papaya* y *Carica pyriformis*, fam. Caricáceas), árbol frutal natural de América tropical y subtropical, presenta entre otras aplicaciones terapéuticas, un reconocido poder antihelmíntico gracias a su enzima proteolítica papaína. Las partes útiles para estos fines son las semillas (frescas o secas) y el látex, conteniendo papaína, que puede ser extraído del fruto verde o del tallo, y que será diluido en agua tibia y ligeramente azucarada para disminuir el sabor acre que presenta (<http://sisbib.unmsm.edu.pe>. 2008).

**d. Semillas de Zapallo o Calabaza (*Cucurbita pepo*, fam cucurbitáceas)**

Se usa menos frecuentemente. Ejerce acción antiparasitaria, en especial tenicida, por sus componentes cucurbitina, ácidos fijos (50%), un heterósito (peporesina), lecitina, guanosina, albúmina, titosterina y ácido citrúrico, además de contener vitaminas y minerales. Se muele bien 50 gr. de semillas sin cáscara (previamente en infusión en 1/2 vaso de agua) con miel de abeja (también se pueden tostar y moler muy fino). Se toma en ayunas y 5 horas después se da un laxante suave (<http://sisbib.unmsm.edu.pe>. 2008).

**e. Coco (*Cocos nucifera* L.)**

Se utiliza en la zona sobretodo para teniasis. Se ingiere el agua y la pulpa del coco, preferentemente en ayunas y con dieta de dulce. Al asociar un antihelmíntico al coco, se apreció en un 100% de casos negativización de las heces a 1 mes (<http://sisbib.unmsm.edu.pe>. 2008).

**f. Cebolla (*Allium cepa*)**

La cebolla es una planta cultivada de amplia distribución a nivel mundial. Todas sus variedades tienen propiedades medicinales como antisépticas, diuréticas, expectorantes, desintoxicantes, antihelmínticas, antiespasmódicas debido a algunos de sus componentes (glicósidos, aceites volátiles picantes, una hormona vegetal parecida a la insulina y gran cantidad de vitamina C y sales minerales) La cebolla (*Allium cepa*) es una planta cultivada de amplia distribución a nivel

mundial. Todas sus variedades tienen propiedades medicinales como antisépticas, diuréticas, expectorantes, desintoxicantes, antihelmínticas, antiespasmódicas debido a algunos de sus componentes (glicósidos, aceites volátiles picantes, una hormona vegetal parecida a la insulina y gran cantidad de vitamina C y sales minerales). La forma tradicional de utilizar la cebolla como antihelmíntica, es hacerle un corte en cruz y dejarla remojando en agua toda la noche. A la mañana siguiente se toma el agua en ayunas, se recomienda por 3 días (<http://sisbib.unmsm.edu.pe>. 2008).

#### **4. Síntomas y tratamientos de parásitos comunes**

Los grupos de parásitos son tan diversos que no se puede seguir un patrón único en su control. Como no se los puede erradicar de la faz de la Tierra, debido a su gran éxito evolutivo, lo que más se aconseja es la prevención de los síntomas y enfermedades que pueden llegar a causar (Drugueri, L y Modern, D. 2008)

##### **a. Parásitos internos**

- Lombrices intestinales (lombrices redondas). Son la variedad de parásito interno más común. Los síntomas son la falta de apetito, diarrea, flaqueza, y falta de ganar peso. Se puede ver las lombrices en las heces. Trate con Ivermectina, Albendazole, Levamisol, o Fendbendasol (<http://mx.geocities.com>. 2008).
- Lombrices pulmonares. Son más comunes en chanchos y ovejas. Los síntomas son respiración corta, tos, mala condición, y falta de ganar peso. Trate con Ivermectina, Albendazole, Levamisol, o Fendbendasol (<http://mx.geocities.com>. 2008).
- Tenia. Los síntomas son la falta de ganar peso cuando el animal está comiendo bien y la presencia de pedazos de las lombrices en las heces. Se distingue estas lombrices de las lombrices intestinales por su forma, que es como una cinta o tallarín. Se trata con Ivermectina, Albendazole, o Fendbendasol (<http://mx.geocities.com>. 2008).

- *Fasciola hepática* (coscoja). Este parásito es más común en áreas húmedas y durante la estación de lluvia, porque depende de un caracol para la continuación de su ciclo de vida. Pocas medicinas son efectivas. Los síntomas son mala condición, falta de ganar peso, y a veces la muerte. Si se hace una necropsia se puede ver los parásitos adentro del hígado y una decoloración (<http://mx.geocities.com>. 2008).
- *Oestrus ovis* (gusano negro). Se encuentra este parásito solamente en ovejas. Los síntomas son mucoso en la nariz, estornuda continuamente, y nerviosidad. Se trata con Ivermectina o Neguvón (<http://mx.geocities.com>. 2008).

#### **b. Parásitos externos**

- Garrapata. La garrapata es un medio de transporte para otras enfermedades. Entonces, es importante controlarla. También, la presencia de mucha garrapata en un animal puede causar anemia y la bajada de peso. Es fácil ver la presencia de garrapata en la piel o en el pelo del animal. Se trata con una inyección de Ivomec o Ivermectina, o con un baño externo de Virkos (asuntol) o Neguvon (<http://mx.geocities.com>. 2008).
- Piojo. El piojo es muy común en gallos, cuyos, y conejos. Causa una irritación que resulta en la falta de apetito. Se ve como puntos rojos o blancos en la piel. Trate con un baño externo con un producto como Virkos o Asuntol. Puede prevenir el piojo con marco en las pozas (<http://mx.geocities.com>. 2008).
- Sarna. La sarna es común en todo tipo de animal. Algunas variedades pueden infectar a los humanos. La piel afectada está dura, se descortezca, y pierde su pelo. El animal se rasca continuamente. Se trata con una inyección de Ivermectina, o con un baño externo con un producto como Neguvón o Sarnamax (<http://mx.geocities.com>. 2008).

## D. ENFERMEDADES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DE LAS ALPACAS

Brenes, E., et al. (2001), manifiestan que las enfermedades parasitarias constituyen el principal problema sanitario en la explotación de camélidos sudamericanos. Estos desde su nacimiento están expuestos a infecciones permanentes por endo y ectoparásitos, ocasionando pérdida de peso, diarrea, aborto y muerte. Junto con la baja calidad de los pastos naturales influyendo en una disminución notable de la producción de carne y de fibra. Entre los problemas que limitan la crianza de camélidos sudamericanos se encuentran las enfermedades parasitarias, en especial las causadas por nematodos gastrointestinales y la sarna.

- La gastroenteritis verminosa es producida por infecciones mixtas de nemátodos que se localizan en el tracto gastrointestinal. Las especies específicas de camélidos son *Graphinema aucheniae*, *Mazamastrongylus peruvianus*, *Cameloststrongylus menthalus*, *Nematodirus lamae* y *Lamanema chavezi*. Además se encuentran otros parásitos de bovinos y ovinos como *Ostertagia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Bunostomum*, *Chabertia*, *Oesophagostomum*, *Trichuris* y *Capillaria*. Es la enfermedad parasitaria más importante. Solo en Alpacas produce pérdidas estimadas de 700,000 dólares anuales por disminución en la producción de carne y de fibra.
- La sarna es una enfermedad contagiosa de la piel producida por la presencia y multiplicación de ectoparásitos conocidos como ácaros. En Alpacas se ha repostado el *Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae*, y el *Psoroptes aucheniae*. Es la segunda enfermedad en importancia económica y ocasiona pérdidas estimadas en 300,000 dólares anuales. Esta enfermedad afecta animales de cualquier edad, variedad y sexo. La enfermedad es estacional, observándose una mayor contagiosidad durante la primavera-verano. Los ácaros se localizan en el tejido subepidérmico de las zonas desprovistas de fibra, donde las hembras grávidas excavan la superficie de la capa corneal de la piel con el fin de depositar los huevos con el consiguiente proliferación de larvas y ninfas

que van a provocar la formación de costras y grietas en las zonas afectadas, lesiones por las que se le reconoce a las Alpacas enfermas con sarna.

Para Tang, J. y Ruiz, F. (2005), las enfermedades parasitarias constituyen el principal problema sanitario en la explotación de los camélidos; produciendo trastornos fisiopatológicos que ocasionan disminución del apetito y al mal aprovechamiento de los alimentos, pérdida de sangre, crecimiento deficiente; coadyuvado a la baja calidad nutritiva de los pastos nativos que ocasionan una disminución de la producción de fibra y carne que inciden en pérdidas económicas al criador alpaquero. La enfermedad es causada por una población de parásitos que comprende por lo menos 22 especies diferentes de nemátodos que pertenecen a los siguientes géneros: *Ostertagia*, *Graphinema*, *Spiculopteragia*, *Camelostrongylus*, y las especie *Trichostrongylus axei*, localizados en el abomaso; *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Lamanema* y *Capillaria* en el intestino delgado; y *Oesophagostomum* y *Trichuris* en el intestino grueso. De todos ellos, *Graphinema aucheniae*, *Spiculopteragia peruvianus*, *Nematodirus lamae* y *Lamanema chavezii*, son parásitos típicos de la Alpaca y también de otros camélidos sudamericanos; los demás han sido también identificados en otros rumiantes. De acuerdo a este mismo autor, este conjunto de parásitos conviven y coparticipan del tracto gastroentérico del animal durante toda la vida de éste, registrando variaciones a manera de ondas con aumentos y disminuciones de la población de parásitos, como consecuencia de la influencia de variaciones climáticas y de los atributos biológicos inherentes al hospedero como: resistencia, nutrición, estado fisiológico, etc. Todos ellos son de ciclo directo y por lo tanto el nexo de contagio es la pradera, a través de la ingestión del forraje donde se hallan las larvas infectantes.

Martínez, F, et al. (2008), reportan que las helmintiasis que mayor efecto tienen en los camélidos son las gastroenteritis verminosas, fasciolosis, las sarnas y las pediculosis. La dinámica de la población parasitaria en estos animales, en principio esta sujeta a la influencia sistémica de una serie de factores concurrentes, en lo que ahora se concibe como ecológica del parasitismo y antes como tríada epidemiológica. Tal dinámica se, evidencia como fluctuaciones u ondas de aumentos y disminuciones a lo largo de la vida del animal. Las

gastroenteritis normalmente reconocen dos tipos de parásitos componentes, los que son huéspedes específicos de estas especies y otros géneros compartidos con los rumiantes domésticos, cuando conllevan las mismas áreas de pastoreos. Ocasionalmente ocasionan una gama de alteraciones fisiopatológicas originadas por su penetración, migración y hábitos alimenticios; tales como anemia e hipoproteïnemia, disminución del apetito, mayor actividad metabólica y modificación de la composición corporal y del metabolismo energético. Los signos clínicos asociados con el parasitismo, son compartidos por muchas enfermedades, por lo que la infección puede confirmarse detectando los huevos en los exámenes coproparasitológicos.

<http://www.fao.org>. (2008), reporta que los parásitos internos de los camélidos son iguales a los de las ovejas y las vacas.

- Los camélidos pueden padecer diversas infestaciones intestinales de lombrices.
- Los pulmones de los camélidos también pueden estar infestados por gusanos y el hígado por distomas.
- Cuando los camélidos se sacrifican en el matadero pueden encontrarse en el hígado, pulmones y otros órganos quistes grandes, como bolsas llenas de líquido. Estos quistes contienen muchas tenias infantiles que pueden infestar a los animales carnívoros.

Brenes, E., et al. (2001), señalan que hay dos enfermedades que causan problemas especialmente graves en caravanas de Alpacas: la enterotoxemia y la sarcocistiosis.

- La Enterotoxemia es una enfermedad causada por el *Clostridium perfringens*, ataca principalmente a las crías en época de destete, la cual coincide con la temporada de lluvias, y por esa razón agrava los efectos de la enfermedad, y diezma a las crías. El principal efecto económico que esta enfermedad causa es la disminución en el ritmo de crecimiento de los rebaños, que ya de por sí son lentos a causa del largo periodo de gestación de estos animales (casi un año, con una cría por parición).

- La sarcocistiosis consiste en la aparición de un parasito en la fibra muscular, que ataca principalmente a los animales mayores de 30 meses. La presencia microscópica del parasito se da a casi cualquier edad, pero la visualización macroscópica es posterior. Sus principales efectos económicos se generan, por un lado, por el deterioro de la calidad de vida de los animales, con la subsecuente disminución en la cantidad y calidad de la fibra; y por otro lado, por la gran cantidad de carcasas que son decomisadas por las autoridades sanitarias en los camales.

## **1. Parásitos internos de los Camélidos**

<http://www.fao.org>. (2008), indica que los camélidos con parásitos internos están débiles, tienen poco apetito, pueden presentar diarrea y no ganan peso. Los animales jóvenes son los que más sufren por las infestaciones de parásitos de cualquier tipo.

### **a. Problemas causados por los parásitos internos**

Los parásitos del intestino originan pérdida de peso, debilidad y pueden producir diarrea y muerte, especialmente en los animales jóvenes. Los gusanos del pulmón producen problemas respiratorios y los animales con parásitos pueden presentar tos breve y aguda. Los quistes de tenias infantiles encontrados en los camélidos pueden convertirse en gusanos adultos si son ingeridos por perros, zorros o lobos. Los quistes producen alteraciones de los órganos corporales. Los del cerebro pueden impedir que el animal camine o coma bien. Los animales parasitados caminan en círculo; también se vuelven ciegos. Sin embargo, el problema fundamental es que las personas pueden quedar contagiadas lo mismo que los camélidos (<http://www.fao.org>. 2008).

### **b. Tratamiento y eliminación de los parásitos internos**

De acuerdo a <http://www.fao.org>. (2008), los medicamentos utilizados para tratar el ganado vacuno infestado con parásitos internos pueden utilizarse en el tratamiento de las infestaciones de los camélidos. Si observa que un camélido

come tierra o mastica huesos es señal de que su estómago está parasitado con gusanos. Los gusanos chupan la sangre del camélido, por lo que deberá tratar al animal inmediatamente. También es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Para prevenir la infestación con parásitos del intestino o del pulmón de los camélidos impídeles que pasten en zonas húmedas en torno a los pozos de agua frecuentados por muchos animales. Los huevos de muchos parásitos se encuentran en tales áreas.
- Si encuentra quistes en órganos como el hígado o los pulmones de los animales que se han matado para carne, lo mejor es no utilizar tales órganos como alimento. No los abandone a su suerte, porque si los comen los perros, zorros o gatos se extenderá la enfermedad.
- Se debe enterrar todo órgano parasitado en un hoyo profundo, o quemarlo o depositarlo en un barril semilleno con agua y sal. El agua muy salada mata las tenias jóvenes de los quistes.

## **2. Enfermedades de la piel de los camélidos**

<http://www.fao.org>. (2008), reporta que las enfermedades de la piel, producidas por los parásitos, constituyen un gran problema en los camélidos. Los camélidos padecen infestaciones por ácaros y garrapatas y por las larvas de moscas que se alimentan de las heridas abiertas o viven en la nariz.

- Los ácaros producen la sarna, enfermedad que comienza a menudo por el cuello, cabeza o bajo vientre, pero que si no se trata se extiende pronto por todo el cuerpo del animal.
- Los camélidos son atacados por muchos tipos de garrapatas. Generalmente se encuentran en las patas, la cabeza y el bajo vientre. Si no se tratan las heridas se infestan con las larvas de diversas moscas que se alimentan de la sangre y de la carne.

- El camélido también es atacado por las larvas de la mosca nasal. La mosca deposita sus huevos en torno de la nariz del camello y las larvas, que alcanzan aproximadamente 1 cm de longitud, viven y se alimentan en el interior de la nariz del animal.
- La tiña ocasiona manchas blancas redondeadas en la cabeza, el cuello y otras partes del cuerpo.

#### **b. Tratamiento y eliminación de los parásitos de la piel**

Brenes, E., et al, (2001), señalan que a pesar de la existencia de muchos productos para la prevención, tratamiento y control de las enfermedades parasitarias en la actualidad no se ha logrado el control íntegro de la sarna en Alpacas debido a que su grado de efectividad de algunos fármacos que tiene como principio activo a las lactonas macrocíclicas (Ivermectina) son desconocidos y al uso repetido de las mismas por varias campañas de producción llevan a una resistencia de la enfermedad. Recientemente, se han desarrollado ivermectinas de larga acción, que permiten una liberación lenta y más prolongada del producto.

### **3. Estudios realizados de la presencia de parásitos en Alpacas**

Rojas, M., et al. (1993), con el objeto de obtener un diagnóstico situacional del conjunto parasitario en pequeños rebaños mixtos familiares conformados por Alpacas, Llamas y ovinos, usan la metodología complementaria: examen fecal, observación clínica, serología, y análisis de archivos de inspección de calidad de alimentos. Encontraron que la metodología es altamente expeditiva y económica; llegándose a señalar cifras de prevalencia para la siguiente gama de parásitos: Moniezia (3 a 30%), Camelostongylus, Trichostrongylus, Ostertagia, Cooperia (10 a 92%), *Nematodirus spathiger* (11 a 15%), *Nematodirus lamae* (2 a 27%), *Lamanema chavezii* (13 a 52%), Capillaria (5%), Sarcoptes (5 a 13%), Trombicula (8 a 10%) Amblyomma (4 a 23%), Microthoracius (11 a 38%), Melophagus (54%), Cryptosporidium (16 a 20%) Toxoplasma (24 a 47%) y decomisos de carcasas por Sarcocystis (3 %). Se concluye que la metodología permite evidenciar y precisar la especificidad parasitaria en hatos de ganadería mixta; así como señalar la

cuantía relativa de los nemátodos gastrointestinales. En el caso de las Alpacas se puede apreciar que los más frecuentes son los "Tipo strongylus" y que la prevalencia aumenta con la edad de los animales; luego le sigue *L. chavezzi*, *N. spathiger* y *N. lamae*. Aquí se debe agregar que en muestras de solamente animales adultos se encontró hasta 5% de prevalencia de *Capillaria sp.* La *Moniezia* y las *Eimeria*, solamente se halló en animales jóvenes. Para el caso de las *Eimeria* en Alpacas, la prevalencia se inicia a las dos semanas de edad alcanzando después su pico de alrededor de 95%, a los 135 días de edad.

Espinosa, K. (2005), en una comunidad ganadera de la sierra se seleccionaron veinte (20) Alpacas infectadas naturalmente con nemátodos gastrointestinales y sarna Sarcóptica aguda a fin de evaluar la eficacia antihelmíntica y antisárnica del Alpamec' L.A. (Ivermectina 1% en vehículo de larga acción) en Alpacas. Los animales fueron distribuidos en dos grupos de 10 animales cada uno, de los cuales al grupo tratamiento se le aplicó Alpamec' L.A. a una dosis de 1 ml cada 50 kg de peso vivo vía subcutánea. El otro grupo permaneció como grupo control, no recibió ningún tratamiento. La determinación de la carga de nemátodos fue realizada mediante exámenes fecales por el Método de Mc Master Modificado y cultivo de lamas, en tanto que la ingestación por sarna se efectuó a través del conteo de ácaros y la evolución clínica de las lesiones, en ambos casos, antes, 15 y 30 días después del tratamiento. La efectividad del Alpamec' L.A., a la dosis de 200 ng/kg de peso, contra los nematodos gastrointestinales fue del 100% para *Trichostrongylus sp.*, *Cooperia sp.*, *Lamanema chavezzi* y *Nematodirus spathiger* a los 15 días post tratamiento. Igualmente, se obtuvo un 100% de mortalidad de ácaros con una recuperación clínica de las lesiones hasta los 30 días post tratamiento.

Martínez, F., et al. (2008), indican que la identificación de parásitos gastrointestinales en camélidos, se usó el examen de materia fecal por las técnicas de Benbrook y Solución sobresaturada de CINa. Los resultados obtenidos ponen de relieve la presencia de *Trichuris sp.*, *Moniezia sp.*, *Strongyloides sp.*, *Capillaria sp.*, *Trichostrongylus Sp.* y *Nematodirus sp.* Los métodos utilizados permiten obtener un diagnóstico del aspecto parasitario presente en las siguientes especies de camélidos: *Lama glama*, *Lama vicugna*,

*Lama pacos* y *Lama guanicoe*. Asimismo, permite evidenciar y precisar la identidad parasitaria en estas especies.

Valenzuela, G. (2008), con el objeto de conocer la epidemiología de nemátodos Trichostrongilidos en Alpacas (*Lama pacos*) en el Sur de Chile, realizó un estudio en el predio Teja Norte ubicado en la comuna de Valdivia (39° 48' S, 73° 14' W) mediante exámenes de material fecal (técnicas de Mc Master y Sedimentación-Flotación) y de pasto (técnica de Parffit); la frecuencia de muestreo fue mensual, durante 15 meses a partir de enero de 1995. Se utilizaron 47 animales, en número de: 4 Alpacas (Grupo A, < de 1 año), 11 Alpacas (Grupo B, 1-2 años) y 32 Alpacas (Grupo C, > de 2 años). Los géneros o especies de larvas infectantes identificadas en la pradera fueron en orden de predominancia: *Nematodirus spathiger*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Nematodirus filicollis* y *Cooperia*. Durante el verano del año 1995 se observó bajo número de larvas infectantes. En otoño aumentaron alcanzando el máximo en abril (447 L/kg M.S.). La especie que contribuyó en mayor proporción a este aumento fue *N. spathiger*, la cual fue identificada en casi todos los meses del estudio. Las otras especies fueron de presentación menos frecuente. Se observaron huevos tipo estromgilidos, *Nematodirus*, *Trichuris* y *Capillaria*. En general, durante todo el período se observó que el recuento de huevos (h.p.g.) fue bajo. En relación a huevos tipo estromgilidos, el grupo A presentó una mayor cantidad. Respecto al género *Nematodirus*, el recuento de huevos encontrados en los grupos B y C es bajo y con tendencia a mantenerse estable, a diferencia del grupo A, en que es mayor. Los hallazgos de huevos de *Trichuris sp.* y *Capillaria sp.* en los distintos grupos fueron bajos y esporádicos. Se concluye que las variaciones en el número de larvas en la pradera son producidas por cambios de pluviosidad y de temperatura, y que las cantidades de huevos tipo estromgilidos son bajas.

