



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i3.1957>

Ciencias técnicas y aplicadas
Artículos de investigación

*Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vacas fierro tras la
suplementación de tierra de diatomea*

*Biochemical and coproparasitological evaluation in iron cows after diatomaceous
earth supplementation*

*Avaliação bioquímica e coproparasitológica em vacas de ferro após a
suplementação com terra de diatomáceas*

Anita Verónica Toalombo-Chimbolema ^I
anitatoalombochimbolema@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0672-2357>

Byron Enrique Borja-Caicedo ^{II}
be.borja@uta.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6659-8557>

Luis Agustin Condolo-Ortiz ^{III}
luis.condolo@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4811-116X>

Julio Cesar Benavides-Lara ^{IV}
jbenavides@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4747-1734>

Correspondencia: anitatoalombochimbolema@gmail.com

***Recibido:** 16 de marzo de 2021 ***Aceptado:** 22 de abril de 2021 * **Publicado:** 10 de mayo de 2021

- I. Ingeniera Zootecnista, Investigadora Independiente, Riobamba, Ecuador.
- II. Médico Veterinario Zootecnista, Master en Zoonosis y Salud Pública "One Health", Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- III. Médico Veterinario Zootecnista, Docente Facultad de Ciencias Pecuarias en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- IV. Ingeniero Zootecnista, Docente Facultad de Ciencias Pecuarias en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Morona Santiago, Riobamba, Ecuador.

Resumen

Este artículo evaluar diferentes niveles de tierra de diatomeas (100, 125 y 150 gr/día) en comparación con un tratamiento tradicional (albendazol) en el control antiparasitario en vaconas fierro. En la Unidad Académica y de Investigación Bovinos de leche de la Estación Experimental Tunshi perteneciente a la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Las unidades experimentales fueron bajo un diseño completamente al azar utilizando 4 tratamientos con 4 repeticiones con un total de 16 unidades experimentales. Los resultados indicaron que para el peso final no se presentó diferencias significativas ($P > 0,01$), obteniendo un peso promedio de 352,81 kg; La variable carga parasitaria inicial, no presentó diferencias estadísticas ($P > 0,01$) sin embargo para la carga final los tratamientos presentaron niveles inferiores en un promedio de (8,00 HPG). En los parámetros bioquímicos al evaluar el Asparto Aminotransferasa inicial y final no presentaron diferencias significativas ($P > 0,01$); por lo tanto, la tierra de diatomeas no afectó, en cuanto a Alanina Aminotransferasa, al inicio presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$); el promedio de este indicador fue de 31,91 U/L y al final, los resultados no mostraron diferencias significativas ($P > 0,01$); La fosfatasa alcalina final presento diferencias significativas ($P < 0,05$); los menores niveles fueron el T0 con 169,45 U/L y T3 con 164,77 U/L; y T1 182,80 U/L y T2 180,62 U/L presentaron valores superiores a la media. Esto significa que el albendazol y la tierra de diatomeas realizan la misma acción desparasitante de una manera eficiente. Por lo que se recomienda el uso de productos antiparasitarios orgánicos para evitar la residualidad en el organismo.

Palabras claves: Tecnología y ciencias agropecuarias; tierra de diatomeas; vaconas fierro; perfil hepático; análisis coproparasitario; nemátodos.

Abstract

This article evaluates different levels of diatomaceous earth (100, 125 and 150 gr/day) in comparison with a traditional treatment (albendazole) in the antiparasitic control of iron cows. In the Academic and Research Unit for Dairy Cattle of the Tunshi Experimental Station belonging to the Faculty of Livestock Sciences of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. The experimental units were under a completely randomized design using 4 treatments with 4 replications with a total of 16 experimental units. The results indicated that for the final weight there were no significant differences ($P > 0.01$), obtaining an average weight of 352.81 kg; the initial parasite load variable did not present

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

statistical differences ($P > 0.01$); however, for the final load, the treatments presented lower levels in an average of (8.00 HPG). In the biochemical parameters when evaluating the initial and final Asparto Aminotransferase did not present significant differences ($P > 0.01$); therefore, the diatomaceous earth did not affect, as for Alanine Aminotransferase, at the beginning it presented highly significant differences ($P < 0.01$); the average of this indicator was 31.91 U/L and at the end, the results did not show significant differences ($P > 0.01$); the final alkaline phosphatase presented significant differences ($P < 0.05$); the lowest levels were T0 with 169.45 U/L and T3 with 164.77 U/L; and T1 182.80 U/L and T2 180.62 U/L presented values higher than the average. This means that albendazole and diatomaceous earth perform the same deworming action in an efficient way. Therefore, the use of organic antiparasitic products is recommended to avoid residual in the organism.

