



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA TIERRA DE DIATOMEAS COMO
ANTIPARASITARIO EN EL CONTROL DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN
BOVINOS DE ENGORDE EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FÁTIMA”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

Ramiro Javier VerdezotoMoncayo

DIRECTOR

Ing. M.C. Edwin Rafael Oleas Carrillo

Riobamba-Ecuador

2015

Este Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Dr. César Antonio Camacho León.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Edwin Rafael Oleas Carrillo.

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C. Julio César Benavides Lara.

ASESOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 23 de julio del 2015

AGRADECIMIENTO

Hago un profundo agradecimiento a Dios por darme la fortaleza necesaria a lo largo de estos años para culminar con éxito mi carrera profesional.

A mis queridos padres Martha y Ramiro por su apoyo incondicional durante estos años de estudio y hacer que este sueño se haga realidad.

A la Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por haberme acogido durante estos años de formación profesional. A mis maestros por compartir sus conocimientos y experiencias.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todo el personal de la Estación Experimental Fátima, por brindarme su ayuda y asesoramiento durante la realización del presente trabajo de titulación.

A todas las personas que de una u otra manera colaboraron en el presente trabajo investigativo.

DEDICATORIA

Dedico este logro a mi familia y en especial a mis padres Martha y Ramiro, a mis hermanas Iliana y Verónica, a mi querido sobrino Gabriel, que han sido mi motivación y me han llenado de fuerzas durante todo el lapso de mi formación profesional.

Ramiro

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	vii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. TIERRA DE DIATOMEAS	3
1. <u>Generalidades</u>	3
2. <u>Estructura</u>	4
3. <u>Características</u>	5
4. <u>Principales usos</u>	5
B. PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS	12
1. <u>Los parásitos en la producción animal</u>	12
2. <u>Mecanismos de acción de los parásitos en el organismo animal</u>	13
C. HELMINTOS GASTROINTESTINALES	13
1. <u>Generalidades</u>	13
2. <u>Ciclo de vida</u>	14
3. <u>Tipos de helmintos</u>	14
a. Nemátodos	14
b. Tremátodos	17
c. Céstodos	20
D. GANADERÍA DE CARNE	23
1. <u>Factores que afectan la producción del ganado de carne en el trópico</u>	24
a. Estrés por calor	24
b. Proliferación de parásitos	25

c. Pastos de mala calidad	25
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	27
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	27
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	27
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	28
1. <u>Materiales</u>	28
2. <u>Equipos</u>	28
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	29
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	30
F. ANALISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	31
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	32
H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN	33
1. <u>Pesos de los bovinos</u>	33
2. <u>Ganancia de peso</u>	33
3. <u>Incidencia parasitaria inicial y final</u>	33
4. <u>Indicador Beneficio Costo, UDS</u>	34
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	35
A. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEA, COMO ANTIPARASITARIO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FATIMA	
1. <u>Peso inicial, kg</u>	35
2. <u>Peso final, kg</u>	35
3. <u>Ganancia de peso, kg.</u>	37
4. <u>Ganancia de peso, gr</u>	39
5. <u>Incidencia parasitaria inicial</u>	42
a. Eimeria sp	42
b. Cryptosporidium sp	42

c. Haemonchus sp	42
6. <u>Incidencia parasitaria final</u>	43
a. Eimeria sp	43
b. Cryptosporidium sp	46
c. Hamonchus sp	48
B. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE POR EFECTO DEL SEXO AL APLICAR DIFERENTES NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEA, COMO ANTIPARASITARIO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FÁTIMA	
1. <u>Peso inicial, kg</u>	49
2. <u>Peso final, kg</u>	49
3. <u>Ganancia de peso, kg</u>	52
4. <u>Ganancia de peso, g</u>	54
5. <u>Incidencia parasitaria inicial</u>	54
a. Eimeria sp	54
b. Cryptospordium sp	56
c. Haemonchus sp	56
6. <u>Incidencia parasitaria final</u>	56
a. Eimeria sp	56
b. Cryptosporidium sp	58
c. Haemonchus sp	60
C. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE POR EFECTO INTERACCIÓN DEL SEXO Y LOS DIFERENTES NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FÁTIMA	
1. <u>Peso inicial y final, kg</u>	61
2. <u>Ganancia de peso, kg</u>	61
3. <u>Incidencia parasitaria inicial y final</u>	63
a. Eimeria sp	63

b. Cryptosporidium sp	63
c. Haemonchus sp	63
D. ANALISIS BENEFICIO COSTO AL UTILIZAR TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN EL CONTROL DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS DE ENGORDE	
V. <u>CONCLUSIONES</u>	66
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	67
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	68
ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

