



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

"UTILIZACIÓN DEL CHOCHO (*Lupinus Mutabilis Sweet*) COMO  
ANTIPARASITARIO GASTROINTESTINAL Y HEPÁTICO EN OVINOS  
MESTIZOS"

TESIS DE GRADO  
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERA ZOOTECNISTA

LOURDES GUADALUPE TORRES CONSTANTE

RIOBAMBA – ECUADOR

2006

**Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal**

---

Ing. M.Cs. Julio Usca Méndez

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Dr. M.C. César Camacho León

**DIRECTOR DEL TESIS**

---

Ing. M.Cs. José Pazmiño Guadalupe

**BIOMETRISTA DE TESIS**

---

**Ing. M.Cs. Luis Peña Serrano**

**ASESOR DE TESIS**

Fecha

\_\_\_\_\_

## AGRADECIMIENTO

**Dejo constancia de mi sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y por su intermedio a la Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, por abrirme sus puertas, para poder alcanzar mi formación profesional.**

**A los Señores Miembros del Tribunal de tesis, Dr M.Cs. César Camacho L, Director, Ing. M.Cs. José Pazmiño G., Biometrista e Ing. Luis Peña S., Asesor, quienes con su ayuda y apoyo oportuno supieron guiarme hasta culminar el presente trabajo investigativo.**

**A todos y cada uno de mis familiares, amigos y compañeros que estuvieron presentes en los momentos oportunos para brindarme el apoyo necesario.**

## DEDICATORIA

**La presente investigación lo dedico a mis padres y esposo, por su apoyo incondicional.**

**A mis hijos: Javier y Kevin, por ser la razón que me impulsa a salir adelante ante toda adversidad.**

**A mis hermanos: Rosita y Danilo y de manera especial a Leonela, ya que juntas hemos compartido momentos buenos y malos en las mismas aulas de nuestra querida Facultad.**

# **“UTILIZACIÓN DEL CHOCHO (*Lupinus Mutabilis Sweet*) COMO ANTIPARASITARIO GASTROINTESTINAL Y HEPÁTICO EN OVINOS MESTIZOS”**

Torres, G<sup>1</sup>; Camacho, C.<sup>2</sup>

ESPOCH – FAC. CC. PECUARIAS  
Panamericana Sur Km 1  
Teléfono 965-068, Riobamba – Ecuador

## **RESUMEN**

En el Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua, ubicado a 2885 m.s.n.m , se evaluó el efecto de tres concentraciones de extractos fitoterapéuticos (tiempo de cocción, 30, 40 y 50 minutos), provenientes del chocho (*Lupinus mutabilis sweet*), frente a un tratamiento control (sin extracto), en el comportamiento productivo y su efecto antiparasitario gastrointestinal y hepático, en 16 ovinos machos mestizos destetados, además se utilizaron muestras de heces y sangre para su respectiva caracterización. Estableciéndose que los ovinos presentaron al inicio del estudio *Fasciola hepática* y *Dicrocoelium dentriticun*, como parásitos hepáticos y los gastrointestinales fueron *Nematodirus sparthiger*, *Chavertia ovina* y *Geardia llamblia*; con el extracto fitoquímico con 40 minutos de cocción se logró controlar la infestación de *Fasciola hepática* y *Chavertia ovina*, mientras que los otros parásitos, a pesar de presentar resultados moderados, existe una permanente reinfestación. La caracterización sanguínea presentó un contenido medio por mm<sup>3</sup> de 6.49x10<sup>6</sup> hematias, 11.20x10<sup>3</sup> leucocitos, un contenido de Hemoglobina corporal media de 29.79 mg/mm<sup>3</sup> y la concentración de hemoglobina corporal media de 32.16 %. Los extractos fotoquímicos evaluados no afectaron el comportamiento productivo de los ovinos, aunque numéricamente registró mejores respuestas el empleo de la solución cocida por 40 minutos, ya que a los 90 días de evaluación presentaron un peso de 27.30 kg, con 9.18 kg de ganancia de peso, 61.88 kg de materia seca como consumo de alimento y una conversión alimenticia de 6.68. Por lo que se recomienda utilizar el extracto fitoquímico del chocho obtenido tras la cocción por 40 minutos.

---

<sup>1</sup> Autor de la investigación. Egresada de la Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.

<sup>2</sup> Director de Tesis, Profesor de la Escuela de Ing. Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.

## **"USEGE OF *Lupinus Mutabilis Sweet* AS GASTROINTESTINAL AND HEPATIC ANTIPARASITE IN MIXED OVINES"**

In Canton Píllaro, Tungurahua province, located at 2885 m.s.l.s, the effect of three concentrations of phyto-therapeutic extract were evaluated: (time of cooking, 30, 40 and 50 minutes), coming from chocho the (*Lupinus mutabilis sweet*), with to control treatment (without extract), in the productive performance and its effect antiparasite gastrointestinal and hepatic in 16 bad weaned-mixed, in addition, samples of grounds and blood for their characterization. Ar the study's beginning, it was established that the ovine presented *Fasciola hepatic* and *Dicrocoelium dentriticun*, as hepatic parasites and *Nematodirus sparthiger*, *Chavertia ovina* and *Geardia llamblia* were gastrointestinal parasites. With the phyti chemical extract with 40 minutes of cooking the infestation of *Fasciola hepatic* and *Chavertia ovina* were controlled while the other parasites althoung these present moderated results there is still a permanent reinfestation. The bleeding characterization presented a medium content per mm<sup>3</sup> of  $6.49 \times 10^6$  red cells,  $11.20 \times 10^3$  leucocytes, a content of medium corporal hemoglobin of 29.79 mg/mm<sup>3</sup> and the concentration of hemoglobin corporal of 32.16%. The phyto chemical extracts evaluated didn't affect the productive performance of the ovine, it recorded best results by using the cooked solution per 40 minutes, because of 90 days of evaluation these presented a weight of 27.30 kg, with 9.18 kg of weight winning, 61.88 kg of dry matter as consume of nourishment and feeding conversion of 6.68. That's why it is recommended to use the phyto chemical extract of chocho got after cooking it 40 minutes.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Uno de los principales problemas que enfrenta la producción pecuaria en el Ecuador, es la presencia de parásitos en los animales. Esto representa para el productor pérdidas económicas en cuanto se refiere a su productividad. Si este problema lo trasladamos a la explotación de ovinos en forma específica, se advierte que el problema se agrava por las condiciones en las que se desarrollan, por cuanto este tipo de explotación generalmente están en manos de los campesinos, los mismos que la catalogan como una forma de obtención de recursos de tipo marginal, lo que hace que los productores no lleven un adecuado control sanitario, sea por desconocimiento o descuido.

A esto se adiciona el alto costo de los fármacos y la falta de un diagnóstico preciso, lo que hace que los costos de producción en el rubro salud sean muy altos y de difícil obtención para los productores.

En contra partida, existe el conocimiento ancestral de nuestros indígenas sobre las propiedades y uso de muchos de los productos agrícolas propios de nuestra serranía, que bien podrían ser utilizados para la resolución de problemas reales en la salubridad de los animales, lo que traería varias ventajas como son: dar sustentabilidad científica al conocimiento tradicional, entregarle al productor alternativas de solución a problemas sanitarios de sus animales sobre la base de productos conocidos con los que está familiarizado, además de su fácil obtención.

En este sentido, es posible aprovechar el efluente de la cocción del chocho (*Lupinus mutabilis sweet*), ya que por su alto contenido de alcaloides puede ser utilizado en la desparasitación interna del ganado ovino, dando una alternativa de manejo sanitario, el cual llega a ser práctico, económico, y con sustancias no contaminantes al medio ambiente.

Con el extracto fitoquímico del chocho se logró controlar la infestación parasitaria de *Fasciola hepática* y *Chavertia ovina*, mientras que los otros parásitos, a pesar de presentar resultados moderados, existe una permanente reinfestación

parasitaria.

Por lo anotado, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el efecto antiparasitario del Chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en ovinos mestizos.
- Categorizar las principales características sanguíneas de los ovinos mestizos.
- Evaluar el comportamiento productivo de ovinos mestizos sometidos a los tratamientos antiparasitarios.



## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. PARASITISMO**

#### **1. Generalidades**

Se designa como parásito a aquel organismo que con el fin de alimentarse, reproducirse o completar su ciclo vital, se aloja en otro ser vivo, de forma permanente o temporal, produciendo en él ciertas reacciones. El parásito no proporciona al organismo del hospedador ninguna compensación, sino que vive a costa de su sustancia corporal, con la cual puede ocasionar algún perjuicio; no es preciso que éste sea tan intenso que influya significativamente sobre el desarrollo del hospedador, puesto que los daños poco importantes pueden compensarlos, en la mayoría de los casos gracias a su metabolismo total. Consecuentemente se habla de acción patógena de un parásito, si este es capaz de producir alteraciones. Estas pueden pasar desapercibidas, por ejemplo, cuando el curso es insidioso puede tener significación económica a causa del descenso de la producción, también ocasiona síntomas evidentes a la muerte, los parásitos de interés en medicina veterinaria constituyen un grupo heterogéneo de organismos animales que pertenecen a las clases: Tremátodos, Céstodos, Nemátodos y Protozoarios (Borchert, 1993).

En rebaños que estén en iguales condiciones de manejo, muchas veces la carga parasitaria difiere de animal a animal; y la mayor parte de la población de parásitos adultos se encuentra en muy pocos animales, además el desarrollo de los huevos hasta llegar a larva infecciosa (larva tres) ocurre en las heces, cada parásito necesita diferentes condiciones para su desarrollo, como por ejemplo la humedad (Janssen, 1993).

Los parásitos afectan al hospedador de diversas maneras, dependiendo de la forma en que obtienen sus alimentos. En general, los animales jóvenes son más susceptibles al ataque de los parásitos, pudiendo incluso ocasionarles la muerte. Sin embargo, las parasitosis dramáticas no son la regla, y ocasionan más daño (económico) aquellas que pasan desapercibidas, que día a día están mermando

el crecimiento o la producción de los animales. Los parásitos helmintos (gusanos, lombrices) se alojan principalmente en el tubo digestivo o en los pulmones de los animales domésticos, donde se reproducen y junto con el excremento eliminan miles de huevecillos o larvas que contaminan los potreros e instalaciones, donde permanecen a la espera de otro animal para volver a parasitar. Es por ello que se debe considerar, por un lado, controlar el número de parásitos en los animales y por otro, tomar medidas tendientes a reducir la contaminación de potreros e instalaciones (Bayer, 2003).

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 su condición corporal (<http://www.geocities.com>, 2003).

## **2. Clases de parásitos**

### **a. Tremátodos**

Los tremátodos se encuentran parasitando la mayor parte de las vísceras tales como los conductos biliares y pancreáticos, tracto digestivo, pulmón, aparato genito - urinario, circulatorio y formas aberrantes en ojos y útero entre otros. Las diferentes especies se adhieren a los órganos internos del hospedado mediante ventosas, ganchos o pinzas. Tienen boca y tubo digestivo, pero no existe ano, son hermafroditas, excepto la familia Schistosomatidae, cuyas especies son unisexuales, los ciclos biológicos son directos o Monogenea e indirectos o Digenea (Quiroz, 1986).

Los tremátodos de más importancia en los animales domésticos son la Fasciola hepática de los géneros Fasciola, fascioloides y dicrocoelium (Blood, 1989).

Los huevos evacuados en las heces desarrollan miriacidios en unas dos a cuatro semanas, estos infectan a los caracoles en las cuales se desarrollan y multiplican pasando por las etapas de esporocitos, redias y cercarias. Después de unos dos

meses salen de los caracoles y se enquistan en la vegetación acuática, pudiendo permanecer por muchos meses vivos. Después de la ingestión por el huésped (normalmente con las hierbas), los tremátodos jóvenes son liberados en el duodeno, atraviesan la pared intestinal y entran en la cavidad peritoneal. El tremátodo joven penetra en la cápsula hepática y se desplaza por el parénquima durante varias semanas, creciendo y destruyendo los tejidos (Merck, 1995).

## **b. Protozoarios**

Los protozoos son parásitos que se encuentran como endoparásitos en todo el tracto digestivo, en el aparato genital, en los vasos sanguíneos y linfáticos o en los tejidos de diversos órganos, incluyendo la musculatura; con ello han perdido generalmente su capacidad vital fuera del hospedado y solamente pueden resistir las influencias del mundo exterior en estado enquistado o cuando en su ciclo evolutivo se interpola un hospedado intermediario. Se han descrito aproximadamente 45.000 especies de protozoarios, se encuentran prácticamente en todos los hábitats que hay vida, tomando parte de las cadenas alimenticias, los protozoarios parásitos tienen un papel muy importante en la salud del hombre y de animales pudiendo causar: paludismo, piroplasmosis y coccidiosis, las cuales son ejemplos de importantes enfermedades en el mundo. Por otra parte los protozoarios se encuentran en simbiosis mutualistas como los flagelados del intestino de las termitas o los cilindros del rumen del bovino, ovino, caprino, camélido o en el ciego de los equinos (Borchert, 1993).

Las fuentes de infestación son las heces de animales clínicamente enfermos o de portadores sanos, y se adquiere la infección por ingestión de agua o alimento, o al lamer el animal su pelo contaminado por heces infectadas. Es una enfermedad de distribución mundial, adquiere importancia singular donde se alberga a los animales en pequeñas zonas (Salazar, 1995).

## **c. Céstodos**

Los céstodos adultos se localizan en el intestino delgado y conducto biliar las fases larvarias se desarrollan en huéspedes vertebrados o invertebrados, los

intermediarios pueden ser todos los mamíferos domésticos y una serie de insectos, ácaros, crustáceos, peces. En los céstodos los huevos embrionarios ingeridos por los huéspedes intermediarios, la encósfera se libera y en varios órganos y tejidos diferentes los estados larvarios se desarrollan según la especie que se trate. La ingestión de la fase larvaria por el huésped definitivo ocasiona el desarrollo del estado adulto. En el intestino del hospedador definitivo, una vez que se ha envaginado el escolex en la pared intestinal tiene lugar rápidamente los proglótidos, la madurez sexual tiene lugar a partir de las 3-6 semanas eliminándose los primeros huevos unos días más tarde; la longitud del céstodo se considera limitada (Borchert, 1993).

#### **d. Nemátodos**

Los nematelmintos son animales no segmentados, generalmente alargados y vermiformes, cuyo cuerpo está revestido por una cutícula a diferencia de los platelmitos, el mesenquima corporal está muy reducido de tal manera que entre la capa músculo - cutánea y el intestino existe un espacio vacío, los órganos genitales tienen una estructura muy sencilla, siempre existe ano, carecen de sistema hemático, su tamaño varía de 0,5 mm y 1m (Borchet, 1993).

Los nemátodos tienen reproducción sexual. Después de la fecundación se forma una membrana que envuelve el huevo, según la especie de que se trate, puede tener una, dos o tres membranas, la externa es de lipoproteína, la segunda llamada quitinosa, contiene quitina, proteínas, lípidos y la capa interna que es la vitelina. En los nemátodos con el ciclo directo, la infestación generalmente es por vía oral mediante la ingestión de huevos o larvas, en los de ciclo indirecto puede ser por vía oral mediante la ingestión del huésped intermediario que inocula la fase infestante (Quiroz, 1986).

Después del proceso de infestación, la mayoría de los nemátodos deben realizar una migración por diferentes órganos y tejidos para llegar al sitio de localización en donde alcanzan su madurez sexual, hay algunos que tienen migración hepato-cardiopulmonar como la ascariosis y otros realizan una migración similar, durante su desarrollo en el interior; además de los medios físicos señalados hay una serie

de factores biológicos como nemátodos de vida libre, insectos, ácaros, hongos, diferentes plantas, incluso virus que afectan su desarrollo. Los rayos de sol directos y la deshidratación destruyen rápidamente los estados larvarios, la temperatura tiene un rango óptimo; fuera de éste, el proceso fisiológico se detiene y puede llegar a destruirse (Bayer, 2003).

### **3. Diagnóstico práctico de parásitos**

Aldaz (2003), indica que la estrategia práctica del diagnóstico de la presencia de parásitos se hace en dos pasos bien determinados

- Determinación de especies presentes en la explotación.
- Seguimiento de la situación a largo plazo y del programa antiparasitario.

La mayoría de las parasitosis internas son subclínicas y es evidente que el primer paso sirve como primera aproximación, y persigue el conocimiento de las especies de parásitos y la carga en los animales y en su entorno.

El seguimiento de la situación permite conocer los cambios epidemiológicos de los parásitos, su prevalencia e intensidad a lo largo del tiempo, es decir, informará sobre la evolución. Las consideraciones se hacen a nivel de explotación, porque los programas también lo son.