Keywords: Agricultural technology and sciences; diatomaceous earth; iron cows; hepatic profile; coproparasitic analysis; nematodes.

Resumo

Este artigo avalia diferentes níveis de terra de diatomáceas (100, 125 e 150 gr/dia) em comparação com um tratamento tradicional (albendazol) no controlo antiparasitário em vacas de ferro. Na Unidade Académica e de Investigação de Gado Lácteo da Estação Experimental de Tunshi pertencente à Faculdade de Ciências Pecuárias da Escola Superior Politécnica de Chimborazo. As unidades experimentais estavam sob um desenho completamente aleatório usando 4 tratamentos com 4 réplicas com um total de 16 unidades experimentais. Os resultados indicaram que para o peso final não houve diferenças significativas ($P > 0,01$), obtendo-se um peso médio de 352,81 kg; a variável carga parasitária inicial, não apresentou diferenças estatísticas ($P > 0,01$), contudo para a carga final os tratamentos apresentaram níveis mais baixos numa média de (8,00 HPG). Nos parâmetros bioquímicos ao avaliar a Asparto Aminotransferase inicial e final não apresentou diferenças significativas ($P > 0,01$); portanto, a terra diatomácea não afectou, como para a Alanina Aminotransferase, no início apresentou diferenças altamente significativas ($P < 0,01$); a média deste indicador foi de 31,91 U/L e no final, os resultados não mostraram diferenças significativas ($P > 0,01$); a fosfatase alcalina final apresentou diferenças significativas ($P < 0,05$); os níveis mais baixos foram T0 com 169,45 U/L e T3 com 164,77 U/L; e T1 182,80 U/L e T2 180,62 U/L apresentaram valores superiores à média. Isto significa que o albendazol e a terra diatomácea realizam a mesma

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

acção desparasitante de uma forma eficiente. Portanto, recomenda-se a utilização de produtos antiparasitários orgânicos para evitar resíduos no organismo.

Palavras-chave: Tecnologia e ciências agrícolas; terra de diatomáceas; vacas de ferro; perfil hepático; análise coproparasitária; nemátodos.

Introduction

En la actualidad la crianza y producción de ganado lechero se encuentra en manos de pequeños y medianos productores, esta actividad resulta muy beneficiosa debido a que los bovinos aprovechan forrajes y residuos de cosechas, mismos que no compiten con la alimentación humana.

La producción animal cumple uno de los retos más importante dentro de la alimentación humana la misma que se ve afectada por los diferentes métodos de crianza y producción que se ha venido utilizando en los últimos tiempos. Para intensificar la actividad ganadera se ha buscado nuevos métodos sistemáticos, mejoras genéticas, adelantos tecnológicos y farmacológicos que hacen de una u otra manera más eficiente la producción, dentro de estos avances la ganadería a utilizado diferentes sustancias para mejorar la asimilación de alimento, ganancia de peso tales como enzimas, probióticos, etc. De igual manera se ha venido trabajando con respecto al control de parasitosis, uno de los principales problemas dentro de las ganaderías con una serie de fármacos tales como albendazoles, nitrofuranos, ivermectinas, etc.

La parasitosis representa una de las principales causas de enfermedad y de mayor pérdida de la productividad en las explotaciones ganaderas en todo el mundo y no existe ninguna duda de que su control es absolutamente necesario. Sin embargo, debido a la disponibilidad de una gran variedad de productos antiparasitarios químicos de una elevada eficacia y a la mejora de las condiciones higiénico-sanitarias y de manejo, las infestaciones parasitarias son cada vez menores, y el uso de estos productos se encamina fundamentalmente a evitar las pérdidas económicas asociadas a infecciones subclínicas, que no causan enfermedad aparente por ende no son tratadas de manera inmediata.

Es justamente en estos casos en los que es difícil establecer si los tratamientos antiparasitarios están justificados, es decir, si el beneficio económico que reportan compensa los gastos que conllevan y los problemas de contaminación, resistencias y otras alteraciones que estos ocasionan.

El uso intempestivo de desparasitantes actualmente es reconocida como una gran amenaza para la salud humana y animal, debido a que el uso reiterado de este tipo de compuestos químicos para el

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

control de parasitosis se ve reflejado en los residuos que se presenta en la leche, carne y músculos del animal constituyendo una amenaza directa hacia la salud de los consumidores y de la misma manera repercutiendo en el animal presentando resistencia a los fármacos por parte de los parásitos que infectan el organismo del animal.

Dentro del control de la parasitosis el uso desmedido de fármacos constituye uno de los principales factores causantes de alteraciones hepáticas provocando un impacto socio – económico negativo, ya que se produce un elevado riesgo en la salud del consumidor.

