

UTILIZACIÓN DE BOLOS RUMINALES DE LIBERACIÓN DE SULFAMETAZINA SÓDICA EN EL CONTROL DE LA COCCIDIOSIS OVINA

Óscar Chávez Rivera
José De Lucas Trón
Raquel López Arellano
Jorge Tórtora Pérez

RIVERA, Ó.C.; TRÓN, J.DE L.; ARELLANO, R.L.;PÉREZ¹, J.T. Utilización de bolos ruminales de liberación de sulfametazina sódica en el control de la coccidiosis ovina. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 8(2): p. 147-153, 2005.

RESUMEN: Se evaluó el efecto de bolos intrarruminales de liberación de sulfametazina sódica en el control de la coccidiosis ovina. Se utilizaron 60 corderos machos y hembras en dos sistemas de alimentación: pastoreo intensivo con encierro nocturno en corral y engorda en corral con granos. Los animales se dividieron en 4 grupos: Corral-Bolo (CB, n=20); Corral-Sin Bolo (CSB, n=10); Pastoreo-Bolo (PB, n=20) y Pastoreo-Sin Bolo (PSB, n=10). Se evaluó quincenalmente el efecto del tratamiento sobre la ganancia promedio de peso (GP), la eliminación de oocistos y se identificaron las especies de *Eimeria* involucradas. No se demostraron diferencias en la GP entre los animales de los grupos PB= 0.32kg y PSB= 0.2kg (p< 0.65) y sí en los grupos CB= 3.31kg y CSB= 4.28kg (P<0.02). La eliminación de oocistos fue menor en los grupos que recibieron el bolo: CB:428 y PB:844 ooc./g que en los grupos CSB:2169 y PSB:1533 ooc./g heces (P<0.009), lo que indica que el bolo logró controlar la parasitosis. Las especies de *Eimeria* presentes en los animales de corral fueron: *E. ovina* 30%, *E. ovinoidalis* 24%, *E. granulosa* 16% y *E. parva* 15%, otras especies 7%. En los animales en pastoreo *E. ovinoidalis* 28%, *E. ovina* 22%, *E. granulosa* 15% y *E. parva* 10%, otras especies 8%. Al final del experimento se presentaron diferencias relativas en las especies identificadas en los diferentes grupos, indicando que la condición de alimentación y el tratamiento con el bolo afectó cuantitativamente la parasitosis y la proporción de las especies involucradas.

PALABRAS CLAVE: Coccidiosis, *Eimeria*, ovinos, sulfametazina, bolos ruminales, control de coccidiosis ovina.

UTILIZAÇÃO DE BOLOS RUMINAIS DE LIBERAÇÃO DE SULFAMETAZINA SÓDICA PARA O CONTROLE DE COCCIDIOSE OVINA

RIVERA, Ó.C.; TRÓN, J.DE L.; ARELLANO, R.L.;PÉREZ¹, J.T. Utilização de bolos ruminais de liberação de sulfametazina sódica para o controle de coccidiose ovina. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 8(2): p. 147-153, 2005.

RESUMO: Avaliou-se o efeito de bolos intrarruminais de liberação de sulfametazina sódica no controle de coccidiose ovina. Foram utilizados 60 cordeiros machos e fêmeas em dois sistemas de alimentação: pastoreio intensivo diurno com recolhimento noturno em aprisco e engorda em confinamento, com grãos. Os animais foram divididos em quatro grupos: Confinamento-Bolo (CB, n=20); Confinamento-Sem Bolo (CSB, n=10); Pastoreio-Bolo (PB, n=20) e Pastoreio-Sem Bolo (PSB, n=10). Avaliou-se quincenalmente o efeito do tratamento sobre o ganho médio de peso (GP), a eliminação de oocistos e identificaram-se as espécies de *Eimeria* envolvidas. Não se demonstraram diferenças no GP entre os animais dos grupos PB= 0,32kg e PSB= 0,2kg (p< 0,65), e sim nos grupos CB= 3,31kg e CSB= 4,28kg (P<0,02). A eliminação de oocistos foi menor nos grupos que receberam o bolo: CB: 428 e PB:844 ooc/g que nos grupos CSB:2169 e PSB:1533 ooc/g de fezes (p<0,009), indicando que o bolo controlou a parasitose. As espécies de *Eimeria* presentes nos animais confinados foram: *E. ovina* 30%, *E. ovinoidalis* 24%, *E. granulosa* 16% e *E. parva* 15%, outras espécies 7%. Nos animais em pastoreio *E. ovinoidalis* 28%, *E. ovina* 22%, *E. granulosa* 15% e *E. parva* 10%, outras espécies 8%. Ao final do experimento, observaram-se diferenças relativas nas espécies identificadas nos diferentes grupos, indicando que a condição de alimentação e o tratamento com o bolo afetou quantitativamente a parasitose e a proporção de espécies envolvidas.

PALAVRAS CHAVE: Coccidiose, *Eimeria*, ovinos, sulfametazina, bolos ruminais, controle de coccidiose ovina

¹Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. Km. 2.5 Carretera Cuautitlán Teoloyucan, Cuautitlán Izcalli 54700, Edo. De México, México
Jorge. L. Tórtora P. AP N°245, Cuautitlán Izcalli 54700, Edo México, México.
E.mail: tortora@servidor.unam.mx

Este trabajo ha sido financiado con recursos de los proyectos:

PAPIIT IN 502195, "Diseño y desarrollo de bolos para el tratamiento de la coccidiosis en cabras", 1995, UNAM, México.