#### **a. Parásitos presentes**

La determinación de especies presentes suele limitarse a los muestreos de heces de animales vivos y al examen en matadero, en algunas ocasiones en la necropsia. Las muestras de heces procederán de animales al azar, de diferentes grupos de edad, con identificación clara, independientemente de que se haga desde los enfermos. No sabemos el número ideal de muestras, ya que el tamaño se determina en base a la prevalencia esperada, prolificidad de las especies y objetivos, y se buscan varias especies al mismo tiempo. Como orientación para la recogida de muestras, cuando se trate de muchos animales por grupo de edad, podemos decir que recogeremos de un 10-20% de los animales (Aldaz, 2003).

## **b. Seguimiento a largo plazo**

Las muestras periódicas de heces de animales vivos dan la información más útil, pero se debe complementar con el examen en matadero y en los sistemas extensivos, del entorno. En las explotaciones grandes, se cogen las muestras periódicamente en diferentes grupos de edad, en distintas estaciones del año. Se pueden identificar animales concretos para los muestreos periódicos. El número de muestras es similar al caso anterior, 10-20% de animales adultos, y lo ideal sería cada mes en períodos en los que se produce alta transmisión (verano, lluvias), y en el resto del año cada 3 meses. Al menos dos veces al año se deben hacer análisis de las heces. Se deben tomar de todas las naves. Los chequeos en mataderos se harán también cada 3 meses, teniendo en cuenta las edades de sacrificio al interpretar los resultados (Aldaz, 2003).

## **B. EFECTOS DEL PARASITISMO EN OVINOS**

### **1. Determinación de la magnitud e importancia de la infestación**

Se ha observado una disminución en el crecimiento de lana de 16 a 26% aproximadamente en animales expuestos a infecciones, aun cuando el conteo de huevos en las heces estuvo ausente debido a que el huésped adquirió resistencia en el desarrollo de las larvas. La dosificación con antihelmínticos a intervalos de 21 días, que suprimieron el conteo de huevos en todas las etapas, menos en las tempranas de infección, restituye solo el 20% de la pérdida en la tasa de crecimiento de los animales (Haresing, 1989)

### **2. Efectos del parasitismo sobre la productividad del huésped**

La exposición repentina a grandes cantidades de larvas (>50000) puede causar gastroenteritis parasítica y muerte. El consumo de larvas de entre 2000-5000 larvas por día, que a menudo ocurren en la práctica permite la adaptación del huésped y la producción en condiciones "subclínicas" relativamente estables. Se ha detectado una disminución en la velocidad de crecimiento entre un 10-50%, como consecuencia de las infecciones abomasales con *Ostertagia circumcincta* e

infecciones intestinales con *Trichostrongylus columbriformis* y *Trichostrongylus vitrinus*. La infección durante la preñez no afecta el consumo, el peso del cordero al nacer, el peso corporal de la oveja luego del parto, el crecimiento de lana disminuye en un 11%, aunque no significativamente (Haresing, 1989).

Además indica, que la mayoría de parásitos parecen alimentarse de exudados de tejidos, en el lugar de la infección puede tener consecuencia sobre la absorción de determinados nutrientes. Sin embargo, la magnitud del efecto dependerá de la capacidad de absorción compensatoria en otros sitios.

## **C. ENDOPARÁSITOS DE LOS OVINOS**

### **1. Nematodirus**

Estos parásitos, son apodados como Lombriz Intestinal de cuello delgado, porque la parte anterior de la lombriz hembra es estrecha y enrollada, son de una longitud de unos 12 a 16 mm, y son de color crema - rosado. Ellas habitan en el intestino pequeño. Cuando ponen los huevos, los huevos grandes se encuentran ya en los comienzos de la división celular (4 a 8 células). Después de ser expulsados con los excrementos, el embrión se desarrolla frecuentemente muy lentamente tardando unos 14 días en condiciones óptimas. La larva sufre varias mudas antes de la incubación del huevo. Los huevos son muy resistentes a las temperaturas frías y secas, sobreviviendo durante muchos meses. Las cabras se infectan al ingerir los huevos en desarrollo o las larvas infecciosas grandes que han trepado hasta la punta de la hierba. La lombriz alcanza su etapa adulta para poner huevos aproximadamente a las 4 semanas. La infestación ocurre principalmente en animales jóvenes, aunque los animales más viejos pueden también estar afectados. Debido a que los huevos únicamente incuban en condiciones húmedas, los brotes comúnmente ocurren en la primavera entre las 2-4 semanas después de una precipitación de lluvia. El animal infectado muestra síntomas de una súbita diarrea, deshidratación, y un mal estado en general, produciéndose la muerte después de los 2-3 días. Los huevos son fáciles de identificar. Sin embargo el animal puede mostrar síntomas de la enfermedad antes de que la lombriz hembra haya comenzado a poner los huevos. Además, la lombriz pone

poca cantidad de huevos, Así que aún cuando la infestación sea grave, se encontraran pocos huevos en las muestras preparadas en el laboratorio implicadas (Christensen, 2000).

Los signos clínicos que presentan los animales son inespecíficos, como diarrea, inapetencia y pérdida progresiva de peso. En los becerros solo infecciones masivas se hacen clínicamente evidentes (Bayer, 2003).

Miden de 1 a 3 cm, son delgados con el extremo anterior más ancho. Las larvas se desarrollan dentro de los huevos en los pastos, sobreviven en condiciones meteorológicas duras, incluyendo el congelamiento. Eclosionan en primavera. El período prepatente (desde la ingestión de los huevos, hasta que las hembras ponen huevos) es de 15 a 30 días. Se ubican en el intestino delgado. Destruyen el intestino, producen diarreas, inapetencia y se observa baja producción de leche y lana, sus vísceras son decomisadas (<http://www.Agronegocios.com>, 2003).

## **2. Fasciola hepática**

### **a. Características generales**

La *Fasciola hepática* es el tremátodo hepático del ganado bovino, ovino y de otros rumiantes. Es, quizás, el tremátodo más importante en medicina veterinaria desde el punto de vista económico, debido a que produce “destrucción hepática”, observada en el momento del sacrificio. Los Tremátodos adultos se encuentran en los conductos biliares del hígado y presentan un aspecto típico. Son aplanados y en forma de hoja, y miden 30 por 13 mm. Los tremátodos hepáticos son más anchos en la región anterior que en la posterior y poseen una proyección anterior en forma de cono, seguida de un par de prominentes hombros en fresco, estos parásitos son de color marrón grisáceo. Sus huevos son ovoides, operculados, de color amarillo – marrón y miden 130-150 por 60-90 um (Hendrix, 1999).

### **b. Epidemiología**

La enfermedad ocasionada por la *Fasciola hepática* se encuentra ampliamente



difundida, sobre todo en zonas húmedas, pantanosas y sometidas a inundaciones periódicas en donde se hallan las condiciones favorables para el crecimiento de los caracoles que actúan como huéspedes intermediarios imprescindibles para incubar la fase larvaria del dístoma, es decir, la distribución ecográfica de la duela del hígado coincide con la de los caracoles; únicamente esta invasión parasitaria no se encuentra en los pastizales de las orillas del mar y en los pasajes del suelo alcalino. La propagación de *Fasciola hepática* a nuevas regiones depende de la distribución del caracol huésped o de los rumiantes infestados. Los caracoles pueden infestarse por si mismos y propagar la enfermedad sin ningún movimiento del huésped. Son caracoles huéspedes importantes para *Fasciola hepática*: el *lymnaea trunculata* en Gran Bretaña y Europa; *Galba bulimoides*, *Galba bulimoides techela* y otras en Estados Unidos, en Nueva Zelanda la *lymnaea tomentosa* y *lymnaea truncatula* (Blood, 1989).

Esta enfermedad es endémica a lo largo de la costa de México, la costa occidental de los Estados Unidos, la región de las montañas rocosas y otras áreas. Se encuentra presente en el este de Canadá, Columbia Británica y Sur América (Quiroz, 1986).

### **c. Desarrollo de la *Fasciola hepática***

La *Fasciola hepática* se reproduce de dos maneras: una multiplicación sexual en el huésped final y otra multiplicación asexual en los caracoles. Como verme hermafrodita, cada *Fasciola hepática* pone hasta 1`800.000, durante toda su vida. A partir de los huevos de *Fasciola hepática* expulsados con las heces de los animales que padecen la enfermedad; a una temperatura de 8 a 12 °C y con humedad, en un plazo de 2 a 4 semanas en otoño e invierno en 3 meses se origina el miracidio, larva cubierta de pestañas vibrátiles que por acción de la luz y el calor adecuado, nace en el agua y en sustancias ricas en ella (Lapage, 1990).

### **d. Transmisión**

La transmisión se realiza en la mayoría de los casos, por la ingestión con hierba contaminada con quistes de cercarias. El contagio en el establo tiene lugar por

ingestión de forrajes provenientes de prados infestados. La contagiosidad de un pasto viene determinado por lo general por los factores geológicos, hidrológicos y climáticos de la zona; por el número de animales enfermos que por ella pastan, la intensidad de su parasitación y la cuantía de la producción de huevos eliminados que depende de ella, por la magnitud de caracoles que viven en el pasto; como también por la cantidad de cercarias, los quistes y los caracoles. El contagio de los animales resulta tanto más intenso cuando mejores sean las condiciones para el desarrollo de los huevos, el verme y el de los caracoles, así como sus posibilidades, ya que la nutrición de los lymnaeas influye esencialmente sobre las fases larvarias del tremátodo que en ellas vive, y en la maduración de las cercarias.

Otra fuente de transmisión la constituyen los jabalís, liebres, ciervos, conejos de campo, etc., que no pueden ser sometidos a tratamientos y que continuamente contaminan los pastos con la eliminación de huevos en sus heces. Las aves silvestres y domésticas pueden difundir plantas portadores con caracoles sus huevos o quistes de cercarias. La fertilización de los pastos con estiércoles de los animales afectados por las fasciolas aumentan igualmente su contagiosidad. Favorecen la presentación de la enfermedad los factores ambientales como por ejemplo el invierno largo, la alimentación insuficiente; el mal estado general del animal y la existencia de otra enfermedad, también debido al traslado o compra de bovinos procedentes de efectivos infestados, así como por la adquisición de forrajes o henos de praderas infestadas (Borchert, 1993).

#### **e. Pérdidas económicas**

La importancia de las pérdidas causadas por la fasciolosis depende de la intensidad de la infestación. Se puede dividir en directas e indirectas. Las directas son aquellas en que la enfermedad aparece directamente causando muertes. Estas pérdidas ya considerables pueden ser superadas por las indirectas, los animales con fasciolosis crónica frecuentemente no muestran signos muy marcados, que hagan sospechar al dueño de un problema importante de los trastornos digestivos más o menos pronunciados (Quiroz, 1986).

Las pérdidas producidas por la duela del hígado dependen de la intensidad de la infestación. Las pérdidas directas consisten especialmente en las enfermedades agudas que aparecen bruscamente y en las muertes que ocasionan, producidas por la reducción fisiológica del hígado debido a la presencia frecuente de centenares de fasciolas localizadas en los conductos biliares. Estas pérdidas que desde el punto de vista económico ya se juzgan muy considerables son ampliamente superadas por las indirectas. Las alteraciones hepáticas conducen según la intensidad de la enfermedad a una disminución de peso de grado variable, y a una reducción cada vez mayor de la producción. Los animales quedan caquéuticos y mueren. En los animales jóvenes y a una ligera fasciolosis pueden reducir el incremento de peso entre 30 y 50 %. Desde el punto de vista económico las pérdidas son aún mayores como consecuencia del mayor consumo de pienso que resulta poco racional porque no puede llegar a compensar la pérdida de peso de producciones que tiene una causa funcional. Además, la fasciolosis constituye un gran perjuicio para la producción de alimentos que radica en el decomiso de los hígados alterados (Borchert, 1993).

### **3. *Dicroelium dentriticum***

Conocido también como tremátodo en lanceta o tremátodo hepático menor. El tremátodo en lanceta es delgado y de 6 a 10 mm de largo. Tiene una distribución muy amplia. Otra especie es el *D. Hospes*; el primer huésped intermedio es un caracol terrestre (*Cionella lubrica*), del cual salen cercarias que se amontonan en una masa de mucosidad pegajosa (pelota babosa). Las cercarias son ingeridas por el segundo huésped intermediario, que son las hormigas (*Formica fusca*) y se enquistan en la cavidad abdominal (Bayer, 2003).

La forma de transmisión es por medio de una o dos metacercarias en el ganglio esofágico de las hormigas, según el cual las hormigas se adhieren a la hierba, lo que a su vez aumenta la probabilidad de la ingestión por el huésped final. El tremátodo joven emigra hacia el hígado a través del conducto biliar y comienza a poner huevos 10 a 12 semanas después de la infección (Hendrix, 1999).

El diagnóstico pueden presentarse cirrosis y los conductos biliares pueden estar

gruesos y distendidos. Las pérdidas económicas se limitan principalmente a la confiscación del hígado. Los signos clínicos no son obvios, pero pueden observarse en las infecciones masivas. Los huevos son distintivos, pero muy pequeños (40 x 25 u) y no se pueden identificar fácilmente durante el examen de materias fecales (Merck, 1995).

#### 4. Chabertia ovina

Los gusanos adultos causan lesión severa de la mucosa del colon, que resulta en congestión, ulceración y hemorragias pequeñas. Los animales infectados presentan mal estado general, las heces son blandas, contienen muchas mucocidades y pueden estar manchadas de sangre (Merck, 1995).

Según Mañes (2000), la chabertosis, es una parasitosis de ovinos, caprinos, vacunos y otros rumiantes, producida por *Chabertia ovina* que se caracteriza por una enteritis crónica anemizante. Las características biológicas y epidemiológicas son similares a las de la esofagostomosis. La acción patógena se debe a las L-IV histotropas, localizadas en el intestino delgado, las L-V y a los vermes adultos, que se localizan en la mucosa del colon.

### D. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS OVINOS

#### 1. Sistemas de explotación

Según Peña (2003), en la producción ovina existen 3 sistemas de explotación:

- **Sistema extensivo:** Antitécnico, actualmente se lo viene utilizando por ser el más barato, están pastoreando libremente en grandes áreas y duermen en talanqueras; las talanqueras son corrales portátiles de 3 m de largo por 1.20 de altura; es conveniente que se realice el ovino nocturno contra predadores; en este sistema la capacidad de carga animal es de 30 ovinos/ha; en donde se ha obtenido una buena performance debiendo anotarse que es un pastoreo rotativo para permitir la recuperación del pastizal y romper el ciclo de algunos parásitos.

- **Sistema mixto:** Consiste en combinar el pastoreo más la estabulación, animales que estén en el último tercio de gestación; hembra que están pariendo deben también ser estabuladas otros animales que deben ser estabulados son aquellas que van a sufrir el proceso de esquila; animales enfermos hasta su recuperación.
- **Sistema intensivo o estabulación:** Se emplea para animales de cabaña o plantel que son lo mejor de lo mejor, puros por pedigree; son de alta selección por lo tanto requieren de alta calidad alimenticia, cuidados sanitarios y de un manejo de acuerdo a su condición genética; los animales que deben estar en cría intensiva o estabulación son aquellos que están siendo preparados para exposición.

## 2. Alimentación

Consumen el 10% de su peso corporal, un ovino prefiere pastos finos y cortos, consumen casi toda clase de gramíneas y leguminosas. Tienen por costumbre pastorear caminando y otros en un solo lugar, cuando los potreros están formados por muchas leguminosas no es conveniente soltarlos al potrero en las primeras horas de la mañana (Peña, 2002).

En la actualidad la mayor parte de los ovinos son alimentados con pastos naturales como stipas, llantén, kikuyo, etc. que se caracterizan por su bajo contenido de proteína y alto contenido de celulosa y hemicelulosa, además no se administra minerales ni vitaminas. Por otro lado el agua de bebida que reciben proviene de charcos que comúnmente existen en los sitios de pastoreo, que por naturaleza son aguas contaminadas.

En estas condiciones los animales están sobreviviendo, debido al manejo alimenticio que reciben, y producto de ello presentan un peso de 2,5 kg al nacimiento, 12,6 kg al destete y 25,7 kg en adulto, adicional a estos parámetros presentan menor desarrollo, una pobre producción de lana, pubertad tardía, celos silentes y una cría/ parto / año (Ortiz, 2002).

### **3. Características productivas**

Entre las principales características productivas de los ovinos, Peña (2002) reporta los siguientes:

- **Peso vivo:** Los ovinos criollos en el país tienen un peso vivo promedio que fluctúa entre 20 a 30 Kg. En cambio los ovinos adultos Rambouillet, Corriedale y otros razas están entre los 35 a 70 Kg
- **Incremento de peso diario:** La ganancia de peso/día en animales que son alimentados en pradera nativa están en el rango de 60 a 140 g/día. En cambio aquellos animales que son alimentados en pradera mejorada la ganancia de cada día es de 120 a 210 g/día.
- **Rendimiento de carcasa:** El rango de rendimiento de carcasa ovina está entre 45 a 50% con un medio óptimo de 49%. En cambio las razas cárnicas como la Sulffok superan ampliamente este margen llegando a 60%.
- **Peso de la carcasa:** El peso de la carcasa ovina fluctúa entre 9 kilos medios en las explotaciones deficientes y 18 kilos medios en explotaciones deficientes; siendo el medio nacional de 10 kilos.