El hígado representa el órgano más importante con respecto al mantenimiento de la homeostasis metabólica cuya función es múltiple, es un órgano indispensable encargado de eliminar, metabolizar, almacenar y vehiculizar diversas sustancias y fármacos. Es frágil a una variedad de agresiones metabólicas, tóxicas, microbianas y circulatorias.

Como una de las alternativas para solucionar este problema se utilizó la Tierra de Diatomeas cuyo uso retribuye a ser muy variado; ya sea como probióticos, controlador de plagas, promotor de crecimiento, agente inmunológico, etc.

La Tierra de diatomeas (diatomita) pertenece al grupo de los minerales es cumplidamente inofensivo gracias a que pertenecen al grupo de sílices amorfas, su formación se produce por el gran acaparamiento de algas en los fondos de los océanos. La diferencia fundamental con respecto a otros minerales de origen silíceo es su origen biogénico por lo que su utilización en alimentación de animales no presenta amenaza alguna. La diatomita presenta un uso muy amplio y variado, actúa en procesos de elaboración de balanceados al ser principalmente utilizado como agente absorbente, fertilizante, etc.

La ventaja principal del uso de la Tierra de Diatomeas frente a los desparasitantes de origen químico es la no generación de resistencia frente a la parasitosis por lo que la capacidad insecticida permanecerá a lo largo del tiempo. Por tal motivo en esta investigación se utilizará la Tierra de Diatomeas para conocer cuál es su acción frente a parásitos gastrointestinales y si este afecta o no la funcionalidad hepática en bovinos y de esta manera analizar si amerita a ser o no utilizado como un desparasitante alternativo natural sin ocasionar alteraciones hepáticas en el control de la parasitosis gastrointestinal.

Con los antecedentes expuestos, en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

Evaluar diferentes niveles de Tierra de Diatomeas en comparación con un tratamiento tradicional en el control de parásitos gastrointestinales.

- Determinar la carga parasitaria inicial y post tratamiento.
- Determinar los niveles más adecuados (100, 125 y 150 gr/día) de Tierra de Diatomeas en comparación con un tratamiento tradicional en el control antiparasitario.
- Identificar si existe alteración hepática post aplicación de los diferentes tratamientos.
- Establecer costo por tratamiento.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en la Unidad Académica y de Investigación Bovinos de leche en la “Estación Experimental Tunshi perteneciente a la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”, ubicada en el km 10 de la Vía Riobamba-Licto, provincia de Chimborazo, la investigación tuvo una duración del experimento de 60 días.

Las unidades experimentales estuvieron conformadas por 16 vaconas fierro Holstein mestizas distribuidas en 4 tratamientos con 4 repeticiones por tratamiento distribuyéndose bajo un Diseño completamente al azar (DCA).

Las variables experimentales evaluadas fueron: carga parasitaria inicial (HPG), carga parasitaria final (HPG), perfil hepático inicial (ALT, AST, Fosfatasa alcalina U/L), perfil hepático final (ALT, AST, Fosfatasa alcalina U/L), costo (\$).

Para la carga parasitaria se recolectó muestras de heces tomadas directamente desde el recto de los animales, con la ayuda de guantes ginecológicos en las primeras horas de la mañana. Estas muestras fueron enviadas hacia los laboratorios de Agrocalidad para su posterior evaluación, las muestras fueron transportadas con la ayuda de un termo refrigerante con el fin de conservar su estructura para su efectivo análisis. Para el envío de muestras hacia los laboratorios se identificó cada muestra con el número correspondiente de arete de cada animal en envases plásticos bien sellados y fueron enviados en un Cooler para su posterior análisis. Los resultados se obtuvieron una semana después del envío de las muestras. Tanto el análisis coproparasitario inicial como el final se los realizó en Agrocalidad. Para el análisis hepático se tomó la muestra de sangre de la vena coccígea de los animales en las primeras horas de la mañana, estas muestras fueron transportadas en tubos de tapa roja identificados cada uno con su respectivo número de arete de cada animal, con la ayuda de un termo refrigerante

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

hacia el Laboratorio de Fisiología y Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias para su posterior análisis. Para este análisis se necesitó únicamente el suero de la sangre por lo que cada muestra se centrifugó durante 5min a 5000 rpm. Una vez terminada la centrifugación se procedía a separar el suero de la sangre con ayuda de una micropipeta y se colocaba en los tubos de microcentrífuga de 1,5 ml identificándolos cada uno con el número respectivo de animal. Estos tubos con el suero eran colocados en el equipo de bioquímica sanguínea y una vez programado este equipo se procedía a su análisis que tenía una duración de 3 horas, transcurrido este tiempo se obtuvieron los resultados.