CONACYT, 1080P-B, "Diseño y desarrollo de bolos para el tratamiento de la coccidiosis en cabras", 1995, México.

THE USE OF SODIUM SULFAMETHAZINE SUSTAINED-RELEASE RUMINAL BOLUS IN THE CONTROL OF OVINE COCCIDIOSIS

RIVERA, Ó.C.; TRÓN, J.DE L.; ARELLANO, R.L.; PÉREZ¹, J.T. The use of sodium sulfamethazine sustained-release ruminal bolus in the control of ovine coccidiosis. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 8(2): p. 148-153, 2005.

ABSTRACT: The effect of the sodium intraruminal bolus of sulphamethazine release was evaluated in the control of ovine coccidiosis. Sixty Columbia breed lambs, males and females, were employed in two feed condition systems: intensive grazing with night coffin and grain fattening yard system. The animals were divided in four groups: grain yard with bolus (CB, n=20); grain yard without bolus (CSB, n=10); grazing with bolus (PB, n=20) and grazing without bolus (PSB, n=10). Lambs were weighed and fecal samples were taken at the beginning of the experiment and four times afterward fortnightly. Body weight gain (BWG) and oocysts elimination were measured in treated and control animals and *Eimeria* species were characterized. BWG differences were demonstrated between CB= 3.31kg and CSB= 4.28kg groups (P<0.02); no differences occurred between grazing groups PB=0.32kg and PSB=0.2kg (p<0.65). Oocysts elimination was minor in bolus treated animals in the two conditions, CB:428 and PB:844 ooc./g against CSB:2169 and PSB:1533 ooc./g feces (P<0.009), indicating a beneficial effect of bolus treatment over parasitoids. *Eimeria* species identified before the treatment in yard lambs were: *E. ovina* 30%, *E. ovinoidalis* 24%, *E. granulosa* 16% and *E. parva* 15%, other species 7%. In grazing animals were: *E. ovinoidalis* 28%, *E. ovina* 22%, *E. granulosa* 15% and *E. parva* 10%, other species 8%. At the end of the experiment changes in these relatives proportion were observed suggesting that alimentionation conditions and treatment modify quantitatively and qualitatively the parasite.

KEY WORDS: Coccidiosis, *Eimeria*, sheep, sulphamethazine, ruminal bolus, sheep coccidiosis control.

Introducción

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria causada por la presencia y acción de protozoarios del género *Eimeria*, que afecta a todos los animales domésticos. En el ganado caprino y ovino, es una de las principales enfermedades limitantes de la producción en sistemas con estabulación permanente. En México, la mayor parte de los ovinos y caprinos están aún en manos de pequeños propietarios campesinos, el sistema dominante de producción en estos rebaños es el pastoreo diurno con encierro nocturno de los animales. El encierro nocturno actúa como importante factor predisponente, que se agrava, como es frecuente, cuando se trata de corrales mal drenados, poco ventilados y con elevado hacinamiento (CUELLAR, 1986; BAÑUELOS, 1987; GREGORY & CATCHPOLE, 1987ab; BERRIATUA, 1994). Esta enfermedad provoca fuertes pérdidas económicas relacionadas con efectos directos: diarrea, pérdida de peso, retraso en el crecimiento y muertes, e indirectos: tratamientos, reparación de corrales y recursos humanos (POUT, 1969; FITZGERALD, 1980; PÉREZ-VALENCIA, 1983; CUELLAR, 1986; BERRIATUA, 1994).

Diferentes sulfas y otras drogas son empleadas en el tratamiento y control de esta parasitosis. Los tratamientos se aplican por diferentes vías, mezclados en alimentos concentrados, en las sales, disueltos en el agua de bebida o bien por vía parenteral. Sin embargo, la mayor parte de los rebaños ovinos y caprinos de México no reciben alimentos concentrados, ni sus corrales cuentan con tinacos que permitan la dosificación en el agua, en ocasiones los corrales de encierro ni siquiera cuentan con bebederos. Por otra parte, la aplicación parenteral de soluciones de sulfas en especial por vía intramuscular, determina graves lesiones irritativas, por lo que en general se recomienda su aplicación intravenosa, lo que dificulta su uso por los productores.

El uso oral de bolos intrarruminales de lenta liberación de medicamentos y otros compuestos, puede reducir la frecuencia de aplicación de inyectables y disminuye el manejo de los animales a tratar (THOMBRE

et al., 1992; VANDAMME *et al.*, 1992; AMADOR, 1999). En Estados Unidos, Inglaterra, Australia y Francia, se han experimentado y se utilizan estos bolos con desparasitantes (levamisol, albendazol e ivermectina), promotores de crecimiento, antibióticos y nutrientes traza, como cobalto, selenio, cobre, zinc y yodo (GYURIK, 1983; BOETTNER *et al.*, 1988; LAWSON *et al.*, 1990; EVRARD *et al.*, 1992; VANDAMME & NGOMBO, 1996; ZINGERMAN *et al.*, 1997; DESCÔTEAUX *et al.*, 2001; HEMINGWAY *et al.*, 2001). En la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, de la Universidad Nacional Autónoma de México, se desarrollaron bolos intrarruminales de lenta liberación de sulfametazina sódica, con resultados satisfactorios en el control de la coccidiosis en cabritos, los animales tratados demostraron mejor consumo de alimento y ganancia de peso, con disminución en la eliminación de ooquistes (LAWSON *et al.*, 1990; TACHER, 1994; TACHER *et al.*, 1995; GARZA *et al.*, 1997; AMADOR, 1999; CHÁVEZ, 2000).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de estos bolos en el control de la coccidiosis ovina, en corderos del mismo origen, mantenidos en dos sistemas de alimentación, animales en estabulación permanente con dieta de granos y en pastoreo intensivo sobre praderas irrigadas con encierro nocturno en corral.