## **E. IVERMECTINA**

### **1. Origen**

La ivermectina según <http://www.unam.edu.mex.com>. (2008), es una sustancia aislada del caldo fermentado del actinomiceto *Streptomyces avermitilis* por Buró,

Egerton y Millar en 1979. Es un análogo semisintético de la Abamectina, un insecticida obtenido para la fumigación de cosechas. La ivermectina se utiliza ampliamente para el tratamiento de nemátodos parásitos (gusanos redondos), artrópodos (insectos, garrapatas y ácaros), que atacan a diversas variedades de ganado y animales domésticos.

## **2. Mecanismo de acción**

La Ivermectina es un fármaco que inmoviliza a los gusanos afectados al inducir áalisis tónica de sus músculos, actúan sobre un grupo de canales de Cl<sup>-</sup> sensibles a glutamato para producir este efecto. Los canales de Cl<sup>-</sup> sensibles al glutamato probablemente sirven también como un sitio de acción de la Ivermectina en insectos y crustáceos. Las avermectinas se unen con afinidad alta a canales de Cl<sup>-</sup> sensibles a GABA y a otros ligandos de nemátodos como *Ascaris* e insectos, pero las consecuencias fisiológicas no están bien definidas. Las avermectinas interactúan con los receptores del ácido gamma-aminobutírico (GABA), en el cerebro de vertebrados (mamíferos), pero su afinidad por receptores de invertebrados es unas 100 veces mayor. La Ivermectina no tiene efecto en los gusanos adultos, pero afecta a las lavas en desarrollo y bloquea la salida de microfilarias del útero de los vermes adultos (<http://www.unam.edu.mex.com>. 2008).

## **3. Indicaciones terapéuticas**

Está indicado en el tratamiento sistémico de las ectoparasitosis, como escabiosis, pediculosis y demodocidosis. En las parasitosis intestinales y tisulares como ascariosis, enterobiosis (oxiuriasis), trichuriasis, estrogiloidosis y microfilariosis (causadas por *W. bancrofti*, *Brugia malayi*, *Mansonella perstans* u *ozzardi*) onchocercosis, así como gnatostomosis y larva migrans (<http://www.famguerra.com>. 2008).

La ivermectina es un potente antiparasitario activo contra *Sarcoptes scabiei* y *Pediculus humanus*, así como nematodos. Entre los nematodos susceptibles se encuentran: *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Trichuris thichiura*,

*Strongyloides stercoralis*, *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *Mansonella perstans* y *ozzardi*, así como *Onchocerca volvulus*. Y es el tratamiento de elección en *Gnathostoma spinigerium* (<http://www.famguerra.com>. 2008).

#### 4. Indicaciones de uso

<http://www.google-analytics.com>. (2008), señala que la Ivermectina que administrada en dosis única es efectiva para el tratamiento y el control de los parásitos internos y externos de los bovinos, entre los que se anotan los siguientes:

- Lombrices gastrointestinales: *Ostertagia ostertagi* (incluyendo estados inhibidos), *O. lyrata*, *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Cooperia oncophora*, *C. punctata*, *C. pectinata*, *Cooperia spp.*, *Oesophagostomum radiatum*, *Nematodirus helvetianus*, *Strongyloides papillosus*, *Bunostomum phlebotomum*, *Toxocara vitolorum*.

Lombrices pulmonares: *Dictyocaulus viviparus* (inmaduros y estados inhibidos).

- Otras lombrices: *Palafilaria bovicola*, *Thelazia spp.*
- Miasis cutáneas: *Dermatobia hominis* (*Ura*), *Hypoderma bovis* (incluyendo larva de primera etapa), *Hypoderma lineatum*, *Chrysomya bezziana*.
- Piojos chupadores: *Lynognathus vituli*, *Haematopinus eurysternus*, *Solenopotes capillatus*, ayuda al control de piojos masticadores (*Damalinia bovis*).
- Ácaros de la sarna: *Sarcoptes ovis* variedad *Bovis*, *Sarcoptes scabiei* variedad *Bovis*, *Chorioptes bovis*.

#### 5. Vía de administración y dosis

Debe administrarse por vía subcutánea delante o detrás de la paleta a razón de 1

ml. cada 50 kg. de peso. Se recomienda para su aplicación jeringa y aguja estéril de 10 x 18 (<http://www.google-analytics.com>. 2008).

## **6. Restricciones de uso**

<http://www.google-analytics.com>. (2008), señala que:

- No faenar animales para consumo humano hasta pasados 35 días del último tratamiento con Ivermectina.
- No usar en vacas lecheras durante el período de lactancia, ni tampoco durante los 28 días previos al parto.

## **F. EL PAICO (*Chenopodium ambrosioides*)**

### **1. Descripción de la planta**

<http://www.cronicaviva.com.pe>. (2007), indica que esta prodigiosa planta que dejaron como preciado legado los ancestros del incanato es uno de los vegetales más estudiados por investigadores nacionales y extranjeros debido a sus propiedades medicinales y nutritivas, así como su poder eficaz para eliminar los parásitos intestinales. Se le cultiva en climas tropicales subtropicales y templados, en suelos de cualquier tipo pero con abundante materia orgánica. Se propaga por semillas y esquejes, y se le puede sembrar durante todo el año, en asociación con hortalizas en huertos. Por su extensión en parques y jardines algunos lo consideran “mala hierba” al ignorar sus propiedades benéficas. Puede alcanzar hasta 1 metro de altura, muy ramificada en la base y con pubescencia glandular. Posee hojas alternas de color verde oscuro, siendo las inferiores ovoides y lanceoladas y de bordes dentados, y las superiores pequeñas, lanceoladas y de bordes enteros. Sus flores son pequeñas y su fruto globoso tiene una semilla color negro.

<http://www.ladosis.com>. (2008), manifiesta que el paico (*Chenopodium ambrosioides*) es una planta herbácea que no se acaba nunca, de unos 30 a 50

cm de altura, muy característica por su olor penetrante. Según algunos expertos, el nombre científico dado por Linnaeus proviene del griego Chen: ganso y pous, podos: pata, traducido como “pata de ganso” en alusión a sus hojas irregularmente aserradas que se semejan a las patas de este animal. Los estudios de taxonomía geográfica indican que es una planta nativa de mesoamérica (sur de México y Guatemala), pero se ha naturalizado en las regiones templadas de casi todo el mundo. Se propaga mediante semillas pequeñas, lenticulares (forma de lenteja) de color marrón oscuro.

En cambio en <http://www.misabueso.com>. (2008), describe que el Paico, es también conocido por los nombres epazotl, epazote, pazote, pozote o quenopodio es una hierba de hojas aromáticas y pequeñas flores de color verde, con un periodo de vida de un año, suele alcanzar una altura de hasta 40 cm, sus hojas son ovales y serradas con unos 4 cm largo y 1 cm de ancho. Sus semillas son pequeñas, de color verde cuando están frescas y negro cuando secan. La planta despiden un fuerte olor.

<http://es.wikipedia.org>. (2008), sostiene que el epazote o paico (del quechua payqu), es una planta herbácea de la especie botánica *Chenopodium ambrosioides*, de hojas olorosas y flores pequeñas, que se usa como condimento y como medicamento en la herbolaria en México y muchos otros países de Latinoamérica: Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, y en el sur de los Estados Unidos.

## **2. Clasificación científica**

<http://www.misabueso.com>. (2008), señala que el paico presenta la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
División:	Tracheobionta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Amaranthaceae

Género: Chenopodium  
Especie: Ch. ambrosioides

### **3. Ingredientes activos**

<http://www.portalagrario.gob.pe>. (2008), indica que por destilación del paico se obtiene aceite esencial, en mayor porcentaje en los frutos: de 0,6 a 1,0% y menor en los tallos foliáceos: 0,30 a 0,35%. Los componentes principales son ascaridol, componente activo responsable del efecto antiparasitario, p-cimeno, (-) limoneno, (+) alcanfor, artasona, safrol, N-docosano, N-hentriacontano, N-heptacosano, N-heptacosano,  $\beta$  pineno, metadieno, salicilato de metilo, dimetil sulfóxido, d terpineol y otros componentes.

<http://www.cronicaviva.com.pe>. (2007), señala que cada 100 gramos de sus hojas contiene 5 g. de proteínas, 9.2 g de carbohidratos, 459 mg de calcio, 65 mg de fósforo y 6.3 mg de hierro, por lo que constituye un valioso alimento que proporciona nutrientes y calorías, cualidad que la convirtió en indispensable para la cocina prehispánica. Su activo principal es un aceite esencial que se forma en los pelos glandulares que existen en hojas, flores y frutos Sus componentes son el ascaridol en un 60-80 % y otros compuestos hidrocarbonados como el p-cimeno, l-limoneno, d-alcanfor y cíñelo. Además, existen en el paico distintos aminoácidos, como el ácido oxálico y el ácido succínico. También se encuentran concentraciones variables de glucosa y ácido málico.

### **4. Usos y aplicaciones**

#### **a. Alimento**

De acuerdo a <http://www.ladosis.com>. (2008), el paico es utilizado en la alimentación desde la época prehispánica (siglo XVII). Según los expertos en el tema cada 100 g de sus hojas contiene 5 g de proteínas, 9.2 g de carbohidratos, 459 mg de calcio, 65 mg de fósforo y 6.3 mg de hierro, constituyendo un alimento que proporciona nutrientes y calorías. Por sus propiedades nutritivas y digestivas y carminativas, es actualmente usado como un importante alimento.

Las hojas se consumen como verdura en sopas y en el llamado caldo verde y chupe de paico. Las semillas se utilizan como aderezo en la preparación de frijoles (<http://www.cronicaviva.com.pe>. 2007).

#### **b. Propiedades medicinales**

<http://www.cronicaviva.com.pe>. (2007), indica que la infusión de sus hojas alivian los dolores de las articulaciones producidos por la artritis y reumatismo, también cólicos menstruales, estomacales, gastritis, dismenorrea, inflamaciones de las vías urinarias, y sirve como antitusígeno, antihelmíntico, purgante, diurético, hepatoprotector, antiinflamatorio, antiséptico, digestivo y antirreumático.

<http://www.ladosis.com>. (2008), señala que su conocida acción antiespasmódica (sirve para calmar los espasmos) y carminativa (favorece la expulsión de los gases), es usada para aliviar las molestias digestivas, cólicos de gases y para la expulsión de los gusanos intestinales. También es usado como vulnerario (medicina alcohólica para curar las llagas y heridas).

#### **c. Para eliminar gusanos intestinales**

<http://www.cronicaviva.com.pe>. (2007), señala que el peligro de los parásitos intestinales se debe a que su acción nociva y patológica no sólo lo realizan a nivel intestinal puesto que para alcanzar su estado adulto, pasan previamente por estados larvarios y estas larvas por lo general hacen un recorrido por diversos órganos vitales como pulmones, corazón, cerebro. Muchas veces las larvas se quedan en alguno de estos órganos, con sus correspondientes consecuencias por ejemplo, la larva de la solitaria (*Taenia solium*) que llega a alojarse en el cerebro humano causando cisticercosis.

Los parásitos intestinales más comunes y abundantes son los helmintos (nematodos, tremátodos y céstodos). Se piensa que existen en los vertebrados, mas de 80,000 especies de estos parásitos (<http://www.ladosis.com>. 2008).

## 5. Formas de preparación y uso

- Como digestivo y antiflatulento: infusión de hojas y flores (5 g/litro). Beber un vaso después de las comidas (<http://www.cronicaviva.com.pe>. 2007).
- Como antihelmíntico: Extraer el zumo de hojas frescas. Los adultos pueden tomar una cuchara sopera de este zumo, conjuntamente con un alimento salado (caldo) ó dulce (jugo de frutas) en ayunas. Repetir la dosis 3 veces a la semana. Se recomienda no tomar el purgante de aceite, para que el paico ejerza su acción sólo a nivel del tracto digestivo-intestinal y no se absorba hacia el torrente sanguíneo ya que puede ocasionar trastornos en personas sensibles. El tratamiento durante una semana puede ser suficiente (<http://www.cronicaviva.com.pe>. 2007).
- Para dolores de estómago y aerofagia se exprime el jugo de las hojas frescas y se calienta a baño maría durante algunos minutos. Se agrega un poco de leche y azúcar. La dosis es 5 a 10 gotas, dos o tres veces por día.
- Cólicos y demás afecciones del estómago. 20 gramos de cogollos por litro de agua. Tomarla con frecuencia por tazas durante el día (<http://www.misabueso.com>. 2008).
- Repelente. Colocando paico en los dormitorios, se ahuyentan los insectos, por cuanto, las hojas secas en polvo sirven para eliminar pulgas y otros insectos (<http://www.cronicaviva.com.pe>. 2007).

## 6. Precaución

Para <http://www.cronicaviva.com.pe>. (2007), el ascaridol extraído de la planta y purificado, es altamente tóxico para los humanos por lo que su administración como medicamento antihelmíntico, fue prohibida hace ya varios años. Sin embargo, cuando se utiliza la planta orgánica (cultivada sin agroquímicos) con los mismos propósitos, actúa el complejo biológico activo de la planta constituido por el ascaridol y todas las demás sustancias presentes en la planta que actúan de

modo armonioso y equilibrado donde algunas de las sustancias de este complejo, intervienen como amortiguador neutralizando la toxicidad del ascaridol. Por esta razón el paico está indicado para combatir las parasitosis intestinales usando una dosis oral de 0.1 – 0.33 g de parte aérea por Kg de peso hasta por 3 días.

## **G. EL BOLDO (*Peumus boldus*)**

### **1. Descripción de la planta**

López, E. (2008), indica que antes de la llegada de los españoles, el boldo era una planta ampliamente usada por varios grupos indígenas de Chile. Específicamente, los Mapuches “atacaban al reumatismo y las luxaciones con el boldo”, por lo que se considera originaria de la zona Chilena beneficiada de un clima mediterráneo, crece principalmente en las colinas secas y soleadas de las provincias de Valparaíso, Santiago y Concepción. Árbol o arbolillo de la familia Monimiaceae, dioico de 3 a 6 m de altura, con el follaje persistente, aromático. Hojas opuestas, ovadas u oblongas, cortamente pecioladas, de 3 a 7 cm de longitud, coriáceas. Haz áspero al tacto, verde brillante, envés más pálido y pubescente. Inflorescencias en cortos racimos con flores pequeñas, blancuzcas, tomentosas. Fruto en drupa ovoide, carnosa, de 5-7 mm de longitud. Se multiplica por semillas y esquejes de madera nueva. El fruto del boldo es comestible, y ha sido consumido crudo y cocido desde la época precolombina. La corteza, rica en taninos, se emplea también en la curtiembre y su madera se usa como leña y carbón. Sin embargo, el más apreciado de sus productos son las hojas, utilizadas para la preparación de infusiones digestivas, para el tratamiento de la vesícula biliar y de las afecciones hepáticas, siendo exportadas para la obtención del alcaloide boldina.

<http://www.ecovisiones.cl>. (2008), señala que el árbol del boldo es pequeño originario de la parte central de Chile, donde está muy diseminado, de ramaje espeso y oloroso; las hojas son opuestas, ovoidales, coriáceas, enteras, con una pelusilla por la cara superior y lisas en la inferior; las flores son blancas, olorosas, dispuestas en racimos. Florece en primavera-verano.

<http://www.rincondelvago.com>. (2008), reporta que la planta del Boldo es

originaria de Chile, cuenta con numerosas propiedades y usos los cuales son muy importantes para sanar dolencias. Llega a Europa hasta el Siglo XIX, pero no logra aclimatarse y deben importarse las hojas, desecadas, desde el país andino. Existen algunas plantaciones de menor importancia en África septentrional. Es un árbol que alcanza los 8 m de altura, de hojas opuestas, elípticas, duras, ásperas y desagradables al tacto por la cara superior, mientras que la inferior es suave. Su color verde intenso se torna rojo con la desecación. son intensamente aromáticas, al igual que las flores y la corteza, y su perfume recuerda el de la menta. Las flores son blancas, pequeñas acampanadas, formando racimos. Los tallos, amarillos, también olorosos, son comestibles.

<http://www.mifarmacia.es>. (2008), informa que existen otras especies relacionadas, la *Monimia rotundifolia* que es un tipo de boldo australiano y que contiene un aceite esencial de composición similar al del este boldo tratado y de muy similares indicaciones y propiedades. La otra especie es la *Cryptocaria peumus Nees* que es una planta de la familia de las lauráceas. Por desgracia esta planta se ha utilizado para falsificar el auténtico boldo debido a su parecido físico.

## **2. Principios activos**

Contiene varios alcaloides entre los que sobresale la boldina, además de derivados flavónicos y boldoglucina. Su aceite esencial está compuesto por ascaridol, eucaliptol y cimol (<http://www.ecovisiones.cl>. 2008).

<http://www.fredmeyer.com>. (2008), indica que el boldo contiene varios tipos de constituyentes principales, como aceites volátiles, flavonoides y alcaloides. Los científicos creen que el alcaloide boldina es el responsable de los efectos coleréticos (estimulantes del flujo biliar) y diuréticos (que aumentan el flujo de orina) de la planta. El ascaridol, un compuesto que se encuentra en el aceite volátil de la planta, se usaba como antihelmíntico, pero se dejó de usar debido a su toxicidad. El boldo contiene 4-terpenol, un ingrediente similar al del enebro, que no deben consumir las personas con trastornos renales, ya que puede causar irritación renal.

López, E. (2008), menciona que entre los alcaloides que contiene el boldo, se

destaca la boldina, que estimula la producción de jugos gástricos y de bilis, aumenta la secreción de urea y ácido úrico, y tiene un efecto ligeramente hipnótico. Dentro de los aceites esenciales, se ha encontrado eucaliptol, ascaridiol y p-cimol, sustancias de propiedades antiinflamatorias y carminativas. Las propiedades del boldo pueden resumirse en las siguientes: es un estimulante de la digestión, es colagogo y colerético.

<http://www.rincondelvago.com>. (2008), señala que la droga contiene principalmente, aceite esencial, flavonoides y alcaloides, aceite esencial, es rico en hidrocarburos monoterpénicos y en monoterpenos oxigenados: ascaridol, cineol, linalol, terpineol, alcanfor. Flavonoides, heterósidos de glucosa, ramnosa y arabinosa y de flavonoles: ramnetol, isoramnetol, Kenferol. Los enlaces heterosídicos que se forman lo hacen entre los hidroxilos de las posiciones 3 y 7 de las geninas. Alcaloides, igualmente presentes en las cortezas, todos ellos son alcaloides isoquinoléicos. El componente mayoritario es una aporfina, la boldina. Este alcaloide tetracíclico va acompañado por otras aporfinas y noraporfinas: isocoridina, norisocoridina, N-oxiisocoridina, isoboldina, laurolicina, laurotetanina y su derivado N-metilado. La reticulina, precursor de estas moléculas tetracíclicas, también se encuentra en la droga. El contenido en alcaloides totales varía de 0,25 a 0,50 %. La boldina representa aproximadamente un tercio de los alcaloides totales.

### **3. Propiedades**

<http://www.escape.com.ar>. (2008), sostiene que el boldo tiene una acción hepatoprotectora, aperitiva, digestiva, colerética, colagoga, antiinflamatoria, antihelmíntica, fungicida y diurética. A dosis elevadas es anestésico, sedante e hipnótico. Las propiedades farmacológicas y posibles indicaciones de esta planta, de amplio uso popular, sobre todo en Sudamérica, debieran merecer mayor atención por parte de la comunidad científica.

López, E. (2008), reporta que el boldo es una planta altamente valorada por sus efectos medicinales, y desde comienzos del siglo pasado, ha recibido la atención de naturalistas y científicos. Actualmente, el uso del boldo se encuentra difundido

en muchos lugares del mundo, ya que tiene comprobadas propiedades curativas, las que además resultan excepcionales, pues posee, al mismo tiempo, alcaloides, aceites esenciales y flavonoides. También tiene propiedades sedantes sobre el sistema nervioso. Hay coincidencia entre todos los investigadores en estas propiedades medicinales, aunque hay otros que también sugieren el uso del boldo para otros problemas de salud, como por ejemplo, para aliviar molestias dentarias, dolores reumáticos, cálculos biliares, cistitis, estreñimiento, etc.

Según <http://www.rincondelvago.com>. (2008), se han aislado hasta 20 alcaloides, considerados los principios activos de las hojas del boldo, entre los que destaca la boldina (abundante también en la corteza del arbusto). Contiene aceite esencial, flavonoides y taninos. Todas estas sustancias confieren la acción digestiva y protectora hepática, tan eficaz a las hojas de boldo. La boldina, por su parte, sobresale por sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y fungicidas, y en parte le da el sabor amargo característico a la planta e intensa fragancia, que puede transmitir a la orina si se toma durante un tiempo prolongado. Dado el contenido en sustancias con acción aperitiva, colerética y colagoga, el empleo de hojas de boldo se usa con notable eficacia para tratar dispepsias, trastornos gastrointestinales leves (flatulencia, aerofagia...) y disfunciones hepatobiliares menores como insuficiencia hepática (hígado y vesícula perezosos), hepatitis, estreñimiento y migrañas provocadas por malas digestiones. El consumo de boldo estimula la producción de bilis (puede duplicar el flujo de la bilis) y la salida del fluido desde la vesícula, lo cual favorece la digestión y combate los síntomas derivados de un mal funcionamiento del hígado o de la vesícula.

<http://www.boticariosiglo21.com>. (2008), indica que las propiedades de la planta del boldo son las siguientes:

- Es digestiva.
- Colerética: aumenta la producción de bilis en el hígado.
- Colagoga: favorece el vaciamiento de la vesícula biliar, de ahí que se recomiende a personas con trastornos de la vesícula biliar, cólicos biliares y piedras en la vesícula.
- El boldo alivia la sensación de pesadez que producen las comidas copiosas a

la vez que hace más fluida la bilis disminuyendo de este modo la tendencia a formar piedras o cálculos biliares.

- El boldo además actúa como hepatoprotector, aperitivo y laxante suave, antihelmíntico, fungicida, diurético y antiinflamatorio.

#### **4. Aplicaciones**

<http://www.ecovisiones.cl>. (2008), menciona que la tisana de boldo es el remedio hepático natural por excelencia, ya que estimula notablemente la acción biliar y hepática. También tiene una acción diurética muy útil contra el exceso de ácido úrico.