No.		Pág.
1.	COMPOSICIÓN MINERAL DE TIERRA DE DIATOMEA.	7
2.	TAMAÑO Y APARIENCIA OBSERVADA ENTRE NEMÁTODOS.	15
3.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.	26
4.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	29
5.	ESQUEMA DEL ADEVA DEL EXPERIMENTO.	30
6.	COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FÁTIMA, POR EFECTO DE LA UTILIZACION DE DIFERENTES NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN EL CONTROL DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES.	36
7.	COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE, DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FÁTIMA, POR EFECTO DEL SEXO AL APLICAR TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN EL CONTROL DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES.	50
8.	COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE, DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FÁTIMA, POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN DEL SEXO Y LOS DIFERENTES NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN EL CONTROL DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES.	61
9.	ANALISIS BENEFICIO COSTO AL UTILIZAR TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN BOVINOS DE ENGORDE.	64

LISTA DE GRÁFICOS

No.	Pág.
1. Regresión para el peso final (kg), por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.	37
2. Regresión para la ganancia de peso (kg), por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.	39
3. Regresión para la ganancia de peso (g), por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.	40
4. Regresión para la presencia de Eimerias (OPG), finalizando la investigación por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.	43
5. Incidencia parasitaria final (EimeriaSp) a los 120 días de investigación por efecto de la utilización de tierra de diatomeas en bovinos de engorde como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.	45
6. Incidencia parasitaria final (Cryptosporidiumsp) a los 120 días de investigación por efecto de la utilización de tierra de diatomea en bovinos de engorde como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.	49
7. Peso final (kg), a los 120 días de investigación por efecto del sexo al aplicar diferentes niveles de tierra de diatomeas en los bovinos de engorde.	51
8. Ganancia de peso (kg), a los 120 días de investigación por efecto del sexo al aplicar diferentes niveles de tierra de diatomeas en los bovinos de engorde.	52
9. Ganancia de peso (g), a los 120 días de investigación por efecto del sexo al aplicar diferentes niveles de tierra de diatomeas en los bovinos de engorde.	54
10. Efectividad (%) frente a Eimeriasp a los 120 días de investigación por efecto del sexo al aplicar diferentes niveles de tierra de diatomeas en los bovinos de engorde.	56
11. Efectividad (%) frente a Cryptosporidiumsp a los 120 días de investigación por efecto del sexo al aplicar diferentes niveles de tierra de diatomeas en los bovinos de engorde.	58

LISTA DE ANEXOS

1. Peso inicial, por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.
2. Peso final, por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.
3. Ganancia de peso en kg, por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.
4. Ganancia de peso en g, por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.
5. Presencia de *Eimerias* inicial, por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.
6. *Haemonchussp.* inicial, por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.
7. *Cryptosporidiumsp* inicial, por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.
8. Presencia de *Eimerias* final, por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.
9. *Haemonchussp* final, por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.
10. *Cryptosporidiumsp* final, por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.

I. INTRODUCCIÓN

Gil, B. (2006), La crianza de bovinos de carne en su mayoría se encuentra en manos de pequeños agricultores de las provincias de la costa y el oriente, esta actividad es muy beneficiosa ya que los bovinos tienen la habilidad de aprovechar los forrajes y residuos de cosecha, mismos que no compiten con la alimentación humana.

Uffo, O. (2011), La alimentación humana es uno de los retos más importantes que cubre la producción animal, por lo que se ha hecho imprescindible desarrollar nuevos métodos sistemáticos de producción para intensificar la actividad ganadera y satisfacer las demandas de la población que día a día está en aumento.