### **4. Estudios realizados con ovinos**

En el Cantón Mejía, provincia de Pichincha, se evaluó durante 90 días la utilización del ionóforo (Rumensin), a razón de 0,05% de su peso corporal en el crecimiento de 14 ovinos criollos Determinándose que los ovinos al inicio del experimento registraron un peso promedio de 14,61 kg, terminando al final del estudio con pesos entre 19,47 y 20,91 kg, las ganancias de peso fueron entre 5,19 y 5.99 kg, las conversiones alimenticias alcanzadas fueron de 2.60 a 3.19, ya que presentaron consumos de alimento entre 0,81 y 1.12 kg de materia seca por animal y por día (Ortiz, 2002).

En la comunidad Santa Lucía, Cantón Alausí y Camal municipal de la Ciudad de Riobamba de la Provincia de Chimborazo, se realizó el diagnóstico y evaluación

de la incidencia de *Fasciola hepática*, para lo cuál se muestreó 87 animales en Santa Lucía, encontrándose una infestación de 87,36%. En el Camal se muestreó 3212 ovinos los cuales fueron analizados, hallándose una incidencia de 14,26%: en ambos casos se determinó que en los ovinos criollos existe menos incidencia de Fasciola que en los mestizos, de acuerdo a la procedencia, los ovinos provenientes de los Cantones Guamote y Colta presentan índices significativos de infestación, comprobándose también que el sexo y edad no inciden en la predisposición de los animales ante esta parasitosis. Por la alta incidencia de Fasciolosis, se confirma el deficiente manejo sanitario en los animales, así como de las áreas de pastoreo, por lo que se debe iniciar urgentemente un programa de desparasitación, previo un examen coprológico y un plan profiláctico tratando de cortar el ciclo biológico del parásito con la eliminación de ciénegos donde se desarrolla el caracol que sirve de hospedero intermediario. (Villa, 2003)

## **E. CARACTERIZACIÓN SANGUÍNEA**

### **1. Composición de la sangre**

#### **a. Eritrocitos**

Los glóbulos rojos, llamados también eritrocitos o hematíes, tienen forma de discos redondeados, bicóncavos y con un diámetro aproximado de 7,5 micras. En el ser humano y los mamíferos los eritrocitos maduros carecen de núcleo. En algunos vertebrados son ovales y nucleados. La hemoglobina, una proteína de las células rojas de la sangre, es el pigmento sanguíneo especial más importante y su función es el transporte de oxígeno desde los pulmones a las células del organismo, donde capta dióxido de carbono que conduce a los pulmones para ser eliminado hacia el exterior (Encarta, 2004).

#### **b. Leucocitos**

Las células o glóbulos blancos de la sangre son de dos tipos principales: los granulados, con núcleo multilobulado, y los no granulados, que tienen un núcleo redondeado. Los leucocitos granulados o granulocitos incluyen los neutrófilos, que

fagocitan y destruyen bacterias; los eosinófilos, que aumentan su número y se activan en presencia de ciertas infecciones y alergias, y los basófilos, que segregan sustancias como la heparina, de propiedades anticoagulantes, y la histamina que estimula el proceso de la inflamación. Los leucocitos no granulados están formados por linfocitos y un número más reducido de monocitos, asociados con el sistema inmunológico. Los linfocitos desempeñan un papel importante en la producción de anticuerpos y en la inmunidad celular. Los monocitos digieren sustancias extrañas no bacterianas, por lo general durante el transcurso de infecciones crónicas (Encarta, 2004).

### **c. Plaquetas**

Las plaquetas de la sangre son cuerpos pequeños, ovoideos, sin núcleo, con un diámetro mucho menor que el de los eritrocitos. Los trombocitos o plaquetas se adhieren a la superficie interna de la pared de los vasos sanguíneos en el lugar de la lesión y ocluyen el defecto de la pared vascular. Conforme se destruyen, liberan agentes coagulantes que conducen a la formación local de trombina que ayuda a formar un coágulo, el primer paso en la cicatrización de una herida (Encarta, 2004).

## **2. Recuento sanguíneo**

La técnica de laboratorio llamada recuento sanguíneo completo (RSC) es un indicador útil de enfermedad y salud. Una muestra de sangre determinada con precisión se diluye de forma automática y las células se cuentan con un detector óptico o electrónico. El empleo de ajustes o diluyentes distintos, permite realizar el recuento de los glóbulos rojos, los blancos o las plaquetas. Un RSC también incluye la clasificación de los glóbulos blancos en categorías, lo que se puede realizar por la observación al microscopio de una muestra teñida sobre un portaobjetos, o de forma automática utilizando una de las diversas técnicas que existen (Encarta, 2004).



Cuadro 1. VALORES HEMATOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS DE REFERENCIA EN OVINOS

Parámetro	Medida	Contenido
Hematíes	10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	5 a 10
Hematocrito	%	27 a 45
Leucocitos	10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	9 a 15
Volumen Corporal Medio (VCM)	u <sup>3</sup>	90 a 95
Hemoglobina Corporal Media (HCM)	mg/mm <sup>3</sup>	28 a 32
Concentración Hemoglobina Corporal Media	%	31 a 34
Linfócitos	/μL	2.000 a 9.000
Eosinófilos	/μL	0 a 100
Basófilos	/μL	0 a 300
Monócitos	/μL	0 a 750
Fibrinogenio	Mg%	100 a 500
Bilirrubina total	Mg%	0,1 a 4,2
Urea	Mg%	8 a 20
Creatinina	Mg%	1,2 a 1,9
Proteína total	G%	6 a 7,9

Fuente: García (2002)

## F. GENERALIDADES SOBRE EL CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*)

### 1. Origen y distribución

Es originaria de la región andina de Ecuador, Perú y Bolivia, ya que en ella se encuentra la mayor variabilidad genética, en la actualidad se han efectuado introducciones en Venezuela, Colombia, Chile, Argentina, México y países de Europa, con buenos resultados. Es una leguminosa herbácea erecta de tallos robustos, algo leñoso. Alcanza alturas de 0.8 a 2.0 m, se cultiva entre los 2000 a 3800 msnm, que pertenece a climas templados – fríos (Gross, 1992).

### 2. Formas de utilización

El chocho presenta una amplia utilización, ya sea en para el consumo humano,

como en el empleo industrial, medicinal, agronómico y combustible, como se describe a continuación (Gross, 1992):

- **Consumo humano:** En fresco desamargado se puede utilizar en guisos, en purés, en salsas, cebiche serrano, sopas (crema de chocho); guisos (pepián), postres (mazamoras con naranja) y refrescos (jugo de papaya con harina de chocho).
- **Uso industrial:** La harina de chocho que se usa hasta en 15 % en la panificación, por la ventaja de mejorar considerablemente el valor proteico y calórico el producto.
- **Uso medicinal:** Los alcaloides (esparteína, lupinina, lupanidina, etc) se emplean para controlar ectoparásitos y parásitos intestinales de los animales.
- **Uso agronómico:** 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.
- **Combustible:** Los residuos de la cosecha (tallos secos) se usan como combustible por su gran cantidad de celulosa que proporciona un buen poder calorífico.

### 3. Valor nutricional

La semilla de chocho contiene sustancias amargas tóxicas; por lo que para consumirlas es necesario extraer esas sustancias que son 18 tipos de alcaloides, encontrándose el 93 % de estos alcaloides en las semillas; entre los que se anotan Lupanina, Esparteina, 13 hidroxilupanina y 4 hidroxilupanina, el resto de los alcaloides corresponden al 7%. El porcentaje de la proteína de las semillas de Chocho varía entre 40.99 y 46.36 %, el contenido de aceite varía entre 14 y 23 % (Dávila, 1987).

Cuadro 2. CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS (mg/100 g)

Aminoácido	%	Aminoácido	%
Cisterna	1.4	Fenilalanina	3.7
Metionina	0.8	Tirosina	3.5
Lisina	5.3	Treonina	3.6
Isoleucina	4.4	Triptofano	1
Leucina	7.2		

Fuente: Dávila (1987)

Cuadro 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRICIONAL POR 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE

Elemento	Chocho		
	Cocido con cáscara	Crudo sin cáscara	Harina
Energía, Kcal.	151	277	458
Agua, g	69.7	46.3	37.0
Proteína, g	11.6	17.3	49.6
Grasa, g	8.6	17.5	27.9
Carbohidratos, g	9.6	17.3	12.9
Fibra, g	5.3	3.8	7.9
Ceniza, g	0.6	1.6	2.6
Calcio, mg	30	54	93
Fósforo, mg	123	262	440
Hierro, mg	1.4	2.3	1.38
Tiamina, mg	0.01	0.6	.
Riboflavina, mg	0.34	0.4	-
Niacina, mg	0.95	2.1	.
Ácido ascórbico	0	4.6	.

Fuente: Dávila (1987)

## G. ALCALOIDES

En algunos alimentos de origen vegetal y de manera especial en las leguminosas, existen sustancias antinutritivas que limitan su consumo directo. Entre estas se

hallan los alcaloides, que se encuentra formando combinaciones solubles en estado de sales: citratos, maleatos, tartratos, isobutiratos, benzoatos, etc. Se localizan principalmente en los tejidos periféricos, tegumentos de la semilla, capas externas de cortezas, tallos y raíces, epidermis y subepidermis de las hojas (Bruneton, 1991).

## **1. Propiedades físico - químicas generales de los alcaloides**

Los alcaloides constituyen una protección natural de la planta, las variedades que no presentan alcaloides tienen menos defensas frente a determinados insectos y ciertos parásitos. Es decir intervienen en la relación plantas - depredadores, protegiendo a los primeros frente a las agresiones de los segundos. Las bases de alcaloides son normalmente sólidos cristalizables, mientras que las bases no oxigenadas son líquidas a temperatura ambiente, raramente coloreados. En general, los alcaloides bases son muy poco solubles en agua, solubles en disolventes orgánicos y en alcoholes. Al ser básicos, los alcaloides forman sales con ácidos minerales u orgánicos y estos en cambio son solubles en agua y alcohol e insolubles en disolventes orgánicos. La formación de sales, estabiliza la molécula, por lo que comercialmente los alcaloides se encuentran en estado de sales (Bruneton, 1991).

## **2. Alcaloides del chocho**

Los alcaloides del lupino pertenecen al grupo de alcaloides quinolizidínicos, ya que poseen el anillo estructural de la quinolizidina. Los alcaloides son sintetizados en las hojas y en las flores de los lupinos y son trasladados desde allí a la semilla en desarrollo y al final de la florescencia se encuentran en mayor cantidad en ella.

Los alcaloides del lupino son derivados de la Usina. La biosíntesis de estos alcaloides es compleja. La incorporación de (2-MC, alfa-5N) Usina, en la molécula de esparteína se realiza con facilidad y la relación I4C5N es seis veces más elevada en la esparteína que en precursor; de lo que se deduce que en la biosíntesis está implicado un intermediario simétrico (Bruneton, 1991).

### **3. Propiedades físico-químicas de los alcaloides del chocho**

Los principales alcaloides encontrados en el chocho son: Lupanina (46%), esparteína (14%), 4-hidroxilupanina (10%), isolupanina (3%), n-metilangustifolina (3%), 13-hidroxilupanina (1%), los mismos que poseen propiedades alcalinas, debido a la presencia del nitrógeno básico formando por lo general núcleos heterocíclicos. Estos en forma libre son insolubles en agua, poco solubles en alcohol y solubles en éter y cloroformo; la mayoría poseen oxígeno en su estructura y son sólidos no volátiles, sin embargo algunos no contienen oxígeno como la esparteína, siendo líquida a temperatura ambiente (Bruneton, 1991).

#### **a. Lupanina**

La lupanina es el alcaloide que se encuentra en mayor concentración en el chocho, posee la siguiente fórmula estructural  $C_{15}H_{24}N_2O$ , tiene un peso molecular de 248,36 g/mol, es soluble en agua, cloroformo, éter y alcohol e insoluble en éter de petróleo. Se puede encontrar la d y l lupanina así como también las mezclas d-l, que pueden ser identificadas por la presencia en exceso de una de las formas ópticamente activas. La forma racémica es encontrada en los lupinos blancos (Merck, 1995).

#### **b. Esparteína**

Posee una fórmula estructural de  $C_{15}H_{26}N_2$  y un peso molecular igual a 234 g/mol. Es un líquido oleoso, espeso, incoloro con olor débil a anilina y sabor sumamente amargo. Tiene un peso específico de 1.02 a 20 °C. Es insoluble en agua, alcohol, éter y cloroformo, con reacción alcalina. Los dos átomos de nitrógeno de la esparteína están unidos en forma terciaria (Merck, 1995).

#### **c. Hidroxilupanina**

Fue aislada por primera vez por Bergh, quién descubrió la relación de la d-lupanina, por reducción con ácido yohídrico. Su fórmula estructural es  $C_{15}H_{24}N_2O_2$  con un peso molecular igual a 264 g/mol. Los compuestos salinos

más representativos de la hidroxilupanina son: Hidrocloruro, cloruro aúrico, picrobromato, hidroyoduro monohidratado (Merck, 1995).

Se han identificado dos formas isómeras de la hidroxilupanina como unidades químicas representativas, dependiendo de la localización del grupo hidroxilo (OH)" en la estructura básica de la molécula, estas son la 13-hidroxilupanina y la 4-hidroxilupanina (Ortega, 1995).

#### **4. Toxicidad**

La toxicidad de los alcaloides ha sido demostrada a dosis muy altas tanto en animales como en seres humanos. Han ocurrido casos aislados de envenenamiento con semillas amargas de lupino. Producen graves intoxicaciones en bebés y niños con dosis de alcaloides que van desde 11 hasta 25 mg/kg de peso corporal y en adultos corresponden dosis de 25 a 46 mg/kg de peso corporal. Los síntomas de envenenamiento son: midriasis, calambres, cianosis, parálisis respiratoria, violentos dolores estomacales, vómitos e incluso coma (Ortega, 1995).

Un consumo de 7 kg de chocho conteniendo 0.01% de alcaloides residuales podría causar intoxicación, sin embargo el peligro de toxicidad se ve disminuido debido a la pobre digestibilidad de los alcaloides que determina que el 95% de ellos no sean absorbidos, al hecho de no tener efecto acumulativo en el organismo y su consumo se limita por el sabor amargo (Gross, 1992).

#### **5. Aplicaciones**

La esparteína es el único alcaloide que tiene hasta el momento aplicación, el sulfato de esparteína se usa en medicina contra las enfermedades del corazón, se prescribe en dosis de 50 a 200 mg/día, vía intramuscular o subcutánea, en el tratamiento del eretismo cardiaco y en taquicardias de origen neurotóxico. Antiguamente, constituía un tratamiento de mantenimiento en curas interdigitálicas. Tiene actividad occitóxica aumentando ligeramente el tono y la potencia de las contracciones uterinas. En el área industrial se utiliza en la elaboración de polímeros ópticamente activos, como catalizador de la

polimerización del etileno, en la telomerización (obtención de polímeros de bajo peso molecular) del etileno con otras olefinas (Guerrero, 1987).

## **6. Sustancias antinutritivas**

Además de los alcaloides, en el chocho, se encuentran otras sustancias tóxicas llamados antinutritivos como son: los inhibidores de la tripsina, hemaglutininas y glucósidos cianogenéticos (Gross, 1992).

- **Los inhibidores de tripsina**, disminuyen la digestibilidad de las proteínas y por lo tanto la disponibilidad de metionina, disminuyendo de esta forma el valor nutritivo del alimento.
- **Las hemaglutininas**, son sustancias que existen en numerosas plantas y pueden disminuir considerablemente la digestibilidad del alimento. El nivel de actividad de hemaglutinina en la semilla cruda del *L. mutabilis* muestra niveles de 30 veces menores a los encontrados para la soya.
- **La concentración de glucósidos cianogenéticos**, no tiene importancia desde el punto de vista toxicológico, las semillas del chocho presenta valores entre 0.53-2.89 mg HCN/100 mg de materia seca, que está por debajo del valor permitido que es 20 mg HCN/100 g de leguminosas comestibles.

Sin embargo a pesar de la presencia de estos antinutritivos en el grano, las cantidades encontradas no han sido significantes o son eliminadas durante el proceso de desamargado.

## **7. Métodos de extracción de los alcaloides del chocho**

Según Ortega (1995), la presencia de alcaloides en el chocho hace que este grano sea muy amargo y tóxico impidiendo su consumo directo por lo que es necesario someterlo a un proceso de desamargado antes de su utilización, los procesos más estudiados para el desamargado del chocho son:

## **a. Extracción mediante agua**

Por siglos, los campesinos de los Andes, han eliminado el sabor amargo del grano, remojando por más de 18 horas, haciendo hervir durante 1 hora aproximadamente, colocando en bolsas de tela permeable y dejando en agua corriente hasta por 10 días. Sin embargo a pesar de la presencia de estos antinutritivos en el grano, las cantidades encontradas no han sido significantes o son eliminadas durante el proceso de desamarrado. El tratamiento tradicional ha servido de base para el desarrollo de dos procesos, de utilidad práctica inmediata, el uno que lo llaman proceso tradicional mejorado y el otro, proceso semi-industrial (Guerrero, 1987).

