



Determinación de la eficacia antihelmíntica del Albendazol y Fenbendazol en *Moniezia expanza* (Rudolphi 1810) & *Thysanosoma actinioides* (Diesing 1834) (Cestoda: Anoplocephalidae) en ovinos criollos infectados naturalmente en una estancia de la comunidad de Comanche, Provincia Pacajes Departamento de La Paz, Bolivia

Determination of the antihelmintic efficacy of Albendazole and Fenbendazole in *Moniezia expanza* (Rudolphi 1810) & *Thysanosoma actinioides* (Diesing 1834) (Cestoda: Anoplocephalidae) in Creole ovinos infected naturally in a stay of the community of Comanche, County Pacajes Department of The La Paz, Bolivia

Torrelío Ariel^{1*}, Vínó Lourdes¹, Mamani-Linares Willy¹, Loza-Murguía Manuel^{1,2}

Datos del Artículo

¹Universidad Católica Boliviana San Pablo-UCB, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa-UAC-CP, Medicina Veterinaria-Zootecnia, Coroico - Nor Yungas - La Paz, Bolivia. 591 (2) 8781991.

²Departamento de Enseñanza e Investigación en Bioquímica & Microbiología-DEI&BM, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa-UAC-CP.

*Dirección de contacto: Campus Manning, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa, Coroico, La Paz Bolivia Casilla 4242 Tel.: 591 (2) 8781991. E-mail address: ariel-torrelío@hotmail.com

Palabras clave:

Fenbendazol, albendazol, ovinos, *Moniezia expanza*, *Thysanosoma actinioides*, comanche, cestodiasis.

J Selva Andina Res Soc. 2011;1(1):2-16.

Historial del artículo

Recibido Junio, 2010.
Devolto Octubre 2010
Aceptado Mayo, 2011.
Disponible en línea, Julio 2011.

Key words:

Fenbendazole, albendazole, ovine, *Moniezia expanza*, *Thysanosoma actinioides*, Comanche, cestodiasis.

Resumen

El presente trabajo se realizó en el Municipio de Comanche, Provincia Pacajes del Departamento de La Paz, Bolivia entre los meses de julio a octubre, con el fin de determinar el efecto de tres antiparasitarios comerciales (ABZ 5%, ABZ 20% y FBZ 10%) a través necropsia in situ para el recuento de cestodos en conductos biliares, pancreáticos e intestino delgado en ovinos criollos infestados con *Moniezia expanza* y *Thysanosoma actinioides*. Como material biológico se utilizó 40 corderos, de 7 meses positivos a la cestodiasis. La población en estudio conformó en 4 grupos de 10 individuos iniciándose el tratamiento el día cero con la necropsia. El G1 recibió ABZ 5%, 8.3 mg/kg peso, G2, ABZ 20%, 10 mg/kg, G3, FBZ 10%, 10 mg/kg, G4, fungió como grupo testigo sin tratamiento. El parámetro de evaluación fue la presencia ó ausencia de cestodos adultos en las necropsias realizadas de dos animales por grupo en los días 0, 14, 28, 42 y 56. La eficacia se evaluó a 14, 28 y 42 días, de 100% habiendo utilizado ABZ 5% y ABZ 20%, 100%, 36% y 34.7% para el FBZ 10%. El efecto extensión e intensidad fue de 100% de los tres antiparasitarios infestados con *Thysanosoma actinioides*, analizados en los días 14, 28 y 56, para el ABZ 20%, 100%, 100% y 0% para el ABZ 5%, 100%, 0% y 0% para el FBZ 10%, con relación a la infestación con *Moniezia expanza*, analizados en los mismos días, se destacan el ABZ 20% y ABZ 5% con 100% y por último el FBZ 10% con 100%, 100% y 0%. El ANVA se encontraron diferencias estadísticas para las interacciones antiparasitario por tipo de parásito, antiparasitario por tiempo de evaluación y se concluye que los antiparasitarios ABZ 5% y ABZ 20% redujeron el número de cestodos, con lo que se demostró como productos recomendados para los tratamientos contra los parásitos y de hecho en el control de *M. expanza* y *T. actinioides* en la producción de ganado ovino.

© 2011. Journal of the Selva Andina Research Society. Bolivia. Todos los derechos reservados.

Abstract

The present work one carries out in the Municipality of Comanche, County Pacajes of the Department of The Peace, Bolivia among the months of July to October, with the purpose of determining the effect of three commercial (ABZ 5%, ABZ 20% and FBZ 10%) antiparasitarios to inclination autopsy in situ for the cestodos recount in conduits biliares, pancreatic and small intestine in Creole ovinos infested with *Moniezia expanza* and *Thysanosoma actinioides*. As biological material it was used 40 lambs, of 7 positive months to the cestodiasis. The population in study conformed in 4 groups of 10 individuals beginning the treatment the day zero with the autopsy. G1 received ABZ 5%, 8.3 mg / kg weight, G2, ABZ 20%, 10 mg / kg, G3, FBZ 10%, 10 mg / kg, G4, fungió like group witness without treatment. The evaluation parameter was the presence or absence of mature cestodos in the carried out autopsies of two animals for group in the days 0, 14, 28, 42 and 56. The effectiveness was evaluated to 14, 28 and 42 days, of 100% having used ABZ 5% and ABZ 20%, 100%, 36% and 34.7% for FBZ 10%. The effect extension and intensity was of 100% of the three antiparasitarios infested with *Thysanosoma actinioides*, analyzed in the days 14, 28 and 56, for ABZ 20%, 100%, 100% and 0% for ABZ 5%, 100%, 0% and 0% for FBZ 10%, with relationship to the infestation with *Moniezia expanza*, analyzed in the same days, ABZ 20% and ABZ 5% stand out with 100% and lastly FBZ 10% with 100%, 100% and 0%. ANVA was statistical differences for the interactions antiparasitario for parasite type, antiparasitario for time of evaluation and you concludes that the antiparasitarios ABZ 5% and ABZ 20% reduced the cestodos number, with what was demonstrated as products recommended for the treatments against the parasites and in fact in the control of *M. expanza* and *T. actinioides* in the production of having won ovino.