Sumano, L., Ocampo, C (1997), por otro lado también se ha trabajado mucho en mejoras genéticas, adelantos tecnológicos y farmacológicos que hacen de alguna u otra forma más eficiente la producción, en estos campos la ganadería se ha inmiscuido utilizando sustancias para mejorar la asimilación de los alimentos tales como probióticos, enzimas, etc., y así mismo para el control de la parasitosis tales como albendazoles, ivermectinas, nitrofuranos, etc.

El uso intempestivo de desparasitantes ha hecho que en los últimos años sea puesto en tema de estudio pues tiene un impacto muy grande en la salud humana y animal mencionando que debido al uso reiterado de fármacos en el control de parasitosis son los residuos que se acumulan en la leche y los músculos de los bovinos, constituyéndose esto una gran amenaza para la salud de los consumidores. En el presente trabajo investigativo se hizo hincapié en el uso de los fármacos dedicados al control de parasitosis en los bovinos puesto que el uso en exceso de este tipo de compuestos químicos han llegado a presentar complicaciones en el animal como es la resistencia a los fármacos por parte de los parásitos que infectan masivamente el organismo del animal. Como alternativa para solventar estos problemas se utilizó la Tierra de Diatomea cuyo uso reporta ser muy variado tales como probióticos, controlador de plagas, promotor de crecimiento, agente inmunológico, etc.

La tierra de diatomeas (diatomita) pertenece al grupo de los minerales es enteramente inofensivo gracias a que pertenecen al grupo de sílices amorfas, su formación se dio por la gran acumulación 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 constituye amenaza alguna. Su uso es muy amplio y variado, actúa en procesos de elaboración de balanceados al ser principalmente utilizado como agente absorbente, fertilizante, etc.

De acuerdo a los distintos usos que ofrece la tierra de diatomeas y aprovechado su propiedad insecticida-desparasitante debido a su propiedad de no ser ingerida ni actuar por contacto como los desparasitantes químicos. La ventaja principal frente a los desparasitantes de origen químico, es la no generación de resistencia o inmunidad, por lo que su capacidad insecticida permanecería intacta a lo largo del tiempo. Por tal motivo en esta investigación se utilizó la Tierra de Diatomeas para conocer cuál es su acción frente a parásitos gastrointestinales en bovinos de engorda y siamerita a ser utilizado como un desparasitante alternativo natural en el control de la parasitosis gastrointestinal.

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

- Evaluar el efecto desparasitante de la Tierra de Diatomeas en el control de helmintos gastrointestinales en bovinos de engorda en la Estación Experimental Fátima.
- Determinar el nivel de desparasitación de bovinos de engorde utilizando niveles de 150, 175 y 200 gr/día de Tierra de Diatomeas.
- Identificar qué nivel de Tierra de Diatomeas produce mejores resultados en el control de helmintos gastrointestinales en los bovinos de engorde.
- Establecer su rentabilidad mediante el indicador Beneficio/Costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. TIERRA DE DIATOMEAS

1. Generalidades

De la Nuez D. (2014), en su artículo científico manifiesta que dentro de los organismos que forman parte del plancton, en una gran cantidad de éstos están ocupados por las diatomeas; constituyen una agrupación de algas unicelulares con características heterogéneas y comunes que todavía presentan una seré discusión en cuanto a su clasificación científica. Debido a sus distintas formas y características, es verdaderamente complicado para los profesionales determinar una abundante cantidad de especies de diatomeas que puedan existir, ya que las conocidas hasta la actualidad todavía su número es incierto ya que van desde 20000 hasta los 2 millones, al parecer solo se conoce una pequeña muestra de todas las especies existentes en el planeta.

<http://www.latierrablanca.com>. (2014), escribe que la Tierra de Diatomeas o diatomitas, reciben un nombre peculiar de harina fósil, menciona que son algas microscópicas fosilizadas con una forma a rocas silíceas sedimentarias con coloración blancuzca, de ahí su nombre tradicional de Tierra Blanca. Su formación se la atribuye a que cuando estas algas llegan al final de su ciclo vital, todo su contenido orgánico se disgrega a excepción del esqueleto de sílice el cual se precipita al fondo del agua y con el pasar de los años se acumula en grandes cantidades de algas fosfolizadas las cuales toman el nombre de tierra de diatomeas, este material es inerte y no tóxico.