- **Proceso tradicional mejorado:** Consiste en la selección y limpieza de los granos mediante una malla, colocada en un canal provisto de agua corriente, llamado "canal de correteo". La hidratación de los granos se realiza en una poza de cemento, durante 18 horas; el cocimiento en recipientes cilíndricos de metal, por 1 hora, usando como fuente de energía, petróleo o leña y el lavado en pozas rectangulares, con flujo constante de agua, durante 72 horas.
- **Proceso semi industrial:** La cocción se realiza en un cilindro metálico, provisto de inyección de vapor, alimentado por un caldero, reduciendo el tiempo de cocción a 45 minutos. Luego se descascaran las semillas de lupino, operación que acelera la extracción de alcaloides, aunque por otro lado se incrementa la pérdida de hidrosolubles. La semilla descascarada es desamargada durante 18 horas, en el mismo cilindro donde se realizó la cocción mediante corriente continua de agua.

## **b. Extracción con alcohol**

La torta de lupino que se obtiene después de la extracción del aceite mediante hexano, puede ser sometida al desamargado con una mezcla de 3 partes de etanol y una parte de agua y se seca a 80 °C en aire seco. Se obtiene una masa con aproximadamente el 70 % de proteínas (Guerrero, 1987).



### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El presente trabajo experimental se realizó en el Barrio La Merced del Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua, que se encuentra a 2885 m.s.n.m .

Cuadro 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Parámetro	Promedio
Temperatura, °C	13 a 14
Humedad atmosférica, %	65.90
Viento, km/h	30
Precipitación anual, mm	649

Fuente: Anuario del Ilustre Municipio de Píllaro (2004).

La investigación tuvo una duración de 120 días, distribuidos en la preparación y obtención de los extractos fitoterapéuticos provenientes del Chocho (*Lupinus mutabilis sweet*), conformación de grupos, tratamientos en los ovinos sometidos a estudio, análisis coproparasitarios seriados en las heces de los ovinos, así como en su caracterización sanguínea, para finalmente tabular la información obtenida.

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Las unidades experimentales estuvieron conformadas por 16 ovinos mestizos de sexo macho destetados con un peso promedio de 17.18 kg, adquiridos en la feria del Cantón Píllaro, en los que se evaluó el efecto antiparasitarios del extracto fitoquímico del chocho y su relación con el comportamiento productivo de los animales. Además se utilizaron muestras de heces y sangre para su respectiva caracterización.

#### **C. EQUIPOS Y MATERIALES**

Los materiales y equipos que se utilizaron en la presente investigación fueron los siguientes:

## 1. De campo

- Corrales
- Ovinos
- Comederos y bebederos
- Balanza
- Viruta
- Fundas para transporte de heces
- Guantes
- Baldes plásticos
- Rótulos
- Marcadores
- Registros
- Etiquetas adhesivas
- Cámara fotográfica

## 2. De laboratorio

- Balanza eléctrica
- Etiquetas adhesivas
- Centrifugadora
- Colador
- Espátula
- Gradillas
- Mesa de laboratorio
- Microesteroscopio
- Microscopio
- Muestras de heces
- Muestras sanguíneas
- Papel filtro
- Pinza
- Pipetas Pasteur
- Porta y cubre objetos
- Probetas

- Tubos de ensayo
- Equipo de Baermann
- Reactivos
- Refrigeradora
- Registro de laboratorio

#### D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo se estudió el efecto de tres concentraciones de extractos fitoterapéuticos (tiempo de cocción, 30, 40 y 50 minutos), provenientes del chocho (*Lupinus mutabilis sweet*), frente a un tratamiento control (sin administración de solución de alcaloide), para evaluar el comportamiento productivo y su efecto antiparasitario gastrointestinal y hepático en ovinos mestizos, por lo que se contó con cuatro tratamientos experimentales, que fueron distribuidos bajo un diseño de bloques completamente al azar, con cuatro repeticiones cada uno, por lo que se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Valor estimado de la variable.

$\mu$  = Media general.

$\tau_i$  = Efecto de los tratamientos

$\beta_j$  = Efecto de los bloques

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental.

Cuadro 5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

Tiempo de cocción de la solución	Código	Repet.	TUE	Anim./tratam
Sin solución	SA	4	1	4
30 minutos	T 30	4	1	4
40 minutos	T40	4	1	4
50 minutos	T50	4	1	4
TOTAL			Total	16

TUE: Tamaño de la Unidad Experimental, un ovino

## E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se evaluaron fueron las siguientes:

1. Identificación y recuento de parásitos hepáticos adultos y huevos.
2. Identificación y recuento de parásitos gastrointestinales adultos y huevos.
3. Caracterización sanguínea en base a la concentración de glóbulos rojos y blancos, además del Volumen Corporal Medio (V.C.M.), Hemoglobina Corporal Media (H.C.M.) y Concentración Hemoglobina Corporal Media (C.H.C.M.)
4. Comportamiento productivo de los animales:
  - Peso inicial y final, kg
  - Ganancia de peso total (kg) y diaria (g)
  - Consumo de alimento total y diaria, kg de materia seca
  - Conversión alimenticia
  - Costo por kilogramo de ganancia de peso, dólares USD.

## F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados experimentales obtenidos fueron procesados en el software estadístico SPSS v10, en los que se realizaron los siguientes análisis:

- Análisis de covarianza (ADECOVA) entre el peso inicial y final, sin encontrarse respuesta significativa.
- Análisis de varianza (ADEVA) para las diferencias.
- Separación de medias de acuerdo a la prueba de Waller – Duncan, a los niveles de significancia de  $\alpha \leq 0.05$  y  $\alpha \leq 0.01$ .

Cuadro 6. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA)

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	15
Tratamientos	3
Bloques	3
Error	9

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

### **1. De campo**

En el presente trabajo experimental se utilizaron 16 ovinos adquiridos en la feria del Cantón Píllaro, para luego ser distribuidos en grupos de 4 animales por corral, que se sometieron a un mes de adaptación a la zona donde se efectuó el estudio. La identificación de los animales se realizó previa a la revisión de la edad mediante la evolución y fórmula dentaria de leche y luego con la ayuda de collarines se les asignó la respectiva codificación tomando en cuenta que, la edad de los animales se encuentre dentro del rango previsto, según los tratamientos a aplicarse.

Las dosificaciones de los tratamientos se realizaron el primer día y después a los 21 días para eliminación de ovas eclosionadas. La alimentación de los animales se basó en una mezcla forrajera de 2.5 kg a base de ray grass, alfalfa, avena, vicia y cebada, proporcionada dos veces por día, además una suplementación de sal mineral (20 g/día) todos los días a las 16h00 para suplir el déficit de minerales.

Al inicio del ensayo se realizó el pesaje de los animales para repetirlos cada 30 días con el objeto de determinar el peso inicial y luego la ganancia de peso cada 30 días y el peso total al final del ensayo. De igual manera se determinó el consumo de alimento mediante la diferencia entre la cantidad suministrada y el sobrante, para establecer la conversión alimenticia relacionando el consumo de alimento con la ganancia de peso.

### **2. Preparación de la solución**

Para la preparación de la solución fitoterapéutica se utilizó el siguiente proceso: Se pesó 1 kg de grano de chocho maduro y seco, luego se colocó en un recipiente de plástico con cuatro litros de agua (potable) por cada kg de grano, para iniciar el tiempo de remojo (12 horas), posteriormente, se procedió al cocido en una olla, de acuerdo a los tratamientos respectivos (30, 40 y 50 minutos), para obtener el extracto fitoquímico del chocho que después de tamizado y frío, se

suministró en dosis de 20 cm<sup>3</sup> a cada animal por vía oral, los días 1 y 21 del experimento.

### **3. De laboratorio**

La toma de muestras de heces se realizó considerándose las normas higiénicas básicas, que consistió en recolectar las heces directamente del recto de los animales con la mano debidamente enguantada, siendo necesario aplicar el estímulo rectal, una vez tomada la muestra se identificaron debidamente, para luego ser colocadas en un termo frío para que no estén expuestas a los rayos solares y mantenerlas a una temperatura de 5°C durante el traslado hasta el laboratorio para que puedan ser analizadas en un lapso máximo a las 24 horas posteriores. Las muestras se tomaron a los 0, 15, 30, 60, 90 días del experimento para determinar la carga parasitaria durante la aplicación de los tratamientos estudiados. Estas muestras fueron enviadas a los laboratorios clínicos y bioquímicos particulares para la determinación identificación y recuento de la carga parasitaria

La toma de las muestras de sangre se basó en el siguiente procedimiento:

- Sujeción del animal
- Desinfección de la zona de extracción de sangre, en la cara interna del muslo (vena femoral).
- Extracción de la sangre por el método de vacío (Vacuntainer).
- Identificar la muestra
- Colocar en una gradilla
- Transportar la muestra en un termo de refrigeración hasta el laboratorio.

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

##### **A. EFECTO DEL EXTRACTO FITOQUÍMICO DEL CHOCHO EN EL CONTROL DE PARÁSITOS HEPÁTICOS Y GASTROINTESTINALES**

###### **1. Parásitos hepáticos**

Los parásitos hepáticos encontrados en los ovinos evaluados fueron *Fasciola hepática* y *Dicrocoelium dentriticun*, mismos que para su control se utilizó el extracto fitoquímico del chocho, evaluándose su efecto a los 0, 15, 30, 60 y 90 días post suministro, presentando los siguientes resultados:

###### **a. *Fasciola hepática***

El efecto de los extractos fitoquímicos del chocho en base a la concentración por el tiempo de cocción, de acuerdo a la presencia de animales parasitados se reporta en el cuadro 7, donde se observa que al inicio del experimento el 100 % de los ovinos de los grupos control así como de los que recibieron la solución de 50 minutos de cocción presentaron este parásito con una carga de 1.0 y 2.0+2.0 huevos/10 g de heces, respectivamente, mientras que los ovinos de los grupos que recibirían la solución con 30 y 40 minutos de cocción registraron su presencia en el 75 % de los animales con 1.0 huevos/10 gramos de heces.

De acuerdo a los resultados por efecto de la cocción de las soluciones evaluadas, se establece que con un tiempo de cocción de 50 minutos del chocho, presentó los mejores efectos para el control de la *Fasciola hepática*, por cuanto se eliminaron estos parásitos de los animales, sucediendo algo parecido con los animales del grupo control, debido posiblemente a que se corto el ciclo biológico de estos parásitos al ser puestos en los corrales de evaluación, impidiendo su reinfestación.

El efecto de la solución con 30 minutos de cocción, fue más lento, por cuanto a los 15 días de evaluación del 75 % de animales positivos al inicio del trabajo, bajó al 25 % con una carga de 1.0 huevo/10 g de heces, para posteriormente controlar-





se y eliminar este parásito de los ovinos; en cambio que el efecto positivo de la solución con 40 minutos de cocción fue hasta los 30 días, registrándose una reinfestación del 50 % de los animales a los 60 días con una presencia de 1.0 huevo/10 g de heces y reducirse al 25 % de los animales a los 90 días, pero elevándose la carga parasitaria (2.0 huevos/10 g de heces).

Por lo que, en base a las respuestas encontradas (gráfico 1), se deduce que el extracto fitoquímico del chocho obtenido con tiempos de cocción de 30 y 50 minutos presenta buenos resultados para el control de la *Fasciola hepática*, debido posiblemente a que los alcaloides constituyen una protección natural de la planta, es decir intervienen en la relación plantas - depredadores, protegiendo a los primeros frente a las agresiones de los segundos, los alcaloides al ser básicos, forman sales con ácidos minerales u orgánicos, lo que al parecer, cuando es suministrado a los animales, corta el ciclo biológico de los parásitos, siendo los principales alcaloides del chocho la Lupanina, esparteína y 4-hidroxilupanina (Bruneton, 1991).

#### **b. *Dicrocoelium dentriticun***

La presencia de *Dicrocoelium dentriticun* en los ovinos al inicio del estudio, se registró en el 100 % de los animales del grupo control y los que recibirían la solución con 30 minutos de cocción, el 75 % del grupo que les correspondía la solución 40 minutos de cocción y el 50 % de los animales al tratamiento de la solución con 50 minutos de cocción (cuadro 8); observándose durante el período de evaluación respuestas intermitentes, incluido los animales del grupo control, ya que su presencia se redujo a los 15 días al 75 % de los animales, llegando al 50 % a los 30 días y mantenerse en el 75 % de los animales desde los 60 a los 90 días de evaluación, incrementándose el número de huevos/10 g de heces, ya que de 1.0 huevo a los 30 días, se incrementó a  $2.33 \pm 0.58$  a los 60 días y a  $2.67 \pm 0.58$  huevos a los 90 días.

Con la utilización de la solución con 30 minutos de cocción, la presencia de animales parasitados se redujo hasta los 30 días, presentándose en el 25 % de los animales con 1.0 huevo/10 g de heces, elevándose su frecuencia al 75 % de





los ovinos a los 60 días con  $1.67+0.58$  huevos/10 g de heces y reduciéndose al 50 % de los animales a los 90 días, pero con una carga parasitaria alta (3.0 huevos/10 g de heces).

El efecto de la solución con 40 minutos de cocción fue similar a la anterior aunque, estos animales a los 15 días todos fueron positivos (100 %), con una carga parasitaria de  $1.50+0.58$  huevos/10 g de heces, registrándose el mayor efecto a los 30 días, por cuanto el número de animales parasitados se redujo al 25 % con 1.0 huevo/10 g de heces, existiendo una reinfestación a los 60 días, ya que el 75 % de los animales fueron positivos con  $1.33+0.58$  huevos/10 g de heces y a los 90 días el 50 % de los animales presentaron  $2.50+2.12$  huevos/10 g de heces.

La solución con 50 minutos de cocción, no presentó efectos favorables para el control de este parásito, por cuanto del número de animales positivos fue intermitente de acuerdo al período de evaluación, por cuanto del número inicial (50 %), se incremento a los 15 días al 75 %, reduciéndose a los 30 días al 50 %, incrementándose al 100 % a los 60 días y reducirse al 75 % de los animales a los 90 días, aunque su efecto parece positivo hasta los 30 días de acuerdo a la carga parasitaria, pues los valores encontrados por cada 10 g de heces fueron de  $1.50+0.71$  huevos al inicio,  $1.33+0.58$  huevos a los 15 días, 1.0 huevo a los 30 días,  $2.75+0.50$  huevos a los 60 días y 3.0 huevos a los 90 días (gráfico 2).

De los resultados analizados, se deduce que los extractos fitoquímicos del chocho, son efectivos para el control de la *Fasciola hepática* más no para el *Dicrocoelium dentriticum*, siendo el mejor tratamiento la solución obtenida con 30 minutos de cocción, aunque en el presente trabajo se observa que la transmisión de los parásitos hepáticos se realiza en la mayoría de los casos, por la ingestión con hierba contaminada con quistes de cercarias, por cuanto el contagio en el corral puede tener lugar por ingestión de forrajes provenientes de prados infestados, así como por la adquisición de forrajes o henos de praderas infestadas, por lo que es necesario realizar la prevención de todo tipo de parásitos y aun más en el caso de los parásitos hepáticos y gastrointestinales, ya que si se considera lo que señala Borchert (1993), en que rara vez se presenta un caso in-



dividual con parásitos dentro de un rebaño, y existen animales que no presentan ningún síntoma pero que están junto con animales con señales de infestación, tarde o temprano esta se hace presente en los otros animales.

## **2. Parásitos gastrointestinales**

Los parásitos gastrointestinales registrados en los ovinos evaluados y que reportaron los análisis técnicos de los laboratorios coproparasitarios fueron: *Nematodirus sparthiger*, *Chavertia ovina*, *Geardia llamblia*, mismos que por efecto de las soluciones del extracto fitoquímico del chocho obtenido y empleado se analizan a continuación.

### **a. *Nematodirus sparthiger***

Los parásitos gastrointestinales *Nematodirus sparthiger*, en los ovinos al inicio del experimento se registró en pocos ejemplares, presentándose únicamente en los grupos control y en los que recibirían la solución con 30 minutos de cocción, que fueron el 25 % de los animales, manteniéndose esta cantidad hasta los 30 días de evaluación e incrementarse al 100 % a los 60 días, para reducirse su presencia a los 90 días, presentándose en el 25 % de los animales del grupo control y en el 50 % en el otro tratamiento enunciado, notándose si, que la carga parasitaria por animal se incrementa desde los 30 días a los 90 días de evaluación, pues en el primer caso de 1.0 huevo/10 g de heces llegó a 4.0 huevos/10 g de heces y en el segundo de 1.0 llegó a 2.50+0.71 huevos/10 g de heces, respectivamente (cuadro 9).