<http://www.rincondelvago.com>. (2008), indica que la infusión de boldo es muy digestiva y repara el hígado y la vesícula. Para ello se pueden tomar solas las hojas de boldo en infusión o combinadas con otras plantas digestivas. Se disuelve una cucharada sopera de boldo o de mezcla de plantas en un medio vaso de agua que se deja en reposo toda la noche. Al día siguiente se añade unas gotas de limón. Antes de tomar el preparado, tomamos una cucharita de aceite de oliva para estimular el vaciamiento de la vesícula.

De igual manera, en <http://www.boticariosiglo21.com>. (2008), se señala que desde tiempos lejanos los pobladores de los Andes utilizaban las hojas de boldo por sus propiedades digestivas y su fruto como alimento. La corteza se emplea para curtir y teñir las fibras, y la madera, para hacer el carboncillo. El boldo también fue usado con fines veterinarios.

#### **5. Formas de preparación y uso**

López, E. (2008), indica los siguientes usos y aplicaciones:

- Infusión: (como estimulante digestivo y sedante nervioso) Se prepara con algunas hojas de boldo, sobre las cuales se agrega agua hervida. Se toma caliente, de preferencia después de las comidas.
- Cataplasma: (neuralgias y dolores reumáticos) Se cuecen hojas en una

pequeña cantidad de agua y luego se aplican sobre la zona adolorida, afirmadas con un paño limpio.

- Baño: (para los dolores reumáticos) Se hace hervir un puñado grande de hojas en un tiesto, con dos o tres litros de agua. Luego, se cuela y se agrega este líquido al baño. La indicación es bañarse durante media hora a 35 ° C. (Se puede agregar una taza de sal de mar y una cucharada de bicarbonato)

Las preparaciones de boldo según <http://www.fredmeyer.com>. (2008), se realizan de la siguiente manera:

- La tintura de boldo puede usarse en cantidades de 1 ml (1/4 cucharadita) tres veces al día.
- También se puede preparar un té de boldo agregando 1 gramo de hojas secas a agua hirviendo y dejándolas durante 15 minutos. Este té se puede beber hasta tres veces al día.

## **6. Contraindicaciones**

Para <http://www.fredmeyer.com>. (2008), las contraindicaciones que presentan los productos de esta planta son:

- El aceite volátil de boldo no se recomienda debido a su alto contenido de ascaridol.
- El boldo contiene 4-terpenol, un ingrediente similar al del enebro, que no deben consumir las personas con trastornos renales, ya que puede causar irritación renal.
- Tampoco deben tomar boldo las mujeres embarazadas o en periodo de lactancia, ni las personas con obstrucción del conducto biliar hepático o enfermedad hepática grave.
- No se recomienda el uso excesivo de esta planta durante periodos prolongados (más de tres a cuatro semanas ininterrumpidamente).

En el mismo sentido, López, E. (2008), estipula que se debe:

- Evitar el aceite esencial por vía oral.

- Nos sobrepasar las dosis y consumir en periodos discontinuos.
- Se desaconseja durante el embarazo y la lactancia.
- En altas dosis su consumo puede ser sedante, pero el 4-terpineol presente en el aceite es irritante, y el ascaridol puede ser tóxico en altas concentraciones, por lo que se recomienda su moderación. Estas mismas propiedades hacían que se lo recomendara a comienzos del siglo XX como antihelmíntico.
- Si se administra en forma de inyección hipodérmica, la boldina (un alcaloide existente en un 25%) paraliza los nervios sensoriales y motores, incrementando la frecuencia respiratoria y la emisión de orina. En dosis elevadas puede causar convulsiones y hasta la muerte debido a la parálisis del centro respiratorio.

## **H. EL CHOCHO (*Lupinus mutabilis*)**

### **1. Descripción de la planta**

<http://es.wikipedia.org>. (2008), manifiesta que el tarwi, chocho o lupino (*Lupinus mutabilis*) es una leguminosa originaria de los Andes de Bolivia, Ecuador y el Perú. Tiene relevancia en la gastronomía de esos países desde la época prehispánica. Su alto contenido de proteínas, mayor que el de la soja, lo hacen una planta de interés para la nutrición humana y animal. Es una leguminosa herbácea erecta de tallos robustos, algo leñosa. Alcanza una altura de 0.8-2.0 m. Se cultiva principalmente entre los 2.000 y 3.800 m de altitud, en climas templados y fríos.

<http://www.peruecologico.com.pe>. (2008), indica que entre los 2 900 - 3 200 y los 3 800 - 4 000 msnm, antes de la puna, comienza a predominar el lupino o chocho (*Lupinus spp.*), una leguminosa de flores azules, así como los pajonales. En algún lugar de esta zona, y a partir de un chocho silvestre, se domesticó hace miles de años el chocho o tarhui (*Lupinus mutabilis*), una especie doméstica ampliamente cultivada en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, y que contiene alta cantidad de proteínas. Aún hoy en día, en algunos lugares, se consumen las semillas del chocho silvestre.

<http://www.efloras.org>. (2008), señala que el *Lupinus mutabilis*, son hierbas,

arbustos o sufrútices, con raíces fijadoras de nitrógeno. Hojas alternas u opuestas, digitadas, 5 hasta más de 10 folíolos, estípulas presentes. Racimos terminales. Flores azul-violetas o variegadas, raramente blancas o amarillentas; cáliz marcadamente bilabiado, los 2 lóbulos superiores connatos formando un labio bidentado y los 3 inferiores formando un labio 3-dentado o entero; estandarte de igual tamaño que la quilla y las alas, amplio, alas connatas en la parte apical envolviendo a la recurvada quilla; estambres monadelfos, anteras alternativamente cortas y versátiles y largas y basifijas; ovario sésil, con pocos a numerosos óvulos.

Indica además, que el género *Lupinus* consta de unas 200 especies distribuidas en América, la región Mediterránea y las montañas de África tropical. En el Ecuador están representadas 20 especies en la zona andina: *Lupinus caucensis* C.P. Smith, *L. extrarius* C.P. Smith, *L. foliolosus* Benth., *L. hornemanni* Agardh, *L. humifusus* Benth., *L. insulae* C.P. Smith, *L. kunthii* Agardh, *L. microphyllus* Desr., *L. mutabilis* Sweet, *L. nonoensis* C.P. Smith, *L. paniculatus* Desr., *L. pasochoensis* C.P. Smith, *L. pendlandianus* C.P. Smith, *L. pseudotsugoides* C.P. Smith, *L. pubescens* Benth., *L. ramosissimus* Benth., *L. richardianus* C.P. Smith, *L. rupestris* H.B.K., *L. smithianus* Kunth y *L. tauris* Bentham.

## **2. Clasificación científica**

Según <http://es.wikipedia.org>. (2008), el *Lupinus mutabilis* presenta la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Tribu:	Genisteae
Género:	<i>Lupinus</i>
Subgénero:	<i>Platycarpus</i> (Wats.) Kurl.
Especie:	<i>L. mutabilis</i>

Nombre binomial *Lupinus mutabilis* Sweet

### 3. Usos y aplicaciones

#### a. Consumo humano

Este vegetal da lugar a infinidad de preparaciones en la gastronomía del Ecuador. En tiempos prehispánicos era parte importante de la dieta. De acuerdo a Santiago Antúnez de Mayolo, el tarwi representaba el 5 % de la dieta incaica. Asimismo, proveía de abundante proteína a la población. Se han encontrado semillas en tumbas de la Cultura Nazca y representaciones en la cerámica Tiahuanaco. En fresco, se puede utilizar en guisos, en purés, en salsas, cebiche de chocho, sopas (crema de tarwi); guisos (pepián), postres (mazamorras con naranja) y refrescos (jugo de papaya con harina de tarwi), todos platos provenientes de la serranía (<http://es.wikipedia.org>. 2008).

#### b. Otros usos

<http://es.wikipedia.org>. (2008), reporta que entre otros usos que se da al *Lupinus mutabilis* son los siguientes:

- La harina de tarwi que se usa hasta en 15 % en la panificación, por la ventaja de mejorar considerablemente el valor proteico y calórico el producto.
- Los alcaloides (esparteína, lupinina, lupanidina, etc.) se emplean para controlar ectoparásitos y parásitos intestinales de los animales.
- En estado de floración, la planta se incorpora a la tierra como abono verde, con buenos resultados mejorando la cantidad de materia orgánica, estructura y retención de humedad del suelo.
- Las semillas tienen alto contenido proteico; sirve para rehabilitar y conservar suelos.
- Los residuos de la cosecha (tallos secos) se usan como combustible por su gran cantidad de celulosa que proporciona un buen poder calorífico.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la Comunidad Morocho del Cantón Cotacachi, Proyecto de Alpacas de Heifer-Ecuador, ubicada en la Provincia de Imbabura, a 104 Km al norte de Quito, que presenta altitudes hasta de 4939 msnm en el Volcán Cotacachi, así como en el Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal (LABIMA) de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, ubicado en el Km 1½ Panamericana Sur.

Las condiciones climáticas del área de la Comunidad Morocho del Cantón Cotacachi, se detallan a continuación en el cuadro 2.

Cuadro 2. DATOS METEOROLÓGICOS DE LA COMUNIDAD MOROCHOS, CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA DE IMBABURA.

Parámetros	Promedio
Temperatura, °C	7.55
Humedad relativa, %	91.70
Precipitación, mm/año	845.00

Fuente: <http://www.cotacachi.gov.ec>. (2008).

El experimento tuvo una duración de cinco meses que incluyen las fases de diagnóstico parasitario, evaluación de los productos antihelmínticos, evaluación de los resultados y la implementación del plan sanitario.

#### B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para la fase de diagnóstico, se utilizó la caravana total de Alpacas de la Comunidad de Morocho, que esta compuesta por 90 animales, de los cuales 37 son madres, 15 tuis, 14 crías, 15 padres y 9 capones.

Mientras que para la evaluación de la eficiencia antihelmíntica de la Ivermectina versus los extractos acuosos de tres productos naturales: *Lupinus nutabilis* o

Chocho silvestre, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico, se empearon un total de 40 Alpacas de diferentes edades, por lo que se tuvo un total de 40 unidades experimentales con un tamaño de un animal cada una.

## **C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Los materiales, equipos e instalaciones a empleados fueron los siguientes:

### **1. De campo**

- Sogas
- Fundas plásticas
- Guantes
- Pistola dosificadora
- Algodón
- Desinfectante
- Desparasitante
- Termo con placas de hielo
- Cinta adhesiva
- Libreta de Campo
- Marcador
- Esferográfico
- Papel

### **2. De laboratorio**

Equipos:

- Microscopio
- Balanza eléctrica
- Equipo de Baermann
- Cámara de McMaster
- Cámaras de lectura
- Estereoscopio

- Pinza oclusora
- Balanza eléctrica

**Materiales:**

- Vasos
- Coladores
- Espátula
- Pinza dientes de ratón
- Vasos plásticos desechables
- Pipetas Pasteur
- Probeta de 100 ml
- Porta y cubre objetos
- Solución salina
- Materias fecales
- Botellón con llave
- Gasa
- Agua corriente
- Pipeta

**3. De oficina**

- Material de escritorio
- Computador e impresora

**D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

El presente trabajo constó de dos componentes importantes como son: el diagnóstico parasitario a través del análisis de laboratorio y la prueba de los productos antihelmínticos (Ivermectina versus los extractos acuosos de *Lupinus nubilus*, *Peumus boldus* y *Chenopodium ambrosioides*), por lo que en el primer componente no existieron tratamientos definidos sino que se realizó un análisis descriptivo de las especies de parásitos gastrointestinales presentes en la caravana de Alpacas y de sus cargas parasitarias.

En tanto que en el segundo componente (eficiencia antihelmíntica), los animales fueron distribuidos bajo un diseño completamente al azar (DCA), con 10 repeticiones por tratamiento (Cuadro 3). Cuyas unidades experimentales se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Valor del parámetro en determinación

$\mu$  = Media general

$\alpha_i$  = Efecto del tipo de antihelmíntico

$\beta_j$  = Efecto de los bloques

$\varepsilon_{ijk}$  = Efecto del error experimental

Cuadro 3. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento (Antihelmíntico)	Código	Repet.	TUE*	Anim./tratam
Ivermectina	T1	10	1	10
<i>Lupinus nutabilis</i>	T2	10	1	10
<i>Peumus boldus</i>	T3	10	1	10
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	T4	10	1	10
Total Alpacas				40

TUE\* : Tamaño de la unidad experimental, Una Alpaca.

## E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se consideraron fueron las siguientes:

### 1. Fase de diagnóstico

- Frecuencia de animales con parásitos gastrointestinales, N° y %.
- Carga parasitaria gastrointestinal, OPG (Ooquistes de heces por gramo) y HPG (Huevos por gramo de heces).

## 2. Efecto de los antihelmínticos

- Eficiencia de los productos antihelmínticos (Ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nutabilis*, *Peumus boldus* y *Chenopodium ambrosioides*), en base al número de animales positivos, expresados en porcentaje (%) y de la presencia de la carga parasitaria (OPG y HPG), a los 20, 35 y 50 días post aplicación.
- Comportamiento de los pesos de los animales, kg
- Ganancias de peso total y diarias, kg
- Determinación del costo de aplicación, dólares/animal

## F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados experimentales obtenidos de la primera fase (diagnóstico parasitario) fueron sometidos a inferencias estadísticas descriptivas como medias, desviación estándar, varianza y distribución de frecuencias.

En el caso de las respuestas obtenidas por efecto de los antihelmínticos fueron expresadas en base a:

- Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA) del diseño de bloques completos al azar con 5 repeticiones por tratamiento (Cuadro 4).
- Separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan al nivel de significancia de  $P \leq 0.05$  y  $P \leq 0.01$ .

Cuadro 4. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	39
Bloques	4
Tratamientos	3
Error experimental	32

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

### **1. Recolección de las muestras**

La toma de las muestras de las heces se realizó en las Alpacas de la Comunidad Morocho del Cantón Cotacachi, Proyecto de Alpacas de Heifer-Ecuador, en base al siguiente procedimiento:

Con la mano enfundada, se estimuló la parte terminal superior del recto del animal, recolectándose directamente en una funda de plástico, para luego ser identificada y transportada en los recipientes de refrigeración (termo). al Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal (LABIMA), de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, para realizar los correspondientes análisis coprológicos.

### **2. Análisis de laboratorio**

Los análisis de las muestras fueron por medio de las técnicas de flotación y Macmaster.

#### **a. Técnica de flotación**

La técnica de flotación es cualitativa y consiste en el siguiente proceso:

- En un recipiente mezclar aproximadamente 4 g de heces con 60 ml de solución salina
- Tamizar a través de un colador, dejar en reposo por 20 minutos, ya que durante este período suben a la superficie numerosos huevos de Nemátodos, cestodos y protozoarios.
- Las formaciones parasitarias más pesadas así como las partículas más gruesas de las heces se depositan en el fondo.
- Colocar un cubre objetos sobre el espejo de la solución durante 5 minutos y montarlo luego sobre un portaobjetos.
- Llevarlo al microscopio para su lectura con un aumento total de 100x

## **b. Técnica de McMaster**

En la técnica de McMaster es cualitativa-cuantitativa y se realizó el siguiente procedimiento:

- Pesar 4 g de heces.
- Diluir en 60 ml de solución saturada de cloruro de sodio y homogenizar.
- Filtrar a través de un tamiz o con gas.
- Traspasar diez veces de un vaso a otro el contenido.
- Succionar utilizando la pipeta Pasteur cierta cantidad de muestra.
- Colocar en cada uno de los compartimentos de la cámara de McMaster.
- Observar al microscopio.
- Contar e identificar los huevos observados dentro de los compartimentos de la cámara.
- Multiplicar el resultado del conteo por 50 y obtener el valor final en OPG ó HPG.

## **3. Aplicación de los antihelmínticos**

Para la preparación de las soluciones acuosas se utilizó el siguiente proceso: Se pesó 1 kg de producto (*Lupinus nutabilis*, *Peumus boldus* y *Chenopodium ambrosioides*), luego se colocaron en un recipiente de plástico con cuatro litros de agua (potable), para iniciar el tiempo de remojo (12 horas), posteriormente, se procedió al cocido en una olla por el tiempo de 30 minutos en el caso del *Lupinus nutabilis* y para el *Peumus boldus* y *Chenopodium ambrosioides* por un tiempo máximo de 10 minutos, para luego ser tamizados, luego estos extractos acuosos se les suministró a las Alpacas en dosis de 20 cm<sup>3</sup> (0.2 ml), a cada animal por vía oral.

En cambio que la Ivermectina se aplicó en dosis de 0.2 ml/10 kg P.V.; equivalente a 6 ml con pesos entre 150-200 kg de P.V. (<http://www.engormix.com>. 2009).

## **H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

La incidencia parasitaria se determinó mediante los resultados del análisis coprológico, lo que a su vez permitió determinar los géneros de parásitos gastrointestinales presentes y su carga parasitaria.

La eficiencia de los productos antihelmínticos, se determinó mediante comparación de las cargas parasitarias iniciales frente a las respuestas determinadas a los 20, 35 y 50 días post aplicación de los tratamientos.

Para el establecimiento de los costos de aplicación, se tomaron en cuenta todos los ingresos y egresos que se realizaron.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A. DIAGNÓSTICO INICIAL DE LAS ALPACAS A SER EVALUADAS**

Partiendo de que <http://www.fao.com>. (2005), señala que un elevado número de enfermedades parasitarias afectan a los camélidos sudamericanos. Si bien éstas no son causa de elevada mortalidad como las infecciosas, y a menudo pasan desapercibidas por los productores, son responsables de pérdidas considerables por afectar una serie de funciones productivas. Por ejemplo, los parásitos gastrointestinales, además de ocasionar un drenaje constante de sangre, interfieren con el proceso digestivo de utilización de los alimentos lo que se traduce en deficiente desarrollo corporal y baja producción de fibra y carne. Además, el debilitamiento del animal hace que este sea más susceptible a contraer enfermedades infecciosas. Los ectoparásitos, por otro lado, afectan la producción de fibra tanto en cantidad como en calidad. A todo esto hay que sumar las pérdidas por decomiso de carnes y vísceras parasitadas.

Bajo este entorno, en la Comunidad Morocho del Cantón Cotacachi, Proyecto de Alpacas de Heifer-Ecuador, ubicada en la Provincia de Imbabura, se determinó que de los animales evaluados (Cuadro 5), el 22.50 % presentaron la presencia de *Cryptosporidium sp.*, con una carga parasitaria de  $305,56 \pm 76,83$  OPG (Ooquistes por gramo), señalándose que este parásito según <http://www.drscope.com>. (2009), se adquiere mediante la ingesta del protozoario por vía oral. La forma infectante del *Cryptosporidium sp* e

s el ooquiste, el cual se encuentra contaminando agua o alimentos; una vez ingerido, a nivel del intestino delgado sufre el fenómeno de desenquistamiento generándose la forma de esporozoito, la cual parasita las células epiteliales del tracto intestinal. El período de incubación es de 5 a 28 días con una media de 7 días, el cuadro clínico varía desde animales asintomáticos hasta animales con cuadros diarreicos intensos.

La presencia de *Eimeria sp.* fue en el 67.50 % de los camélidos evaluados, con una carga parasitaria promedio de  $353.70 \pm 97.00$  OPG, debiéndose tener en cuenta que la coccidiosis de los camélidos es una enfermedad parasitaria generalmente aguda causada por la presencia y la acción de los protozoarios de

Cuadro 5. DIAGNÓSTICO DE LA INCIDENCIA PARASITARIA DE LA CARAVANA DE ALPACAS DE LA COMUNIDAD DE MOROCHOS DEL CANTÓN COTACACHI.

	Negativos		Positivos		Media	Desv. Estandar
	n	%	n	%		
Parásitos gastrointestinales						
Cryptosporidium sp., OPG	31	77.50	9	22.50	305.56	76.83
Eimeria sp., OPG	13	32.50	27	67.50	353.70	97.00
Cooperia sp., HPG	27	67.50	13	32.50	353.85	167.66
Marshallagia, HPG	38	95.00	2	5.00	475.00	176.78
Nematodirus sp., HPG	35	87.50	5	12.50	310.00	89.44
Trichostrongylus sp., HPG	26	65.00	14	35.00	375.00	105.16
Trichuris sp., HPG	35	87.50	5	12.50	410.00	163.55
Fasciola Hepática, HPG	40	100.00	0	0		Negativo
Parásitos pulmonares, HPG	40	100.00	0	0		Negativo

OPG: Ooquistes por gramo.

HPG: Huevos por gramos.

Fuente: Fierro M. (2005)

género *Eimeria* en las células intestinales. Esta parasitosis tiene la particularidad de afectar en forma aguda a los animales jóvenes y en forma crónica a los animales adultos. Es importante recordar que la infestación generalmente sucede en forma mixta, es decir que se encuentran involucradas varias especies, situación que hace variar la patogenicidad de las mismas. Las sinonimias de la enfermedad son: diarrea roja, curso negro o diarrea de sangre. Esta enfermedad se halla distribuida por todo el mundo (Drugueri, L. 2009).

La *Cooperia sp*, se registró en el 32.50 % de los camélidos evaluados, presentando un promedio de  $353.85 \pm 167.66$  HPG (Huevos por gramo), este tipo de parásito de acuerdo a <http://mundo-pecuario.com>. (2009), se localiza en el abomaso, es hematófago, forma nódulos que destruyen las glándulas que segregan ácidos. Entre sus principales síntomas los animales presentan anorexia, diarrea continua y persistente y pérdida de peso.

El 5.0 % de los camélidos registró el género *Marshallagia*, con  $475.0 \pm 176.78$  HPG, ubicándose este parásito en el abomaso e intestino de los animales, indicando Nitor, E. (2005), que estos parásitos causan un menor aprovechamiento de los nutrientes, pérdida de peso de hasta un 47%, anemia, diarrea y fibra opaca, además de enrojecimiento de la mucosa del abomaso, inflamación catarral extensa y úlceras en forma de cráteres elevados.

Otro de los parásitos encontrados fueron los *Nematodirus sp.*, en el 12.50 % de los animales y con una carga de  $310.00 \pm 89.44$  HPG, siendo este parásito según <http://cal.vet.upenn.edu>. (2009), de especial importancia en regiones templadas. Utiliza como hospedadores a los rumiantes, y su lugar predilecto es el intestino delgado. La especie de *Nematodirus* están distribuidas alrededor del mundo, pero son más comunes en las regiones templadas. La fase parasitaria no es migratoria y el periodo prepatente es de 15 días, por lo tanto, su importancia es en el efecto aditivo en las infecciones mixtas de nematodos que ocasionan gastroenteritis parasítica.