© 2011. Journal of the Selva Andina Research Society. Bolivian. All rights reserved.

Introducción

Las parasitosis gastrointestinales causan graves perjuicios a la industria pecuaria, manifestando varios efectos sobre los animales, dependiendo del gado de infección y la especie parasitaria involucrada. Estas infecciones son más patógenas en ovinos jóvenes que en aquellos mayores de 18 meses de edad (Armour 1989). En los sistemas de producción de doble propósito una variedad de nematodos en su etapa de vida libre se albergan, crecen y maduran en el interior del hospedador (Morales 1989, Pino et al 1997) provocando disminución de la producción, a través de acciones patógenas que conducen a la aparición del síndrome de mala absorción y digestión (Holmes & Coop 1994), las estrategias para el control de las helmintiasis se enfocan hacia el hospedador mediante el uso de antihelmínticos como medio para destruir los parásitos y consecuentemente, reducir la contaminación de las pasturas, o por otra vía, impedir el contacto entre las formas infectantes de los parásitos y el hospedador a nivel del medio ambiente (Morales & Pino 1991).

La cestodosis en rumiantes son de distribución cosmopolita, presentándose en regiones con carácter epizootico, ocasionando en los animales jóvenes importantes efectos nocivos que repercuten, y a veces negativamente, en el desarrollo de los mismos, en la economía del productor (Cordero del Campillo et al 1999). *Thysanosoma actinioides* Diesing, 1834 (Cestoda: Anoplocephalidae) habita los conductos biliares, pancreáticos e intestino delgado de herbívoros domésticos y silvestres, hasta el momento, la tenia se ha descrito sólo de América del Sur y el sur y el oeste de los Estados Unidos (Soulsby 1982,

Urquhart et al 2000) *Thysanosoma actinioides*, es un endoparásito importante en ovinos considerado como un agente patógeno de esa especie animal (Hathaway & Pullen 1988, Hathaway & Pullen 1990). Su efecto patógeno se continúa estudiando (Ubillos et al 2007). Presenta amplia distribución mundial y su distribución geográfica compromete países del continente del Norte (Hathaway & Pullen 1990, Stock & Barrett 1983), así como de países de sud de América (Ellis et al 1993, García da Rosa 1988, Robles et al 2000). También se notifica en otros continentes (Hathaway & Pullen 1990, Nama 1972). *Moniezia expansa* provoca en el animal estado de depresión y enterotoxemia (Aumont et al 1997).

La eficiencia antiparasitaria del Fenbendazol y otros bencimidazoles ha sido demostrada (Araque & Roso 1999, Morales et al 2003), considerándose un antihelmíntico de amplio espectro con acción vermífuga, larvífuga y ovífuga sobre parásitos de diferentes géneros. Sin embargo su acción persiste durante poco tiempo (Araque 1999) y su uso constante puede llevar a problemas de resistencia (FAO 2003).

Diferentes productos han sido evaluados, albendazol dio resultados contra este helminto (Led et al 1979, Craig & Shepherd 1980). Recientemente, los tratamientos para este parásito se realizan básicamente con albendazol solo o combinado con praziquantel (Martínez 1984).

Materiales y métodos

Área de estudio y población ovina. La investigación se realizó entre los meses de mayo a diciembre, en la comunidad de Comanche.

El cálculo del tamaño muestral de ovinos se hizo mediante la fórmula propuesta por (Ochoa 2005), el Municipio de Comanche cuenta con ovinos del biotipo criollo, tiene una población aproximada de 3546 cabezas, posee una media de producción de carne ovina de 6 kg a los 12 meses de edad (Rodríguez & Kervyn 2005). De un total de 53 corderos de 7 meses de edad, de una hacienda que no recibieron tratamiento previo en los últimos 30 días previos a la toma de muestra al azar, se realizó el diagnóstico clínico y observación de masas blanquecinas eliminadas conjuntamente con la materia fecal, se seleccionaron 40 ovinos diagnosticados con cestodiasis, se conformó 4 grupos (G1, G2, G3, de tratamiento y G4 grupo testigo).

Diagnóstico parasitológico. Una vez coordinado con el propietario de la hacienda, el rebaño de ovinos criollos, y seleccionados los animales de estudio, como etapa inicial se obtuvo 10 g de materia fecal para realizar el diagnóstico clínico donde se observó macroscópicamente con una lupa de disección fragmentos de cestodos eliminados juntamente con la materia fecal. Luego se realizó la necropsia de dos animales por grupo al azar sin dosificación, en busca de parásitos en los conductos biliares, pancreáticos e intestino delgado. Las muestras fueron colectadas en bolsas de polietileno dos veces al día, durante tres días seguidos, una muestra se le agregó formalina al 5% y a la otra no, conservadas a 4 °C y

transportadas y procesadas en el Laboratorio de Parasitología de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Unidad Académica Campesina Carmen Pampa, la observación se hizo utilizando un estereomicroscopio Olimpus.

Cada 14 días se realizó el análisis de laboratorio post - mortem de dos animales por grupo, luego se dosificó a los tres grupos G1, G2, G3 y el G4 testigo sin tratamiento, una vez tratados los grupos en estudio, se realizó un control del efecto de los tres antiparasitarios a los días 14, 28, 42 y 56, mediante el método “*in vivo*” en las pruebas de dosificación y necropsia post – tratamiento, para la evaluación y análisis. (Ibarra et al 1991)

Evaluación de cestodos en ovinos post – tratamiento. Para evaluar el efecto de los fármacos se aplicaron Albendazol 5%, Albendazol 20% y Fenbendazol 10% a una dosis 8.3 mg/kg/pv, 10 mg/kg/pv y 10 mg/kg/pv, respectivamente.

El primer día, se sacrificaron 2 animales escogidos aleatoriamente para posteriormente realizar la búsqueda de parásitos adultos, efectuando la inspección de los conductos biliares, pancreáticos e intestino delgado.

Los días (0, 14, 28, 42 y 56) post – tratamiento, se sacrificaron 2 animales escogidos aleatoriamente en búsqueda de parásitos adultos, realizando la inspección de los conductos biliares, pancreáticos e intestino delgado.