Material y Métodos

Animales y localización: El trabajo se realizó en una explotación comercial, que posee un rebaño ovino de raza Columbia, ubicado en Huamantla, Tlaxcala. A una altitud de 2400 mm, con latitud norte 19° 19' y oeste 97° 56', con una precipitación anual de 400 a 1200 mm y una temperatura media anual de 9°C, con mínimas y máximas de -4°C y 28°C, respectivamente (GARCÍA, 1973).

Se emplearon 60 corderos machos y hembras, distribuidos en dos sistemas de alimentación:

1. pastoreo intensivo con cuadros móviles, por 10 horas diarias, sobre una pradera irrigada de Alfalfa (*Medicago sativa*), Orchard (*Dactylis glomerata*) y Rye grass (*Lolium*

perenne), con encierro nocturno de 12 a 14 horas en corral; y

2. engorda intensiva en estabulación permanente, con grano de maíz y forraje picado “*ad libitum*”.

Los corderos presentaban un peso promedio de 13.9 ± 1.13 kg., con edades de 75 a 90 días y estaban infectados naturalmente con protozoarios del género *Eimeria*.

Tratamientos: Los animales se dividieron sin criterio preestablecido en cuatro grupos: **CB**, animales en estabulación que recibieron el bolo intrarruminal, $n = 20$, **CSB** estabulados sin bolo, $n = 10$; **PB** corderos en pastoreo con bolo, $n = 20$ y **PSB** en pastoreo sin bolo, $n = 10$. A los grupos **CB** y **PB** se les administró por vía oral un bolo intrarruminal de liberación prolongada de sulfametazina sódica al 28.5% al inicio del ensayo que duró sesenta días. Todos los animales en pastoreo fueron desparasitados además con una mezcla de closantel e ivermectina 15 días antes del inicio del trabajo.

Pesajes y Muestreo de heces: Quincenalmente, en cinco ocasiones, en la mañana y antes de que salieran a pastorear o se les proporcionara alimento en los comederos, se pesaron todos los animales y se les colectaron muestras de heces directamente del recto, en bolsas de plástico, que se refrigeraron a 4°C, se transportaron y se procesaron por la técnica de McMaster (GORDON & WHITLOCK, 1938), para determinar la presencia de ooquistes de *Eimeria* y la presencia de huevos de nematodos gastroentéricos (ALBA, 1994; DE LA FUENTE & CUQUERELLA, 1996). Parte de la muestra de heces se mantuvo a 4°C para su posterior uso en la identificación de especies de *Eimeria*.

Las ganancias de peso (GP) se calcularon en cada caso por diferencia con la pesada anterior.

Identificación de las especies de *Eimeria*: Se identificaron las especies de *Eimeria* presentes y su proporción en el muestreo inicial del experimento, en evaluaciones separadas para los animales en pastoreo y los del corral con granos, utilizando tres alícuotas de una mezcla homogeneizada de la materia fecal obtenida de ambas poblaciones. Finalizado el ensayo, se realizó de la misma forma una nueva tipificación de las especies presentes y sus proporciones relativas, ahora por grupos experimentales, para determinar posibles diferencias atribuibles al efecto del tratamiento en las dos condiciones de alimentación.

Las muestras de heces se incubaron en una solución de dicromato de potasio al 2.5%, durante dos semanas, en estufa a 25°C, con aereación y humedad constante. Las especies de *Eimeria* se concentraron por la técnica de Faust (ALBA, 1994; DE LA FUENTE & CUQUERELLA, 1996; CHÁVEZ, 2000). Con los objetivos de 10x, 40x y 100x y con la ayuda de un lente graduado (ocular micrométrico), se determinó tamaño y morfología de los ooquistes ya esporulados, contando y tipificando 100 ooquistes por alícuota (PÉREZ-VALENCIA, 1983; HIDALGO & CORDERO DEL CAMPILLO, 1985a,b,c; CHÁVEZ, 2000).

Bolos de sulfametazina sódica: La sección de Farmacia de la FES-Cuautitlán elaboró los bolos intrarruminales de liberación prolongada con 28.5% de sulfametazina sódica. Los bolos intrarruminales estructurados con una matriz de hierro presentaban una densidad de 1.9312 g/ml, espesor de 15.09 mm, ancho 16.41 mm, largo 39.02 mm y peso de 14 g. Cada bolo proporcionaba una dosis de 265 mg/kg de peso, y se diseñaron considerando un animal

de 15 kg. Cada bolo contenía 3.95 g. de sulfametazina. Los bolos fueron introducidos manualmente a la cavidad bucal de los animales detrás de la lengua, para forzar la deglución. En evaluaciones previas se había determinado que estos bolos liberaban sulfametazina hasta por 25 días (AMADOR, 1999; CHÁVEZ, 2000).

Análisis de resultados: Los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS versión 4.0 en computadora personal, con el método estadístico de ANOVA de una sola vía. Se comparó la ganancia de peso y la eliminación de ooquistes entre los grupos.

Resultados

No se observó ningún efecto adverso atribuible a la administración del bolo, al menos en términos clínico-productivos. Tampoco se recuperaron bolos, que pudieran haber sido regurgitados, en el barrido de los corrales o de las instalaciones de encierro nocturno.