Respecto al empleo de la solución con 40 minutos de cocción, a pesar de no haber presentado los animales este tipo de parásito hasta los 15 días de evaluación, a los 30 días se registró en el 75 % de los ovinos (con 2.0+1.73 huevos/10 g de heces) y manteniéndose en el 25 % de los animales evaluados hasta el final del estudio con 3.0 huevos/10 g de heces.

Los animales que recibieron la solución con 50 minutos de cocción, no mostraron un comportamiento favorable, por cuanto, al inicio del trabajo, no registraron este -



parásito, a los 15 días, el 75 % de los ovinos fueron positivos, registrándose ausencia a los 30 días, pero a los 60 días el 100 % de los animales estaban parasitados con 2.75 huevos/10 g de heces y a los 90 días solo el 25 % de los ovinos y una carga parasitaria de 3.0 huevos/10 g de heces, notándose por consiguiente que las soluciones del extracto fitoquímico del chocho, no tiene efecto sobre el control de este tipo de parásitos, como se observa en el gráfico 3.

Aunque el comportamiento encontrado puede deberse a que este parásito después del proceso de infestación, la mayoría de los nemátodos realiza una migración por diferentes órganos y tejidos (Bayer, 2003), por lo que posiblemente no se determinaron en las heces de estos ovinos.

#### **b. *Chavertia ovina***

La presencia de animales con *Chavertia ovina* al inicio del trabajo, fue en el 50 % de los ovinos que recibirían las soluciones con 30 y 50 minutos de cocción, y del 25 % en los animales del grupo control y en los que se les suministraría la solución con 40 minutos de cocción (cuadro 10).

El efecto mostrado por las soluciones con 40 y 50 minutos de cocción fue efectivo para el control de estos parásitos, ya que desde la evaluación a los 15 días hasta el final del estudio se registró su ausencia, siendo menos efectiva la solución con 30 minutos de cocción, pues a los 15 días se observó la misma cantidad de animales parasitados, pero a partir de los 30 días ya no se registró este parásito, aunque posiblemente el manejo de los animales propició un corte del ciclo de este parásito, por cuanto en el grupo control también se observó su ausencia a partir de los 15 días (gráfico 4), sin embargo no se descarta que los alcaloides presentes en el extracto fitoquímico del chocho como son la esparteína, lupinina, lupanidina, etc. tienen un buen efecto antiparasitario para controlar los parásitos intestinales de los animales (Gross, 1992), lo que se ratifica por el efecto demostrado al registrarse la ausencia de *Chavertia ovina* a partir de los 15 días de evaluación.









### **c. *Geardia lamblia***

Al inicio del trabajo, la presencia de los parásitos intestinales *Geardia lamblia*, se registró únicamente en 25 % de los animales del grupo que recibieron la solución de extracto fitoquímico del chocho con 50 minutos de cocción con una carga parasitaria de 5.0 huevos/10 g de heces, siendo notoria la proliferación de estos parásitos a los 15 días de evaluación, en todos los grupos evaluados, ya que se determinó en el 75 % de los ovinos del grupo control, así como en el 25 % de los animales que recibieron la solución con 30 y 40 minutos de cocción y en el 50 % de los animales en el grupo restante, todos con una carga parasitaria de 2.0 huevos/10 g de heces (cuadro 11), considerándose por consiguiente que la forma de transmisión de estos parásitos a los ovinos pudo deberse al suministro del forraje contaminado, ya que según Borchert (1993), el contagio en el establo tiene lugar por ingestión de forrajes provenientes de prados infestados, que están determinados por lo general de factores geológicos, hidrológicos y climáticos de la zona; ya que el contagio de los animales resulta tanto más intenso cuando mejores sean las condiciones para el desarrollo de los huevos.

En base al efecto de las soluciones utilizadas, se estableció que cuando se la coció por 30 minutos, los animales parasitados se incrementaron hasta los 30 días al 75 %, para posteriormente erradicarse de estos animales; con el empleo de la solución con 40 minutos de cocción a los 30 días del número de animales parasitados e mantuvo igual (25 %), encontrándose libres de estos parásitos a los 60 días y observarse una reinfestación del 50 % de los animales a los 90 días de evolución; en cambio que con el empleo del extracto fitoquímico del chocho con 50 minutos de cocción, se logró controlar este parásito, registrándose su ausencia a partir de los 30 días hasta el final del estudio, como se observa en el gráfico 5, debido posiblemente a que existió una mayor concentración de alcaloides, principalmente la Lupanina y esparteína, que tiene efectos antiparasitarios comprobados (Bruneton, 1991).

Globalizando los resultados obtenidos de la presencia tanto de los parásitos hepáticos como gastrointestinales, puede considerarse que el principal foco de contaminación parasitaria, es la procedencia de los pastizales que se utilizan para





su alimentación, ya que en estos terrenos al existir otras especies animales, estos depositan sus excretas que son esparcidas en forma indirecta, contaminando los forrajes, convirtiéndose de esta forma en hospedadores de los endoparásitos, ya que una vez que los animales consumen el pasto contaminado con huevos o larvas de los parásitos, terminarán su ciclo evolutivo hasta alcanzar el estado de madurez dentro del organismo de los mismos, y alterarán el desarrollo y productividad del animal infestado; otro de los factores a considerarse en los animales es la ingestión de agua proveniente de las acequias que se utiliza para el riego de los cultivos, con la consecuente proliferación de un sin número de parásitos, entre estos los hepáticos y gastrointestinales, por lo que es necesario realizar un manejo sanitario de control y prevención tanto en animales como en los potreros, debiendo ponerse énfasis además, en lo que reportó Villa (2003), que los ovinos en las explotaciones rurales, presentan una alta incidencia de parasitosis, lo que confirma el deficiente manejo sanitario en los animales, así como de las áreas de pastoreo, por lo que se debe iniciar urgentemente un programa de desparasitación, previo un examen coprológico y un plan profiláctico cortando el ciclo biológico de los parásitos.

## **B. CARACTERIZACIÓN DE LA SANGRE DE LOS OVINOS**

Partiendo de lo que se indica en la Enciclopedia Encarta (200), en que el recuento sanguíneo completo (RSC) es un indicador útil de enfermedad y salud, se considera que los resultados reportados por los laboratorios técnicos de la sangre de los ovinos evaluados no presentaron diferencias estadísticas entre las medias de obtenidas en los diferentes tratamientos evaluados por efecto de la concentración del extracto fitoquímico del chocho, mismos que se analizan a continuación (cuadro 12):

La sangre de los ovinos presentaron una cantidad media de  $6.49 \times 10^6 / \text{mm}^3$  de hematies o glóbulos rojos, presentando una variación entre  $5.80$  a  $7.85 \times 10^6$  por  $\text{mm}^3$ , considerándose normal esta cantidad, ya que García (2002), indica que la sangre de los ovinos contiene entre  $5$  a  $10 \times 10^6$  hematies.

El número de leucocitos o glóbulos blancos promedio fue de  $11.20 \times 10^3 / \text{mm}^3$ , que





fluctuó entre 10.0 a  $11.83 \times 10^3/\text{mm}^3$ , que están dentro del rango señalado por García (2002), que es de 9 a  $15 \times 10^3/\text{mm}^3$ .

El volumen corporal medio de la sangre es de  $91.83 \text{ u}^3$ , con variaciones entre 91.35 y  $92.25 \text{ u}^3$ , que guarda relación con el valor reportado por García (2002), que es de 90 a  $95 \text{ u}^3$ .

Siendo la hemoglobina, una proteína de las células rojas de la sangre y su función principal el transporte de oxígeno desde los pulmones a las células del organismo (Encarta, 2004), se determinó que la sangre ovina contiene una cantidad de Hemoglobina Corporal Media entre 29.53 a  $30.05 \text{ mg}/\text{mm}^3$ , con una media de  $29.79 \text{ mg}/\text{mm}^3$ , que guarda relación con el valor señalado por García (2002), que es de 28 a  $32 \text{ mg}/\text{mm}^3$ , con una Concentración de Hemoglobina Corporal Media de 32.16 %, con valores que fluctuaron entre 31.98 a 32.25 %, que se ajustan al valor reportado por García (2002), que señala que la CHCM de la sangre de los ovinos es de 31 a 34%, estableciéndose por consecuencia que la utilización del extracto fitoquímico del chocho a través del contenido de alcaloides presentes no afectaron las características normales de la sangre, lo que corrobora en parte que estos productos presenten muy baja actividad antiparasitaria, a excepción del efecto mostrado en el control de la *Fasciola hepática* (parásito hepático) y la *Chavertia ovina* (parásito gastrointestinal).

## **C. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LOS OVINOS**

### **1. Pesos**

El peso promedio inicial de los ovinos mestizos fue de 17.18 kg con un rango de variación entre 16.02 y 17.84 kg (cuadro 13), que no son diferentes estadísticamente, por lo que se consideran homogéneos y las variaciones son casuales del muestreo realizado, lo que se confirma mediante el análisis de covarianza realizado entre el peso inicial y final.

Los pesos de los animales a los 90 días de evaluación no presentaron diferencias estadísticas de acuerdo al adeva ( $P=0.084$ ), aunque mediante la prueba de Waller



Duncan se encontraron diferencias estadísticas, registrándose los mayores pesos finales (27.30 kg) los ovinos que recibieron el extracto filogenético del chocho obtenido mediante cocción por 40 minutos, en cambio que los menores pesos finales se registraron en los animales del grupo control con apenas 23.01 kg, observándose por consecuencia que los animales que reciben tratamientos antiparasitarios presenten un mejor comportamiento productivo, aunque los diferentes extractos filogenéticos del chocho en este aspecto (antiparasitario) no presentaron efectos halagadores.

Respecto al comportamiento observado de los pesos acumulados, que se reportan en el gráfico 6, se observa que durante el estudio los ovinos que recibieron el extracto filogenético del chocho obtenido mediante cocción por 40 minutos, presentaron periódicamente los mejores pesos, seguidos de los que recibieron el extracto con 50 minutos de cocción, en tanto que el menor comportamiento se registró en los ovinos del grupo control.

Los pesos finales registrados guardan relación con los reportados por Peña (2002), quien indica que los ovinos criollos y mestizos adultos presentan pesos que fluctúa entre 20 a 30 Kg , mientras que Ortiz (2002), indica que en la actualidad la mayor parte de los ovinos son alimentados con pastos naturales como stipas, llantén, kikuyo, etc. que se caracterizan por su bajo contenido de proteína y alto contenido de celulosa y hemicelulosa, pero obtienen ovinos con pesos de 25,7 kg cuando son adultos, ratificándose por tanto, que los pesos de los ovinos dependieron de su individualidad en aprovechar el alimento.

## **2. Ganancia de peso**

Las ganancias de peso alcanzadas por los ovinos no presentaron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ) por efecto de los extractos filogenético del chocho utilizados, sin embargo, numéricamente se observó un mejor incremento de peso cuando se les proporcionó el extracto antiparasitario cocido por 40 minutos, por cuanto presentaron un incremento total de peso de 9.18 kg, es decir que estos animales incrementaron diariamente 102.33 g de peso, valor que es superior a los observados cuando se les suministró los extractos cocido por 50 y 30 minutos, -



que registraron ganancias de peso totales de 8.57 y 7.91 kg, respectivamente, mientras que con el tratamiento control (sin extracto) fue de apenas 5.89 kg en los 90 días evaluados, por consiguiente las ganancias de peso diarias de estos animales fueron de 92.68, 88.10 y 65.31 g/día; ratificándose por consecuencia, que los animales que han sido desparasitados presenten un mejor desarrollo, reflejado en este caso en el incremento de peso acumulado, como se observa en el gráfico 7, donde se observa que las respuestas de los animales que recibieron el extracto antiparasitario con diferentes tiempos de cocción superan a las ganancias de peso del grupo control.

Los resultados encontrados son superiores respecto al estudio de Ortiz (2002), quien estudió en el Cantón Mejía, Provincia de Pichincha, durante 90 días la utilización del ionóforo (Rumensin), a razón de 0,05% de su peso corporal en el crecimiento de ovinos criollos, determinando ganancias de peso entre 5,19 y 5.99 kg, en cambio respecto al reporte de Peña (2002), quien señala que la ganancia de peso/día en animales que son alimentados en pradera nativa están en el rango de 60 a 140 g/día y cuando son alimentados en pradera mejorada la ganancia de cada día es de 120 a 210 g/día, por lo que se considera que las respuestas obtenidas son inferiores debido posiblemente al alto grado de parasitismo encontrado en los animales del presente trabajo, a pesar de que se utilizó el extracto fitoquímico del chocho como desparasitante, pero sin obtenerse las respuestas esperadas.

### **3. Consumo de alimento**

Los consumos totales de alimento en materia seca no registraron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ) entre las medias de los diferentes tratamientos evaluados, por cuanto se les proporcionó a todos el forraje a voluntad, sin embargo numéricamente se observó que los animales que mayor peso incrementaron fueron los que consumieron mayor cantidad de alimento (61.88 kg/animal) y los que registraron los menores incrementos, el consumo de alimento también se vio reducido (57.42 kg), que son los casos extremos del presente trabajo y que corresponden a los animales de los tratamientos que recibieron el extracto fitoquímico del chocho cocinado por 40 minutos y los del grupo control, respectivamente



mente, denotándose este comportamiento al observarse el gráfico 8, aunque se observa que las diferencias son pequeñas, por cuanto los consumos de alimento diarios registrados fueron de 0.64, 0.65, 0.69 y 0.67 kg de materia seca, por los animales de los tratamientos control, y de los que recibieron las soluciones antiparasitarias cocidas durante, 30, 40 y 50 minutos, respectivamente, pero que se considera que las cantidades consumidas cubren los requerimientos nutritivos de los ovinos, a pesar de ser cantidades inferiores respecto al reportado por Ortiz (2003), quien indicó que los ovinos criollos consumieron entre 0,81 y 1.12 kg de alimento en materia seca por animal y por día, con la diferencia de que sus animales fueron criados en praderas nativas, mientras que en el presente trabajo se proporcionó una mezcla forrajera de corte, lo que puede justificar las diferencias entre el presente estudio y el del investigador citado.

#### **4. Conversión alimenticia**

Las conversiones alimenticias determinadas, no presentaron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), aunque numéricamente existen grandes diferencias entre estas, ya que los animales que recibieron el extracto fitoquímico con 40 minutos de cocción requirieron de 6.68 kg de alimento para incrementar un kg de peso vivo, que se incrementa a 7.13 y 7.33 kg de alimento cuando se les suministró los extractos con 50 y 30 minutos de cocción, respectivamente, valores que son más eficientes respecto a la conversión alimenticia determinada en los animales del grupo control que requirieron de 9.71 kg de alimento por kg de ganancia de peso, presentando similar comportamiento en las conversiones acumuladas como se observa en el gráfico 9, aunque durante el desarrollo del ensayo, presentan mejores respuestas las soluciones con 30 y 50 minutos de cocción, para a los 90 días presentar respuestas similares entre estos tratamientos.

En base a estas respuestas puede señalarse que los diferentes extractos fotoquímicos del chocho empleados como antiparasitarios favorecieron numéricamente, el comportamiento productivo de los ovinos, ya que se conoce que un animal sin parásitos presenta un mejor desarrollo, debido a su mejor aprovechamiento del alimento.







## **5. Costo/kg de ganancia de peso**

Los costos por Kg de ganancia de peso, no fueron diferentes estadísticamente ( $P > 0.05$ ), aunque numéricamente se estableció que al utilizar el extracto fitoquímico del chocho cocido durante 40 minutos el costo por kg de ganancia de peso fue menor (0.87 USD), elevándose ligeramente estos costos a 0.93 y 0.99 USD, cuando se utilizaron las soluciones con 50 y 30 minutos de cocción, respectivamente, pero que siguen siendo inferiores a los costos alcanzados cuando se criaron los ovinos sin proporcionarles el extracto del chocho como antiparasitario, cuyo costo asciende a 1.30 USD, por lo que se establece un ahorro de esta 43 centavos de dólar por cada kg de ganancia de peso, por lo tanto, se considera que el extracto fitoquímico del chocho, favorece el desarrollo de los animales, con un mejor incremento de peso, menor consumo de alimento y reduciendo los costos de producción, debido a las propiedades antiparasitarias de los alcaloides presentes, aunque de acuerdo a los reportes coproparasitarios, existe una reinfestación permanente, debido al permanente contagio en el corral por ingestión de forrajes provenientes de prados infestados, así como por adquisición de forrajes o henos de praderas infestadas, siendo necesario realizar un manejo sanitario de control y prevención tanto a animales como de los potreros la zona de influencia donde se tiene este tipo de explotaciones animales.