La especie *Trichostrongylus sp*, se encontraron en el 35.00 % de los animales y cada uno presentaba cargas de  $375.00 \pm 105.16$  HPG, indicándose que el

estómago y el intestino son los órganos parasitados. <http://www.viarural.com.uy>. (2009), señala que el período prepatente (de la ingestión de larvas a la postura de huevos por hembras adultas) es de 20 a 25 días. Los huevos pueden eclosionar a los 6 días de expulsados por bosta, pero sólo lo hacen si las condiciones de temperatura y humedad les son favorables. Pueden sobrevivir de 4 a 6 meses en los pastos. También parasita ovinos y bovinos. Los animales jóvenes son más susceptibles a la infección. Pueden destruir el revestimiento del estómago, con secuelas como diarreas, inapetencia, etc. Las diarreas son oscuras, por su alto contenido en sangre.

La especie *Trichuris sp*, se registró en el 12.50 % de los camélidos evaluados, presentando en las heces  $410 \pm 163.55$  HPG, especie que es necesario tener en cuenta por cuanto, en <http://perros.mascotia.com>. (2009), se señala que es importante considerar a la trichuriasis como zoonosis. Es denominado gusano látigo por su forma, los adultos viven en el colon y en el ciego, son verdaderos gusanos chupadores de sangre, por esta razón se denominan hematófagos. El contagio en todas las especies se produce a través del contacto con las heces infectadas e ingestión de huevos. La sintomatología mas frecuente es dolor abdominal, cólicos y evacuaciones con diarreas pastosas con moco y sangre fresca de color ocre-amarillenta.

Respecto a los parásitos hepáticos (*Fasciola hepática*) y pulmonares, no se registraron en ninguno de los animales, por lo que se considera que los camélidos de la Comunidad Morochos del Cantón Cotacachi, Proyecto de Alpacas de Heifer-Ecuador, existe alta incidencia de parasitosis gastrointestinales (Gráfico 1), presentando, en orden de importancia las siguientes especies, *Eimeria sp.* (67.50 %), *Trichostrongylus sp.* (35.00 %), *Cooperia sp.* (32.50 %), *Cryptosporidium sp.* (22.50 %) y en menores proporciones, *Nematodirus sp.* (12.5 %), *Trichuris sp.* (12.5 %) y *Marshallagia* (5.00 %), todas estas que producen trastornos digestivos y que afectan la salud como se señaló anteriormente, por lo que fue necesario estudiar diferentes tipos de antihelmínticos naturales para establecer su efecto benéfico o no, los mismos que se analizan en los siguientes acápités.

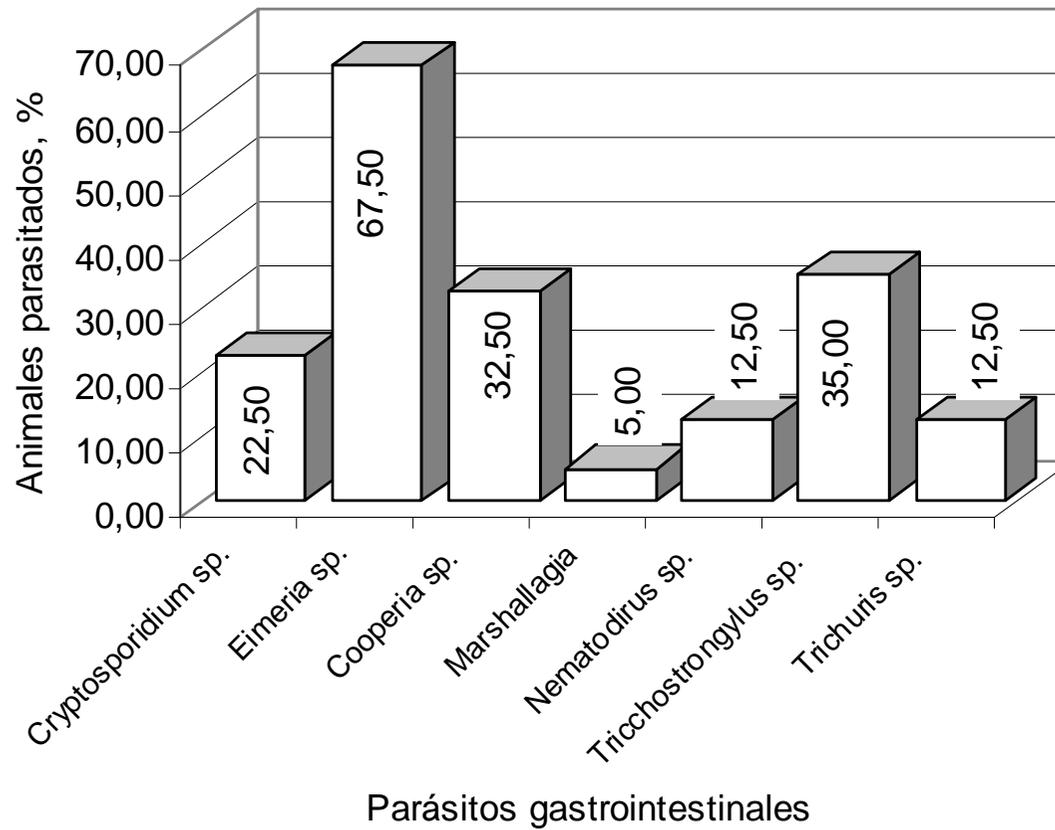


Gráfico 1. Incidencia de parásitos gastrointestinales en la caravana de Alpacas de la Comunidad de Morocho del Cantón Cotacachi.

## B. VALORACIÓN DE LA EFICIENCIA ANTIHELMÍNTIA

En base a la carga parasitaria registrada al inicio del trabajo y en base a las presentadas durante el período de evaluación se puede establecer la efectividad de los productos (Cuadro 6), por lo que para su análisis se desglosa el efecto presentado en cada tipo de parásitos encontrados.

### 1. *Cryptosporidium sp.*

De los antihelmínticos evaluados, el control del *Cryptosporidium sp.*, presentó un efecto positivo el empleo de Ivermectina, por cuanto del 20 % de los animales infestados con  $275.00 \pm 35.4$  OPG al inicio del trabajo, se logró erradicar este parásito, sin observarse posteriormente; en cambio que por efecto de los extractos acuosos, la presencia de animales parasitados inicial del 20 % en todos los casos, con el empleo del Boldo y Paico, se mantuvo esta cantidad hasta los 20 días de evaluación, reduciéndose al 10 % de los animales a los 35 días y manteniéndose hasta los 50 días, que presentan ser más efectivos que el efecto del Chocho silvestre que se mantuvo con el 20 % de los animales infestados, presentando recién a los 50 días posteriores la reducción al 10 % (Gráfico 2).

Con relación a las cargas parasitarias, el efecto del boldo a pesar de reducir la cantidad de animales parasitados, se incrementa la presencia de parásitos por animal de  $300 \pm 70.7$  a 400 OPG, el efecto del paico presentó de una cantidad inicial de  $300.00 \pm 70.71$  OPG una reducción a 250 OPG a los 35 y 50 días, en tanto que el paico a pesar de que no reduce la cantidad de animales infestados, logra controlar de mejor manera el desarrollo de los parásitos, por cuanto de una cantidad inicial de  $333.00 \pm 126.00$  OPG, se redujo a  $250.00 \pm 70.70$  OPG entre los 20 y 35 días, pero se incrementa a 300.00 OPG a los 50 días (Gráfico 3), por tanto en el control de *Cryptosporidium sp.*, entre los extractos acuosos mejores respuestas presenta el paico, ya que además de reducir el número de animales infestados, se reduce la carga parasitaria, lo que puede ser efecto a lo que se señala en <http://www.cronicaviva.com.pe>. (2007), donde se indica que el ascaridol presenta en la planta de paico, actúa el complejo biológico activo de la planta constituido por el ascaridol actúan de modo armonioso y equilibrado donde

Cuadro 6. VALORACIÓN DE LA EFICIENCIA ANTIHELMÍNTICA DE LA IVERMECTINA VERSUS EXTRACTOS ACUOSOS DE TRES PRODUCTOS NATURALES: *Lupinus nutabilis* O CHOCHO SILVESTRES, *Peumus boldus* O BOLDO Y DEL *Chenopodium ambrosioides* O PAICO, EN EL CONTROL DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN LA CARAVANA DE ALPACAS DE LA COMUNIDAD DE MOROCHOS DEL CANTÓN COTACACHI.

	Ivermectina				<i>Lupinus nutabilis</i>				<i>Peumus boldus</i>				<i>Chenopodium ambrosioides</i>			
	% *	Media	±	D.Est.	% *	Media	±	D.Est.	% *	Media	±	D.Est.	% *	Media	±	D.Est.
<b>Cryptosporidium sp., OPG</b>																
Antes de la aplicación	20	275	±	35.36	20	333.3	±	125.8	20	300	±	70.71	20	300	±	70.71
A los 20 días	0	--		--	20	250	±	70.71	20	300	±	141.4	20	325	±	106.07
A los 35 días	0	--		--	20	250	±	70.71	10	400		--	10	250		--
A los 50 días	0	--		--	10	300		--	10	400		--	10	250		--
<b>Eimeria sp., OPG</b>																
Antes de la aplicación	80	331.3	±	113.2	80	420	±	75.83	80	335.7	±	89.97	80	350	±	95.74
A los 20 días	20	225	±	35.36	20	275	±	35.36	40	287.5	±	75	60	341.7	±	97.04
A los 35 días	10	250		--	20	225	±	35.36	40	300	±	91.29	60	425	±	88.03
A los 50 días	20	250		--	50	340	±	119.4	60	400	±	77.46	70	442.9	±	93.22
<b>Cooperia sp., HPG</b>																
Antes de la aplicación	30	316.7	±	160.7	20	425	±	35.36	30	500	±	250	50	260	±	96.18
A los 20 días	0	--		--	0	--		--	10	200		--	30	283.3	±	104.08
A los 35 días	0	--		--	0	--		--	20	350	±	70.71	40	312.5	±	103.08
A los 50 días	0	--		--	10	300		--	20	625	±	318.2	50	320	±	90.83
<b>Marshallagia, HPG</b>																
Antes de la aplicación	10	350	±		10	600	±		0	--		--	0	--	±	--
A los 20 días	0	--		--	0	--		--	0	--		--	0	--	±	--
A los 35 días	0	--		--	0	--		--	0	--		--	0	--	±	--
A los 50 días	0	--		--	0	--		--	0	--		--	0	--	±	--

% \*: Porcentaje de animales positivos en los que se registraron los parásitos, de una muestra de 10 alpacas.

OPG: Ooquistes por gramo.

HPG: Huevos por gramos.

D.Est.: Desviación estándar.

Fuente: Fierro M. (2009)

Continúa Cuadro 6. VALORACIÓN DE LA EFICIENCIA ANTIHELMÍNTICA ....

	Ivermectina			Lupinus nutabilis			Peumus boldus			Chenopodium ambrosioides		
	% *	Media	D.Est.	% *	Media	D.Est.	% *	Media	D.Est.	% *	Media	D.Est.
<b>Nematodirus sp., HPG</b>												
Antes de la aplicación	20	250	--	10	450	--	0	--	--	20	300	± 70.71
A los 20 días	0	--	--	0	--	--	0	--	--	10	300	--
A los 35 días	0	--	--	0	--	--	0	--	--	0	--	--
A los 50 días	10	250	--	10	250	--	10	700	--	0	--	--
<b>Trichostrongylus sp., HPG</b>												
Antes de la aplicación	20	500	± 70.71	50	350	± 61.24	30	400	± 150	40	325	± 104.08
A los 20 días	0	--	--	50	250	± 35.36	40	300	± 70.71	40	400	± 91.29
A los 35 días	10	250	--	40	275	± 28.87	40	362.5	± 131.5	40	337.5	± 103.08
A los 50 días	10	250	--	50	300	± 61.24	40	350	± 147.2	40	337.5	± 103.08
<b>Trichuris sp., HPG</b>												
Antes de la aplicación	10	300	--	20	450	± 282.8	0	--	--	20	425	± 106.07
A los 20 días	0	--	--	20	275	± 106.1	0	--	--	20	525	± 106.07
A los 35 días	0	--	--	10	200	--	0	--	--	10	450	--
A los 50 días	0	--	--	10	300	--	10	450	--	10	450	--

% \*: Porcentaje de animales positivos en los que se registraron los parásitos, de una muestra de 10 alpacas.

OPG: Ooquistes por gramo.

HPG: Huevos por gramos.

D.Est.: Desviación estándar.

Fuente: Fierro M. (2009)

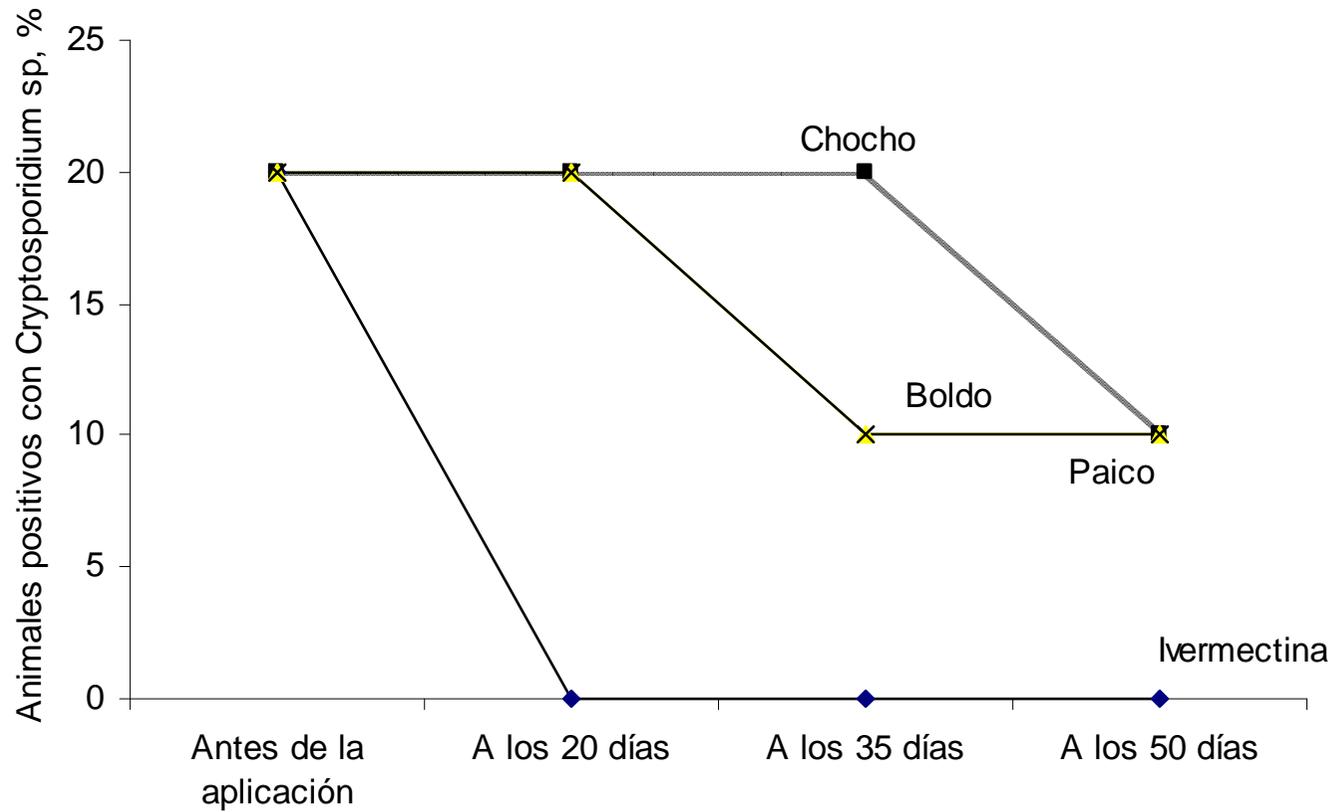


Gráfico 2. Efecto de la ivermectina y de extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico, en el control de las A de la Comunidad de Morocho del Cantón Cotacachi parasitadas con *Cryptosporidium sp.*

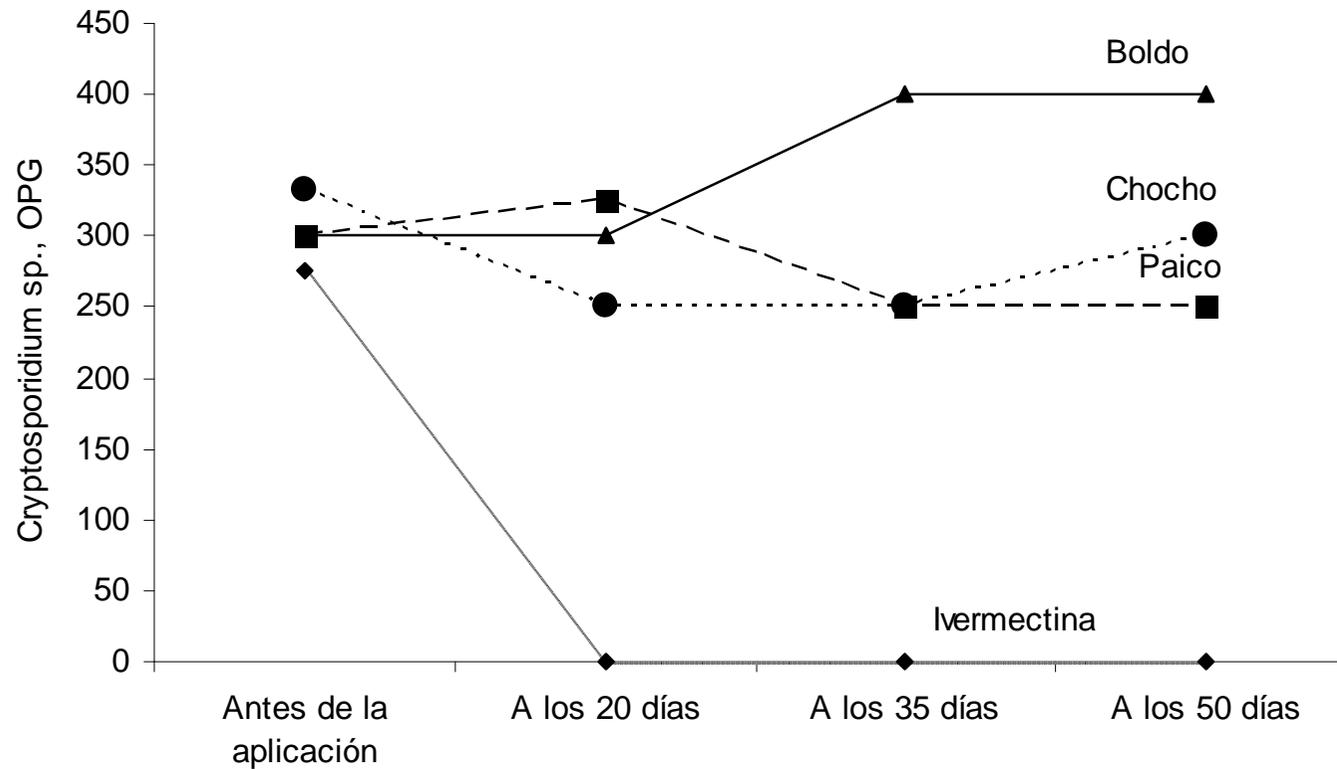


Gráfico 3. Comportamiento de la carga parasitaria de *Cryptosporidium sp.* (OPG) por efecto del empleo de ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi.

algunas de las sustancias de este complejo, intervienen como amortiguador neutralizando la toxicidad del ascaridol. Por esta razón el paico está indicado para combatir las parasitosis intestinales usando una dosis oral de 0.10 a 0.33 g de parte aérea por kg de peso hasta por 3 días, lo que es ratificado en <http://www.cronicaviva.com.pe>. (2007), donde se reporta que el paico es uno de los vegetales más estudiados por investigadores nacionales y extranjeros debido a sus propiedades medicinales y nutritivas, así como por su poder eficaz para eliminar los parásitos intestinales, como se demuestra en el presente trabajo, a pesar de que no logró erradicar este parásito como la Ivermectina, pero detienen su desarrollo.

## 2. *Eimeria sp.*

La infestación con parásitos de *Eimeria sp.*, al inicio del trabajo fue alta, correspondiéndoles a todos los grupos evaluados el 80 % de los animales, por lo que al aplicarles la Ivermectina presentó un alto control parasitario, ya que a los 20 días postaplicación la cantidad de animales infestados se redujeron al 20 %, a los 35 días en el 10 % de los camélidos, pero a los 50 días se incrementa nuevamente al 20 % de los animales, notándose por tanto que el efecto de este producto es hasta los 35 días postaplicación.

De acuerdo a los extractos acuosos, mejores respuestas se consiguieron al emplearse el Chocho silvestre, por cuanto del 80 % inicial de animales parasitados con *Eimeria sp.*, se reduce al 20 % entre los 20 y 35 días después de su administración, pero se eleva al 50 % de los animales infestados; con la utilización del boldo su efecto fue menor que el Chocho, ya que entre los 20 y 35 días se registró que el 40 % de los animales presentaban esta parasitosis, pero se incrementa al 60 % a los 50 días, en cambio que el paico muestra un efecto menos favorable de todos los productos evaluados, pues la reducción de los animales parasitados con esta especie fue menor, observándose que a los 20 y 35 días después de su administración el 60 % de los animales presentaron la presencia de *Eimeria sp.*, y a los 50 días se incrementó al 70 % de animales positivos (Gráfico 4).