En los grupos en pastoreo las ganancias promedio de peso quincenal, en los 60 días en que se evaluó el efecto del bolo, no mostraron diferencias atribuibles al tratamiento ($P > 0.65$), aunque los animales tratados mostraron mejores ganancias de peso, **PB** 0.32 ± 0.16 kg y **PSB** 0.2 ± 0.23 kg. En los animales estabulados, alimentados con grano, ocurrieron diferencias significativas en este parámetro, contra lo esperado, a favor del grupo **CSB** ($P < 0.02$), **CB** 3.31 ± 0.16 kg y **CSB** 4.28 ± 0.26 kg. (Fig. 1). En las primeras dos pesadas los animales del grupo **CSB** presentaban un peso mayor de casi 1kg contra los del grupo **CB**, sin embargo en la tercera pesada (día 30 del ensayo), el grupo **CB** mostró mejores ganancias promedio que el **CSB** ($p < 0.05$). Los animales estabulados tuvieron ganancia de peso promedio, diez veces superiores a las observadas en los mantenidos en pastoreo ($p < 0.001$), en estos últimos incluso ocurrieron pérdidas de peso manifiestas en la tercera y cuarta pesadas (Fig.1).

La eliminación de ooquistes (ooq) fue significativamente menor en los grupos que recibieron el bolo intrarruminal: **CB** 428 ± 101.5 y **PB** 844 ± 150.4 ooq./g heces, contra los no tratados en ambas condiciones de alimentación, **CSB** 2169 ± 143.6 y **PSB** 1533 ± 212.8 ooq./g de heces ($P < 0.009$), como demuestra la figura 2. Los grupos con bolo (**CB** y **PB**) presentaron cuentas insignificantes de ooquistes en el tercer y cuarto muestreo, menos de 100 ooq/g, ya en el segundo muestreo mostraban una pronunciada diferencia con el muestreo inicial, en especial en el grupo de corral con bolo. En contraste, los animales en corral sin bolo (**CSB**), demostraron un marcado incremento en la eliminación de ooquistes en el tercer muestreo, coincidente con la disminución en la ganancia de peso observada en este mismo grupo, esta condición no se presentó en los animales en pastoreo sin bolo (**PSB**).

En los primeros tres muestreos solo esporádicamente se observaron huevos de nematodos gastroentéricos en las muestras de los animales en pastoreo, los animales en corral se presentaron negativos durante todo el experimento. Los animales en pastoreo presentaron cuentas promedio menores a 100 huevos por gramo de heces en los dos últimos muestreos.