El cálculo del análisis económico se determinó mediante la relación de los ingresos totales para los egresos totales.

Resultados

Comportamiento productivo y cargas parasitarias de vaconas fierro, tratadas con diferentes niveles de tierra de diatomeas

Tabla 1: Comportamiento productivo y cargas parasitarias de Vaconas Fierro, tratadas con diferentes niveles de Tierra de Diatomeas

TRATAMIENTOS (NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEAS)											
VARIABLES	T0 (albendazol 25%)		T1 (100 gr/día)		T2 (125 gr/día)		T3 (150 gr/día)		E.E.	Prob.	Sig.
Peso Inicial (kg)	310	a	344,2	a	294,5	a	325,5	a	19,16	0,34	ns.
Peso Final (kg)	351,25	a	368,5	a	327,25	a	364,25	a	18,30	0,41	ns.
Carga parasitaria inicial (HPG)	46,00	a	47,00	a	52,00	a	49,00	a	1,56	0,10	ns.
Carga parasitaria final (HPG)	8,00	a	8,00	a	8,00	a	8,00	a	0,13	0,33	ns.

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. Prob. ≤ 0,05: Existen diferencias altamente significativas.

Prob. ≥ 0,01: No existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: Toalombo, Anita, 2020.

Peso inicial (kg)

El peso promedio inicial de las vaconas fierro al inicio de la experimentación (tabla 1), fue 318,56 kg; de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos.

Peso final (kg)

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

Al analizar la variable peso final, no presentó diferencias significativas ($P > 0,01$), por efecto de los diferentes niveles de tierra de diatomeas como antiparasitario (tabla 1), obteniendo un peso promedio de todos los animales de 352,81 kg; y un peso más alto (368,50 kg), en el tratamiento que se suministró 100 g de tierra de diatomeas.

Carga parasitaria inicial (HPG)

La carga parasitaria al inicio no presentó diferencias estadísticas ($P > 0,01$), por efecto de la adición de tierra de diatomeas como antiparasitario en vaconas fierro (tabla 1), la carga parasitaria fue la misma en todos los animales, con lo cual la experimentación comienza con cargas parasitarias iguales.

Carga parasitaria final (HPG)

La carga parasitaria no presentó diferencias estadísticas ($P > 0,01$), por efecto de la adición de tierra de diatomeas como antiparasitario en vaconas fierro (tabla 1), la carga parasitaria estadísticamente fue la misma en todos los animales, sin embargo, los tratamientos al suministrar tierra de diatomeas presentaron niveles inferiores de carga parasitaria (8,00 HPG).

Parámetros bioquímicos hepáticos del efecto de la tierra de diatomeas como antiparasitario en

TRATAMIENTOS (NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEAS)											
VARIABLES	T0 (albendazol 25%)		T1 (100 gr/día)		T2 (125 gr/día)		T3 (150gr/día)		E.E.	Prob.	Sig.
AST/TGO (inicial)	68,43	a	71,08	a	69,13	a	68,15	a	4,51	0,97	ns
AST/TGO (final)	100,7	a	113,55	a	110,5	a	96,95	a	7,21	0,36	ns
ALT/TGP (inicial)	29,36	a	32,46	b	33,94	c	31,37	b	0,55	0	**
ALT/TGP (final)	43,35	a	47,15	a	48,4	a	37,85	a	3,17	0,14	ns
F, ALCALINA (inicial)	135,05	a	138,95	a	140,2	a	113,55	a	7,13	0,07	ns
F, ALCALINA (final)	169,45	a	182,8	b	180,62	b	164,77	a	3,83	0,016	*

vaconas fierro

Tabla 2: Parámetros hepáticos del efecto de la tierra de diatomeas como antiparasitario en Vaconas Fierro.

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. Prob. $\leq 0,05$: Existen diferencias altamente significativas.

Prob. $\geq 0,01$: No existen diferencias estadísticas; Prob. $\leq 0,01$: Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: Toalombo, Anita, 2020.

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

Asparto Aminotransferasa AST/TGO (inicial)

Al evaluar el Asparto Aminotransferasa AST/TGO no presentó diferencias significativas ($P > 0,01$); lo que significa que todos los animales comenzaron la experimentación en las mismas condiciones, tabla 2, el promedio de este indicador es de 69,19 U/L.

Asparto Aminotransferasa AST/TGO (final)

No presentó diferencias significativas ($P > 0,01$); por lo tanto, la dosis de tierra de diatomeas en los tratamientos no afectó a este parámetro, el promedio de este indicador es de 105,43 U/L; sin embargo, se puede notar que, en comparación al promedio inicial, este valor aumentó.