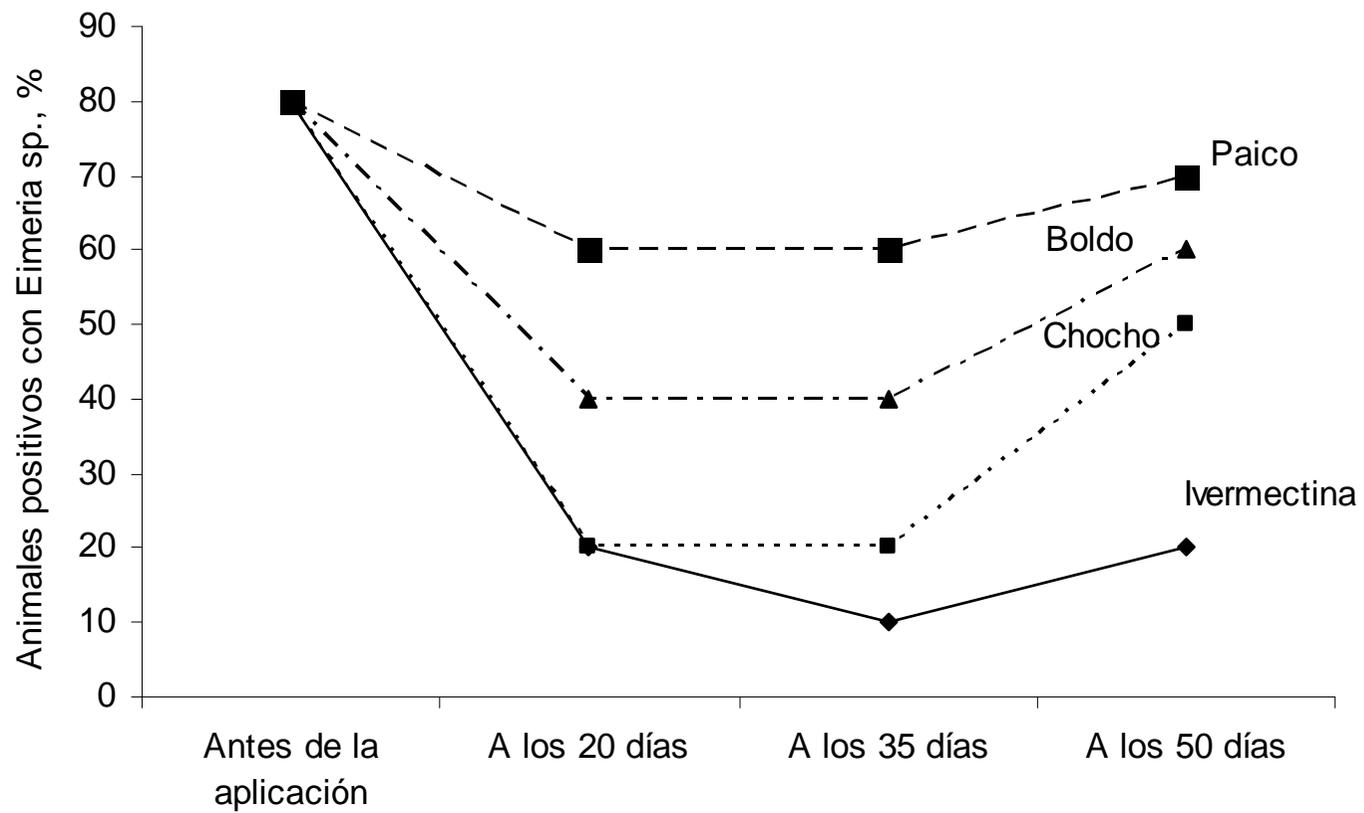


Gráfico 4. Efecto de la ivermectina y de extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico, en el control de las Alpacas de la Comunidad de Morocho del Cantón Cotacachi parasitadas con *Eimeria sp.*

Con relación a las cargas parasitarias por efecto de los productos antihelmínticos, con el empleo de Ivermectina se redujo considerablemente su presencia, de  $331.00 \pm 113.00$  OPG, se redujo a los 20 días a  $225.00 \pm 35.40$  OPG y manteniéndose en 250 OPG de los 35 a 50 días postaplicación, por efecto del extracto acuoso del chocho, de  $420 \pm 75.80$  OPG iniciales se redujeron a los 35 días a  $225 \pm 35.4$  OPG, pero se incrementa a  $340 \pm 119$  OPG a los 50 días, con el boldo la reducción de la carga parasitaria fue únicamente hasta los 20 días de  $336 \pm 90$  a  $288 \pm 75$  OPG, terminando a los 50 días con cargas superiores a las iniciales, en cambio que el paico presentó menor efectividad antiparasitaria, ya que de  $350 \pm 95.74$  OPG iniciales se redujeron a los 20 días a  $342.0 \pm 97.04$  OPG, pero a partir de los 35 días las cantidades encontradas superan las iniciales por cuanto presentaron  $425.088.03$  y  $443.0 \pm 93.22$  OPG a los 35 y 50 días respectivamente (Gráfico 5), por lo que en base a estas respuestas se nota que el efecto de la Ivermectina y del extracto acuoso del chocho presentan respuestas favorables hasta los 35 días postaplicación, no así el boldo y el paico que es de 20 días, por cuanto sobrepasando este tiempo el número de animales infestados y las cargas parasitarias tienden a incrementarse, debido posiblemente a una reinfestación, por la falta del control sanitario de los potreros y caminos por los cuales se conduce estos animales, ya que a través de ellos no solamente transitan los camélidos, sino las otras especies animales que mantienen los comuneros, ratificándose por tanto lo que señala Drugueri, L. (2009), quien indica que en la infestación de esta parasitosis generalmente sucede en forma mixta, es decir que se encuentran involucradas varias especies, situación que hace variar la patogenicidad de las mismas.

### 3. Cooperia sp.

La presencia de *Cooperia sp.* en los camélidos, se logró eliminar con el empleo de la Ivermectina, al igual que con el extracto acuoso del chocho silvestre, pero en este caso se registra una reinfestación del 10 % de los animales a los 50 días postaplicación o suministro (Gráfico 6), en cambio con la utilización del boldo y del paico los animales parasitados se redujeron únicamente hasta los 20 días, tiempo en que parece que estos productos tienen efectos antihelmínticos para este tipo de parásitos, por cuanto en el caso del empleo del boldo del 30 % de los animales

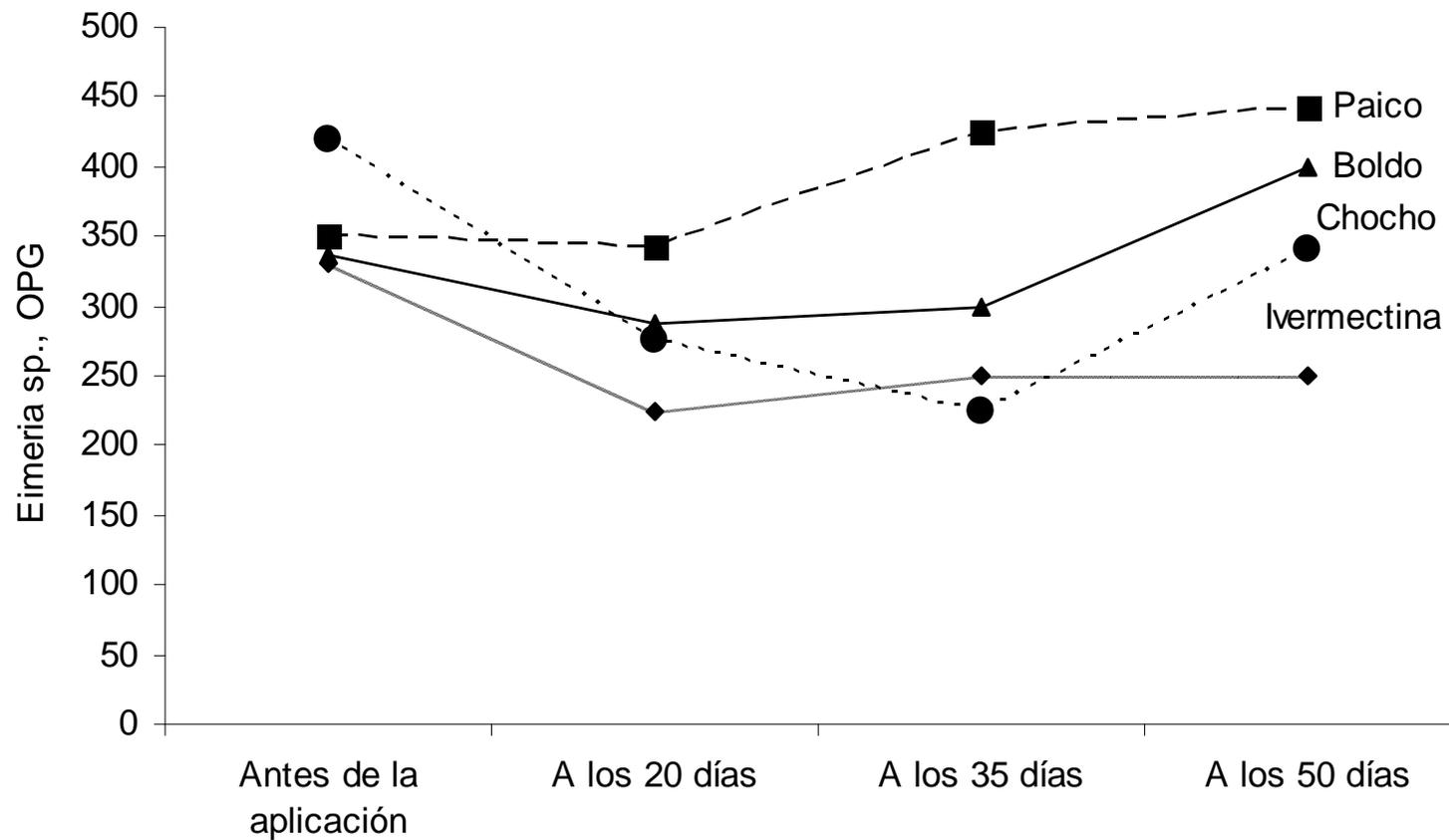


Gráfico 5. Comportamiento de la carga parasitaria de *Eimeria sp.* (OPG) por efecto del empleo de ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi.

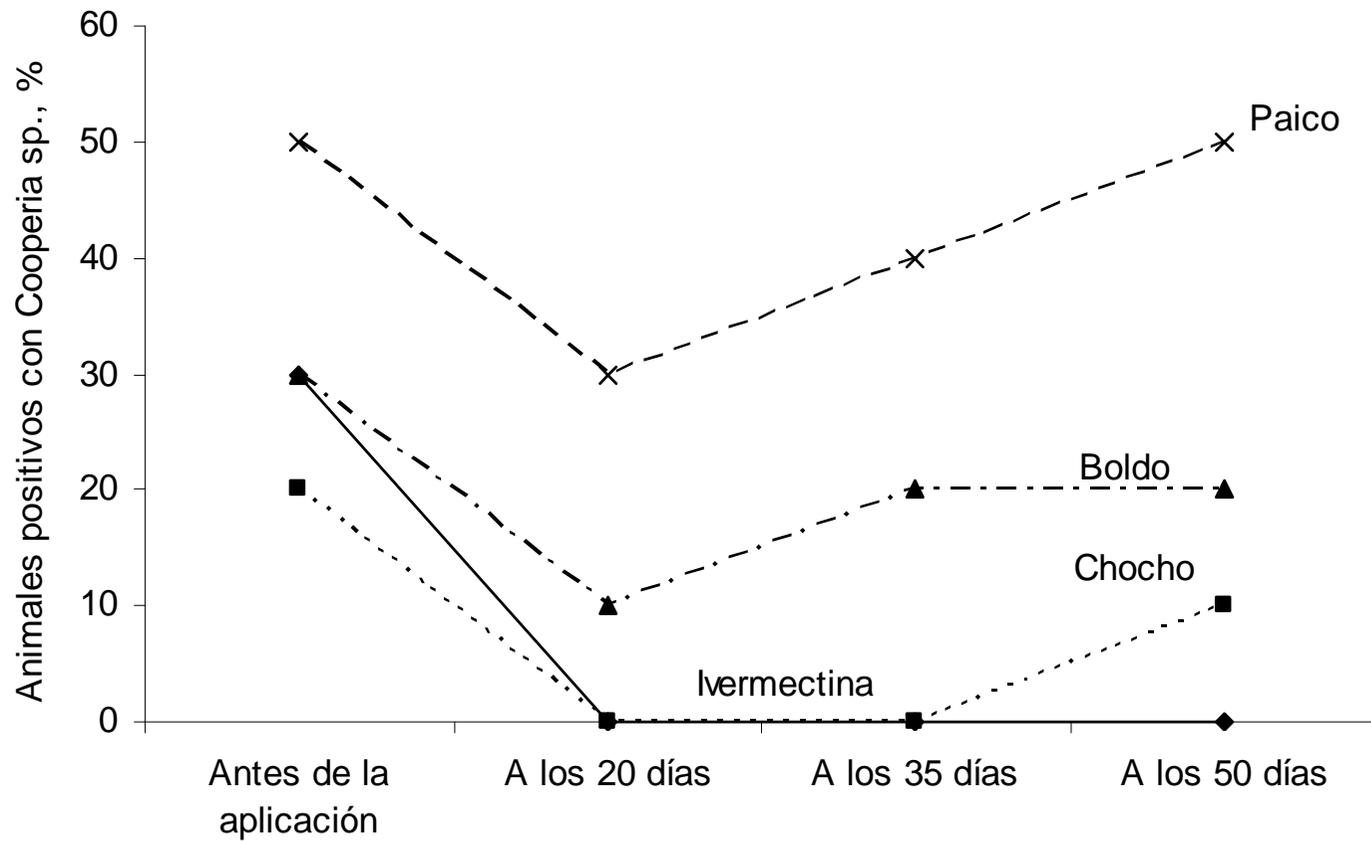


Gráfico 6. Efecto de la ivermectina y de extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico, en el control de *Cooperia sp.* en las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi parasitadas con *Cooperia sp.*

se redujo al 10 % a los 20 días, pero se incrementa al 20 % a los 35 días y se mantiene hasta los 50 días de evaluación, en tanto que con el paico del 50 % de animales que fueron positivos, se reduce al 30 % a los 20 días, se incrementa al 40 % a los 35 días y al 50 % nuevamente a los 50 días, notándose por tanto mejores respuestas con la utilización del extracto acuoso del chocho silvestre que es comparable con el efecto de la Ivermectina, con la diferencia que los animales deben ser suministrados este producto en un tiempo máximo cada 35 días, en cambio que el producto químico tiene una acción más prolongada.

Las respuestas de las cargas parasitarias de *Cooperia sp.*, se reportan en el Gráfico 7, donde se aprecia la efectividad de la Ivermectina hasta los 50 días de evaluación y del extracto acuoso del chocho silvestre hasta los 35 días, reinfectándose a los 50 días con una carga parasitaria 300 HPG, por efecto del boldo de 500 HPG iniciales se reduce a los 20 días a 200 HPG y pierde su efectividad en este período, por cuanto a los 35 días se lleva a 350 HPG y a los 50 días se registra la mayor infestación del estudio con  $625 \pm 318$  HPG; en cambio que el paico a pesar de reducir la cantidad de animales infestados a los 20 días de evaluación, las cargas parasitarias presentaron siempre incrementos, lo que denota que este extracto acuoso no mejora la calidad sanitaria de los camélidos en el control de la *Cooperia sp.*, por lo tanto se pone de manifiesto lo reportado por Benavides, E. y Romero, A. (2002), quienes señalan que el primer punto a considerar en el diseño de un plan de control sanitario es tratar de definir la especie (o especies) objetivo de ataque; por cuanto en el presente trabajo se observan respuestas diferentes de los productos utilizados, lo que denota además que bajo las condiciones reales de la explotación de camélidos siempre existirá más de un parásito afectando a los animales, lo que complica el diseño de la estrategia de control parasitario, debiendo enfocarse adicionalmente al control sanitario de potreros y caminos por donde transitan estos animales.

#### **4. Marshallagia**

Respecto a la presencia del género *Marshallagia*, registrada en únicamente dos grupos evaluados, estos se controlaron con la utilización de la Ivermectina y el extracto de chocho silvestre, notándose que este tipo de parásito es poco frecuen-

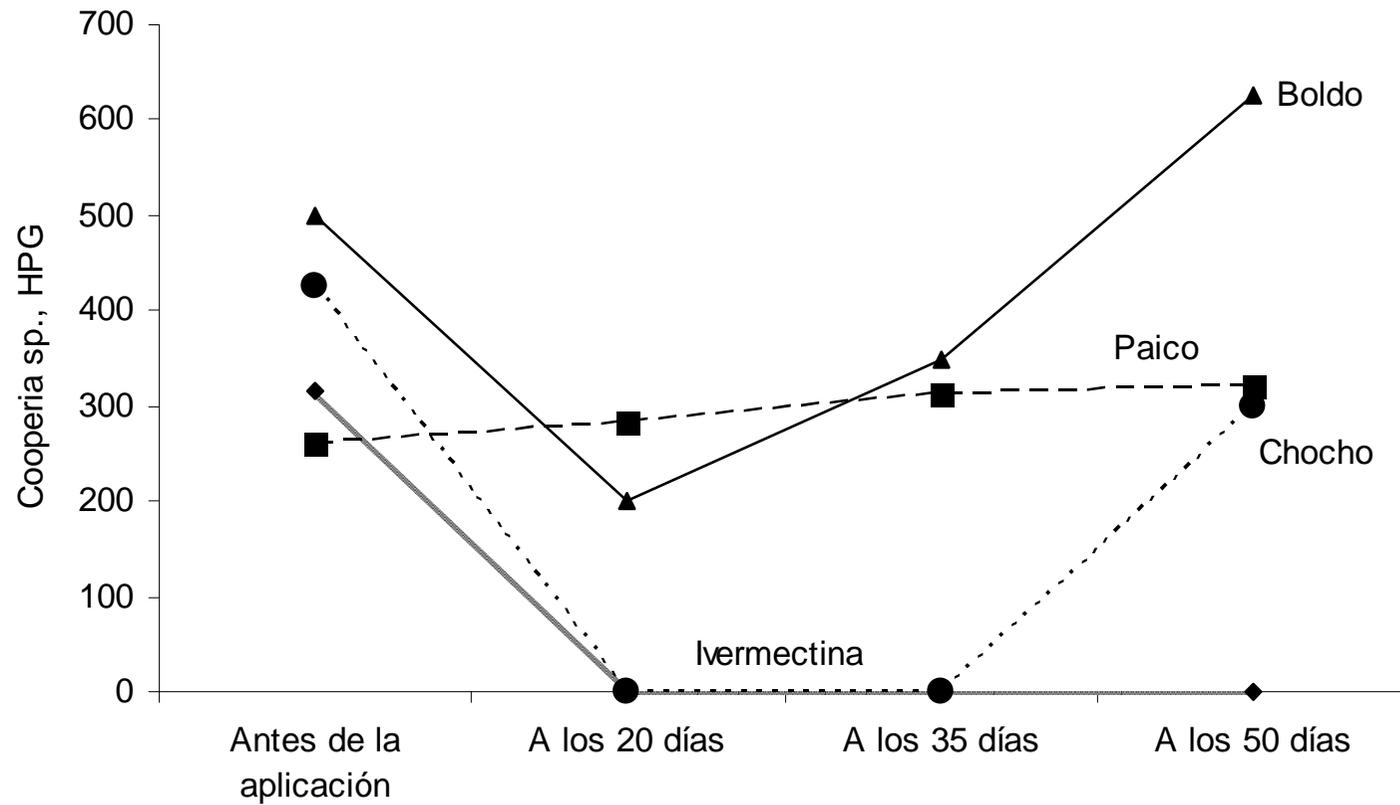


Gráfico 7. Comportamiento de la carga parasitaria de *Cooperia sp.* (HPG) por efecto del empleo de ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi.

te en los camélidos y que su erradicación no representa un problema sanitario, pero si en los animales, ya que según Nitor, E. (2005), estos parásitos causan un menor aprovechamiento de los nutrientes y una considerable pérdida de peso (de hasta un 47 %).

##### **5. Nematodirus sp.**

La presencia de *Nematodirus sp.*, se logró eliminar hasta los 35 días de evaluación con la utilización de la Ivermectina y el extracto acuoso de chocho silvestre, presentando una reinfestación en el 10 % de los animales a los 50 días de evaluación en ambos casos, al igual que el grupo que recibió el extracto del boldo, a pesar de que estos animales inicialmente no registraron este parásito, en cambio que el efecto del boldo presenta un efecto positivo pero requiriendo un mayor tiempo para demostrar su efectividad, ya que del 20 % de animales infestados al inicio, a los 20 días se reducen al 10 % y erradicándose por el tiempo que duró el estudio, a pesar de que <http://cal.vet.upenn.edu>. (2009), indica que la especie de nematodirus están distribuidas alrededor del mundo, pero su importancia radica que demuestra un efecto aditivo en infecciones mixtas de nemátodos que ocasionan gastroenteritis parasítica.