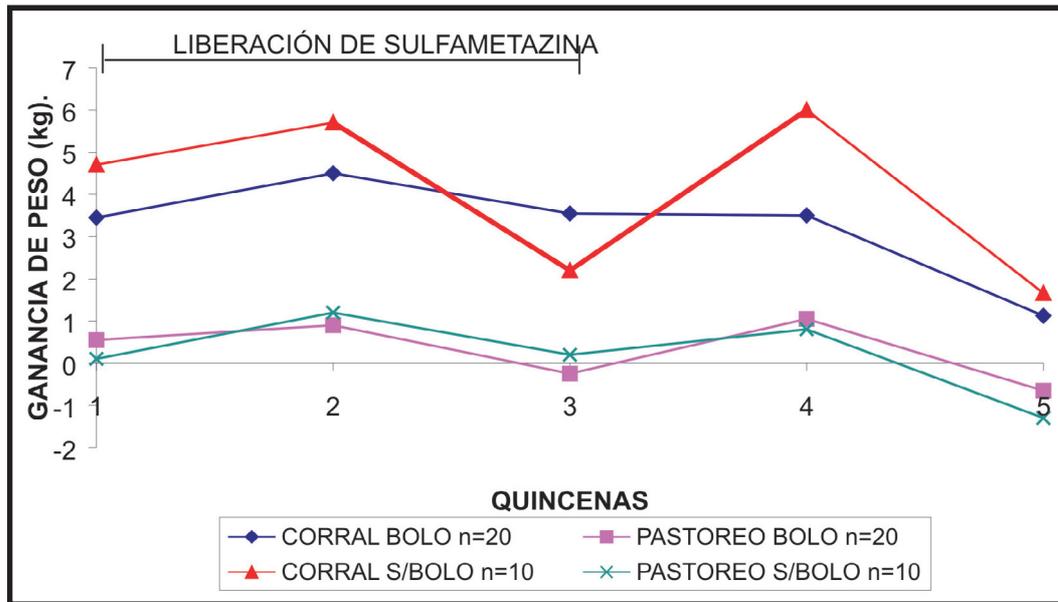


FIGURA 1 - Ganancia de peso de los corderos Columbia

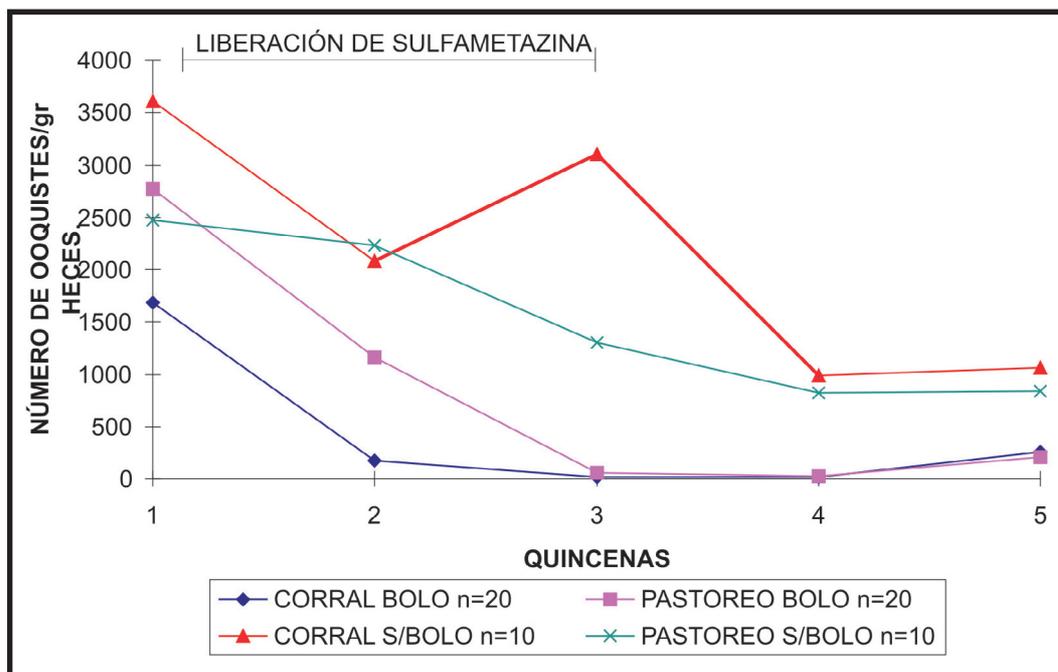


FIGURA 2 - Eliminación de ooquistes de los corderos Columbia

Los resultados del efecto del tratamiento sobre las especies de *Eimeria*, se muestran en el Cuadro 1. De 9 especies identificadas de *Eimeria*, las más frecuentes en la muestra inicial de los corderos en corral fueron *E. ovina* 30%, *E. ovinoidalis* 24% y *E. granulosa* 16%, en los corderos en pastoreo fueron *E. ovinoidalis* 28%, *E. ovina* 22% y *E. granulosa* 15%, de 9. Al final del experimento, en los 4 grupos las especies de coccidias más frecuentes fueron en el grupo CB: *E. parva* 30%, *E. granulosa* 25% y *E. crandallii* 20%; en el grupo CSB: *E. ovina* 35%, *E. ovinoidalis* 20% y *E. parva* 18%; en el grupo PB: *E. parva* 20%, *E. granulosa* 20% y *E. ovinoidalis* 15%, de 8 especies; y el grupo PSB: *E. parva*

30%, *E. granulosa* 28% y *E. faurei* 15%. Son destacables cambios en las cantidades relativas de las especies presentes en las muestras, mientras algunas especies fueron deprimidas por el tratamiento como en el caso de: *E. ovina*, *E. ahsata* y *E. ovinoidalis*; otras *E. granulosa* y *E. intricata* no parecen haber sido afectadas y en contraparte *E. parva* y *E. faurei* incrementaron sus cantidades relativas. Algunos de los cambios observados parecen depender más de la condición de alimentación que de los posibles efectos del tratamiento, *E. faurei* y *E. punctata*, presentan proporciones mayores en pastoreo que en estabulación y con *E. ovina* ocurrió la situación inversa.

Cuadro 1 - Porcentaje de las especies de *Eimeria* identificadas en las heces de los corderos de los cuatro tratamientos.

Especies de <i>Eimeria</i>	INICIO		FINAL			
	CORRAL	PASTOREO	CSB	CB	PSB	PB
<i>E. ovina</i>	30	22	35	10	5	8
<i>E. parva</i>	15	10	18	30	30	20
<i>E. faurei</i>	2	3	(-)	5	15	10
<i>E. granulosa</i>	16	15	15	25	28	20
<i>E. crandallis</i>	2	8	8	20	(-)	10
<i>E. ahsata</i>	3	8	(-)	(-)	(-)	(-)
<i>E. ovinooidalis</i>	24	28	20	10	10	15
<i>E. intricata</i>	(-)	2	4	(-)	2	7
<i>E. punctata</i>	7	4	(-)	(-)	10	10
TOTAL	100	100	100	100	100	100

CB (Corral con Bolo); CSB (Corral sin Bolo);

PB (Pastoreo con Bolo); PSB (Pastoreo sin Bolo).

Discusión

La mejor ganancia de peso de los animales en corral contra los que pastoreaban era esperada y se atribuye a la calidad del alimento proporcionado a los animales estabulados.

La diferencia en la ganancia de peso observada a favor de los animales sin bolo en el corral con concentrados (CSB), puede deberse a la diferencia de peso promedio que mostraron desde el inicio de la evaluación (Fig. 1). Sin embargo en estos animales se observó en el tercer pesaje, día 30, que los animales del grupo CB presentaron una mayor ganancia de peso ($p < 0.05$) que los CSB, que presentaron una clara depresión en el parámetro (Fig. 1), coincidente con un pico muy notable en la eliminación de ooquistes en el grupo CSB, más de 3000 ooq/g (Fig. 2), sugiriendo que alguna condición en el corral o fuera de él, favoreció la actividad de las *Eimerias*, sin afectar a los animales tratados con el bolo y reduciendo la ganancia de peso de los CSB afectados por la reactivación de la parasitosis. Para este muestreo del día 30, ya el bolo se habría desintegrado y cesado la liberación de sulfametazina, considerando los trabajos realizados previamente con este producto (GARZA *et al.*, 1997; CHÁVEZ, 2000). En la quinta pesada los dos grupos CB y CSB mostraron la misma ganancia de peso, luego de una caída en ambos grupos, más notable en el grupo CSB (Fig.1), indicando la interacción de factores diferentes a la coccidiosis en el comportamiento de ganancia de peso de los animales. El segundo pico en la eliminación de ooq. en el tercer muestreo del grupo CSB sin embargo, evidencia la importancia de la enfermedad en el comportamiento productivo de los corderos en términos de ganancia de peso.