Análisis estadístico. La comparación de los resultados se realizó mediante el análisis de varianza (ANVA) que nos ayudará a determinar la variación existente. Los datos se analizaron con el software de estadística SAS (Minitab 2007).

Resultados

De un total de 53 ovinos criollos evaluados mediante el diagnóstico clínico y observación macroscópica de masas blanquecinas eliminadas

conjuntamente con la materia fecal (segmentos maduros, proglotides), se determinó que la prevalencia de la cestodiasis representa un 76%.

Tabla 1 Porcentaje de actividad de tres antiparasitarios comerciales en ovinos criollos infestados con *Moniezia expansa* (Rudolphi 1810) & *Thyosanoma actinioides* (Diesing 1834) durante 42 días de tratamiento en el Municipio de Comanche provincia Pacajes del Departamento de La Paz, Bolivia

Grupo	Antiparasitario	Días después del tratamiento					
		14		28		42	
		Nr	%	Nr	%	Nr	%
G 1	Albendazol 5%	0	100	0	100	0	100
G 2	Albendazol 20%	0	100	0	100	0	100
G 3	Fenbendazol 10%	0	100	16	36	15	34.7
G 4	Testigo						

(Nr = 8 ovinos/grupo)

La eficacia de los tres antiparasitarios comerciales en la prueba de dosificación y necropsia post-tratamiento: a los 14, 28 y 42 días, 100% para el Albendazol 5%, y Albendazol 20%, 100%, 36% y 34.7% para el Fenbendazol 10% respectivamente.

Tabla 2 Efecto extensión e intensidad generado de tres antiparasitarios comerciales en ovinos criollos infestados con *Thyosanoma actinioides* (Diesing 1834) durante 56 días de tratamiento Municipio de Comanche provincia Pacajes del Departamento de La Paz, Bolivia

Días	Antiparasitarios					
	Albendazol 5%		Albendazol 20%		Fenbendazol 10%	
	EE	EI	EE	EI	EE	EI
	%		%		%	
0	-	-	-	-	-	-
14	100	100	100	100	100	100
28	100	100	100	100	0	- 6
42	100	100	100	100	0	0
56	0	50	100	100	0	40

EE. Efecto extensión. EI. Efecto Intensidad.

Los efectos de extensión e intensidad de tres antiparasitarios en ovinos criollos infestados con *Thyosanoma actinioides*, evaluados en los días 14, 28, 42 y 56, los porcentajes son mayores inicialmente en los tres antihelmintos comerciales. El grupo Albendazol 20% obtuvo una actividad antihelmíntica prolongada hasta el día 56, el grupo Albendazol 5% tuvo un efecto hasta el día 42 y posteriormente baja en el día 56, Fenbendazol 10% que baja en el día 28 y posteriormente vuelve a bajar en el día 42 y vuelve a subir en el día 56.

Tabla 3 Efecto extensión e intensidad generado de tres antiparasitarios comerciales en ovinos criollos infestados con *Moniezia expanza* (Rudolphi 1810) durante 56 días de tratamiento en la Municipio de Comanche provincia Pacajes del Departamento de La Paz, Bolivia

Días	Antiparasitarios					
	Albendazol 5%		Albendazol 20%		Fenbendazol 10%	
	EE	EI	EE	EI	EE	EI
	%		%		%	
0	-	-	-	-	-	-
14	100	100	100	100	100	100
28	100	100	100	100	100	100
42	100	100	100	100	100	100
56	100	100	100	100	0	70.5

EE. Efecto extensión. EI. Efecto Intensidad.

Los efectos de extensión e intensidad de tres antiparasitarios comerciales en ovinos criollos infestados con *Moniezia expanza*, evaluados en los días 14, 28, 42 y 56, los porcentajes son mayores inicialmente en los tres cestocidas comerciales. Los grupos Albendazol 20% y Albendazol 5% obtuvo una actividad antihelmíntica prolongada hasta el día 56, en cambio el grupo Fenbendazol 10% solo tuvo lugar el efecto hasta el día 42 y posteriormente baja en el día 56.

Tabla 4 Valores de F calculada del análisis de varianza del número de cestodos por antiparasitario comercial, tipo de parásito (análisis por tiempo de evaluación) durante 56 días de tratamiento en el Municipio de Comanche provincia Pacajes del Departamento de La Paz, Bolivia

FC	Días de tratamiento				
	0	14	28	42	56
Antiparasitario	3.00	53.28	123.74	118.11	36.02
Parásito	1.93	7.40	95.72	117.08	5.32
Antiparasitario/Parásito	2.02	7.40	42.09	44.77	4.07

El análisis de varianza por tiempo de evaluación muestra, el valor Fc, no muestra diferencias estadísticas para las diferentes fuentes de variación. El promedio general fue 2.5 y su C.V. fue 22.81%.

Tabla 5 Valores de F calculada del análisis de varianza de efectos simples de la interacción antiparasitario por tipo de parásito en los 42 días de evaluación en el Municipio de Comanche provincia Pacajes del Departamento de La Paz, Bolivia

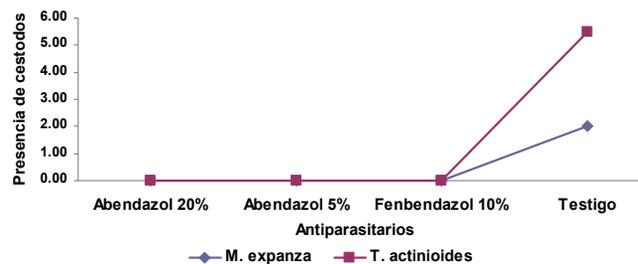
Fc	Días de tratamiento		
	14	28	42
Antiparasitario/ <i>M. expanza</i>	10.48	35.31	25.01
Antiparasitario/ <i>T. actinioides</i>	50.20	130.52	137.88
Parásito/ ABZ 5%	0.00	0.00	0.00
Parásito/ ABZ 20%	0.00	0.00	0.00
Parásito/ FBZ 10%	0.00	187.45	189.24
Parásito/ Testigo	29.62	34.53	62.16

ABZ. Albendazol. FBZ. Fenbendazol.