Alanina Aminotransferasa ALT/TGP (inicial)

Presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), el promedio de este indicador es de 31,91 U/L y el mayor nivel de este parámetro se reportó en el tratamiento 2 con 33,94 U/L.

Alanina Aminotransferasa ALT/TGP (final)

Los resultados no mostraron diferencias significativas ($P > 0,01$); por lo tanto, las dosis de tierra de diatomeas suministradas a los animales no aumentan los niveles de este indicador, el promedio de este indicador es de 44,19 U/L; sin embargo, se pueden apreciar valores superiores respecto a los observados al inicio de la experimentación.

Fosfatasa Alcalina (inicial)

No presentó diferencias significativas ($P > 0,01$); indicando que todos los animales iniciaron la experimentación en igualdad de condiciones, el promedio de este indicador es de 131,94 U/L.

Fosfatasa Alcalina (final)

Presentó diferencias significativas ($P < 0,05$); por efecto de los niveles de tierra de diatomeas, al comparar los resultados con el nivel de fosfatasa alcalina reportada al inicio de la experimentación presenta niveles superiores, el promedio de este indicador es de 174,13 U/L. los tratamientos con menores niveles de FA, fueron el T0 con 169,45 U/L y T3 con 164,77 U/L; mientras que el tratamiento T1 182,80 U/L y T2 180,62 U/L presentaron valores superiores a la media.

Indicador beneficio/costo, \$

Se reportan las siguientes respuestas económicas, considerando que los animales se los vende como pie de cría, el mayor beneficio costo lo reportó el tratamiento que se utilizó el albendazol (1,15); lo que quiere decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,15 dólares; también se puede considerar como una rentabilidad del 15,0 %.

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

Tabla 3: Análisis económico de vaconas Fierro desparasitadas con diferentes niveles de Tierra de Diatomeas

Parámetros		T0	T1	T2	T3
		(albendazol 25%)	(TD 100 g)	(TD 125 g)	(TD 150g)
Egresos					
Animales, \$	1	2800	2800	2800	2800
Albendazol, \$	2	12,00			
Diatomeas, \$	3		48,00	60,00	72,00
Consumo forraje, \$	4	300,00	300,00	300,00	300,00
Concentrado, \$	5	240,00	240,00	240,00	
Mano de obra, \$	6	100,00	100,00	100,00	100,00
Total de egresos, \$		3452	3488	3500	3512
Ingreso de venta de animales, \$	7	4000	4000	4000	4000
Beneficio/Costo		1,15	1,14	1,14	1,13

- 1: Costo unitario de animales \$ 700,00
 2: Costo de la dosis de albendazol \$ 3,00
 3: Costo del kg de tierra de diatomeas: \$ 2,00
 4: Costo del kg de forraje \$ 1,00.
 5: Costo del kg de concentrado \$ 0,50
 6: Costo mano de obra durante un mes \$ 400,00
 7: Costo de venta de cada animal \$ 1000,00

Realizado por: Toalombo, Anita, 2020.

Discusión

Comportamiento productivo y cargas parasitarias de vaconas fierro, tratadas con diferentes niveles de tierra de diatomeas

Peso inicial (kg)

Las vaconas alcanzan la pubertad entre los 14 y 15 meses de edad, esta no es una regla, ya que depende de varios factores como el peso y la raza de los animales. Como regla general las razas de animales más pesadas alcanzan la madurez sexual más tarde en comparación a vaconas de razas livianas (Coppo, 2016).

Dentro de la literatura se reporta que una vacona presenta su primer celo cuando alcanza el 40 % de su peso corporal adulto, sin embargo, esto se encuentra limitado de acuerdo a la calidad del alimento suministrado. Aunque también pueden verse afectado por factores externos como el clima (Mateus, 2010).

Peso final (kg)

Según Chávez (2010) En su investigación menciona que al utilizar diatomeas como desparasitante en bovinos de engorde a los 120 días de investigación reportó mejores pesos finales en los bovinos del T3 y T2, respectivamente (175 y 200 g de diatomeas/día), esto se puede deber a la cantidad de tierra

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

de diatomeas suministradas en la dieta y a las condiciones climáticas de la zona ya que la investigación citada se desarrolló en la provincia de Pastaza (pp. 30-31).

El tamaño corporal de una vacona, por lo general se expresa en términos de peso vivo, pero esto encubre variaciones en las dimensiones del animal y su gordura. Por ejemplo, si tenemos a una vacona delgada y grande, en comparación a otra pequeña y gorda pueden tener similares pesos vivos, pero el consumo de forraje verde y sus necesidades nutritivas son diferentes (Herrera, 2013).