En los animales en pastoreo las ganancias de peso fueron muy bajas, pese a la calidad del forraje ofrecido, y no se observaron diferencia entre los grupos PB y PSB, sin embargo el efecto de sobrepastoreo en los cuadros de restricción era notorio, con pérdida del tapete y persistencia de los "macollos" de las gramíneas, lo que también seguramente favoreció la presencia y transmisión de las *Eimerias*.

Uno de los factores más importantes en la

predisposición a la coccidiosis es el sistema de producción en el que se mantienen los animales. En sistemas de pastoreo extensivo, los animales disponen de amplios espacios para atender sus demandas de alimentación, los ovinos en particular caminan largas distancias seleccionando su alimento y en consecuencia la materia fecal se dispersa considerablemente y la probabilidad de volver a comer en el mismo lugar o en la cercanía de un lugar donde defecó otro animal se reduce. Sin embargo, es posible la infección de los animales en las zonas de abrevaderos, albergues y áreas de reposo, en particular el encierro nocturno, en las que pueden existir grandes cantidades de ooquistes infectantes. En un pastoreo intensivo sobre praderas irrigadas, con un sistema que restringe el movimiento de los animales, los ooquistes eliminados sobreviven en los terrenos de pastoreo, además de en los corrales, y pueden ser ingeridos en altas dosis infectantes y mantener una condición de reinfestación permanente, por lo que no puede descartarse el efecto detrimental de la coccidiosis sobre los corderos mantenidos en este sistema de alimentación (POUT, 1969; FITZGERALD, 1980; CHÁVEZ, 2000; HELLE, 1970; HELLE & HILALI, 1973; BERRIATUA *et al.*, 1994).

Los resultados en la eliminación de ooquistes indican que el bolo intrarruminal funcionó como un buen sistema coccidiostato, reduciendo considerablemente la carga parasitaria en los animales tratados (Fig. 2) (GARZA *et al.*, 1997; CHÁVEZ, 2000). Los dos grupos tratados con el bolo, PB y CB, demostraron una menor eliminación de ooquistes ($p < 0,009$), con cuentas mínimas a los 30 y 45 días, en que ya se había completado el efecto del bolo (Fig. 2). Sin embargo también se observó, aunque de menor magnitud, una reducción progresiva en las cuentas de ooquistes de los animales no tratados, que quizás pueda explicarse por una menor contaminación ambiental, resultante de la menor eliminación de ooq. por los animales con bolo y a la mayor edad y el establecimiento de alguna forma de respuesta inmune en los corderos expuestos al protozoario. Como ya se mencionó, la depresión en la ganancia de peso de los animales en corral que no recibieron el bolo y que coincidió con un pico en la eliminación de ooquistes (Figs. 1 y 2), fue una observación particularmente relevante, que sugiere

que el control de la parasitosis impacta positivamente la capacidad productiva de los corderos.

El tratamiento con los bolos intrarruminales además de determinar una clara reducción en la eliminación total de ooquistes, demostró un efecto diferencial sobre las proporciones relativas de las especies de *Eimeria* involucradas en los animales, aunque algunas de las variaciones parecen depender más del sistema de alimentación y las condiciones de alojamiento, que del tratamiento o resultar de una asociación de ambas condiciones.

E. crandallis y *E. ovinoidalis* son consideradas las especies patógenas asociadas a los cuadros clínicos de coccidiosis en ovinos (GREGORY & CATCHPOLE, 1987ab; TAYLOR *et al.*, 2003), mientras la primera se presentó en una proporción relativamente reducida en las muestras (2-20%) que aparentemente no fue modificada por efecto del bolo, la segunda ocurrió en una mayor proporción (10-28%) y se redujo por efecto del tratamiento. Es posible que los diferentes períodos de prepatencia de las especies, la diferente capacidad de sobrevivir de los ooquistes en el ambiente, pastos y corrales, hayan influido el efecto del bolo así como la reinfestación de los animales (HELLE & HILALI, 1973; HIDALGO & CORDERO DEL CAMPILLO, 1985a).

En los 60 días del experimento no se presentaron cuadros diarreicos en los animales en observación, situación que podría explicarse por la buena condición general de los corderos, sin embargo la reducción de ooq. determinada por el tratamiento, mejoró la ganancia de peso de los animales sugiriendo que las formas subclínicas de la enfermedad en los corderos si tiene un efecto depresor sobre su capacidad productiva. Trabajos previos en cabritos infectados experimentalmente, demostraron un menor consumo de alimento y ganancia de peso en los animales desafiados, sin que ocurrieran tampoco en este caso situaciones de diarrea (TACHER, 1994; CHÁVEZ, 2000).

Conclusiones

No se observaron efectos adversos en los animales tratados con el bolo intrarruminal, su administración es sencilla, ocurren bajos niveles de sulfas en el suero de los animales tratados, que desaparecen a los 25 días de su administración, por lo que los tiempos de retiro no son un inconveniente, esta estrategia de control de coccidiosis es en consecuencia una buena alternativa para los sistemas de producción ovina y caprina de México que presentan contaminación por parásitos de género *Eimeria*, en condiciones en las que no es posible incorporar coccidiostatos en los alimentos o el agua (AMADOR, 1999; CHÁVEZ, 2000).