El análisis de varianza para los efectos simples, se observa que en el día 14 para el valor Fc, muestran diferencias estadísticas para las interacciones: antiparasitario por *M. expanza*, antiparasitario por *T. actinioides* y parásito por testigo ($P < 0.05$) y no muestran diferencias estadísticas para los efectos: parásito por Albendazol 5%, parásito por Albendazol 20% y parásito por Fenbendazol 10%, para los días de evaluación 28 y 42 para el valor Fc, muestran diferencias estadísticas ($P < 0.05$) para las interacciones: antiparasitario por *M. expanza*, antiparasitario por *T. actinioides*, parásito por Fenbendazol 10%, parásito por testigo y no muestran diferencias estadísticas para los efectos: parásito por Albendazol 5% y parásito por Albendazol 20%.

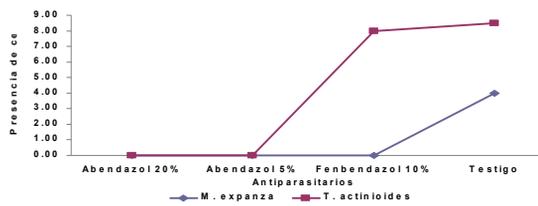
Los efectos simples, se evidenció que en el día 56 para el valor Fc, muestran diferencias estadísticas para los efectos: antiparasitario por *M. expanza* y antiparasitario por *T. actinioides* ($P < 0.05$) y mostrando diferencias no estadísticas para las interacciones: parásito por Albendazol 5%, parásito por Albendazol 20%, parásito por Fenbendazol 10% y parásito por testigo

Fig 1 Efectos simples de la interacción antiparasitario por tipo de parásito a los 14 días de tratamiento Municipio de Comanche provincia Pacajes del Departamento de La Paz, Bolivia



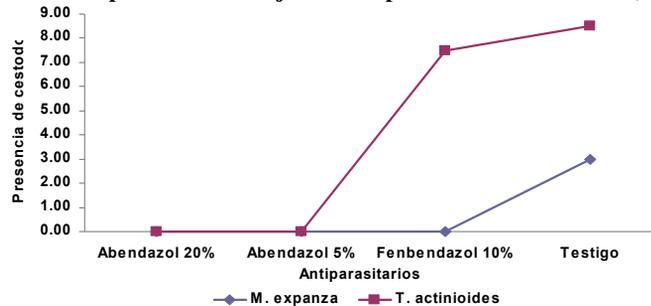
La interacción antiparasitario por tipo de parásito muestra que los animales de esta evaluación día 14 presentaron 0.0 para los cestodos *M. expanza* y *T. actinioides* con la aplicación de los antiparasitarios Albendazol 20%, Albendazol 5% y Fenbendazol 10% respectivamente. Con respecto al grupo testigo con 1.3; 6.5 para *M. expanza* y *T. actinioides* respectivamente.

Fig 2 Efectos simples de la interacción antiparasitario por tipo de parásito a los 28 días de tratamiento Municipio de Comanche provincia Pacajes del Departamento de La Paz, Bolivia



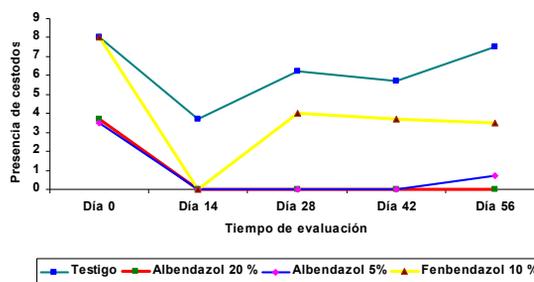
La interacción antiparasitario por tipo de parásito a los 28 días, se observa que los resultados obtenidos en esta evaluación fue 0.0 para los cestodos *M. expanza* y *T. actinioides* respectivamente, con la aplicación de los antiparasitarios Albendazol 20% y Albendazol 5%; y no fue así para el Fenbendazol 10% y el testigo la cual obtuvo 0.0; 9.7 y 5.3; 8.9 para *M. expanza* y *T. actinioides* respectivamente.

Fig 3 Efectos simples de la interacción antiparasitario por tipo de parásito a los 42 días de tratamiento Municipio de Comanche provincia Pacajes del Departamento de La Paz, Bolivia



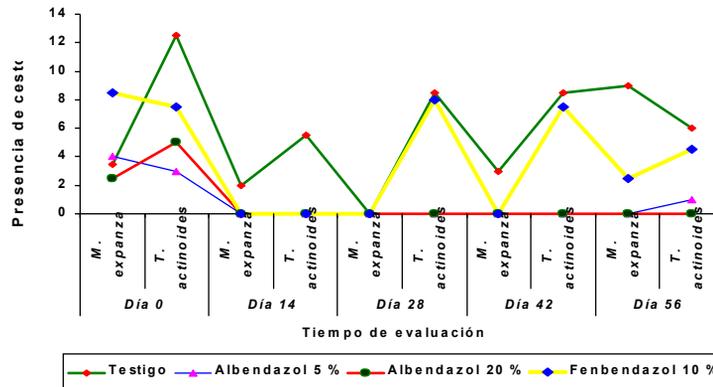
El análisis de efectos simples de la interacción antiparasitario por tipo de parásito a los 42 días, muestra que los antiparasitarios Albendazol 20% y Albendazol 5% obtuvieron una recolección de parásitos 0.0 y 0.0 para *M. expanza* y *T. actinioides* respectivamente. El Fenbendazol 10% y el testigo obtuvieron 0.0; 7.8 y 4.2; 9.8 para los cestodos *M. expanza* y *T. actinioides* respectivamente.

Fig 4 Interacción antiparasitario comercial por tiempo de evaluación en el Municipio de Comanche provincia Pacajes del Departamento de La Paz, Bolivia



La interacción Fenbendazol 10% por tiempo de evaluación muestra que los animales de este grupo presentaron el día 0 (8.00 parásitos), lo cual es diferente en la recolección de cestodos adultos con los demás días con ($P < 0.05$). Por otro lado, los días 28 (4.00 parásitos), 42 (3.75 parásitos) y 56 (3.50 parásitos), presentaron similar recolección de cestodos adultos ($P < 0.05$). En relación al día 14 (0.00 parásitos) que fue diferente en la recolección de cestodos adultos con los demás días ($P < 0.05$).