Ramírez, J. (2011), las diatomeas son algas unicelulares que solo se pueden observar mediante el uso del microscopio, existen en gran abundancia en la mayoría del mundo marino, pudiendo encontrarse en distintas formas; solas o formando agrupaciones ya sea en agua dulce o salada dependiendo de su especie.

Maidana, N.(2013), indica que el hábitat de las diatomeas es muy variable, se las puede encontrar en aguas dulces, aguas con elevado grado de salinidad (ácidas o alcalinas), y en aguas con temperatura variable (frías o termales). Se ha reportado que estas algas se las puede encontrar sobre suelos con alto grado de humedad o sobre la corteza de

algunos árboles. Su ubicación a lo largo del ecosistema está dada por las características físico-químicas del ambiente, por lo que están considerados como excelentes indicadores biológicos.

Uribe C., D. (2009), indica que las diatomeas no son observables a simple vista, pero a un nivel de biomasa vienen a constituir alrededor de un 45 % del total de la producción primaria oceánica y al poseer este alto porcentaje tienen una gran importancia en el ecosistema ya que intervienen en procesos de oxidación del agua y pueden servir de alimento para otros seres vivos.

2. Estructura

Lozano, Y. et al (2010), las diatomeas dentro de su composición presentan una pared celular compuesta de sílice; la cual se divide en una parte superior (epiteca), y una parte inferior (hipoteca). La estructura y ornamentación de la frústula son la base de la clasificación de las diatomeas.

Duró, A. García, J. (2010), las diatomeas son consideradas algas fitoplanctónicas que se caracterizan por poseer una pared celular con naturaleza de sílice con una estructura muy robusta. La especificidad que muestran los patrones morfológicos de dicha estructura robusta se ha convertido en la base para la identificación y clasificación de estos organismos unicelulares.

Cubas, P. (2008), comenta que la característica más relevante de las diatomeas es su pared celular, esta está compuesta en gran parte por sílice (SiO_2) y pequeñas cantidades de materia orgánica. La sílice tiene la característica de ser inerte a los ataques enzimáticos, de aquí la respuesta al porque las diatomeas son menos sensibles al ataque de microorganismos que a diferencia de otras algas formadas por paredes de polisacáridos si son susceptibles.

3. Características

Ramírez, J. (2011) en su publicación menciona que las características y propiedades principales de las diatomitas se resumen a continuación:

- El color por lo regular es blanco aunque en ocasiones pueden ser coloreadas.
- Baja densidad
- Alta porosidad
- Dureza (Mohs) 1,5 a 2.
- Capacidad abrasiva suave
- Conductividad térmica muy baja
- Alta resistencia a la temperatura
- Índice de refracción 1,40 a 1,46 (la calcinación incrementa a 1,49).
- Químicamente inerte

Moreno, R. (2009), en su artículo dice la tierra de diatomea no son todas iguales ya que estas difieren en su contenido de silicio, siendo de menor contenido las que están presente en las aguas marinas (salada). A raíz de estos solo un pequeño porcentaje de ellas pueden realmente infligir deterioros en los insectos es decir tengan efectos insecticidas.

4. Principales usos

Lizalde, C. (2014), en su comentario menciona que los usos que se da a la tierra de diatomeas son cada vez más amplios: en algunos casos son utilizadas como agentes de purificación en ciertos procesos industriales hasta incluso se ha inmiscuido en el área medicinal. Está catalogada como inofensivo para los mamíferos ya que no contiene sustancias de carácter toxico o nocivo, puede ser manipulado sin correr riesgos en la vida cotidiana.

Proyecto GreenBE. (2010), indica que la tierra diatomácea presenta un sin número de usos ya que presenta propiedades de absorción, filtración y un efecto desparasitante. En este punto se debe hacer una aclaración ya que la diatomea utilizada en cultivos es de agua dulce por lo que presenta un porcentaje menor de silicio la diatomea utilizada

en procesos de filtración o abrasión presenta contenidos de sílice amorfa, por lo que no presenta la característica de desparasitante.