El uso de los bolos, como ocurre con cualquier otro tratamiento contra la coccidiosis, debe acompañarse de medidas correctivas especialmente en las condiciones de los corrales de encierro (BAÑUELOS, 1987; BERRIATUA, 1994), mejorar la ventilación y el drenaje, para disminuir la humedad, reducir la contaminación fecal del alimento y evitar el hacinamiento, para reducir la presencia de formas infectantes del protozoario en el ambiente.

Al igual que en cabritos (CHÁVEZ, 2000), estos mismos bolos empleados en sistemas de pastoreo de menor calidad, en pastizales nativos del sureste mexicano (Yucatán)

y con ovinos de pelo, demostraron efectividad en el control de la coccidiosis y mayores ganancias de peso en los animales tratados (GUTIÉRREZ, *et al.*, en prensa). Este tratamiento de control efectivo en corderos y cabritos, también podría ser una estrategia de utilidad en rumiantes silvestres en cautiverio y libertad, para reducir el manejo de los animales (sujeción, trampas) ajustando la dosificación a la especie a tratar.

Agradecimientos: Se agradece al Ing. Lorenzo Yano Bretón propietario del "Rancho Xonecuila" y a los MVZs Eva Valdés L. Y Gonzalo Valenzuela R., las facilidades otorgadas para la realización del presente trabajo.

Referências

ALBA, H. F. *Manual del laboratorio de parasitología veterinaria*. Cuautitlán Izcalli, (Estado de México) México: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM, 1994.

AMADOR, G. E. *Fabricación de un bolo de liberación prolongada con sulfametazina sódica para el tratamiento de coccidiosis en cabras*. México (DF) México, 1999. 101 f. Tesis (Especialización en Procesos Farmacéuticos, Químico Farmacéutico Biólogo) - Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1999.

BAÑUELOS, G. V. E. *Estudio de la presencia del protozoario Eimeria en explotaciones ovinas con diferentes sistemas de manejo*. Cuautitlán Izcalli (Estado de México) México, 1987. 34 f. Tesis (Médico Veterinario Zootecnista) - Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1987.

BERRIATUA, E.; GREEN, L. E.; MORGAN, K. L. A descriptive epidemiological study of coccidiosis in early lambing housed flocks. *Veterinary Parasitology* v. 54, n. 4, p. 337-351, Sept. 1994.

BOETTNER, W. A. *et al.* The morantel sustained release trilaminate: A device for the controlled ruminal delivery of morantel tartrate. *Journal of Control Release* v. 8, n. 1, p. 23-30, 1988.

CHÁVEZ, R. O. *Evaluación en la utilización de bolos intrarruminales de lenta liberación de sulfametazina sódica en el control de la coccidiosis caprina*. Cuautitlán Izcalli (Estado de México) México, 2000. 87 f. Tesis (Maestría en producción animal (ovinos y caprinos)) - Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2000.

CORDERO DEL CAMPILLO, M.; HIDALGO A. M. R. Coccidiosis. Eimeriosis Ovinas. *Etiología. Ovis*, n. 45, p. 11-18, jul. 1996.

CUELLAR, O. J. Parasitosis del aparato digestivo. En: Pijoán, P.; Tórtora J. *Principales Enfermedades de los Ovinos y Caprinos*. México, D. F. 1986. p. 103-108.

DE LA FUENTE, L. C.; CUQUERELLA, A. M. Coccidiosis. diagnóstico. *Ovis*, v. 45, p. 41-47, jun. 1996.

DESCÔTEAUX, L.; DOUCET, M.; CALDWELL, V. Evaluation of the impact of parasite control with the IVOMEC SR Bolus given at breeding age on first lactation yield in Holstein heifers. *Veterinary Parasitology*, v. 98, n. 4, p. 309-314, 2001.

EVARD, B. *et al.* Development of a long acting sulfamethazine bolus for sheep. 6ème Congrès Internationale de Technologie Pharmaceutique, 1992, Paris, France, Association de Pharmacie Galénique Industrielle, 1992. p. 114-123.