Fig 5 Interacción antiparasitario comercial por tipo de parásito y tiempo de evaluación en el Municipio de Comanche provincia Pacajes del Departamento de La Paz, Bolivia



Los antihelmínticos Albendazol 5% y Albendazol 20%, muestran que para el día 14, prácticamente la totalidad de los parásitos han sido eliminados por los fármacos. Sin embargo el antiparasitario ABZ 5%, inicia el incremento de *T. actinoides* y no así *M. expansa*.

Discusión

La prevalencia elevada en el rebaño analizado de individuos de 7 meses de edad, (Butendieck 1991) los animales jóvenes entre 6 y 12 meses de edad son susceptibles a contraer parásitos gastrointestinales, (Rojas 2004) señala que los cestodos afectan fundamentalmente a los animales tiernos en mayores porcentajes. Datos similares fueron observados por Cordero del Campillo et al (2000), quien indica que la especie *Moniezia* se detecta a corderos durante su primera temporada de pastoreo, pero es menos frecuente en animales de mayor edad, Armour (2001) señala que la infestación es común en corderos, cabritos y terneros durante su primer año de vida y es menos frecuente en animales de mayor edad.

En los días 14, 28 y 42 después de los tratamientos, el albendazol (ABZ) 5% y ABZ 20% alcanzó el mayor porcentaje de eficacia 100%, pero no así para el (Fenbendazol) FBZ 10% cuya eficacia llegó a disminuir a 34.7%. Eso significa que el Albendazol 5% y Albendazol 20%

mantienen su efecto prolongado y logran mayor eficacia hasta el día 42. En este sentido se justifica los tiempos de evaluación, ya que hasta ese tiempo la mayoría de los parásitos han sido eliminados ó ha bajado notablemente. De acuerdo a los resultados encontrados, se describe que los porcentajes bajos de la eficacia del FBZ 10% se atribuye a que este fármaco destrobilizó al cestodo *Thysanosoma actinoides*, que probablemente quedó con el escólex intacto mismo que permitió regenerarse en menos de quince días (Córdova et al 1979).

Similar resultado señala Sumano (1996) que encontró una eficacia del 100% contra cestodos con la aplicación del antiparasitario Fenbendazol con una dosis de 15 mg/kg/pv, comparando con los resultados del presente trabajo, la eficacia encontrada fue menor. Los intervalos de variación en las parasitosis están influidos por la región geográfica, la época del año en relación con el clima, períodos de transmisión, los sistemas de

manejo zootécnico y el espectro del cestocida utilizado.

Otro estudio similar de Sumano (1996) señala las bondades del Albendazol al administrar a dosis de 2,5 - 10 mg/kg/pv por vía oral a 84 ovinos jóvenes con diagnóstico de cestodiasis, la cual obtuvo una eficacia del 98 - 100%. Al comparar esta información con la del presente estudio (100%), los animales jóvenes son más sensibles a la muerte parasitaria en aquellas regiones que no han sido tratados con ningún antiparasitario.

Al respecto a los efectos de extensión e intensidad de los antiparasitarios comerciales, los datos obtenidos por Duwel et al (1975) han demostrado que el Fenbendazol obtuvo una actividad contra *M. expansa* a dosis más altas, a la vez tiene algún efecto sobre los parásitos de los conductos biliares (*Fasciola hepática*). Esto se atribuye a que la intensidad de la parasitosis está representada por el número de parásitos que conforma la carga parasitaria post-tratamiento en un determinado momento. El efecto extensión e intensidad en los grupos Albendazol 5% y Albendazol 20% expresó un mayor porcentaje, esto es explicable por que el Albendazol es un fármaco conocido mundialmente y específico contra parásitos del hígado e intestino como señala Sumano (1996), fenómeno que se atribuye a que la extensión del tiempo de exposición del parásito al fármaco viene determinada por la difusión del mismo desde la circulación sistémica hacia los distintos tejidos, es decir por el patrón de distribución tisular de dicho fármaco en los sitios donde se localizan los parásitos diana.

Las diferencias estadísticas obtenidas para el día 0, se pueden atribuir a que en el día inicial no se realizó la evaluación dosificación post-mortem, los valores observados dan a conocer que la

infestación de cestodos en su ambiente natural es similar y homogénea. El análisis de varianza por tiempo de evaluación se observa que para los días 14, 28 y 42 el valor Fc, muestran diferencias estadísticas, para las fuentes de variación antiparasitario, parásito y la interacción antiparasitario por parásito, con un promedio general de 1.28 con un CV de 12.05%, 1.66 con un CV de 8.77%, 1.62 con un CV de 8.58% respectivamente lo que indica que los datos obtenidos en los días de evaluación son confiables. Finalmente por tiempo de evaluación, se evidencia que en el día 56 para el valor Fc, muestran diferencias estadísticas ($P < 0.01$) para el factor antiparasitario y no se encontraron diferencias estadísticas para el efecto parásito y la interacción antiparasitario por parásito. El promedio general fue 1.82 con un coeficiente de variación 15.57%

En la actualidad existe una tendencia a la aplicación del albendazol combinado con praziquantel (Martínez 1984), con resultados de hasta el 100% de eficacia, de acuerdo a nuestros resultados, con la aplicación exclusiva del primer producto, se logró el 100 % de eficacia. Mamani & Cayo 2009, trataron con Fenbendazol, la reducción de la oviposición lego a un 57% para *Thysanosoma actinioides*, 60 % para *Moniezia expansa* y 75 % para *Moniezia benedeni*, con albendazol la reducción de la oviposición llego a 68% para *Thysanosoma actinioides*, 75 % para *Moniezia expansa* y 95 % para *Moniezia benedeni*, aunque los autores no especifican la dosis administrada de Fenbendazol y albendazol. Estos valores indican que el Albendazol 5% y Albendazol 20%, que son fármacos conocidos por su actividad cestocida (tenicida) de las distintas especies de cestodos que se localizan en los conductos biliares e intestino delgado de los

ovinos (Botana 2002), son los que lograron mayor muerte parasitaria, que justifica por la asociación con sulfato de cobalto y cobre. En relación con el Fenbendazol 10% ataca en forma general a varios parásitos y debido a ello pierde su especificidad, pasando pocas cantidades del fármaco en el hígado manteniendo concentraciones activas con eficacia antiparasitaria en el plasma, permitiendo actuar sobre las paredes intestinales y órganos (Sumano 1996).