##### **6. Trichostrongylus sp.**

El control parasitario del *Trichostrongylus sp*, fue únicamente efectivo hasta los 20 días de evaluación con la aplicación de Ivermectina , ya que existe una reinfestación posterior a este período, presentando este grupo de camélidos el 10 % de ellos este parásito, en cambio que los extractos acuosos evaluados no presentaron un efecto favorable por cuanto el número de animales infestados casi se mantienen durante el estudio, por cuanto con el empleo del chocho silvestre a los 35 días se reduce pero se incrementa nuevamente a los 50 días, y, en el caso de los que recibieron el extracto de boldo los animales infestados (30 %) se incrementaron al 40 % (Gráfico 8), por otra parte, tomando en consideración las cargas parasitarias se observaron que al emplearse la Ivermectina y los extractos acuosos de chocho y boldo de las cantidades iniciales tienden a reducirse hasta los 20 días de evaluación después de su aplicación o suministro, pero se incrementa posteriormente, en cambio que con el paico, en vez de reducirse a los

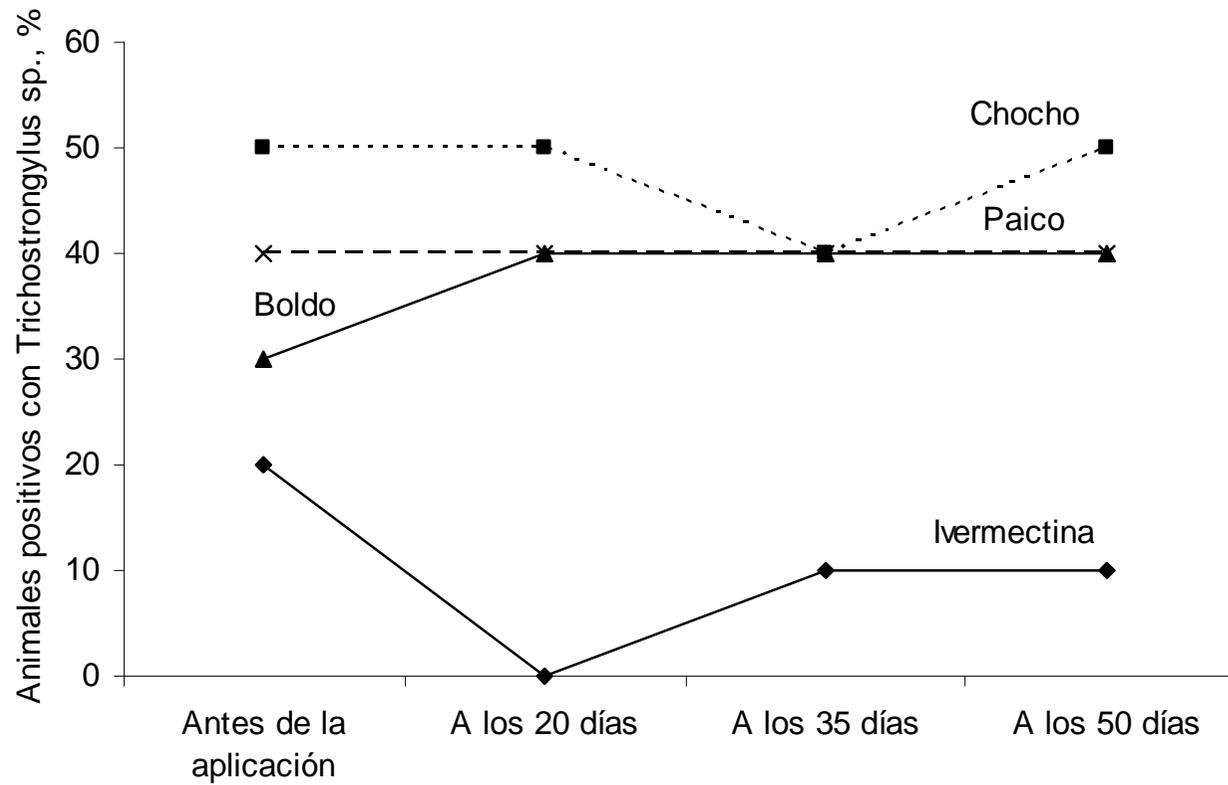


Gráfico 8. Efecto de la ivermectina y de extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico, en el control de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi parasitadas con *Trichostrongylus sp.*

20 días, la cantidad registrada muestra un incremento, pero se reduce posteriormente (Gráfico 9), por lo que se considera que la Ivermectina es el único antihelmíntico que presenta respuestas favorables para el control de este parásito, aunque no es posible erradicarlo, ya que según <http://www.viarural.com.uy>. (2009), los huevos de estos parásitos pueden sobrevivir de 4 a 6 meses en los pastos, por lo que a más de la aplicación de antihelmínticos a los animales, se ratifica que es necesario realizar un control sanitario de los potreros y caminos por donde circulan estos animales.

### **7. *Trichuris sp.***

De entre los productos con propiedades antihelmínticas evaluadas, se estableció que la utilización de la Ivermectina controló eficazmente los parásitos del género *Trichuris*, por cuanto se logró erradicar este parásito hasta los 50 días de evaluación, en cambio que los efectos mostrados por los extractos acuosos de chocho y paico demostraron su efecto a los 35 días después de su aplicación, ya que del 20 % de los animales infestados, se redujeron al 10 % hasta la finalización del estudio, en ambos casos, no pudiendo en cambio observarse el efecto del boldo, ya que estos animales no registraron este parásito, pero sin embargo a los 50 días se determinó que el 10 % de animales se infestaron (Gráfico 10).

Respecto a las cargas parasitarias, con el suministro de extracto acuoso de paico, se encontró las respuestas menos alentadoras, por cuanto de  $425 \pm 106.07$  HPG iniciales, se incrementó a 525 HPG a los 20 días, y se redujo a 450 HPG entre los 35 a 50 días de evaluación, en cambio que al utilizarse el extracto del chocho de 450 HPG, se redujo a 275 y 200 HPG a los 20 y 35 días post aplicación, en su orden, pero se eleva a 300 HPG a los 50 días, en cambio por efecto de la Ivermectina se determinó su ausencia desde los 20 días de evaluación (Gráfico 11), por lo que hacen de este producto ideal para utilizarse en la desparasitación de los camélidos, pero como el objetivo del presente trabajo es determinar cual de los extractos acuosos tiene mejores propiedades antiparasitarias, se puede considerar, que el elaborado con el chocho silvestre, ya que este producto logra controlar de mejor manera el desarrollo de los parásitos de los géneros *Cooperia* -

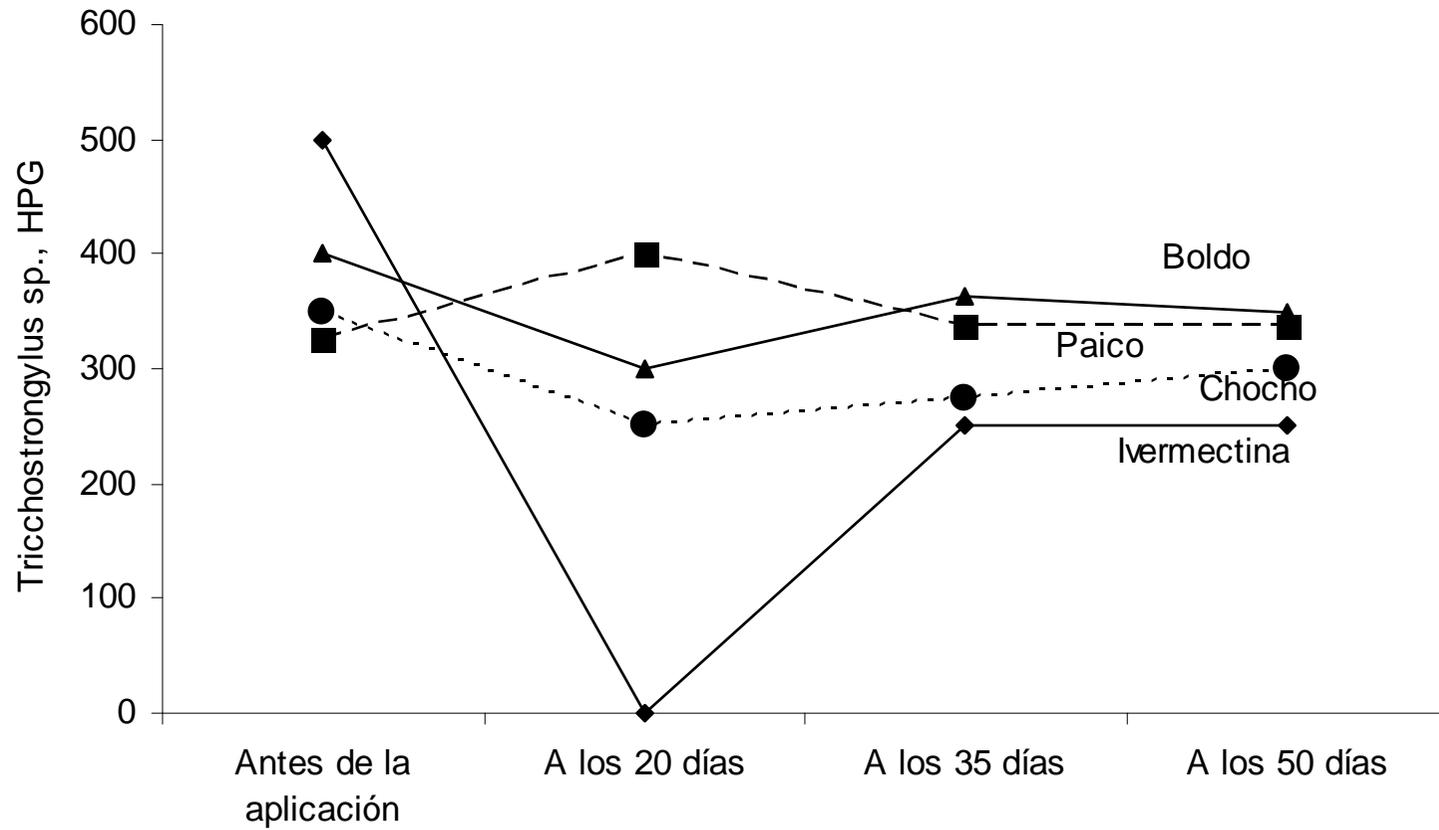


Gráfico 9. Comportamiento de la carga parasitaria de *Trichostrongylus sp.* (HPG) por efecto del empleo de ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi.

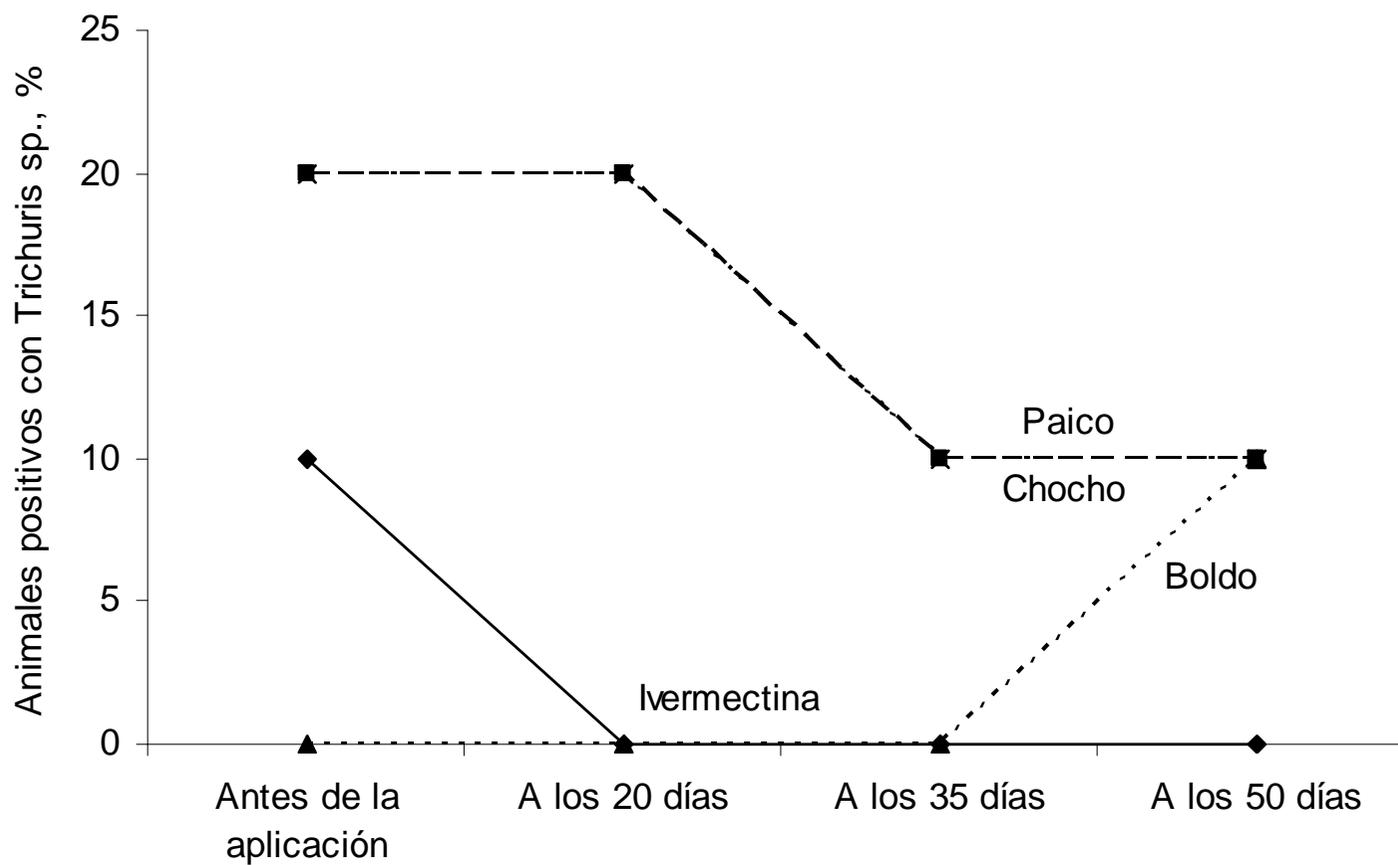


Gráfico 10. Efecto de la ivermectina y de extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico, en el control de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi parasitadas con *Trichuris sp.*

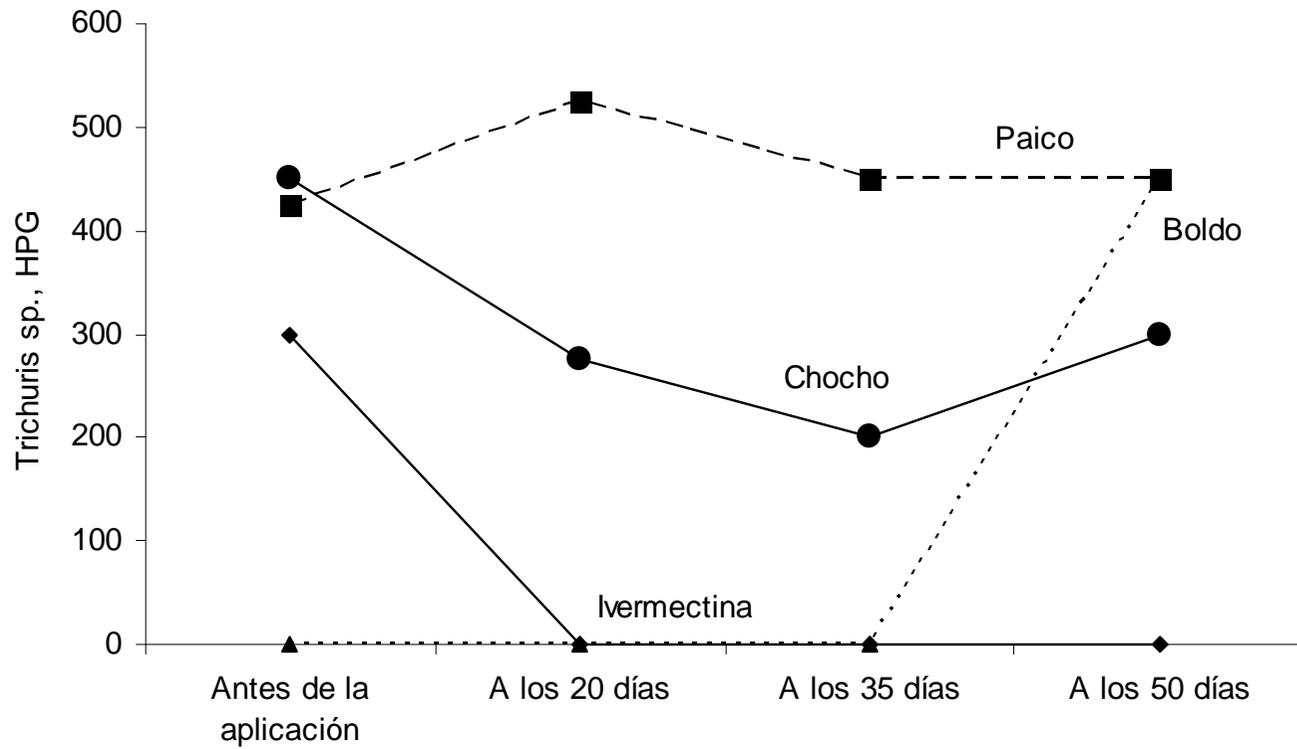


Gráfico 11. Comportamiento de la carga parasitaria de *Trichuris sp.* (HPG) por efecto del empleo de ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi.

*sp.*, *Marshallagia sp.*, *Nematodirus sp.* y *Trichuris sp.*, pero debiendo suministrarse este producto cada 35 días.

### **C. COMPORTAMIENTO DE LOS PESOS DE ALPACAS**

Analizando el comportamiento de los pesos de los camélidos (Cuadro 7), que se sometieron al efecto de diferentes productos antihelmínticos y que presentaron pesos iniciales entre 164.20 y 172.30 kg, se registraron durante el tiempo que duró el trabajo, que los pesos alcanzados no fueron diferentes estadísticamente ( $P > 0.05$ ), aunque numéricamente se observaron mayores pesos en los animales que se les proporcionó el extracto acuoso de paico con respuestas de 174.20, 176.20 y 177.70 kg, a los 20, 35 y 50 días postratamiento, en cambio que los camélidos que recibieron el extracto acuoso de chocho silvestre presentaron los pesos mas bajos y que fueron de 166.40, 167.40 y 168.20 kg, en los mismos períodos de evaluación (Gráfico 12), diferencias estas que están en función del peso corporal con que iniciaron el estudio más no por efecto de los productos estudiados, considerándose que todos los animales presentaron similares características sanitarias, por lo que no se determinó algún efecto favorable en los pesos, ya que debe tenerse en cuenta lo que reporta <http://www.fao.org>. (2008), donde se indica que los camélidos con parásitos internos están débiles, tienen poco apetito, pueden presentar diarrea y no ganan peso.

Siendo este último parámetro (ganancia de peso), que presenta mayor importancia, ya que al establecerse los incrementos de peso, a pesar de no establecerse diferencias estadísticas de acuerdo al ADEVA, las diferencias numéricas son considerables, por lo que en la prueba de separación de medias de acuerdo a la prueba de Duncan, que según <http://www.virtual.unal.edu.co>. (2009), señala que el método de Rango Múltiple de Duncan, no requiere de una prueba previa de F, o sea que aún sin ser significativa la prueba de Duncan puede establecer diferencias significativas, de ahí que se puede afirmar que los animales que mayor incremento de peso presentaron los animales que recibieron el extracto acuso de paico, la Ivermectina y similar comportamiento con el extracto de chocho, cuyos animales ganaron pesos de 5.4, 5.3 y 4.0 kg, respectivamente, que corresponden a incrementos de peso diarios de 108.0, 106.0 y 80.00 g, en su

Cuadro 7. COMPORTAMIENTO DE LOS PESOS DE ALPACAS POR EFECTO DEL EMPLEO DE DIFERENTES PRODUCTOS ANTIHELMÍNTICOS: IVERMECTINA VERSUS EXTRACTOS ACUOSOS NATURALES *Lupinus nutabilis* (CHOCHO SILVESTRES), *Peumus boldus* (BOLDO) Y *Chenopodium ambrosioides* (PAICO), EN EL CONTROL DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN LA CARAVANA DE ALPACAS DE LA COMUNIDAD DE MOROCHOS DEL CANTÓN COTACACHI.

Parametro	Ivermectina	Extractos acuosos			Prob.	C.V. (%)
		<i>Chenopodium ambrosioides</i>	<i>Peumus boldus</i>	<i>Lupinus nutabilis</i>		
Peso inicial, kg	169.00 a	164.20 a	167.50 a	172.30 a	0.621	8.16
Peso 20 días posteriores, kg	171.90 a	166.40 a	168.60 a	174.20 a	0.617	8.25
Peso 35 días posteriores, kg	173.50 a	167.40 a	169.70 a	176.20 a	0.499	8.00
Peso 50 días posteriores, kg	174.30 a	168.20 a	170.50 a	177.70 a	0.405	7.65
Ganancia de peso total, kg	5.30 a	4.00 ab	3.00 b	5.40 a	0.076	(1)
Ganancia de peso diaria, g	106.00 a	80.00 ab	60.00 b	108.00 a	0.076	(1)

(1): El método de Rango Múltiple de Duncan, no requiere de una prueba previa de F, o sea que aún sin ser significativa la prueba de Duncan puede establecer diferencias significativas (<http://www.virtual.unal.edu.co>. 2009).

Prob.>0,05, no existen diferencias significativas de acuerdo al ADEVA.

Medias con letras iguales en una misma fola no difieren estadísticamente de acuerdo la Prueba de Duncan.

Fuente: Fierro M. (2009)

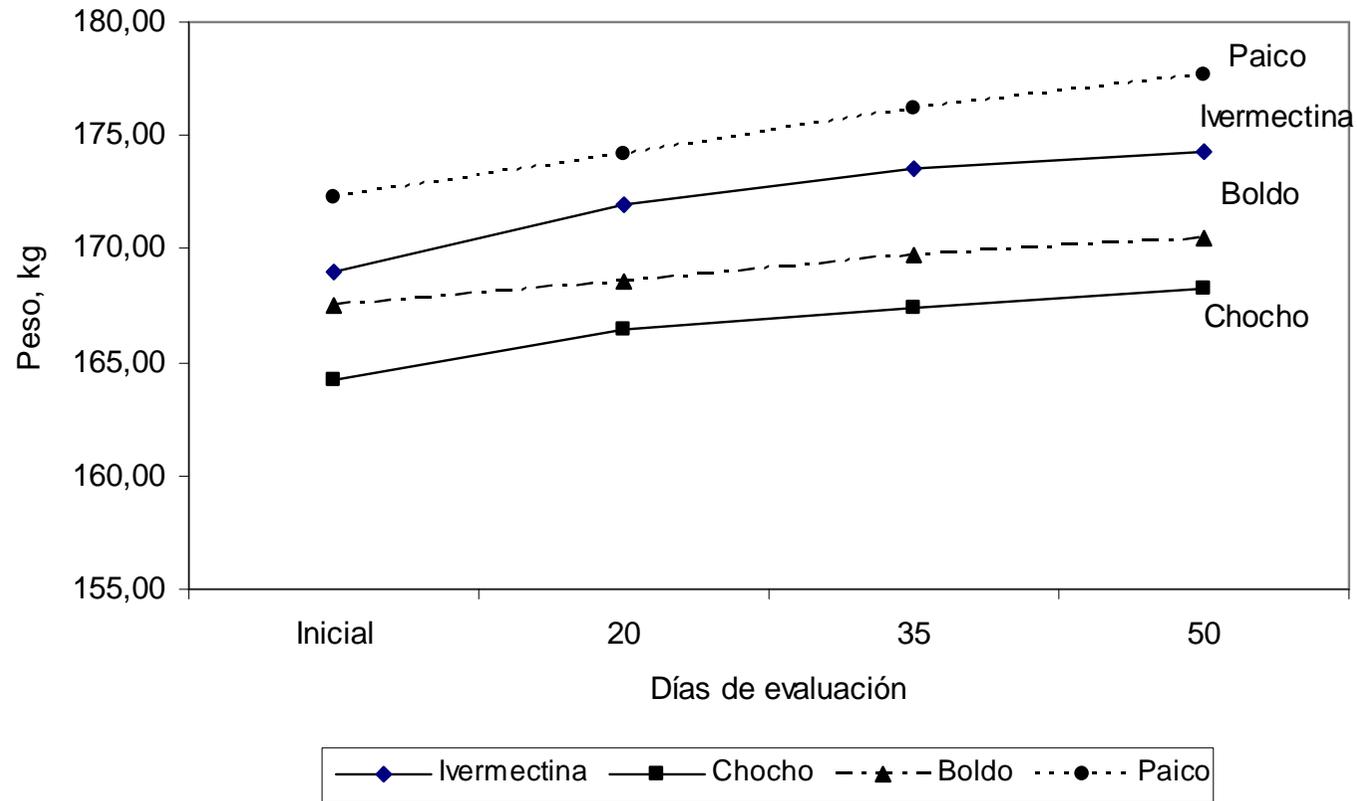


Gráfico 12. Comportamiento de los pesos corporales (kg) de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Can. Cotacachi que se les suministró ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos.

orden; a diferencia de los animales que recibieron el extracto de boldo, que fueron los que menores pesos ganaron y que corresponden a 3.00 kg total o 60.00 g/día (Gráfico 13), por lo tanto, en función de las ganancias de peso observadas y las cargas microbiológicas registradas se puede señalar que el extracto acuoso que mejores respuestas presenta fue el elaborado con el Chocho silvestre, ya que la ganancia de peso adquirida es similar estadísticamente con el del paico, pero presenta un mayor efecto antiparasitario que este último, por tanto se concuerda con lo indicado por <http://www.fao.com>. (2005), donde se señala que existen efectos positivos de un adecuado control parasitario, los mismos que han sido demostrados por varios investigadores, ya que en uno de los trabajos realizados por esta institución, observó que Alpacas sometidas a un programa de dosificación estratégica con Ivermectina, superaron al grupo testigo no tratado, en 6,9 kg en peso corporal y 0,45 kg en peso de vellón. Por otro lado, la incidencia de parásitos fue de sólo 1 por ciento en el grupo tratado en comparación con 22 por ciento en el grupo testigo.