- FITZGERALD, P. R. The economic impact of coccidiosis in domestic animals. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, v. 24, p. 121-143, 1980.
- GARCÍA, E. *Modificaciones al sistema de clasificación de Köppen*. 2. ed. Instituto de Geografía. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1973.
- GARZA V. A. *et al*. Ensayo de utilización de dos formulaciones de bolos intrarruminales de sulfametazina en el control de la coccidiosis caprina. In: XII Reunión Nacional sobre Caprinocultura, 1997, Torreón-Coahuila, México, Asociación Mexicana de producción Caprina, 1997. p. 227-231.
- GREGORY, M. W.; CATCHPOLE, J. Output of coccidial oocysts (particularly *Eimeria crandallis*) by naturally-infected lambs: daily and hourly patterns and clinical significance. *Deutsch Tierärztliche Wochenschrift*, v. 94, n 11, p. 497-540, 1987.
- GREGORY, M. W.; CATCHPOLE, J. Ovine coccidiosis: pathology of *Eimeria ovinoidalis* infection. *International Journal for Parasitology*, v. 17, n. 6, p. 1099-1111, Aug. 1987b.
- GUTIÉRREZ-BLANCO, E. *et al*. (2005) Effect of sustained-release intra-ruminal sulfamethazine bolus on *Eimeria* spp. Oocyst output and weight gain of naturally infected lambs in the Mexican tropics. *Small Ruminant Research*, (en prensa).
- GYURIK, R. J. Rumen Retention Devices. In: POPE, D. F. Drug Delivery Devices Fundamentals and Applications. *Journal Blodinger de Mercei Dekker*. USA, 1983. p. 545-561.
- HELLE, O. Winter resistant oocysts in the pasture as a source of coccidial infection in lambs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 11, n. 4, p. 545-564, 1970.
- HELLE, O.; HILALI, M. Differentiation of *Eimeria* species infecting sheep during the grazing season on permanent and new pastures under Norwegian conditions. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 14, n 1, p. 57-68, 1973.
- HEMINGWAY, R. G.; PARKINS, J. J.; RITCHIE, N. S. Enhanced reproductive performance of ewes given a sustained-release multi-trace element/vitamin ruminal bolus. *Small Ruminant Research*, v. 39, n. 1, p. 25-30, 2001.
- HIDALGO A.; M. R.; CORDERO DEL CAMPILLO, M. Etiología de las coccidiosis ovinas I. *E. ahsata*, *E. crandallis*, *E. danielle* y *E. faurei*. *Medicina Veterinaria*, v. 2, n. 9, p. 389-402, 1985.
- _____. Etiología de las coccidiosis ovinas II. *E. gilruthi*, *E. gonzalezi*, *E. granulosa*, *E. hawkinsi*, *E. intricata*, *E. marsica* y *E. ovina*. *Medicina Veterinaria*, v. 2, n. 10, p. 453-466, 1985b.
- _____. Etiología de las coccidiosis ovinas III. *E. ovinoidalis*, *E. pallida*, *E. parva*, *E. punctata*, *E. weybridgensis* y *Eimeria* spp. *Medicina Veterinaria*, v. 2, n. 11, p. 519-533, 1985c.
- LAWSON, D. C. *et al*. Use of a sustained-release bolus for enhancing the selenium status of cattle. *Veterinary Record*, v. 127, n. 3, p. 67-68, 1990.
- PÉREZ-VALENCIA, V. *Frecuencia y tipificación del género Eimeria en tres razas caprinas*. Cuautitlán Izcalli (Estado de México) México, 1983. 49 f. Tesis (Médico Veterinario Zootecnista) - Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1983.
- POUT, D. D. Coccidiosis of sheep. *Veterinary Bulletin*, v. 39, n.10, p. 609-618, 1969.
- TACHER S. A. J. *Utilización de bolos de sulfametazina intrarruminal en el control de la coccidiosis de cabritos*. Cuautitlán Izcalli (Estado de México) México, 1994. 47 f. Tesis (Médico Veterinario Zootecnista) - Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1994.
- _____. Control de coccidiosis en cabritos empleando bolos intrarruminales de sulfametazina. Congreso Internacional en Producción Caprina, X Reunión Nacional sobre Caprinocultura; 1995, Zacatecas (Zacatecas), México. Asociación Mexicana de producción Caprina, 1995. p. 169-171.
- TAYLOR, M. A. *et al*. Histopathological observations on the activity of diclazuril (Vvecoxan) against the endogenous stages of *Eimeria crandallis* in sheep. *Veterinary Parasitology*, v. 116, n. 4, p. 305-314, Oct. 2003.
- THOMBRE, A. G.; CARDINAL, J. R.; FOURNIER, L. A. A delivery device containing a poorly water-soluble drug in a hydrophobic medium: ruminal delivery application. *Journal of Control Release*, v. 18, p. 221-234, 1992.
- VANDAMME, T. F.; TELLER, E.; GILLARD, J. Veterinary formulations for ruminant study of the biodegradation of polymers in the rumen. *6ème Congrès International de Technologie Pharmaceutique*, 1992, París, France, Association de Pharmacie Galénique Industrielle, 1992. p. 132-137.
- VANDAMME, T. F.; NGOMBO MUKENDI, J. F. Controlled release of levamisole from poly-(ε-caprolactone) matrices. II. Effects of water soluble polymer and iron powder incorporated into matrices. *International Journal of Pharmaceutics*, v. 132, n. 1-2, p. 153-163, Apr. 1996.
- ZINGERMAN, J. R. *et al*. The in vitro and in vivo performance of an osmotically controlled delivery system – IVOMEC SR bolus. *Journal of Control. Release*, v. 47, n. 1, p. 1-11, 1997.

Recebido para publicação em 13/06/2005

Received for publication on 13 June 2005

Recibido para publicación en 13/06/2005

Aceito para publicação em 16/08/2005

Accepted for publication on 16 August 2005

Acepto para publicación en 16/08/2005

PÓS-GRADUAÇÃO UNIPAR | 2006

CIÊNCIAS DA SAÚDE

Campus Umuarama

- Atualização em Cirurgia Bucal
- Atualização em Endodontia com Ênfase em Molares
- Atualização em Prótese Dental
- Especialização em Análises Clínicas
- Especialização em Fisioterapia Respiratória Âmbito Hospitalar
- Especialização em Manipulação de Produtos Farmacêuticos e Cosméticos
- Especialização em Nutrição Clínica Durante o Ciclo Vital
- Especialização em Personal Training
- Especialização em Vigilância Sanitária e Epidemiologia em Saúde

Campus Toledo

- Especialização em Reabilitação Fisioterapêutica em Traumato-Ortopedia e Desportiva
- Especialização em Treinamento Desportivo
- Especialização em Nutrição Humana com Área de Concentração em Nutrição Clínica ou Alimentação Institucional

Campus Paranavaí

- Atualização em Terapia Manual e Postural
- Especialização em Manipulação de Fármacos e Cosméticos

Campus Cascavel

- Especialização em Enfermagem do Trabalho e Saúde Ocupacional

Campus Francisco Beltrão

- Especialização em Prevenção e Controle de Infecção Hospitalar

QUEM PENSA FAZ.



www.unipar.br