## **V. CONCLUSIONES**

Las conclusiones a las que se llegaron con el presente trabajo son:

1. Los ovinos mestizos evaluados presentaron al inicio del estudio *Fasciola hepática* y *Dicrocoelium dentriticun*, como parásitos hepáticos, mientras que los gastrointestinales fueron los *Nematodirus sparthiger*, *Chavertia ovina* y *Guardia llamblia*.
2. Con el extracto fitoquímico del chocho se logró controlar la infestación parasitaria de *Fasciola hepática* y *Chavertia ovina*, mientras que los otros parásitos, a pesar de presentar resultados moderados, existe una permanente reinfestación parasitaria, que al parecer enmascara los resultados alcanzados.
3. La solución que mejores respuesta presentó fue la obtenida del extracto fitoquímico del chocho con 40 minutos de cocción, seguida de la que se coció por 50 minutos.
4. La permanente infestación parasitaria, pone de manifiesto que el manejo de los potreros, no es el adecuado, por lo que hay que recurrir a tratamientos de desparasitación, con un encalado del suelo, para alterar el ciclo biológico de los parásitos presentes en los animales.
5. La caracterización sanguínea de los ovinos presentó un contenido medio por  $\text{mm}^3$  de  $6.49 \times 10^6$  hematies,  $11.20 \times 10^3$  leucocitos, un contenido de Hemoglobina corporal media de 29.79  $\text{mg}/\text{mm}^3$  y una concentración de hemoglobina corporal media de 32.16 %.
6. Los extractos fotoquímicos del chocho con diferentes tiempos de cocción, no afectaron el comportamiento productivo de los ovinos, aunque numéricamente se registró las mejores respuestas con el empleo de la solución cocida por 40 minutos, ya que a los 90 días de evaluación se registró un peso final de 27.30 kg, una ganancia de peso total de 9.18 kg, un consumo de alimento total de 61.88 kg en materia seca y una conversión alimenticia de 6.68.

7. Comparando las respuestas obtenidas con el uso de la solución con 40 minutos de cocción, frente a las del grupo control, se alcanza una superioridad en el peso final de 4.29 kg, 3.29 kg en la ganancia de peso, un ahorro de alimento de 3.03 kg en materia seca por kg de ganancia de peso y 0.43 USD por kg de ganancia de peso (0.87 frente a 1.30, respectivamente).

## **VI. RECOMENDACIONES**

En base a los resultados obtenidos se puede sugerir las siguientes recomendaciones:

1. Implementar programas sanitarios de control en los potreros, pudiendo recomendarse el encalado del suelo, entre otras opciones, para alterar el ciclo biológico de los parásitos presentes tanto en los forrajes como en los animales y contrarrestar la presencia de excretas de origen humano y canino en el suelo.
2. Recomendar la utilización del extracto fitoquímico del chocho obtenido tras la cocción por 40 minutos, ya que se logró controlar la *Fasciola hepática*, la *Chavertia ovina* y considerables resultados en los otros parásitos, aunque se observó una permanente reinfestación parasitaria, a la vez que, con este tratamiento numéricamente se logró mejorar las características productivas de los animales.
3. Replicar el presente trabajo, pero en ovinos que reciban la alimentación proveniente de praderas manejadas higiénicamente, al igual que la provisión de agua.
4. Continuar con la investigación, utilizando diferentes concentraciones, tiempo de cocción y volúmenes de administración.
5. Utilizar otras especies animales en la investigación, para determinar y comparar resultados.
6. Capacitar de los criadores de ovinos, que en su mayoría son campesinos e indígenas, para que utilicen la sabiduría ancestral, pero con basamento científico, además de dar un manejo sanitario adecuado a los potreros, el agua y los animales.

## VII. LITERATURA CITADA

1. ALDAZ, A. 2003. ¿Tienen que convivir los reproductores y los parásitos?. Trabajos seleccionados. Pfizer Salud Animal. <http://www.revista-anaporc.com/contenidos/repsep3.htm>
2. BAYER. 2003. Bovinos Parásitos Internos - Bayer Andina. Parasitismo interno. <http://www.bayerandina.com/bayerand.nsf/soluciones/bovinosparasitosinternos?opendocument>
3. BLOOD, D. 1989. Veterinary Medicine. 7a ed. Londres, Inglaterra. Edit. Tindall. pp 10-15..
4. BORCHERT, A. 1993. Parasitología Veterinaria. 3a ed. Zaragoza. España. Edit. Acribia. pp 24-28.
5. BRUNETON, J. 1991. Elementos de Fotoquímica y Farmacognosia.- Trad. por: Ángel Villar del Fresno. se. Zaragoza, España. Edit. Acribia. pp 12-14.
6. CHRISTENSEN, K. 2000. Description and Life Cycles of Some Parasites That Infect Goats. Traducido del Ingles por Ray Del Pino. [http://www.geocities.com/raydelpino\\_2000/cicloydescripciondeparasitosdecabras.html](http://www.geocities.com/raydelpino_2000/cicloydescripciondeparasitosdecabras.html)
7. DAVILA, J. 1987. El lupino como alimento humano: proteína y aceite. Ambato, Ecuador. Edit. CONACYT. pp. 1-21.
8. ENCARTA. 2004. BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT ENCARTA ® © 1993-2003 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
9. GARCÍA, M. 2002. Valores hematológicos y bioquímicos de referencia de ovinos. <http://www.mgar.vet.br/guiaonline/default.asp>

10. GROSS, R. 1992. El cultivo y la utilización del tarwi. *Lupinus mutabilis* Sweet. Estudio FAO. se. sl. Edit. GTZ. pp. 141-169.
11. GUERRERO, M. 1987. Alcaloides del "Chocho", *Lupinus mutabilis* Sweet.. Ambato, Ecuador. Edit. COÑACYT/EPN/IIT. pp 24-28.
12. HARESING. 1989. Producción Ovina. Traducido por Ruy Oscarberro. 1a ed. México, México. Edit. Editor S.A. pp 350-351.
13. HENDRIX, CH. 1999. Diagnóstico parasitológico veterinario, 2a ed. Barcelona, España. Edit. Harcourt Brace. pp 14-26.
14. HTTP://WWW. AGRONEGOCIOS.COM. 2003. Endoparásitos. [http://www.agronegocios.com.py/rural/ganaderia/bovinos\\_sanidad1.html](http://www.agronegocios.com.py/rural/ganaderia/bovinos_sanidad1.html)
15. HTTP://WWW.GEOCITIES.COM. 2003. Los Parásitos y Desparasitantes. <http://mx.geocities.com/ranchoalcatraz/parasitosydesparasitantes.htm>
16. JANSSEN, L. 1993. Parásitos de bovinos, ovinos y porcinos. se. Buenos Aires, Argentina. Edit. El Ateneo. pp 10-25.
17. LAPAGE, G. 1990. Parasitología Veterinaria, 9a ed. México, México. Edit. Continental. pp 31-45.
18. MERCK. 1995. Manual Merck De Medicina Veterinaria. 5a ed. Barcelona, España. Edit. Océano-Centrum. pp 6-25.
19. ORTEGA, R. 1995. Efecto del tiempo de remojo, cocción y lavado sobre el contenido de alcaloides y proteína en el chocho *Lupinus mutabilis* Sweet.- Tesis de Grado. Universidad Técnica de Ambato; Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.- Ambato: Ed. UTA. pp 4-21.
20. ORTIZ, P. 2002. Efecto del rumensín (Monensina sodica) en el crecimiento

de ovinos criollos. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 34-41.

21. PEÑA, L. 2002. Anotaciones de la cátedra de Producción ovina. Noveno Semestre. Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH. Riobamba, Ecuador.
22. QUIROZ, H. 1986. Parasitología y Enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 1a ed. México, México. Edit. Limusa. pp 14-19.
23. SALAZAR, J. 1995. Control de parásitos gastrointestinales a través del manejo de potreros. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Central del Ecuador. pp 42-51.
24. VILLA, G. 2003. Evaluación de tres antihelmínticos fasciolicidas, estudio de prevalencia y de pérdidas económicas de la fasciolosis en ovinos. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 34-48.



## VIII. ANEXOS

## CONTENIDO

	Página
<u>LISTA DE CUADROS</u>	vii
<u>LISTA DE GRÁFICOS</u>	viii
<u>LISTA DE ANEXOS</u>	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	9
A. PARASITISMO	9
1. <u>Generalidades</u>	9
2. <u>Clases de parásitos</u>	10
a. Tremátodos	10
b. Protozoarios	11
c. Céstodos	11
d. Nemátodos	12
3. <u>Diagnóstico práctico de parásitos</u>	13
a. Parásitos presentes	13
b. Seguimiento a largo plazo	14
B. EFECTOS DEL PARASITISMO EN OVINOS	14
1. <u>Determinación de la magnitud e importancia de la infestación</u>	14
2. <u>Efectos del parasitismo sobre la productividad del huésped</u>	14
C. ENDOPARÁSITOS DE LOS OVINOS	15
1. <u>Nematodirus</u>	15
2. <u>Fasciola hepática</u>	16
a. Características generales	16
b. Epidemiología	16
c. Desarrollo de la Fasciola hepática	17
d. Transmisión	17
e. Pérdidas económicas	18
3. <u>Dicroelium dentriticum</u>	19
4. <u>Chavertia ovina</u>	20
D. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS OVINOS	20
1. <u>Sistemas de explotación</u>	20
2. <u>Alimentación</u>	21
3. <u>Características productivas</u>	22

4. <u>Estudios realizados con ovinos</u>	22
E. CARACTERIZACIÓN SANGUÍNEA	23
1. <u>Composición de la sangre</u>	23
a. Eritrocitos	23
b. Leucocitos	23
c. Plaquetas	24
2. <u>Recuento sanguíneo</u>	24
F. GENERALIDADES SOBRE EL CHOCHO ( <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> )	25
1. <u>Origen y distribución</u>	25
2. <u>Formas de utilización</u>	25
3. <u>Valor nutricional</u>	26
G. ALCALOIDES	27
1. <u>Propiedades físico - químicas generales de los alcaloides</u>	28
2. <u>Alcaloides del chocho</u>	28
3. <u>Propiedades físico-químicas de los alcaloides del chocho</u>	29
a. Lupanina	29
b. Esparteína	29
c. Hidroxilupanina	29
4. <u>Toxicidad</u>	30
5. <u>Aplicaciones</u>	30
6. <u>Sustancias antinutritivas</u>	31
7. <u>Métodos de extracción de los alcaloides del chocho</u>	31
a. Extracción mediante agua	32
b. Extracción con alcohol	32
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	33
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	33
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	33
C. EQUIPOS Y MATERIALES	33
1. <u>De campo</u>	34
2. <u>De laboratorio</u>	34
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	35
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	36
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	36
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	37

1. <u>De campo</u>	37
2. <u>Preparación de la solución</u>	37
3. <u>De laboratorio</u>	38
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	39
A. EFECTO DEL EXTRACTO FITOQUÍMICO DEL CHOCHO EN EL CONTROL DE PARÁSITOS HEPÁTICOS Y GASTROINTESTINALES	39
1. <u>Parásitos hepáticos</u>	39
a. <i>Fasciola hepática</i>	39
b. <i>Dicrocoelium dentriticun</i>	41
2. <u>Parásitos gastrointestinales</u>	46
a. <i>Nematodirus sparthiger</i>	46
b. <i>Chavertia ovina</i>	48
c. <i>Geardia llamblia</i>	52
B. CARACTERIZACIÓN DE LA SANGRE DE LOS OVINOS	55
C. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LOS OVINOS	57
1. <u>Pesos</u>	57
2. <u>Ganancia de peso</u>	59
3. <u>Consumo de alimento</u>	61
4. <u>Conversión alimenticia</u>	63
5. <u>Costo/kg de ganancia de peso</u>	66
V. <u>CONCLUSIONES</u>	67
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	69
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	70
VIII. <u>ANEXOS</u>	73

## LISTA DE CUADROS

Nº	Pagina
1. VALORES HEMATOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS DE REFERENCIA DE OVINOS	19
2. CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS (mg/100 g)	21
3. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRICIONAL POR 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE	21
4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS	27
5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	29
6. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA)	30
7. EFECTO DEL <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> COMO ANTIPARASITARIO DE OVINOS MESTIZOS, PARA EL CONTROL DE <i>Fasciola hepática</i> (Nº huevos/10 g de heces)	34
8. EFECTO DEL <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> COMO ANTIPARASITARIO DE OVINOS MESTIZOS, PARA EL CONTROL DE <i>Dicrocoelium dentriticun</i> (Nº huevos/10 g de heces)	37
9. EFECTO DEL <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> COMO ANTIPARASITARIO DE OVINOS MESTIZOS, PARA EL CONTROL DE <i>Nematodirus sparthiger</i> (Nº huevos/10 g de heces)	41
10. EFECTO DEL <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> COMO ANTIPARASITARIO DE OVINOS MESTIZOS, PARA EL CONTROL DE QUISTES DE <i>Chavertia ovina</i> (Nº huevos/10 g de heces)	44
11. EFECTO DEL <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> COMO ANTIPARASITARIO DE OVINOS MESTIZOS, PARA EL CONTROL DE QUISTES DE <i>Geardia llambliá</i> (Nº huevos/10 g de heces)	47
12. CARACTERÍSTICAS SANGUÍNEAS DE OVINOS MESTIZOS POR EFECTO DEL <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> COMO ANTIPARASITARIO	50
13. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS MESTIZOS POR EFECTO DEL <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> COMO ANTIPARASITARIO DURANTE 90 DÍAS DE EVALUACIÓN	52

## LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pagina
1. Efecto del extracto fitoquímico del chocho ( <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> ) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en ovinos mestizos, para el control de quistes de <i>Fasciola hepática</i> (Nº huevos/10 g de heces en 90 días evaluación	36
2. Efecto del extracto fitoquímico del chocho ( <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> ) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en ovinos mestizos, para el control de quistes de <i>Dicrocoelium dextriticum</i> (Nº huevos/10 g de heces en 90 días de evaluación	39
3. Efecto del extracto fitoquímico del chocho ( <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> ) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en ovinos mestizos, para el control de quistes de <i>Nematodirus sparthiger</i> (Nº huevos/10 g de heces en 90 días de evaluación	43
4. Efecto del extracto fitoquímico del chocho ( <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> ) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en ovinos mestizos, para el control de quistes de <i>Chavertia ovina</i> (Nº huevos/10 g de heces en 90 días de evaluación	45
5. Efecto del extracto fitoquímico del chocho ( <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> ) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en ovinos mestizos, para el control de quistes de <i>Guardia llambia</i> (Nº huevos/10 g de heces en 90 días de evaluación	48
6. Comportamiento de los pesos (kg) de ovinos mestizos por efecto del extracto fitoquímico del chocho ( <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> ) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en 90 días de evaluación	54
7. Comportamiento de las ganancias de peso (kg) de ovinos mestizos por efecto del extracto fitoquímico del chocho ( <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> ) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en 90 días de evaluación	56

8. Comportamiento del consumo de alimento (kg de materia seca) de ovinos mestizos por efecto del extracto fitoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en 90 días de evaluación 58
9. Comportamiento de la conversión alimenticia de ovinos mestizos por efecto del extracto fitoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos utilizado como antiparasitario en 90 días de evaluación 59

## LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Resultados experimentales de los exámenes coproparasitarios en las heces de ovinos mestizos por efecto del extracto fotoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario
2. Resultados experimentales de la caracterización sanguínea de ovinos mestizos por efecto del extracto fotoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario
3. Resultados experimentales del comportamiento de ovinos mestizos por efecto del extracto fotoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario
4. Análisis de Covarianza entre el peso inicial y final de ovinos mestizos por efecto del extracto fotoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario



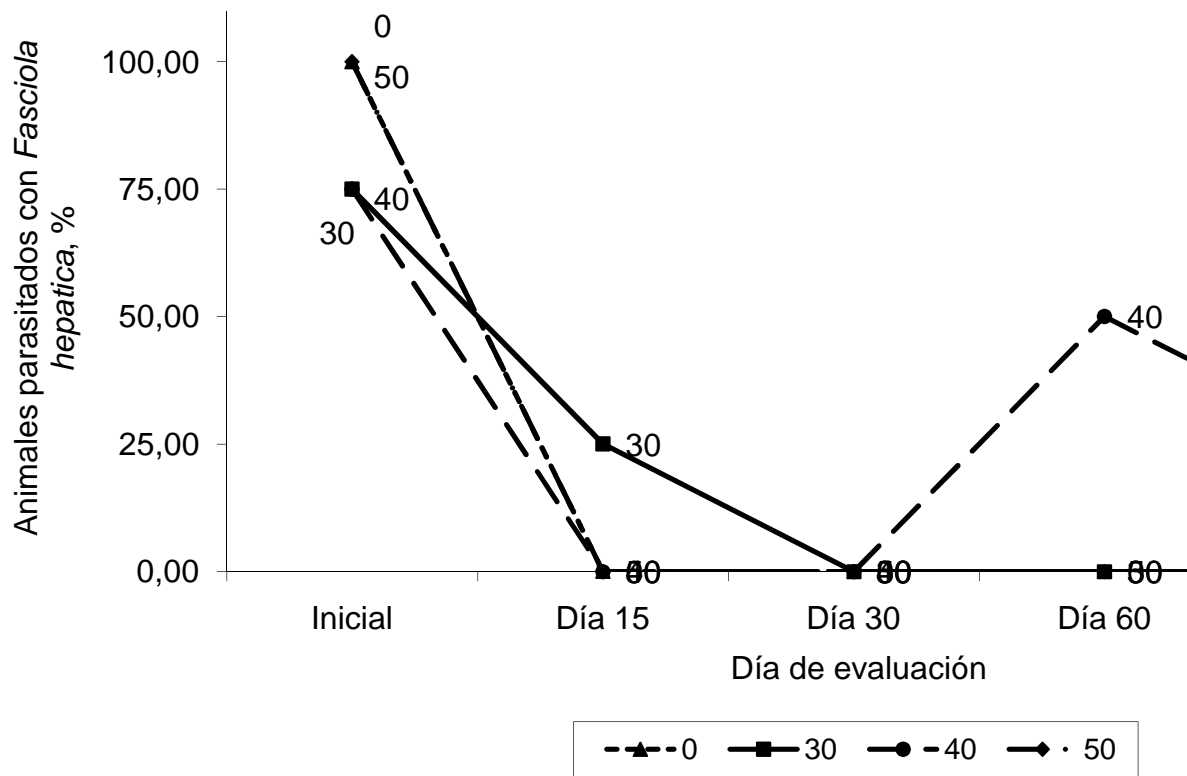


Gráfico 1. Efecto del extracto fitoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en ovinos mestizos, para el control de quistes de *Fasciola hepática* (Nº huevos/10 g de heces) en 90 días de evaluación