Cubas, P.(2008),indica que las diatomeas gracias a su composición de su pared celular tiene un gran valor para la industria. Este autor especifica que la diatomita no es más que una roca sedimentaria rica en diatomitas, los enormes depósitos fósiles de diatomeas son procesadas para uso exclusivo como filtración, aislante térmico y hasta incluso en pinturas con la finalidad de aumentar su visibilidad, además de esto son catalogadas como indicadores de cambios ambientales. Su uso también se aplica para obtener datos precisos de rocas sedimentarias en yacimientos petrolíferos, siendo esta última muy poco utilizada.

a. En plantas y cultivos

Pérez, E. (2014), informa que este producto es el perfecto aliado para la producción agrícola orgánica ya que contribuye con una alta disponibilidad y aportación de micronutrientes al suelo (cuadro 1), indispensable para el desarrollo y crecimiento óptimo de las plantas. Otra gran ventaja en la agricultura es su beneficio a nivel de suelo ya que se ha comprobado que es capaz de mejorar la textura del mismo y contribuye al equilibrio fisiológico de los vegetales.

<http://plantadediatomeas.com.co>. (2010),en su sitio web indica que la aplicación de diatomea diluida en agua en un pequeño porcentaje puede ser aplicada en plantas con problemas de insectos ya que se ha comprobado que penetra el tejido de la planta y se mezcla con la savia consiguiendo eliminar desde el interior la totalidad de los parásitos internos y externos, además de esto aporta con minerales traza vitales para la acción metabólica de los tejidos de la planta. Resumiendo esto la aplicación de la tierra de diatomeas tiene un efecto natural de curación sobre las plantas incorporando compuestos minerales satisfaciendo las carencias de las mismas.

Baglione,L.(2011),menciona que debido al alto contenido que presenta de sílice la tierra de diatomea es idónea para el uso en plantas ya que este elemento beneficia directamente a los cultivos otorgándoles resistencia a factores ambientales nocivos

protegiéndolos de ellos. Se menciona también que el silicio favorece la capacidad de intercambio catiónico y absorción de radicular de nutrientes. Se puede mezclar la tierra de diatomeas con pequeños porcentajes de fertilizantes químicos u orgánicos para suplir completamente la deficiencia de micronutrientes y garantizar un desarrollo óptimo de la planta.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN MINERAL DE TIERRA DE DIATOMEA

Elemento	Porcentaje	Elemento	Porcentaje
Potasio	0,067	Zinc	0,004
Calcio	0,12	Niquel	0,0005
Magnesio	0,019	Al ₂ O ₃	8,75
Fosforo	0,02	SiO ₂	90,07
Azufre	0,042	K ₂ O	0,08
Cobre	0,0019	Cao	0,168
Hierro	0,5	MgO	0,032
Sodio	0,067	P ₂ O ₃	0,05

Fuente: Baglione, L. (2011).

Chávez, L. (2006), dice que la tierra de diatomeas aplicado sobre los vegetales puede cumplir con múltiples propósitos, entre los cuales están: curar, nutrir, efecto insecticida y aportando al suelo una gran riqueza de minerales, microminerales y oligoelementos sustancia importantes para el metabolismo de la planta. Estos 38 minerales (sílice, plata, aluminio, arsénico, bario, manganeso, cobalto, cromo, cobre, hierro, berilio, calcio, cadmio, molibdeno, sodio, niobio, níquel, bismuto, fósforo, plomo, antimonio, ytrio, zinc, estroncio, mercurio, potasio, lantano, magnesio, telurio, torio, titanio, talio, uranio, vanadio, wolfram, escandio, estaño y circonio), penetran en el plasma de la planta, circulando por su savia y actúan desde el interior hacia el exterior de la planta.

b. Insecticida orgánico

Mullin, J. (2007), en su artículo científico comenta que el uso de tierra para el control de insectos no es una técnica nueva, tampoco fue desarrollada por el ser humano. Animales

desde hace muchos miles de años antes del hombre han utilizado la técnica de baños con tierra para liberarse de los insectos-parásitos que los aquejaban. El uso de tierra de diatomea tampoco es nuevo, fue utilizada por los chinos desde hace ya más de 4000 años atrás.