#### **D. PROPUESTA PARA EL CONTROL SANITARIO**

De acuerdo a los resultados determinados mediante los análisis coproparasitarios, y considerando los extractos acuosos de productos naturales como son: *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestre, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico, se recomienda realizar desparasitaciones periódicas cada 35 días con el suministro del extracto acuoso de Chocho silvestre, ya que con este preparado se logra controlar de mejor manera el desarrollo de los parásitos de los géneros *Cooperia sp.*, *Marshallagia sp.*, *Nematodirus sp.* y *Trichuris sp.*

Otra de las actividades que se debe realizar es el mejoramiento de la calidad higiénica de los potreros, corrales y caminos en los que transitan los animales, una forma es encalando los potreros para modificar el pH del suelo y alterar el ciclo biológico de los oocitos de los parásitos, que generalmente son depositados por medio de las heces de los animales infectados en los potreros.

Además de estas actividades consideradas como urgentes es necesario prevenir la infestación parasitaria con las siguientes medidas:

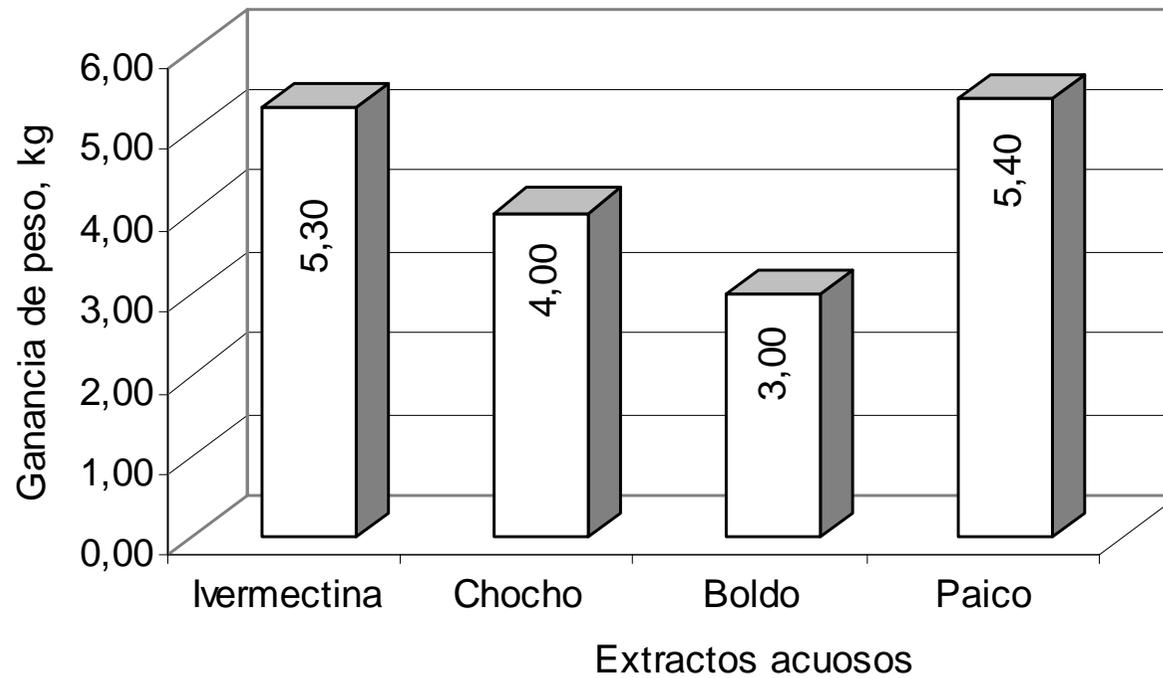


Gráfico 13. Ganancias de peso (kg) de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi que se les suministró Ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, en 50 días de evaluación.

Cuadro 8. CALENDARIO SANITARIO PARASITOLÓGICO Y DE MANEJO PARA LA CARAVANA DE ALPACAS DE LA COMUNIDAD DE MOROCHOS, CANTÓN COTACACHI

ACTIVIDADES	MESES												OBSERVACIONES
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<b>I. MANEJO</b>													
Empadre	X	X											
Parto (desinfección ombligo)	X	X											
Destete							X	X					
Identificación (areteo)	X	X											
Selección general								X	X				
Despalme y limpieza corporal							X	X					
Esquila							X	X					
Recorte de dientes							X	X					
<b>II. SANIDAD</b>													
<b>1. Análisis coproparasitarios</b>			X			X			X			X	
<b>2. Desparasitación</b>													
<b>a. Endoparásitos</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Extracto Acuoso de Chocho
Parásitos Gastrointestinales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Extracto Acuoso de Chocho
Parásitos Pulmonares	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Extracto Acuoso de Chocho
Parásitos Hepáticos													
<b>b. Ectoparásitos</b>	X			X			X			X			
<b>3. Vitaminización AD3E</b>	X			X			X			X			
<b>III. ALIMENTACIÓN</b>													
1. Pastoreo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2. Suplemento mineral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3. Balanceado													

Fuente: Fierro M. (2009)

En el presente calendario no incluye la vacunación a los animales porque son resistentes a la Fiebre aftosa y al Carbunco, Septicemia y Edema maligno.

- A los animales que vayan ingresar de otros sectores, deberán ser desparasitados previamente y sometidos a cuarentena para evitar posibles infestaciones de los potreros o a otros animales por contacto directo.
- Las épocas de desparasitación deberán ser por lo menos cada 35 días, por el efecto del extracto acuoso, así como por a alta incidencia parasitaria del sector.

Debiéndose tomar en cuenta además como lo señala Díaz, B. (2009), que la fase de control epidemiológico, es donde se efectúan los exámenes coprológicos de control periódicos, que permiten establecer los ciclos siguientes de tratamiento para evaluar los resultados obtenidos y poder erradicar paulatinamente los parásitos que actualmente se encuentran infestando a los camélidos.

#### **D. ANÁLISIS ECONÓMICO**

De acuerdo al análisis económico que se reporta en el Cuadro 9, donde se desglosa los costos de producción y las cantidades empleadas en las Alpacas, se establece que los menores costos por animal tratado se obtiene al utilizarse el extracto acuoso de paico con un costo por dosis de 0.05 dólares, pero que no presentó el efecto esperado alcanzándose, como el extracto de boldo, cuyo costo se elevó a 0.36 dólares, que son los dos productos con menor efectividad antiparasitaria, en cambio que al emplearse el extracto acuoso del chocho silvestre registró un costo por dosis de 0.10 dólares, con un alto índice de efectividad hasta los 35 días postaplicación, en el control de los parásitos de los géneros *Cooperia sp.*, *Marshallagia sp.*, *Nematodirus sp.* y *Trichuris sp.*, mientras que al emplearse el producto comercial a base de Ivermectina, su dosis de aplicación fue de 0.90 dólares, aunque presenta un mayor control en el desarrollo de los parásitos gastrointestinales de las Alpacas, existe una gran diferencia económica, considerándose por tanto que se puede emplear el extracto acuoso del chocho silvestre, como antihelmíntico, ya que sus costos son inferiores con relación a los productos químicos y con la ventaja de que los productos naturales no dejan residuos tóxicos.

Cuadro 9. ANALISIS ECONÓMICO DE LA OBTENCIÓN Y DOSIFICACIÓN DE EXTRACTOS ACUOSOS NATURALES *Lupinus nutabilis* (CHOCHO SILVESTRES), *Peumus boldus* (BOLDO) Y *Chenopodium ambrosioides* (PAICO), CON PROPIEDADES ANTIHELMÍNTICAS PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN LA CARAVANA DE ALPACAS DE LA COMUNIDAD DE MOROCHOS DEL CANTÓN COTACAHÍ.

	Ivermectina	Extractos acuosos		
		<i>Lupinus nutabilis</i>	<i>Peumus boldus</i>	<i>Chenopodium ambrosioides</i>
Preparación				
Plantas, kg		1.00	1.00	1.00
Agua, lt		4.00	4.00	4.00
Tiempo de cocción, minutos		30.00	10.00	10.00
Volumen obtenido, lt		2.00	2.80	3.00
Costos, kg	1	1.00	5.00	0.80
Costo/lt obtenido, dólares		0.50	1.79	0.27
Dosis (20 cm <sup>3</sup> /animal), litros		0.20	0.20	0.20
Costo dosis (6 ml/animal), dólares	2	0.90	0.10	0.36

Fuente: Fierro M. (2009)

1: Costos por kg de producto:

Chocho silvestre, fruto seco 1,00 dólar por kg.

Boldo, hojas secas, 5 dólares por kg.

Paico, tallos y hojas 0,80 dólares.

2. Dosis de ivermectina 0.2 ml/10 kg P.V.; equivalente a 6 ml con pesos entre 150-200 kg de P.V. (<http://www.engormix.com>, 2009), con un costo de 15 dólares el frasco de 100 ml.

Costos a diciembre del 2009.

## V. CONCLUSIONES

- Los camélidos de la Comunidad Morocho del Cantón Cotacachi, Proyecto de Alpacas de Heifer-Ecuador, presentan una alta incidencia de parasitosis gastrointestinales, siendo en orden de importancia las siguientes especies, *Eimeria sp.* (67.50 %), *Trichostrongylus sp.* (35.00 %), *Cooperia sp.* (32.50 %), *Cryptosporidium sp.*, (22.50 %) y en menores proporciones, *Nematodirus sp.* (12.5 %), *Trichuris sp.* (12.5 %) y *Marshallagia* (5.00 %).
- En el control parasitario, se encontró mejores respuestas con la aplicación Ivermectina , pero entre los extractos acuosos el que tiene mejores propiedades antihelmínticas, fue el elaborado con el chocho silvestre, que logra controlar de mejor manera el desarrollo de los parásitos de los géneros *Cooperia sp.*, *Marshallagia sp.*, *Nematodirus sp.* y *Trichuris sp.*, pero debiendo suministrarse este producto cada 35 días.
- Los menores costos por animal tratado se obtienen al utilizarse el extracto acuoso de paico (0.05 dólares), pero que no presentó el efecto esperado, en cambio que al emplearse el extracto acuoso del chocho silvestre registró un costo por dosis de 0.10 dólares, con un alto índice de efectividad, costo que es bajo respecto a la aplicación de Ivermectina (0.90 dólares).
- Los principales focos de contaminación parasitaria detectados en el presente estudio son los alimentos suministrados, los mismos que al provenir de potreros mal manejados y de las veredas de los caminos vecinales están altamente contaminados por el contacto permanente con otras especies animales.

## VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- Emplear el extracto acuoso del chocho silvestre como antihelmíntico, en dosis de 20 cm<sup>3</sup> por animal y por vía oral en una concentración del 25%, cada 35 días, ya que con esta solución se logra controlar de mejor manera el desarrollo de los parásitos de los géneros *Cooperia sp.*, *Marshallagia sp.*, *Nematodirus sp.* y *Trichuris sp.*, además de que presenta menores costos por tratamiento con relación al empleo de la Ivermectina que presenta un efecto ligeramente superior.
- Difundir los resultados obtenidos de las bondades antihelmínticas que posee el extracto acuoso del chocho silvestre, hacia el sector rural, ya que ellos son los principales poseedores de las explotaciones camélicas, a lo que se suma su bajo costo por aplicación, con similares características terapéuticas que los productos químicos comerciales.
- Implementar al programa de manejo sanitario propuesto para los animales así como la adecuación de instalaciones, controlar la calidad del alimento suministrado para propiciar un control parasitario adecuado mediante la profilaxis, ya que es mejor prevenir que curar.

## VII. LITERATURA CITADA

1. BRENES, E. MADRIGAL, K. PÉREZ, F y VALLADARES, K. 2001. El Cluster de los camélidos en Perú: Diagnóstico competitivo y recomendaciones estratégicas. Proyecto Andino de Competitividad. Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE). Archivo de Internet .pdf.
2. DÍAZ, M. 2009. Apuntes de la asignatura de microbiología y parasitología. Facultad de Ciencias pecuarias. Escuela superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
3. ESPINOSA, K. 2005. Evaluación antihelmíntica y acaricida de alpamec<sup>®</sup> I.a \*, una formulación de Ivermectina de larga acción al 1% en Alpacas naturalmente infestadas. Edit. Agrovit Market S.A.. Archivo de Internet, .pdf.
4. <http://cal.vet.upenn.edu>. 2009. Parásitos y enfermedades parasitarias de los animales domésticos.
5. <http://cybertesis.uach.cl>. 2005. Nitor, E. Identificación de los parásitos helmintos gastrointestinales presentes en ovinos, que llegan a los mataderos de exportación en la XIIa Región de Magallanes y Antártica Chilena, en un distrito agroclimático, de marzo a julio de 2005. Universidad Austral de Chile.
6. <http://es.wikipedia.org>. 2008. *Chenopodium ambrosioides*.
7. <http://es.wikipedia.org>. 2008. *Lama pacos*.
8. <http://es.wikipedia.org>. 2008. *Lupinus mutabilis*.
9. <http://es.wikipedia.org>. 2008. Parásito.

10. <http://mundo-pecuario.com>. 2009. Cooperia.
11. <http://mx.geocities.com>. 2008. Los parásitos y desparasitantes.
12. <http://perros.mascotia.com>. 2009. Trichuris.
13. <http://sisbib.unmsm.edu.pe>. 1993. Rojas, M., Lobato, I. y Montalvo, M. Fauna parasitaria de camélidos sudamericanos y ovinos en pequeños rebaños mixtos familiares. Investigaciones Pecuarias, Enero - Junio 1993, Vol. 6 N° 1.
14. <http://sisbib.unmsm.edu.pe>. 2008. Medicina tradicional en el tratamiento de la Enteroparasitosis
15. <http://www.agrobit.com>. 2008. Balussi, K. Cría de camélidos.
16. <http://www.boticariosiglo21.com> 2008. Boldo.
17. <http://www.clinamen.cl>. 2008. Crianza Llamas y Alpacas – Camélidos.
18. <http://www.cotacachi.gov.ec>. 2008. Cotacachi, Turismo.
19. <http://www.cronicaviva.com.pe>. 2007 Crónica Viva - Paico: planta medicinal legada por los Incas.
20. <http://www.drscope.com>. 2009. *Cryptosporidium sp.*
21. <http://www.ecovisiones.cl>. 2008. Boldo.
22. <http://www.efloras.org>. 2008. Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador.
23. <http://www.escape.com.ar>. 2008. Boldo, *Peumus boldus* Molina.
24. <http://www.famguerra.com>. 2008. Ivermectina .

25. <http://www.fao.com>. 2005. Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
26. <http://www.fao.org>. 2008. Lección 63: Parásitos internos de los camellos
27. <http://www.fedegan.org.co>. 2002. Benavides, E. y Romero, A. Manejo integrado de plagas y enfermedades en explotaciones ganaderas consideraciones para el control integral de parásitos externos del ganado. Carta Fedegan.
28. <http://www.fredmeyer.com>. 2008. Boldo.
29. <http://www.google-analytics.com>. 2008. Ivermectina , Antiparasitario Actium - Laboratorio Scope Argentina.
30. <http://www.ladosis.com>. 2008. El Paico.
31. <http://www.mifarmacia.es>. 2008. Boldo: *Peumus boldus*
32. <http://www.minag.gob.pe>. 2008. Camélidos sudamericanos
33. <http://www.misabueso.com>. 2008. Paico.
34. <http://www.monografias.com>. 2008. Poloni, R. Enfermedades parasitarias.
35. <http://www.monografias.com>. 2008. Valenzuela, G. Estudio epidemiológico de larvas de nemátodos gastrointestinales en praderas pastoreadas por Alpacas (*Lama pacos*) en Valdivia, Chile.
36. <http://www.peruecologico.com.pe>. 2008. Brack, A. Econegocios – Alpaca.

37. <http://www.peruecologico.com.pe>. 2008. Las comunidades vegetales.
38. <http://www.portalagrario.gob.pe>. 2008. Agrícola - Ficha técnica del paico 2.
39. <http://www.rincondelvago.com>. 2008. El boldo.
40. <http://www.unam.edu.mex.com>. 2008. Apuntes de farmacología. Universidad Nacional Autónoma De México (UNAM).
41. <http://www.viarural.com.uy>. 2009. Nematodos. Lombriz estomacal fina. *Trichostrongylus*.
42. <http://www.virtual.unal.edu.co>. 2009. Estadística y modelos matemáticos.
43. <http://www.visionchamanica.com>. 2008. López, E. Página sobre la planta medicinal Boldo o *Peumus boldus*.
44. <http://www.zoetecnocampo.com>. 2008. Drugueri, L. y Modern, D. Parasitología veterinaria (Parte 1).
45. <http://www.zoetecnocampo.com>. 2009. Drugueri, L. Coccidiosis - *Eimeria* spp.
46. MARTÍNEZ, F. BINDA, J. RODRÍGUEZ, CAMON, M. 2008. Identificación de parásitos gastrointestinales en camélidos. Cátedra de Zoología y Ecología – Facultad de Ciencias Veterinarias. UNNE. Argentina. Archivo de Internet .pdf.
47. RICCIARDI, A. 2001. Toxicología de las especies vegetales utilizadas en la Medicina Popular. Archivo de Internet .pdf.
48. TANG, J Y RUIZ, F. 2005. Evaluación de eficacia y tolerancia de una suspensión oral de triclabendazole al 15% (Trivantel® 15) \* combinada con una solución inyectable sobre la base de abamectina al 1% en

vehículo de larga acción (Abamexin L.A.) en el tratamiento de parasitosis en Alpacas de la Sierra Central Edit. Agroveter Market S.A. Archivo de Internet .pdf.