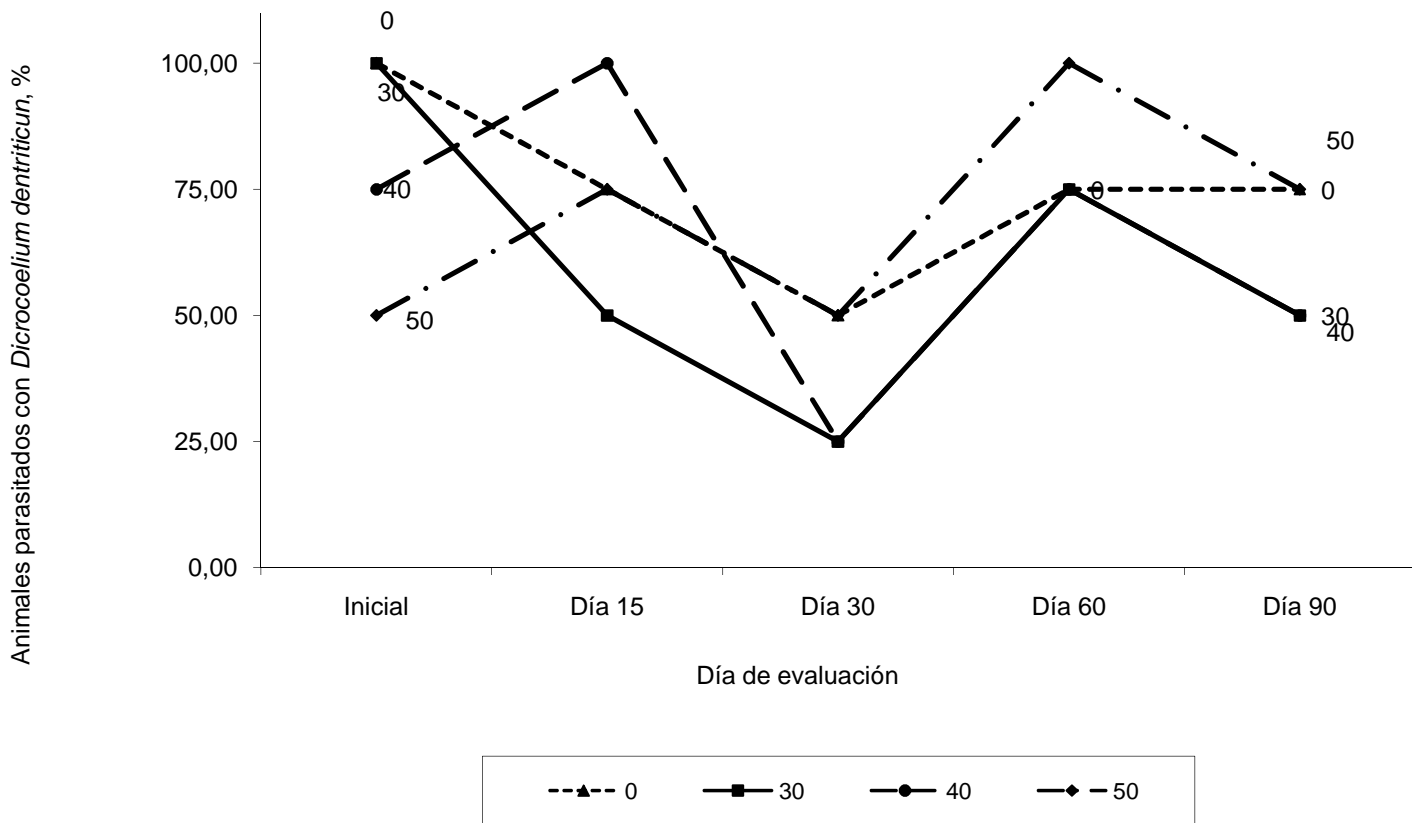


Gráfico 2. Efecto del extracto fitoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en ovinos mestizos, para el control de quistes de *Dicrocoelium dextriticum* (Nº huevos/10 g de heces) en 90 días de evaluación

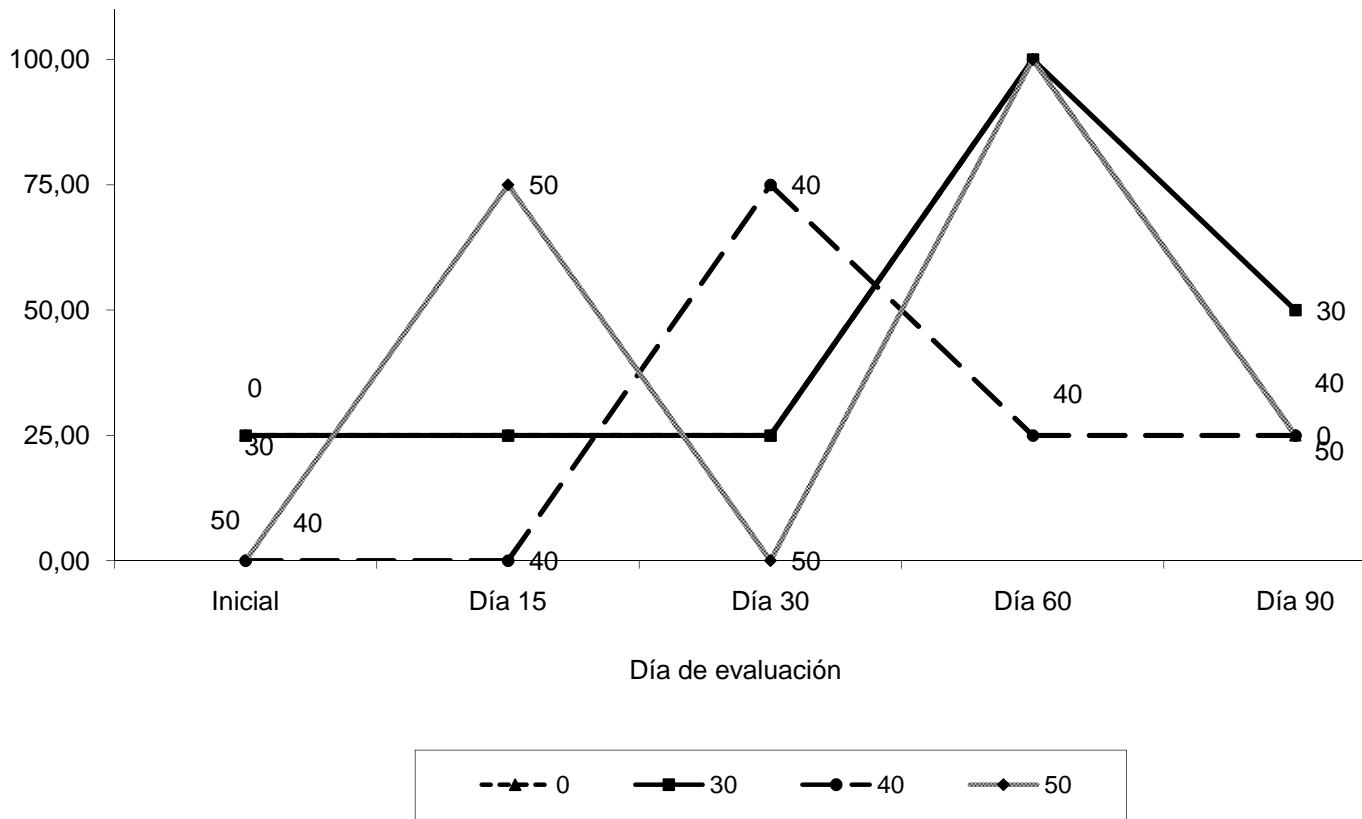


Gráfico 3. Efecto del extracto fitoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en ovinos mestizos, para el control de quistes de *Nematodirus sparthiger* (Nº huevos/10 g de heces) en 90 días de evaluación

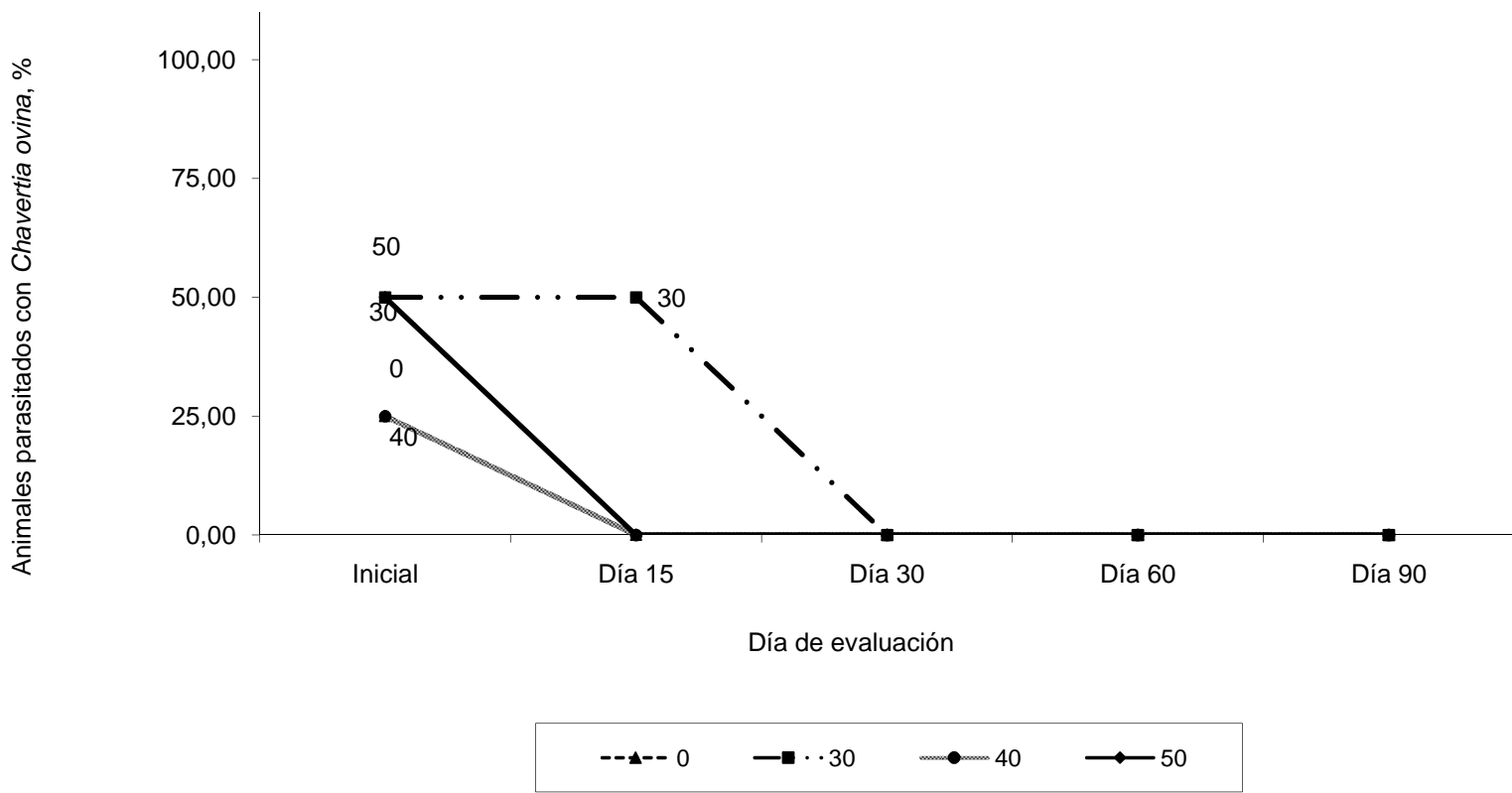


Gráfico 4. Efecto del extracto fitoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en ovinos mestizos, para el control de quistes de *Chavertia ovina* (Nº huevos/10 g de heces) en 90 días de evaluación

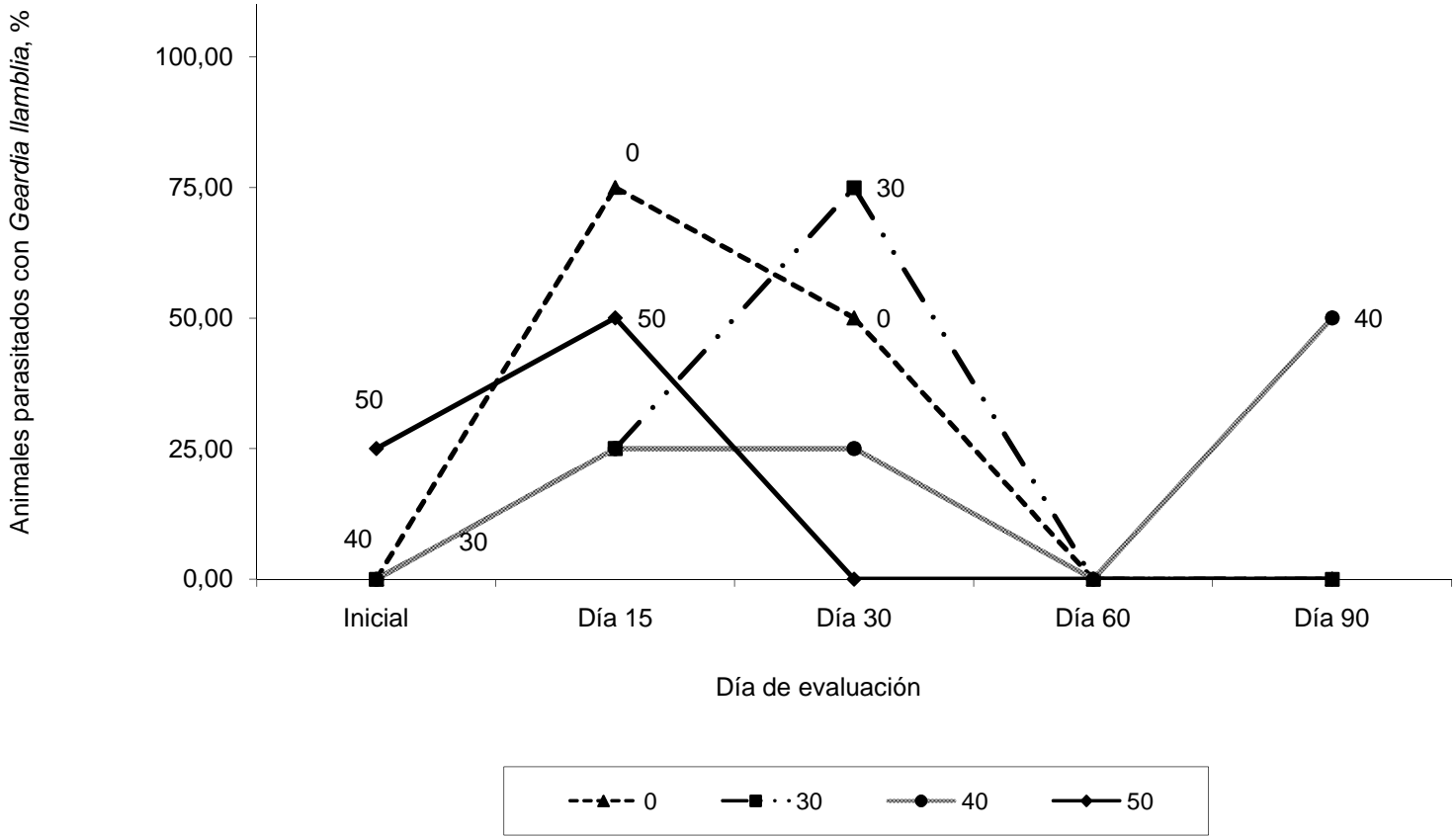


Gráfico 5. Efecto del extracto fitoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en ovinos mestizos, para el control de quistes de *Guardia Ilambia* (Nº huevos/10 g de heces) en 90 días de evaluación