En otro estudio en llamas jóvenes Rojas (2004) observó que todos los grupos de animales que recibieron adicionalmente el tenicida (sulfato de cobre-nicotina), ganaron más peso corporal, respecto a los que recibieron solamente Levamisol. Las diferencias estadísticas del tipo de parásito, se puede atribuir a que el cestodo *T. actinoides* refleja su alta prevalencia en los meses secos (julio a octubre), cuyo hospedador intermediario son los pequeños insectos del polvo en los que desarrolla el *Cysticercoides* Romero (1998). Al respecto Rodríguez & Kervyn (2005) afirman que la mayor presencia del cestodo *M. expanza* se encuentra en los meses de noviembre a febrero, que corresponde a la época húmeda.

Por otra parte Rojas (2004) menciona que la eficacia de un antiparasitario depende de la concentración tóxica que se presenta al parásito, por un tiempo suficiente para producir un daño irreversible ó para desprenderlo de su sitio de localización. Estos aspectos son relevantes para alcanzar una eficacia óptima, como se obtuvo en el presente trabajo de investigación, logrando la menor presencia de cestodos tratados con este fármaco.

Armour (2001) menciona que en la aplicación de los tratamientos antihelmínticos, es importante considerar la utilización de compuestos con alta

efectividad y amplio espectro. Actualmente existen productos que además de esas dos características ofrecen eficacia persistente. En la investigación se utilizó productos respaldados por la empresa distribuidora y su actividad cestocida. Anziani (2001) describe que el manejo antiparasitario eficiente no solamente es la eliminación de los parásitos en los animales, sino también para disminuir la reinfestación. En el ensayo se pudo observar la persistencia y la prolongación de su acción antihelmíntica del fármaco hasta la finalización del trabajo.

T. actinoides y *M. expanza* con relación al grupo testigo. Se atribuye a que las parasitosis son intermitentes, variando de un día a otro, que dependerá de la época del año (Alarcón 2000). Butendieck (1991) describe que todo animal que se desarrolla en un ambiente natural, sufrirá en algún momento un mayor ó menor grado de infestación parasitaria.

Las diferencias estadísticas del tiempo de evaluación muestra el efecto del primer momento (día 0) la cantidad de parásitos es mayor y este número baja y finalmente la cantidad vuelve a subir según el tiempo de evaluación. Ramajo & Muro (1999) indican que las parasitosis son intermitentes, la cantidad de parásitos muestra una reducción aun sin tratamiento, como se puede observar en nuestro ensayo el grupo testigo en los días 14, 28, 42 y 56, esto es explicable por que la producción de huevos de cestodos declina después de que los parásitos adultos terminan su ciclo y las infestaciones son patentes durante tan solo tres meses dependiendo a la época del año.

En programas de control de la cestodiasis, la estrategia más importante está dirigida a reducir la población de parásitos, rompiendo sus ciclos de vida mediante el tratamiento antihelmíntico y así

minimizar la fuente de contaminación ambiental, separando a los hospedadores susceptibles de los ácaros e insectos del polvo (Tomas 1982).

Los efectos simples de la interacción antiparasitario por tiempo de evaluación, muestra diferencias estadísticas para las interacciones: tiempo/Albendazol 5%, tiempo/ Albendazol 20%, tiempo/ Fenbendazol 10%, tiempo/Testigo, antiparasitario por día 0, 14, 28, 42 y 56 ($P<0.05$). Los resultados se pueden atribuir a que el Albendazol es el único antihelmíntico que llega a la sangre, diferencia con los demás antihelmínticos que no llegan a la sangre, por lo cual la actividad antihelmíntica contra parásitos sistémicos en estos tratamientos es atribuida principalmente a la acción de los Bencimidazoles (Merk 2000).

Cordero del Campillo et al (2000) mencionan que el antiparasitario más eficiente, elimina la totalidad de los parásitos que se hallan dentro del animal, pero un mes después de nuevo habrá parásitos adultos en el tubo digestivo debido a la ingestión de los hospedadores intermediarios con las pasturas. El mismo fenómeno se observó en este grupo, ya que no se encontró parásitos en los días 14, 28 y 42; pero no fue así en el día 56, por lo cual coincidimos con lo que menciona este autor.

En la interacción Albendazol 20% por tiempo de evaluación muestra que los animales de este grupo presentaron en el día 0 (3.75 parásitos), lo cual es diferente en la recolección de cestodos adultos con los demás días ($P<0.05$). Por otro lado los días 14, 28, 42 y 56 no se encontraron parásitos post-tratamiento con ($P<0.05$), esto muestra la actividad cestocida alta del fármaco.

Botana (2002) describe que las características de eficacia de los antihelmínticos denominado control prolongado ó eficacia persistente es el período post - tratamiento medido en días, durante el cual

la acción de la droga protege significativamente a los animales de la re-infestación. En nuestro trabajo se encontró similar respuesta en la difusión parásito-fármaco.

En la interacción Fenbendazol 10% por tiempo de evaluación muestra que los animales de este grupo presentaron el día 0 (8.00 parásitos), lo cual es diferente en la recolección de cestodos adultos con los demás días con ($P<0.05$). Por otro lado, los días 28 (4.00 parásitos), 42 (3.75 parásitos) y 56 (3.50 parásitos), presentaron similar recolección de cestodos adultos ($P<0.05$). En relación al día 14 (0.00 parásitos) que fue diferente en la recolección de cestodos adultos con los demás días ($P<0.05$).

Los resultados de la interacción Fenbendazol 10% por tiempo de evaluación se pueden atribuir a la falta de integración entre manejo animal y tratamiento antihelmíntico, debido al desconocimiento de sus propiedades farmacológicas y de los factores que alteran las mismas, como ser una inadecuada administración lo cual hace que sean elementos determinados que identifiquen las deficiencias en el control antiparasitario en condiciones de producción (Sánchez et al 2004).