<http://plantadediatomeas.com.co>. (2010) las diatomeas en sí mismas son catalogadas como un insecticida de origen mineral debido a su forma de acción físico-mecánica, la cual protege a los granos, platas y semillas de hongos, bacterias y virus. Las acciones que provocan en los insectos son:

- Desgarradura de quitina en los pliegues de las articulaciones.
- Separación de los músculos de la valva traqueola.
- Perforación de las paredes de la tráquea traqueola.
- Deterioro mandibular por abrasión.
- Desgarradura del esófago.
- Separación de los músculos constructivos del sistema malpigeano.
- Absorción de la cera provocando la deshidratación.
- Inanición de las larvas.

Martínez, S. (2012), menciona que la forma de acción de la tierra de diatomeas frente a los insectos y animales de sangre fría es por medio de la deshidratación ya que a estos los sostiene un sistema de fluidos y al perder el 10% de estos fluidos mueren por deshidratación, la tierra de diatomeas permite que el insecto pierda mucho más de ese porcentaje. Los insectos poseen un revestimiento de tipo ceroso en su parte exterior conformado por un material poroso que le permite a los fluidos del cuerpo, filtrarse lentamente, escurrirse y evaporarse. La diatomea elimina el efecto de ese revestimiento ceroso acelerando el proceso de absorción, lo que provoca la muerte de los insectos por pérdida intempestiva de fluidos. Múltiples estudios señalan que la toxicidad de la tierra de diatomeas es nula en mamíferos y aves.

Celli, A. (2014) indica que la tierra de diatomeas posee minúsculas partículas huecas con carga eléctrica negativa las cuales perforan los cuerpos queratinizados de los insectos, lo que les ocasiona que mueran por deshidratación, catalogando a las diatomitas como

insecticida natural. Su rango de acción contra insectos nocivos es verdaderamente alto pudiendo combatir hormigas, cucarachas, piojos, vinchucas, polillas, pulgas, arañas, garrapatas, pulgones, cochinillas, mosca de la fruta, etc.

Korunic, Z. (1998). Nos informa que la capacidad insecticida de la tierra de diatomeas depende exclusivamente de sus características fisicoquímicas, como el contenido de SiO₂, tamaño de partícula, capacidad de absorción de lípidos y de presencia de impurezas (arcillas), entre otras, y estos parámetros varían con el origen y procedencia de la muestra.

ProyectoGreenBE.(2010),especifica de manera más clara que las diatomeas presentan una elevada eficacia como insecticida debido a que ataca y deshidrata el exoesqueleto de los insectos al absorbiendo grasa de la capa exterior, cuando lo ingieren provoca consecuencias similares en su sistema digestivo y reproductor. Por eso los insectos no generan resistencia.

Quarters, C. (2012),escribe que el control completo de los insectos utilizando tierra de diatomeas puede tomar varios días para eliminarlos completamente a diferencia de los insecticidas químicos que actúan al instante dejando residuos tóxicos y con efecto residual corto. Esta es una parte importante de la tierra de diatomeas ya que al trabajar más lento libera residuos activos no tóxicos que permanecen en el ambiente mucho más tiempo.

c. En animales

<http://plantadediatomeas.com.co> (2010),indica que la diatomea puede combatir de manera eficiente pulgas, piojos, garrapatas, chinches, cucarachas, etc., debido a su acción físico-química deshidratante teniendo un gran resultado en el control de estas plagas. En el organismo animal también presenta excelentes resultados, como es su efecto cicatrizante actuado en la herida del animal mejor que el antibiótico ya que el sílice presente se solubiliza y es transportado por el plasma actuando en otras heridas.

Vargas, C. (2012), menciona que otro factor importante en la que interviene la diatomea es en la nutrición animal ya que se considera como un poderoso nutriente que aporta oligoelementos que actúan como estimulante y mejora la salud del animal que lo consume. En cuanto a su precio se puede decir que es económico y beneficia el levante y engorde de cualquier ganadería y lo más importante aún no representa peligros para quienes lo manipulan, ni para los animales que lo consumen.