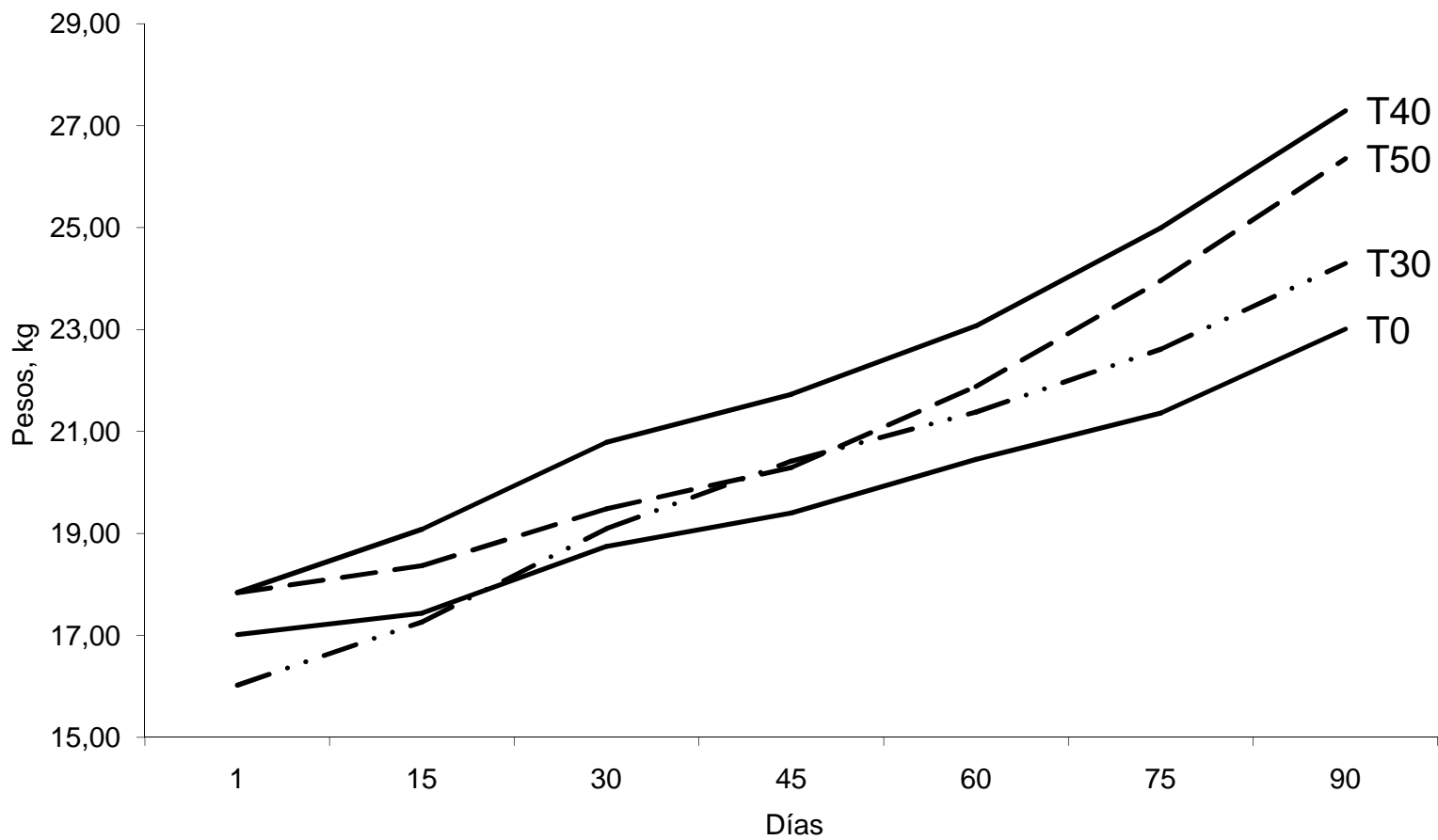


Gráfico 6. Comportamiento de los pesos (kg) de ovinos mestizos por efecto del extracto fitoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en 90 días de evaluación

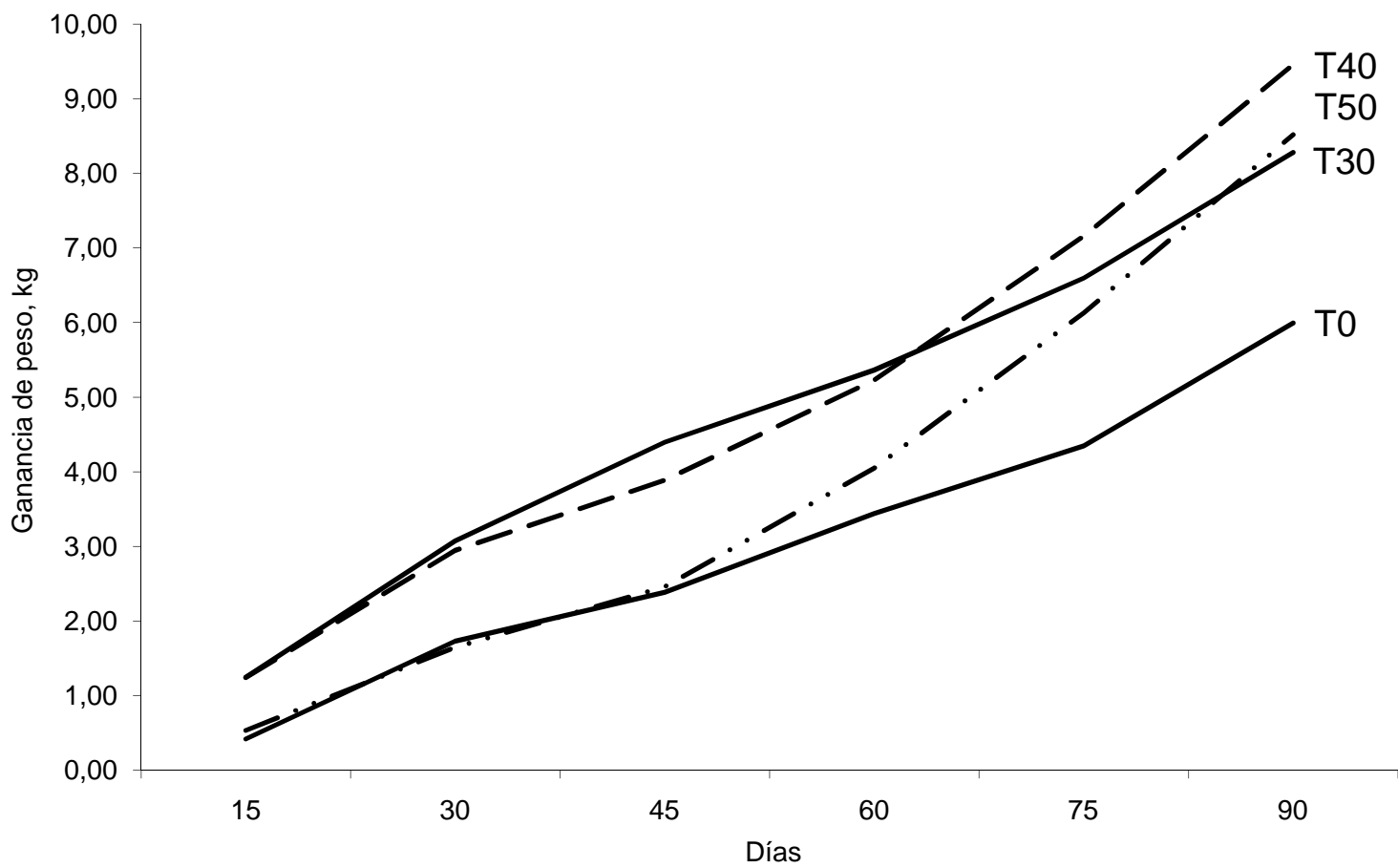


Gráfico 7. Comportamiento de las ganancias de peso (kg) de ovinos mestizos por efecto del extracto fitoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en 90 días de evaluación

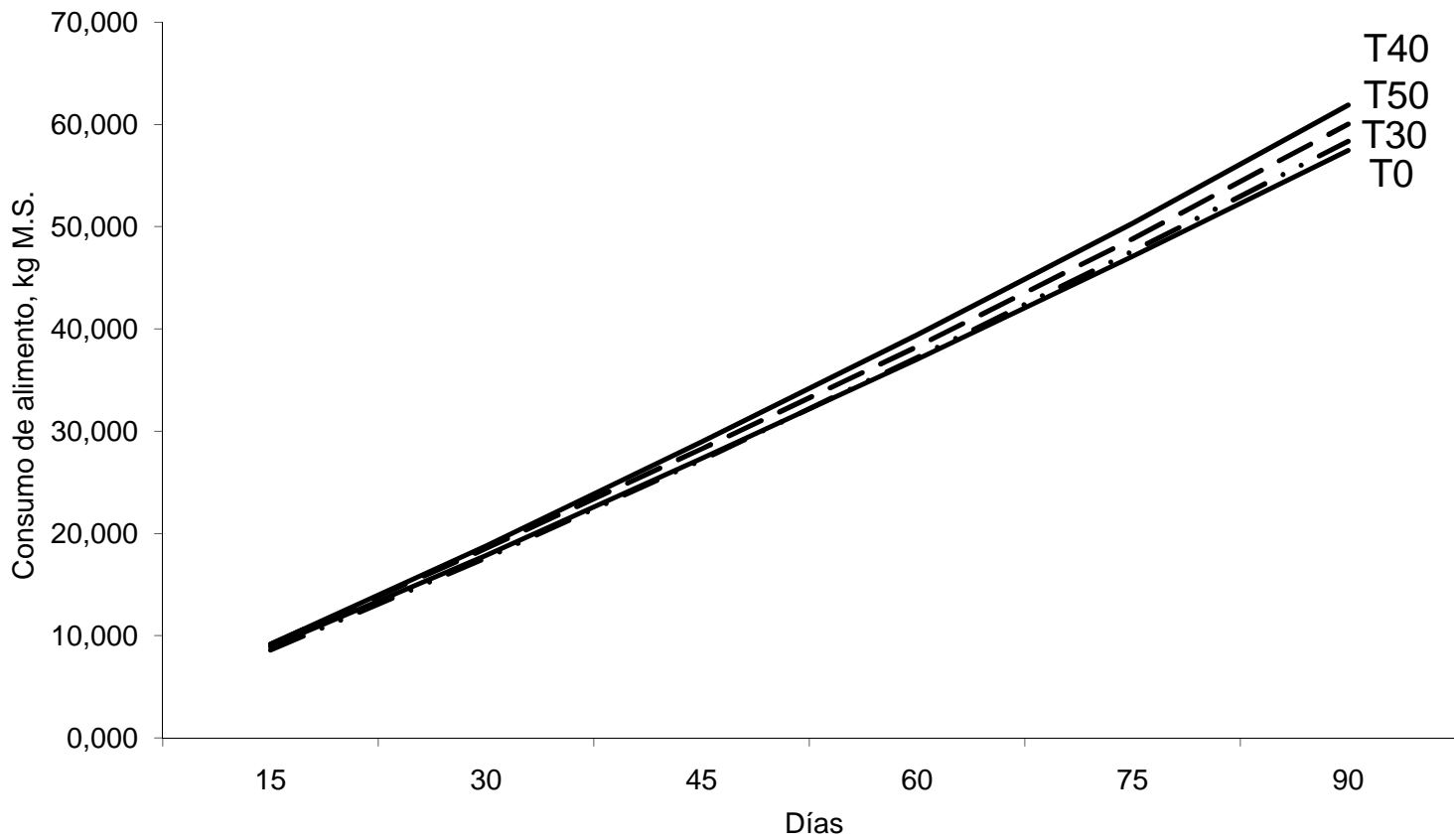


Gráfico 8. Comportamiento del consumo de alimento (kg de materia seca) de ovinos mestizos por efecto del extracto fitoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en 90 días de evaluación



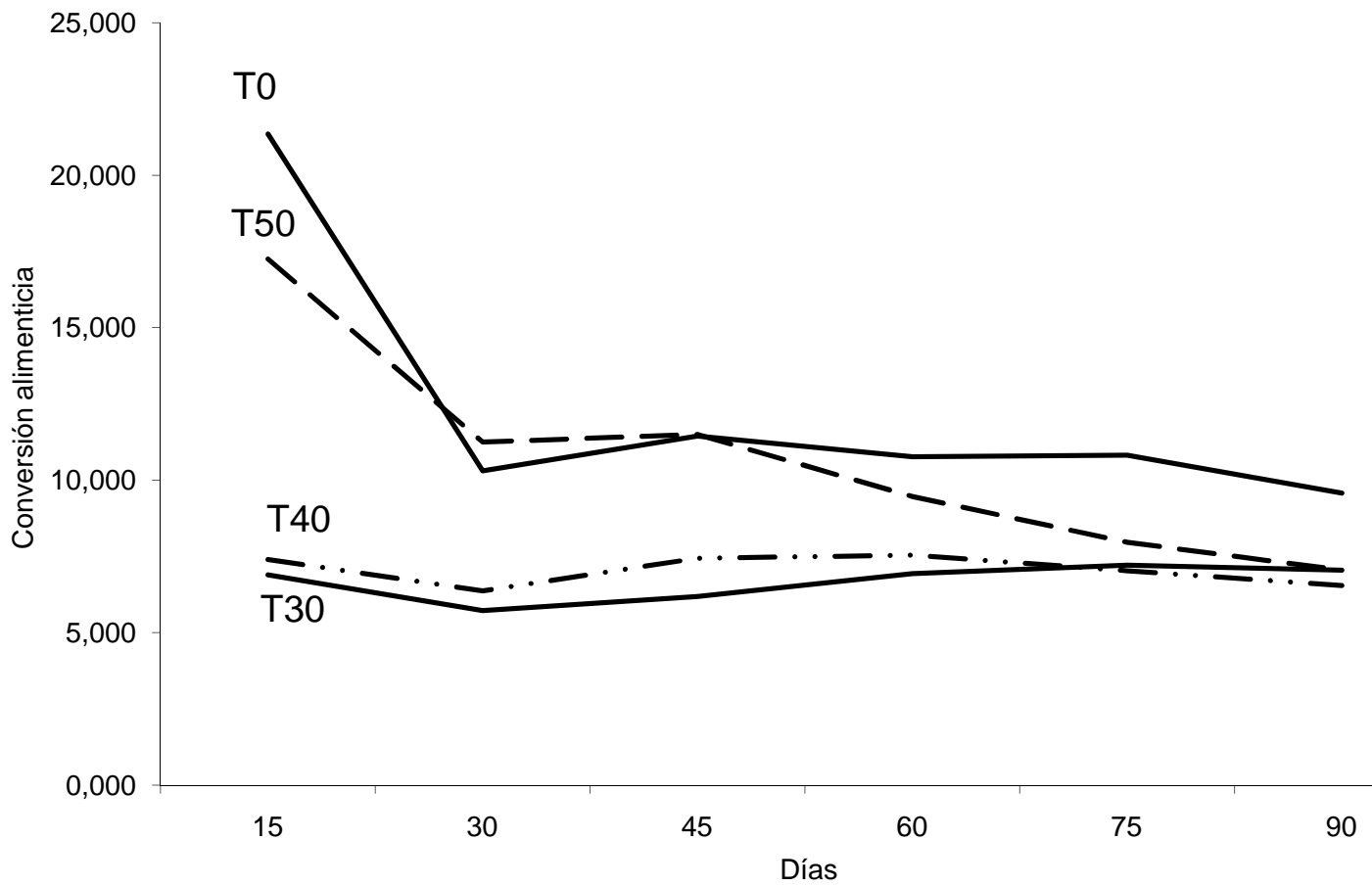


Gráfico 9. Comportamiento de la conversión alimenticia de ovinos mestizos por efecto del extracto fitoquímico del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con diferentes tiempos de cocción (0, 30, 40 y 50 minutos) utilizado como antiparasitario en 90 días de evaluación

Cuadro 7. EFECTO DEL CHOCHO (*Lupinus Mutabilis Sweet*) COMO ANTIPARASITARIO DE OVINOS MESTIZAJE *hepática* (Nº huevos/10 g de heces)

Evaluación	Tiempo de cocción del Lupinus Mutabilis Swet (minutos)											
	0				30				40			
	Posit. %	Negat. %	Media	D.Std.	Posit. %	Negat. %	Media	D.Std.	Posit. %	Negat. %	Media	D.Std.
Inicial	100,00	0,00	1,00 ±	0,00	75,00	25,00	1,00 ±	0,00	75,00	25,00	1,00 ±	0,00
A los 15 días	0,00	100,00			25,00	75,00	1,00 ±	0,00	0,00	100,00		
A los 30 días	0,00	100,00			0,00	100,00			0,00	100,00		
A los 60 días	0,00	100,00			0,00	100,00			50,00	50,00	1,00 ±	0,00
A los 90 días	0,00	100,00			0,00	100,00			25,00	75,00	2,00 ±	0,00