García (1999) indica que cuando se aplica un antiparasitario con reducida ó nula eficacia liberamos al animal de los parásitos adultos que lleva en su tubo digestivo pero contaminan con sus huevos la pastura. Sin embargo los hospedadores intermediarios que inmediatamente comiencen a ingerir estos pastos no serán afectados y evolucionarán hasta parásitos adultos que pondrán huevos en el término de 20-30 días.

Estos resultados en el grupo Testigo, muestra claramente el efecto de los días 14, 28, 42 y 56 donde la cantidad de parásitos varía estadísticamente, esto se atribuye a que la re-

infestación de parásitos es variable y posiblemente dentro de las diferentes especies de parásitos, así como en función de ciertas características individuales del hospedador, como la edad y el estado inmunológico (Borchert 1975).

Al respecto, la incidencia de la parasitosis va estar determinado por el potencial patógeno de las diferentes especies de parásitos, en este caso *T. actinioides* y fundamentalmente por el número de parásitos adultos (carga parasitaria) en sus distintas ubicaciones de infestaciones, como lo menciona (Sandoval et al 1997).

La administración de los tres antiparasitarios llegó a influir en la disminución de la infestación de las dos especies seleccionadas, ya que existió diferencias estadísticas entre tratamientos, tipo de parásito y tiempo de evaluación. Encontrándose que en ovinos infestados con helmintos evaluados en el presente trabajo, el Albendazol 20%, seguido del Albendazol 5% son los antihelmínticos de elección ya que es capaz de controlar la posible reinfestación hasta el día 56.

Conflictos de interés

Esta investigación recibió financiamiento parcial de USAID/Bolivia, el Instituto de Investigaciones y no presenta conflictos de interés.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los productores de ovinos de la Comunidad de Comanche por permitir el desarrollo de este trabajo, al personal del Laboratorio de Parasitología y Patología Clínica de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Unidad Académica Campesina Carmen Pampa.

Literatura citada

- Alarcón M. Incidencia de Parásitos Gastrointestinales en Bovinos Faeneados en el Matadero Municipal de la Ciudad de El Alto - Departamento de La Paz, tesis licenciatura. Universidad Técnica del Beni, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, la Paz, Bolivia. 2000; 34 – 38 p.
- Anziani O. Resistencia Química a los Antihelmínticos. Infortambo. INTA 2001. [en línea], Buenos Aires, Argentina. [Consultado sep. 2006]. Disponible en http://www.corpoica.org.co/Archivos/Revista/8 ResistenciaAntihemínticos_p55 - 71_RevCorpo_v4n1.pdf.
- Araque C, Araque H, Luis R, Rosos O. Evaluación de bloques multinutricionales con y sin antihelmíntico en la alimentación de mautas. Zootecnia Tropical. 1993;11(1):49-58.
- Armour G. Parasitología Veterinaria. 3ed. Madrid, España. Editorial Agropecuario Hemisferio Sur, S.R.L. 2001; p. 48-151.
- Armour J. The influence of host immunity on the epidemiology of trichostrongyle infections in cattle. Veterinary Parasitology. 1989;32:5-19.
- Aumont G, Pou Hot R, Simon R, Hodche G,

- Yakoh Beire N. Digestive parasitism of small ruminants in the French west indies. Production-animals (France). 1997;10(1),79-89.
- Borchert A. Parasitología Veterinaria. Traducido del alemán por Cordero M.C. 3ed. Madrid, España. Editorial Acribia. 1975; p. 146-258.
- Botana L. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. 1ed. Madrid, España. Editorial Interamericana, Aravaca. 2002; p. 522-527.
- Butendieck E. 1991. Parásitos Gastrointestinales en Ovinos de Pequeños Agricultores Mapuches de la Comuna. [tesis licenciatura] Santiago, Chile. 1991. Universidad Católica de Temuco. Escuela de Medicina Veterinaria (en línea) [Consultado mar. 2007]. Disponible en http://biblioteca.uct.cl/tesis/diego_hidalgo/tesis.pdf
- Chorest K. Efficacy of albendazole against *Moniezia* spp in sheep and cattle. Acta Veterinaria-Brno. 2000;67(3):175-181.
- Cordero del Campillo M, Rojo F, Martínez A, Sánchez M, Hernández S, Navarrete S, et al. Parasitología Veterinaria. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, España, 1999; p. 229-234.
- Cordero del Campillo M, Rojo F, Martínez A. Parasitología Veterinaria. 1 reimpresión 1ed. Madrid, España. Editorial Mc Graw - Hill Interamericana. 2000; p. 519-546
- Cordova B, Sullivan T, Roldan I. Parasitología Veterinaria. Traducido del Alemán por Cordero M.C. 3ed. Madrid, España. Editorial Acribia. 1979; p. 146-256.
- Craig TM, Shepherd E. Efficacy of albendazole and levamisole in sheep against *Thysanosoma actinioides* and *Haemonchus contortus* from the Edwards Plateau, Texas. Am J Vet Res. 1980;41(3):425-426.
- Duwel G, Alva P, Alvirur J. Enfermedades Parasitarias Producidos por Helmintos: Efectividad del Fenbendazol y Praziquantel para el Control Antihelmíntico en Dosis Única para Nematodos y Cestodos en Rumiantes. 1975. (en línea) ME. [Consultado feb. 2007]. Disponible en línea http://cmm.uamericas.cl/incjs/download_Apunte_Helmintos%20Estand.pdf.
- Ellis JA, Chavera AEV, De Martini JC. Disease conditions in slaughtered sheep from small holder flocks in Peru. Small Ruminant Res.1993;10(3):243-250.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. Resistencia a los antiparasitarios estado actual con énfasis en América Latina. 2003; p.51.
- García da Rosa E, Hernández Z, Osorio S. Prevalence of *Thysanosoma actinioides* in sheep slaughtered in the Salto municipal abattoir. Veterinaria 1988;24(99):15-16.
- García R. Control de Parasitosis Gastrointestinales en Explotaciones Ganaderas: X Jornadas Técnicas de Producción Animal Ecológica. Consejo Regulador de Agricultura Ecológica 1999. (en línea) Distrito Federal, ME. [Consultado jul. 2006]. Disponible en línea <http://130.ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y4813s/y4813s00.pdf>.
- Hathaway SC, Pullen MM. A risk assessment approach to the evaluation of post mortem meat inspection procedures for ovine thysanosomiasis. Acta Vet Scand. 1988;(Suppl.84):287-289.
- Hathaway SC, Pullen MM. A risk-assessed evaluation of postmortem meat inspection