Carga parasitaria inicial (HPG)

La parasitosis alta en el ganado provocaría una reducción del potencial de los animales, en lo productivo, reproductivo, la resistencia inmunológica y en muchas ocasiones hasta la muerte de los semovientes, por lo que se traduce en altas pérdidas económicas, las cuales pueden ser directas (muertes, decomiso de órganos), como indirectas (disminución de la producción).

Los nemátodos son los parásitos gastrointestinales más frecuentes que afectan al ganado bovino, y se encuentran en la mayoría de las explotaciones ganaderas, son considerados factores limitantes en estas áreas ganaderas, pues, representan disminución en los ingresos de los ganaderos y reducen los parámetros productivos y reproductivos de las haciendas ganaderas (Brito, 2007).

Estos parásitos cuando llegan a la fase adulta dentro de los animales liberan los huevos; estos huevos son liberados al medio externo por las heces. Luego de esto se puede producir una reinfestación o infectar a otros animales, dependiendo del manejo de la explotación y de las condiciones climáticas de la zona (Fernández et al., 2015)

Carga parasitaria final (HPG)

En otra investigación al utilizar diatomeas como desparasitante en bovinos de engorde, a los 120 días de investigación no reportó diferencias significativas entre los tratamientos, esto quiere decir que, en esta investigación las dosis de diatomeas no afectan el aumento o disminución del parasitismo, algo similar a lo que se reporta en la presente investigación. (Aires et al., 2019)

En la provincia de Carchi, se realizó la comparación de la eficacia de ciertos desparasitantes, (Gonzales et al., 1990) estudió la eficacia del albendazol, reportando una eficacia del 95,0 % al tercer día de evaluación, en el día 15 la eficiencia fue del 100,0 %; a los 45 días reportó un 71,0 % de eficacia y finalmente a los 90 días se redujo a los 49,0 %. Estos resultados guardan relación con los datos obtenidos en la presente investigación cuando 60 días después de la aplicación de albendazol, el conteo de parásitos fue de 8, 00 HPG, es decir una eficiencia del 92,3 % (Aires et al., 2019).

Parámetros bioquímicos hepáticos del efecto de la tierra de diatomeas como antiparasitario en vaconas fierro

Asparto Aminotransferasa AST/TGO (inicial)

En la literatura varios autores reportan valores de referencia de la enzima Asparto Aminotransferasa en bovinos adultos (Scaglione 2006, p.23) 32,6 – 72,5 U/L; (Corbellini 1983, p.12) 30,0 – 64,1 U/L; (Meyer 2000, p.6) 48,0 – 100,0 U/L-; (Coppo 2001, p.13) 29,0 – 45,0 U/L. como se puede observar no existen valores definidos para los bovinos, sin embargo, los valores reportados en la presente investigación se encuentran dentro de los valores reportados por estos autores citados (Abdel et al., 2013).

En otra especie de interés zootécnico, se evaluó el propóleo y la sulfametazina como desparasitante en conejos, al evaluar los resultados el parámetro Asparto Aminotransferasa mostró diferencias significativas entre los valores de los tratamientos: propóleo 48,12 U/L y sulfametazina 54,75 U/L, frente al tratamiento testigo donde no se utilizó desparasitantes 73,50 U/L (Abdel et al., 2013).

Asparto Aminotransferasa AST/TGO (final)

La oscilación de los valores de Asparto Aminotransferasa, no es un valor fijo, está en dependencia de varios factores como la edad de los animales, en animales muy viejos las proteínas tienden a disminuir, de igual forma influye la preñez y la lactación, disminuyendo los valores de albúmina y aumentando las globulinas durante la gestación, para disminuir bruscamente las globulinas un mes antes del parto e inicio de la lactación (Sievers et al., 2003)

En otras investigaciones Noro et al., (2006) manifiesta que la utilidad de esta enzima es limitada por su baja especificidad en funcionalidad hepática en pequeños animales, un aumento leve de AST indica estrés con un retorno a la normalidad en pocos días. Esta enzima se encuentra claramente afectada por la acción de la tierra de diatomeas y por el albendazol, sin embargo, no se reportó diferencias entre estos dos.

Alanina Aminotransferasa ALT/TGP (inicial)

Generalmente se observa que la actividad de la alanina Aminotransferasa, tiende a aumentar al disminuir la frecuencia de alimentación también existen plantas que, por su efecto tóxico, pueden aumentar los niveles de ALT, por lo tanto, la alimentación es un factor determinante al momento de interpretar los resultados obtenidos (Rodríguez et al., 2018).