## **VIII. ANEXOS**



Anexo 1. Resultados de laboratorio de la carga parasitaria de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi que se les suministró Ivermectina y extractos acuosos de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos

LABORATORIO MICROBIOLOGIA ANIMAL  
FUNDACION HEIFER INTERNACIONAL-ECUADOR



Pag, 1 de  
2

Remitente: Mauricio Fierro

Muestra: Heces de Alpacas Comunidad Morochos

Análisis solicitado: PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, FASCIOLA HEPATICA Y PULMUNARES

N°	NUMERO/ ARETE	SEXO M/H	PARÁSITOS GRASTOINTESTINALES		PARÁSITOS GRASTOINTESTINALES					
			CUANTIFICADOS EN OPG/gr		CUANTIFICADOS EN HPG/gr					
			Cryptosporidium sp	Eimeria sp.	cantidad	especie	cantidad	especie	Fasciola H	PP
1	92	H		250	450	Trichostrongylus			N	N
2	37	H		200	500	Cooperia sp			N	N
3	50	H		300	550	Trichostrongylus			N	N
4	176	H			250	nematodirus			N	N
5	106	M		200					N	N
6	73	H	300	400	300	trichuris	200	Cooperia sp	N	N
7	28	H		450	250	Cooperia sp			N	N
8	31	H	250	350					N	N
9	6	H			250	nematodirus			N	N
10	29	H		500	350	marshallagia			N	N
11	16	H	350		400	Trichostrongylus			N	N
12	340	M	200	450	350	Trichostrongylus			N	N
13	80	H		400					N	N
14	62	H			450	nematodirus			N	N
15	43	H		500	600	marshallagia	250	trichuris	N	N
16	61	M		300	400	Trichostrongylus			N	N
17	45	H			250	Trichostrongylus			N	N
18	64	H		450	450	Cooperia sp			N	N
19	59	H			350	Trichostrongylus			N	N
20	74	M	450		650	trichuris	400	Cooperia sp	N	N

LABORATORIO MICROBIOLOGIA ANIMAL  
FUNDACION HEIFER INTERNACIONAL-ECUADOR



Remitente: Mauricio Fierro

Muestra: Heces de Alpacas

Análisis solicitado:

PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, FASCIOLA HEPATICA Y PULMUNARES

7-Jan-

Fecha: 09

N°	NUMERO/ ARETE	SEXO M/H	PARÁSITOS GRASTOINTESTINALES		PARÁSITOS GRASTOINTESTINALES					
			CUANTIFICADOS EN OPG/gr		CUANTIFICADOS EN HPG/gr					
			Cryptosporidium sp	Eimeria sp.	cantidad	especie	cantidad	especie	Fasciola H	PP
21	5	H		250					N	N
22	103	H		450	500	Cooperia sp			N	N
23	17	H			400	Trichostrongylus			N	N
24	10	H	250	400					N	N
25	42	H			250	Trichostrongylus			N	N
26	33	M		350					N	N
27	48	H		300	750	Cooperia sp			N	N
28	69	H	350	200					N	N
29	63	H		400	250	Cooperia sp			N	N
30	19	M			550	Trichostrongylus			N	N
31	58	H		450					N	N
32	71	H	250	350	250	Cooperia sp			N	N
33	55	H			350	trichuris			N	N
34	8	M		450	450	Trichostrongylus		nematodirus	N	N
35	101	H			350	Trichostrongylus			N	N
36	52	H	350	400	500	trichuris	200	Cooperia sp	N	N
37	66	H		200	300	Trichostrongylus	150	Cooperia sp	N	N
38	76	H		250	300	Cooperia sp			N	N
39	35	H			400	Cooperia sp	350	nematodirus	N	N
40	47	H		350	200	Trichostrongylus			N	N

**LABORATORIO MICROBIOLOGIA ANIMAL  
FUNDACION HEIFER INTERNACIONAL-ECUADOR**



Pag. 1 de 2

Remitente: **Mauricio Fierro**Muestra: **Heces de Alpacas Comunidad Morochos**Análisis solicitado: **PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, FASCIOLA HEPATICA Y PULMUNARES**Fecha: **27-Jan-09**

N°	NUMERO/ ARETE	SEXO M/H	PARÁSITOS GASTROINTESTINALES		PARÁSITOS GRASTOINTESTINALES					
			CUANTIFICADOS EN OPG/gr		CUANTIFICADOS EN HPG/gr					
			Cryptosporidium sp	Eimeria sp.	cantidad	especie	cantidad	especie	Fasciola H	PP
1	92	H	0	0					N	N
2	37	H	0	0					N	N
3	50	H	0	0					N	N
4	176	H	0	200					N	N
5	106	M	0	0					N	N
6	73	H	0	0					N	N
7	28	H	0	0					N	N
8	31	H	0	0					N	N
9	6	H							N	N
10	29	H		250					N	N
11	16	H	200		200	Trichostrongylus			N	N
12	340	M			250	Trichostrongylus			N	N
13	80	H		250					N	N
14	62	H							N	N
15	43	H		300	200	trichuris			N	N
16	61	M			250	Trichostrongylus			N	N
17	45	H			300	Trichostrongylus			N	N
18	64	H							N	N
19	59	H			250	Trichostrongylus			N	N
20	74	M	300		350	trichuris			N	N

**LABORATORIO MICROBIOLOGIA ANIMAL  
FUNDACION HEIFER INTERNACIONAL-ECUADOR**



Pag, 2 de 2

Remitente: **Mauricio Fierro**Muestra: **Heces de Alpacas Comunidad Morochos**Análisis solicitado: **PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, FASCIOLA HEPATICA Y PULMUNARES**Fecha: **27-Jan-09**

N°	NUMERO/ ARETE	SEXO M/H	PARÁSITOS GASTROINTESTINALES		PARÁSITOS GRASTOINTESTINALES					
			CUANTIFICADOS EN OPG/gr		CUANTIFICADOS EN HPG/gr					
			Cryptosporidium sp	Eimeria sp.	cantidad	especie	cantidad	especie	Fasciola H	PP
21	5	H							N	N
22	103	H		250					N	N
23	17	H			400	Trichostrongylus			N	N
24	10	H	200	350					N	N
25	42	H			250	Trichostrongylus			N	N
26	33	M							N	N
27	48	H		200	250	Trichostrongylus			N	N
28	69	H	400						N	N
29	63	H		350	200	Cooperia sp			N	N
30	19	M			300	Trichostrongylus			N	N
31	58	H		450					N	N
32	71	H	250	400	200	Cooperia sp			N	N
33	55	H			450	trichuris			N	N
34	8	M		400	450	Trichostrongylus			N	N
35	101	H			350	Trichostrongylus			N	N
36	52	H	400	350	600	trichuris			N	N
37	66	H			500	Trichostrongylus			N	N
38	76	H		200	250	Cooperia sp			N	N
39	35	H			400	Cooperia sp	300	nematodirus	N	N
40	47	H		250	300	Trichostrongylus			N	N

LABORATORIO MICROBIOLOGIA ANIMAL  
FUNDACION HEIFER INTERNACIONAL-ECUADOR



Pag, 1 de 2

Remitente: Mauricio Fierro

Muestra: Heces de Alpacas Comunidad Morochos

Análisis solicitado: PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, FASCIOLA HEPATICA Y PULMUNARES

Fecha: 10-Feb-09

N°	NUMERO/ ARETE	SEXO M/H	PARÁSITOS GASTROINTESTINALES		PARÁSITOS GRASTOINTESTINALES					
			CUANTIFICADOS EN OPG/gr		CUANTIFICADOS EN HPG/gr					
			Cryptosporidium sp	Eimeria sp.	cantidad	especie	cantidad	especie	Fasciola H	PP
1	92	H	0	0					N	N
2	37	H	0	0					N	N
3	50	H	0	0					N	N
4	176	H	0	0					N	N
5	106	M	0	0					N	N
6	73	H	0	0					N	N
7	28	H	0	0	250	Trichostrongylus			N	N
8	31	H	0	0					N	N
9	6	H							N	N
10	29	H		250					N	N
11	16	H	200		300	Trichostrongylus			N	N
12	340	M			250	Trichostrongylus			N	N
13	80	H		200					N	N
14	62	H							N	N
15	43	H		250					N	N
16	61	M			300	Trichostrongylus			N	N
17	45	H							N	N
18	64	H							N	N
19	59	H			250	Trichostrongylus			N	N
20	74	M	300		200	trichuris			N	N

LABORATORIO MICROBIOLOGIA ANIMAL  
FUNDACION HEIFER INTERNACIONAL-ECUADOR



Pag, 2 de 2

Remitente: **Mauricio Fierro**Muestra: **Heces de Alpacas**

Análisis solicitado:

**PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, FASCIOLA HEPATICA Y PULMUNARES**Fecha: **10-02-09**

N°	NUMERO/ ARETE	SEXO M/H	PARÁSITOS GASTROINTESTINALES		PARÁSITOS GRASTOINTESTINALES					
			CUANTIFICADOS EN OPG/gr		CUANTIFICADOS EN HPG/gr					
			Cryptosporidium sp	Eimeria sp.	cantidad	especie	cantidad	especie	Fasciola H	PP
21	5	H							N	N
22	103	H		250					N	N
23	17	H		400	500	Trichostrongylus	250	nematodirus	N	N
24	10	H							N	N
25	42	H			250	Trichostrongylus			N	N
26	33	M			300	Cooperia sp			N	N
27	48	H		200	250	Trichostrongylus			N	N
28	69	H	400						N	N
29	63	H		350	400	Cooperia sp			N	N
30	19	M			450	Trichostrongylus			N	N
31	58	H		400	250	Trichostrongylus			N	N
32	71	H	250	400	200	Cooperia sp			N	N
33	55	H			450	trichuris			N	N
34	8	M		400	450	Trichostrongylus			N	N
35	101	H			400	Cooperia sp			N	N
36	52	H							N	N
37	66	H		350	400	Trichostrongylus			N	N
38	76	H		400	250	Cooperia sp			N	N
39	35	H			400	Cooperia sp			N	N
40	47	H		600	250	Trichostrongylus			N	N

## LABORATORIO MICROBIOLOGIA ANIMAL

FUNDACION HEIFER INTERNACIONAL-ECUADOR



Remitente: Mauricio Fierro

Muestra: Heces de Alpacas Comunidad Morochos

Análisis solicitado:

PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, FASCIOLA HEPATICA Y PULMUNARES

Fecha: 25-Feb-09

N°	NUMERO/ ARETE	SEXO M/H	PARÁSITOS GASTROINTESTINALES		PARÁSITOS GRASTOINTESTINALES					
			CUANTIFICADOS EN OPG/gr		CUANTIFICADOS EN HPG/gr					
			Cryptosporidium sp	Eimeria sp.	cantidad	especie	cantidad	especie	Fasciola H	PP
1	92	H	0	0					N	N
2	37	H	0	250					N	N
3	50	H	0	0	250	nematodirus			N	N
4	176	H	0	0					N	N
5	106	M	0	0					N	N
6	73	H	0	0					N	N
7	28	H	0	0	250	Trichostrongylus			N	N
8	31	H	0	0					N	N
9	6	H							N	N
10	29	H		250					N	N
11	16	H		500	300	Trichostrongylus			N	N
12	340	M			250	Trichostrongylus			N	N
13	80	H		200					N	N
14	62	H		400	300	Cooperia sp			N	N
15	43	H		250					N	N
16	61	M			300	Trichostrongylus			N	N
17	45	H			400	Trichostrongylus			N	N
18	64	H		350	250	nematodirus			N	N
19	59	H			250	Trichostrongylus			N	N
20	74	M		300	200	trichuris			N	N

LABORATORIO MICROBIOLOGIA ANIMAL

FUNDACION HEIFER INTERNACIONAL-ECUADOR



Remitente: Mauricio Fierro

Muestra: Heces de Alpacas Comunidad Morochos

Análisis solicitado:

PARÁSITOS GASTROINTESTINALES, FASCIOLA HEPATICA Y PULMUNARES

Fecha: 25-Feb-09

N°	NUMERO/ ARETE	SEXO M/H	PARÁSITOS GASTROINTESTINALES		PARÁSITOS GRASTOINTESTINALES					
			CUANTIFICADOS EN OPG/gr		CUANTIFICADOS EN HPG/gr					
			Cryptosporidium sp	Eimeria sp.	cantidad	especie	cantidad	especie	Fasciola H	PP
21	5	H		400					N	N
22	103	H		350					N	N
23	17	H		400	500	Trichostrongylus	700	nematodirus	N	N
24	10	H							N	N
25	42	H		350	200	Trichostrongylus			N	N
26	33	M			850	Cooperia sp			N	N
27	48	H		550	250	Trichostrongylus	450	trichuris	N	N
28	69	H	400						N	N
29	63	H		350	400	Cooperia sp			N	N
30	19	M			450	Trichostrongylus			N	N
31	58	H		400	250	Trichostrongylus			N	N
32	71	H	250	550	200	Cooperia sp			N	N
33	55	H			450	trichuris	350	Cooperia sp	N	N
34	8	M		400	450	Trichostrongylus			N	N
35	101	H			400	Cooperia sp			N	N
36	52	H		400					N	N
37	66	H		350	400	Trichostrongylus			N	N
38	76	H		400	250	Cooperia sp			N	N
39	35	H			400	Cooperia sp			N	N
40	47	H		600	250	Trichostrongylus			N	N

Anexo 2. Resultados experimentales de los pesos de las alpacas de la comunidad de Morochos del cantón Cotacachi que se les suministró ivermectina y extracto acuoso de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, durante 50 días de evaluación.

Peso inicial, kg

Bloques	Tratamientos			
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico
1	154,00	148,00	185,00	174,00
2	150,00	166,00	152,00	167,00
3	163,00	173,00	160,00	154,00
4	198,00	155,00	153,00	159,00
5	187,00	182,00	167,00	165,00
6	148,00	170,00	172,00	187,00
7	180,00	165,00	180,00	195,00
8	164,00	171,00	185,00	161,00
9	176,00	158,00	157,00	178,00
10	170,00	154,00	164,00	183,00
Sumatoria	1690,00	1642,00	1675,00	1723,00
Media	169,00	164,20	167,50	172,30

Peso 20 días posteriores, kg

Bloques	Tratamientos			
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico
1	156	153	189	176
2	153	168	149	169
3	165	175	162	154
4	201	157	157	162
5	191	185	170	168
6	150	171	173	188
7	182	165	180	198
8	167	173	187	163
9	181	162	159	180
10	173	155	160	184
Sumatoria	1719,00	1664,00	1686,00	1742,00
Media	171,90	166,40	168,60	174,20

Peso 35 días posteriores, kg

Bloques	Tratamientos			
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico
1	158	154	189	177
2	153	168	150	171
3	165	177	163	156
4	204	158	158	165
5	192	185	170	171
6	155	172	174	189
7	183	168	182	200
8	168	174	188	165
9	183	161	161	182
10	174	157	162	186
Sumatoria	1735,00	1674,00	1697,00	1762,00
Media	173,50	167,40	169,70	176,20

Continúa Anexo 2

Peso 50 días posteriores, kg

Bloques	Tratamientos			
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico
1	157	156	187	179
2	154	171	152	173
3	165	177	163	157
4	201	156	159	168
5	194	186	169	172
6	158	173	175	191
7	184	170	184	201
8	169	172	188	166
9	184	163	164	183
10	177	158	164	187
Sumatoria	1743,00	1682,00	1705,00	1777,00
Media	174,30	168,20	170,50	177,70

Anexo 7. Resultados experimentales de las ganancias de peso de las alpacas de la comunidad de Morocho del cantón Cotacachi que se les suministró ivermectina y extracto acuoso de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, durante 50 de evaluación.

Ganancia de peso total, kg

Bloques	Tratamientos			
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico
1	3,00	8,00	2,00	5,00
2	4,00	5,00	0,00	6,00
3	2,00	4,00	3,00	3,00
4	3,00	1,00	6,00	9,00
5	7,00	4,00	2,00	7,00
6	10,00	3,00	3,00	4,00
7	4,00	5,00	4,00	6,00
8	5,00	1,00	3,00	5,00
9	8,00	5,00	7,00	5,00
10	7,00	4,00	0,00	4,00
Sumatoria	53,00	40,00	30,00	54,00
Media	5,30	4,00	3,00	5,40

Anexo 3. Análisis estadísticos de los pesos iniciales (kg) de Alpacas sometidas a la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).

#### A. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Bloques	Tratamientos				Total
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico	
1	154,00	148,00	185,00	174,00	
2	150,00	166,00	152,00	167,00	
3	163,00	173,00	160,00	154,00	
4	198,00	155,00	153,00	159,00	
5	187,00	182,00	167,00	165,00	
6	148,00	170,00	172,00	187,00	
7	180,00	165,00	180,00	195,00	
8	164,00	171,00	185,00	161,00	
9	176,00	158,00	157,00	178,00	
10	170,00	154,00	164,00	183,00	
Sumatoria	1690,00	1642,00	1675,00	1723,00	6730,00
Media	169,00	164,20	167,50	172,30	168,25

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.
Antihelmínticos	339.300	3	113.100	0.600	0.621 ns
Bloques	1318.500	9	146.500	0.777	0.639
Error	5093.700	27	188.656		
Total	6751.500	39			

ns: No existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ ).

#### C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamiento	Nº	Grupos homogéneos
Chocho	10	164.20 a
Boldo	10	167.50 a
Ivermectina	10	169.00 a
Paico	10	172.30 a

Anexo 4. Análisis estadísticos de los pesos de Alpacas (kg), 20 días posteriores a la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).

#### A. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Bloques	Tratamientos				Total
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico	
1	156	153	189	176	
2	153	168	149	169	
3	165	175	162	154	
4	201	157	157	162	
5	191	185	170	168	
6	150	171	173	188	
7	182	165	180	198	
8	167	173	187	163	
9	181	162	159	180	
10	173	155	160	184	
Sumatoria	1719,00	1664,00	1686,00	1742,00	6811,00
Media	171,90	166,40	168,60	174,20	170,28

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.
Antihelmínticos	358.675	3	119.558	0.606	0.617 ns
Bloques	1410.725	9	156.747	0.795	0.624
Error	5326.575	27	197.281		
Total	7095.975	39			

ns: No existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ ).

#### C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamiento	Nº	Grupos homogéneos
Chocho	10	166.40 a
Boldo	10	168.60 a
Ivermectina	10	171.90 a
Paico	10	174.20 a

Anexo 5. Análisis estadísticos de los pesos de Alpacas (kg), 35 días posteriores a la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).

#### A. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Bloques	Tratamientos				Total
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico	
1	158	154	189	177	
2	153	168	150	171	
3	165	177	163	156	
4	204	158	158	165	
5	192	185	170	171	
6	155	172	174	189	
7	183	168	182	200	
8	168	174	188	165	
9	183	161	161	182	
10	174	157	162	186	
Sumatoria	1735,00	1674,00	1697,00	1762,00	6868,00
Media	173,50	167,40	169,70	176,20	171,70

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.
Antihelmínticos	459.800	3	153.267	0.812	0.499 ns
Bloques	1499.900	9	166.656	0.883	0.553
Error	5098.700	27	188.841		
Total	7058.400	39			

ns: No existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ ).

#### C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamiento	Nº	Grupos homogéneos
Chocho	10	167.40 a
Boldo	10	169.70 a
Ivermectina	10	173.50 a
Paico	10	176.20 a

Anexo 6. Análisis estadísticos de los pesos de Alpacas (kg), 50 días posteriores a la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nutabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).

#### A. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Bloques	Tratamientos				Total
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico	
1	157	156	187	179	
2	154	171	152	173	
3	165	177	163	157	
4	201	156	159	168	
5	194	186	169	172	
6	158	173	175	191	
7	184	170	184	201	
8	169	172	188	166	
9	184	163	164	183	
10	177	158	164	187	
Sumatoria	1743,00	1682,00	1705,00	1777,00	6907,00
Media	174,30	168,20	170,50	177,70	172,68

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.
Antihelmínticos	526.475	3	175.492	1.007	0.405 ns
Bloques	1501.025	9	166.781	0.957	0.495
Error	4707.275	27	174.344		
Total	6734.775	39			

ns: No existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ ).

#### C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamiento	Nº	Grupos homogéneos
Chocho	10	168.20 a
Boldo	10	170.50 a
Ivermectina	10	174.30 a
Paico	10	177.70 a

Anexo 7. Resultados experimentales de las ganancias de peso de las Alpacas de la Comunidad de Morochos del Cantón Cotacachi que se les suministró ivermectina y extracto acuoso de chocho silvestre, boldo y paico como antihelmínticos, durante 50 de evaluación.

Ganancia de peso total, kg

Bloques	Tratamientos			
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico
1	3,00	8,00	2,00	5,00
2	4,00	5,00	0,00	6,00
3	2,00	4,00	3,00	3,00
4	3,00	1,00	6,00	9,00
5	7,00	4,00	2,00	7,00
6	10,00	3,00	3,00	4,00
7	4,00	5,00	4,00	6,00
8	5,00	1,00	3,00	5,00
9	8,00	5,00	7,00	5,00
10	7,00	4,00	0,00	4,00
Sumatoria	53,00	40,00	30,00	54,00
Media	5,30	4,00	3,00	5,40

Ganancia de peso diaria, g

Bloques	Tratamientos			
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico
1	60,00	160,00	40,00	100,00
2	80,00	100,00	0,00	120,00
3	40,00	80,00	60,00	60,00
4	60,00	20,00	120,00	180,00
5	140,00	80,00	40,00	140,00
6	200,00	60,00	60,00	80,00
7	80,00	100,00	80,00	120,00
8	100,00	20,00	60,00	100,00
9	160,00	100,00	140,00	100,00
10	140,00	80,00	0,00	80,00
Sumatoria	1060,00	800,00	600,00	1080,00
Media	106,00	80,00	60,00	108,00

Anexo 8. Análisis estadísticos de las ganancias de pesos totales (kg) de Alpacas (en 50 días de evaluación), por efecto de la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).

#### A. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Bloques	Tratamientos				Total
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico	
1	3,00	8,00	2,00	5,00	
2	4,00	5,00	0,00	6,00	
3	2,00	4,00	3,00	3,00	
4	3,00	1,00	6,00	9,00	
5	7,00	4,00	2,00	7,00	
6	10,00	3,00	3,00	4,00	
7	4,00	5,00	4,00	6,00	
8	5,00	1,00	3,00	5,00	
9	8,00	5,00	7,00	5,00	
10	7,00	4,00	0,00	4,00	
Sumatoria	53,00	40,00	30,00	54,00	177,00
Media	5,30	4,00	3,00	5,40	4,43

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.
Antihelmínticos	39.275	3	13.092	2.553	0.076 ns
Bloques	32.025	9	3.558	0.694	0.708
Error	138.475	27	5.129		
Total	209.775	39			

ns: No existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ ).

#### C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamiento	Nº	Grupos homogéneos	
Boldo	10	3.00	b
Chocho	10	4.00	4.00 ab
Ivermectina	10	5.30	a
Paico	10	5.40	a

Nota: El método de Rango Múltiple de Duncan, no requiere de una prueba previa de F, o sea que aún sin ser significativa la prueba F puede llevarse a cabo (<http://www.virtual.unal.edu.co>. 2009).

Anexo 9. Análisis estadísticos de las ganancias de diarias (g) de Alpacas (durante 50 días de evaluación), por efecto de la aplicación de diferentes tipos de antihelmínticos (ivermectina versus extractos acuosos de *Lupinus nabilis* o Chocho silvestres, *Peumus boldus* o Boldo y del *Chenopodium ambrosioides* o Paico).

#### A. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Bloques	Tratamientos				Total
	Ivermectina	Chocho	Boldo	Paico	
1	60,00	160,00	40,00	100,00	
2	80,00	100,00	0,00	120,00	
3	40,00	80,00	60,00	60,00	
4	60,00	20,00	120,00	180,00	
5	140,00	80,00	40,00	140,00	
6	200,00	60,00	60,00	80,00	
7	80,00	100,00	80,00	120,00	
8	100,00	20,00	60,00	100,00	
9	160,00	100,00	140,00	100,00	
10	140,00	80,00	0,00	80,00	
Sumatoria	1060,00	800,00	600,00	1080,00	3540,00
Media	106,00	80,00	60,00	108,00	88,50

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	g.l.	C.M.	Fcal	Prob.
Antihelmínticos	15710.000	3	5236.667	2.553	0.076 ns
Bloques	12810.000	9	1423.333	0.694	0.708
Error	55390.000	27	2051.481		
Total	83910.000	39			

ns: No existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ ).

#### C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamiento	Nº	Grupos homogéneos	
Boldo	10	60.00	b
Chocho	10	80.00	80.00 ab
Ivermectina	10	106.00	a
Paico	10	108.00	a

Nota: El método de Rango Múltiple de Duncan, no requiere de una prueba previa de F, o sea que aún sin ser significativa la prueba F puede llevarse a cabo (<http://www.virtual.unal.edu.co>. 2009).