- procedures for ovine thysanosomiasis. JAVMA. 1990;196(6):860-4.
- Holmes P, Coop R. Workshop Summary: Pathophysiology of gastrointestinal parasites. Veterinary Parasitology. 1994;54:299-3032.
- Horda V, Yadar CL, Chaudhri SS. Variation in resistance to *Haemonchus*: selection of female sheep resistant to *Haemonchus contortus*. J. Helminthol. 1999;73(2):137-142.
- Ibarra V, Quiroz R, Vera M, Tello R. Determinación del Efecto Extensión del Triclabendazol, Rafoxanide, Nitroxinil y Meniclofolan en Bovinos Infestados en Forma Natural con *Fasciola hepática*. México. 1991. [Consultado feb. 2007]. Disponible en línea <http://parasitology.informatik.uniwuerzburg.lined - 28k>
- Led JE, Yannarella FG, Manazza JA, Denegri GM. Effect of albendazole on *Moniezia expansa* and *Thysanosoma actinioides* in sheep. Gaceta Vet. 1979;41(341):363-366.
- Manual Merk de Veterinaria. Traducido por Traslación Co of América. 5ed. Barcelona, España. Editorial Océano. Centrum. 2000; p.2258.
- Martinez GMH. Praziquantel treatment of lambs with *Thysanosoma actinooides* infection. Vet Mex. 1984;15(3):230.
- Minitab. User's guide: statistical software. State College, PA. Minitab Inc. 2007. Version 15.
- Morales G, Pino A. Métodos de Control de los Nematodos gastroentéricos de ovino y caprino. Revista Mundial de Zootecnia. 1991;67(2):29-37.
- Morales G, Sandoval E, Pino J, Jimenez D, Araque C, Marque O. Eficacia del Sulfóxido de Albendazol Incorporado en un Bloque Multinutricional para el control parasitario en Bovinos a Pastoreo. Veterinaria Tropical. 2003;28(2):03-116.
- Morales G. Epidemiología y Sinecología de los Helminthos Parásitos de ovino y caprino de zona árida del estado Lara (Venezuela). Rev Fac Cien Vet Luz. 1989;36(1-4):9-52.
- Nama HS. A note on some cestodes of goat. Indian J Helminthol. 1972;24(1):52-55.
- Ochoa R. Diseños Experimentales. La Paz, Bolivia. 2005; p. 20-23. En prensa.
- Pino L, Sandoval E, Morales G, González L. Estructura y Composición de la Comunidad de Nematodos Parásitos de Caprino En relación con la época del año. Veterinaria Tropical. 1997;22(1):57-64.
- Ramajo M, Muro A. Parasitología Veterinaria: Cestodiasis Digestivas de los Rumiantes. Traducido por Cordero del Campillo M et al. 1ed. Madrid, España. Editorial Mc Graw - Hill Interamericana. 1999; p.229-233.
- Robles CA, Kerbage OK, Moreira AR. Black disease in Merino sheep infected with *Thysanosoma actinioides* in Patagonia region, Argentina Arch Med Vet. 2000;32(1):93-99.
- Rodríguez A, Kervyn A. Situación Actual de la Producción Ganadera de la Zona Andina de Bolivia. 3ed. Biblioteca SEMTA (Servicios Múltiples de Tecnología Apropriadas) La Paz, Bolivia. Editorial Procade-Unitas. 2005; p.12-31.
- Rojas M. Nosoparasitosis de los Rumiantes Domésticos Peruanos. 5ed. Lima, Peru. Editorial Píxel. 204; p.43-44.
- Rojas M. Nosoparasitosis de los Rumiantes Domésticos Peruanos. 5ed. Lima, Peru. Editorial Píxel. 2004; p.43-44.
- Romero H. Parasitología Veterinaria. Respecto de la 1ed. en español, por M. Cordero del

- Campillo y otros. Aravaca (Madrid). 1998; p. 5-9.
- Sánchez C, Anderson P, Benjamín J. Compendio de Parasitología Clínica Veterinaria. 5ed. Madrid. España. Editorial CECSA. 2004; p.17-22.
- Sandoval E, Montilla W, Jiménez D. Evolución de las Parasitosis, Hematología y Crecimiento en Becerras Pre-Destete en una Finca de Doble Propósito Ubicada en la Unidad Agroecológica del Valle de Aroa. 2007. (en línea) Lima, Peru. [Consultado ene 2007]. Disponible en línea http://rccp.udea.edu.co/v_actual/pdf/parasitologia.pdf.
- Soulsby E.J.L. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals, 7thed. Bailliere Tindall, London; 1982.
- Stock TM, Barrett MW. Helminth parasites of the gastrointestinal tracts and lungs of moose (*Alces alces*) and wapiti (*Cervus elaphus*) from Cypress Hills, Alberta, Canada. Proceedings of the Helminthological Society of Washington. 1983;50(2):246-251.
- Sumano H.A. Farmacología Clínica en Bovinos. 2ed. México. Editorial Trillas, S. A. 1996; p.130–144.
- Tomás A. Parasitología Veterinaria: Epidemiología y Control de los Parásitos Gastrointestinales de los Ovinos, Montevideo, UY. 1982. Consultado ene 2007. [Disponible en línea] www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-2000/vm004f.pdf.
- Ubillos L, Medeiros A, Cancela M, Casaravilla C, Saldaña J. et al. Characterization of the carcinoma-associated Tk antigen in helminth parasites. Exp Parasitol. 2007;116(2):129-136.
- Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, Jennings FW. Veterinary Parasitology. Longman Scientific Technical, UK; 2000.
-