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

En la literatura se reporta valores de referencia de la enzima Alanina Aminotransferasa en bovinos adultos 17,0 – 37,0 U/L. el intervalo de referencia es muy amplio y los valores reportados en la presente investigación se encuentra dentro de los parámetros normales, sin olvidarse de los factores anteriormente mencionados que afectan este valor (Rodríguez et al., 2018).

Alanina Aminotransferasa ALT/TGP (final)

La alanina aminotransferasa se vio afectada debido al efecto de la tierra de diatomeas y del albendazol, las aplicaciones de estos productos provocaron un aumento del nivel de ALT (Scagione, 2006).

El nivel Alanina Aminotransferasa en sangre no mide la extensión de daño en el hígado o muestran un pronóstico de la marcha futura, pero si nos indica una irregularidad en la normal salud de los animales. Una vez subsanada la patología que causó niveles altos en sangre de este parámetro el hígado no reportará daños permanentes (Scagione, 2006).

Fosfatasa Alcalina (inicial)

En la literatura varios autores reportan valores de referencia de la enzima fosfatasa alcalina en bovinos adultos 29,0 – 99,0 U/L; (Coppo 2001, p.13) 116,0 – 161,0 U/L. (Rojas et al., 2017).

Como se puede notar no existen valores fijos de comparación de esta enzima, debido a los factores antes citados, sin embargo, el valor obtenido en la presente investigación se encuentra dentro del rango citado por los autores.

Fosfatasa Alcalina (final)

Según Torres et al., (2007) la utilización de la tierra de diatomea y del albendazol tuvieron efectos hepáticos, ya que los parámetros finales mostraron un aumento en sus niveles, la FA puede tener una reducción por la presencia de enteritis que atribuyen daño en el epitelio intestinal provocado por la multiplicación de Eimerias impidiendo la absorción y asimilación de algunos elementos como hierro y cobre, reduciendo los niveles de enzimas digestivas.

Indicador beneficio/costo, \$

En otra investigación al utilizar diatomeas como desparasitante en bovinos de engorde Encalada et al., (2008) reportó un mejor beneficio/costo, en el tratamiento químico (Ivermectina) con un 22,0 % de rentabilidad; en comparación a los tratamientos donde se utilizó la tierra de diatomeas, sin embargo, se debe tener en cuenta que el albendazol se le suministra una sola vez al animal y la tierra de diatomeas es diario, por lo que el costo se incrementa.

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

A pesar de que el tratamiento con albendazol presentó un mejor beneficio costo, al comparar con los tratamientos que se utilizó tierra de diatomeas no se nota mucha diferencia, el aumento en costos se encuentra entre 0,01 y 0,02 dólares.

Conclusiones

La carga parasitaria al inicio de la experimentación para el tratamiento control (albendazol) es de 46,00 HPG, en cambio los tratamientos al utilizar tierras de diatomeas, con 100(gr) es 47,00 HPG, 125(gr) 52,00 HPG y 150(gr) 49,00 HPG; en cambio al finalizar la experimentación estos valores se redujeron en todos los tratamientos a 8,00 HPG presentando una alta eficiencia como desparasitantes. De acuerdo a los resultados expuestos el tratamiento tradicional con albendazol tiene el mismo efecto antiparasitario que los diferentes niveles de tierra de diatomeas, ($P > 0,05$) (100,0 – 125,00 y 150,00 gramos).

Los resultados expuestos demuestran que sí se producen alteraciones a nivel hepático, el uso de desparasitantes de igual manera el albendazol y la tierra de diatomeas; es así que el nivel de Asparto aminotransferasa subió de 68,15 a 96,95 U/L; la Alanina Aminotransferasa de 31,37 a 37,85 U/L; y la Fosfatasa Alcanina de 113,55 a 164,77 U/L, en el tratamiento que se utilizó 150 gr de tierra de diatomeas.

Recomendaciones

Suministrar 100 gr de tierra de diatomea como antiparasitario, en vaconas fierro, debido a que no se reportaron mejores resultados al comparar con los otros tratamientos y económicamente suministrar una menor cantidad y obtener los mismos beneficios será más rentable.

Validar el uso de la tierra de diatomeas como un desparasitante alternativo para el control de parásitos, debido a que no es aconsejable utilizar productos químicos por la residualidad en los organismos.

Suministrar la tierra de diatomeas a los animales en periodos de tiempo, por ejemplo, cada 3 días, para reducir el costo de este tratamiento y mejorar la rentabilidad de su uso.

Referencias

1. Abdel Maged, A., Nagwa Ahmed, E., Ramadan, M., y Elashrey, M. (2013) "Biochemical effects of antiprotozoa on gastrointestinal tract enzymes and related hormones in rabbits". Benha Veterinary Medical Journal <http://bvmj.bu.edu.eg/issues/25-2/12.pdf>
2. Aires, W., Armindo, P., Esperança, S., Ataulfo, P., Jamba, Justina., Sánchez, L., Mancebo, B., Soca, M., Roque, E., Pires, M., y Cuvile, S. (2015). "Identificación de los géneros Haemonchus, Trichostrongylus, Oesophagostomum, Ostertagia y Cooperia en caprinos en la provincia de Huambo-Angola". Revista de Salud Animal http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2015000100010
3. Brito, S. (2007) "Fasciolosis Bovina. Evaluación de las principales pérdidas provocadas en una empresa ganadera". Revista de Salud Animal http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0253570X2007000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Coppo, J. (2016) Fisiología Comparada del Medio Interno 2ª edición. Ediciones Eucasa https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=3bapDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&ots=rCVaYQ4ef3&sig=Y2-n_0DugvqYKfe8anxSRy6ftCI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
5. Chávez Amanda, A., Pinedo Rosa, V., Casas Eva, A., Suárez Fidel, A., Sánchez Nofre, P., y Huamán Hector, U. (2010) "Prevalencia de tremátodos de la familia Paramphistomatidae en bovinos del distrito de Yurimaguas. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172010000200003
6. Encalada Lisandro, M., López María, A., Mendoza Pedro, G., Hernández Enrique, L., Prats Víctor, V., y Vera Gerardo, Ycuspina. (2008) "Primer informe en México sobre la presencia de resistencia a Ivermectina en bovinos infectados naturalmente con nematodos gastrointestinales". Veterinaria México http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S030150922008000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
7. Fernández Antonio, F., Arieta Román, R., Graillet Eduardo, J., Romero Dora, S., Romero Maximinio, F., y Israel Felipe, A. "Prevalencia de nematodos gastroentéricos en bovinos doble propósito en 10 ranchos de Hidalgotitlán Veracruz, México" (2015). Abanico

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

- veterinario
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S244861322015000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
8. González Luis, V., Martínez José, S., Barranzuela José, Q., y Vásquez Elba, A. "Características fisicoquímicas de las diatomitas de Bayoyar (Perú)" (1990). Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica <http://boletines.secv.es/upload/199029087.pdf>
 9. Herrera Liseth, O. (2013) "Frecuencia de la infección por nemátodos gastrointestinales en ovinos y caprinos de cinco municipios de Antioquia" https://www.researchgate.net/profile/Salvador_Cardenas3/publication/258047887_Con_1_a_acuicultura_alimentamos_tu_salud/links/0deec526c20a562dac000000.pdf#page=156
 10. Mateus, G. (2010) "Parásitos internos de los bovinos" Bib. Orton IICA en: https://books.google.com.ec/books?id=vW0OAQAIAAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
 11. Noro, M., Vargas, V., Pulido, R., y Wittwer, F. (2006) "Efecto del tipo de concentrado sobre indicadores sanguíneos del metabolismo de energía y de proteínas en vacas lecheras en pastoreo primaveral". Archivos de Medicina Veterinaria https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2006000300005&script=sci_arttext
 12. Rodríguez Jesús, G., Olivares Javier, O., Sánchez Yolanda, C., y García Javier, A. (2018) "Evolución de los Helmintos". Revista de Salud Animal [:http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v40n2/2224-4700-rsa-40-02-e10.pdf](http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v40n2/2224-4700-rsa-40-02-e10.pdf)
 13. Rojas Jorge, A., López Isabel, V., Mera Rafael, A., Muñoz Manolo, E., Rivera Verónica, G., Cuadrado Andrea, G., Zurita José, V., y Montero Mayra, R. (2017) Fasciola hepática: "Aspectos relevantes en la salud animal". Journal of the Selva Andina Animal Science http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S231125812017000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 14. Scaglione María, C., (2006). "Variaciones cronobiológicas de parámetros sanguíneos en bovinos". <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/63/Microsoft%20Word%20-%20Tesis%20Scaglione.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Evaluación bioquímica y coproparasitológica en vaconas fierro tras la suplementación de tierra de diatomea

15. Sievers, G., y Fuentealba, C. (2003) "Comparación de la efectividad antihelmíntica de seis productos comerciales que contienen lactonas macrocíclicas frente a nemátodos gastrointestinales del bovino". Archivos de medicina veterinaria https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0301732X2003000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
16. Torres Patricia, V., Prada Germán, S., y Márquez Dildo, L. (2007) "Resistencia antihelmíntica en los Nemátodos Gastrointestinales del bovino". Revista de Medicina Veterinaria: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4943896>

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|