Proyecto GreenBE. (2010), indica que los animales como los mamíferos y las aves por poseer un esqueleto interno protegido por músculos y piel son totalmente inmunes al efecto insecticida de las diatomitas ya que no existe exoesqueleto al que pueda atacar. Lo que sí podría ocasionar es una resequedad en la piel o problemas de carácter respiratorio por inhalación elevada del polvo, por lo que lo más recomendable es no utilizarlo directamente en polvo.

Quarters, C. (2012), menciona que la tierra de diatomeas también puede ser utilizada en el control de parasitosis interna, controlando eficientemente parásitos como nematodos, cestodos y fasciolas hepáticas. Lastimosamente no es efectivo contra la totalidad de los parásitos, no controla la *Dirofilaria immitis*, o nemátodo parásito por lo que sí existe elevada carga parasitaria de este no se recomienda su uso. Este producto es totalmente inofensivo para el sistema digestivo por lo que mucha gente ha optado por utilizarlo como un suplemento alimenticio.

Moreno, R. (2009), comparte un dato importante de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Illinois en donde se menciona que las diatomitas presentan un carácter inocuo y no existe evidencia alguna que exista algún efecto secundario ni residuos en la leche en bovinos cuando estos son alimentados con un nivel de diatomea del 2% en su dieta.

Lozada, H. Gutiérrez, A. Soto, P. (2011), en su investigación publicada indican que la eficiencia al someter a bovinos a tratamientos garrapaticidas utilizando tierra de diatomeas sobre el dorso de los animales, reduce la población de garrapatas en los bovinos, de manera similar a cuando se aplican productos comerciales.

d. Otros usos

De la Nuez,D.(2014),en su publicación dice estas algas microscópicas constituyen unos excelentes bioindicadores de calidad del medio ambiente, en particular del agua debido a que su adaptación química y física son muy particulares.

Ramírez,J.(2011),indica que la diatomita presenta numerosos usos en la industria entra las cuales se detalla:Material filtrante: Al ser utilizada en la industria de bebidas como material de filtración atrapando residuos nocivos. Su poder de filtración va a depender de muchos factores como son: estructura microscópica y conservación de frustulas enteras.Material aislante. Su uso también radica como aislante térmico en la elaboración de ladrillos y baldosas, manufactura del vidrio y elaboración de cerámicas Para ser utilizada en este ámbito la diatomita debe tener un peso específico mínimo, estructura microscópica y tamaño de grano.

Goren,R.Baykara, T.Marsoglu, M. (2002),estos autores nos indican que las diatomitas también pueden ser utilizadas en el ámbito de la genética siendo utilizada en la retirada de ADN en presencia de agente caotrópico, en combinación con otros compuestos la diatomita deshace la doble hélice de ADN. Para extraer el ADN de la diatomita se utiliza procesos de fuerza iónica baja y agua en ph neutro.

Sandra, R. et al. (2009), indica que la diatomita se forma de los restos flotantes de las diatomeas, pudiendo encontrarse muy cerca de las aguas superficiales. Pueden existir dos categorías basadas según su lugar de procedencia pudiendo ser de agua dulce caracterizada por su bajo contenido de sílice cristalina o agua salada caracterizada por su alto contenido de sílice cristalina haciéndola muy utilizada en procesos de tamizaje.

e. Efectos adversos

Huerta, D. (2010), en su blog menciona que las diatomeas poseen cualidad absorbentes muy elevadas las mismas ocasionan una resequedad significativa en las manos si se ha tenido un contacto directo sin la utilización de guantes. La diatomea industrial o conocida de agua salada contiene una forma altamente cristalina de sílice que forman

aristas muy afiladas lo que la convierte en un material de alto peligro si se lo inhala, por lo que es obligatorio el uso de máscara industrial de filtración de polvo.

<http://es.265health.com>. (2014), la exposición prolongada a la diatomea industrial que emana polvo de sílice en concentraciones elevadas ocasiona graves enfermedades respiratorias de carácter degenerativo como la silicosis y neumoconiosis, según un artículo publicado en la Revista de Medicina Ambiental y Ocupacional.

B. PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS

1. Los parásitos en la producción animal

Montico, M. Rodríguez, M. Iglesias, R. (2001), dice que en las producciones intensivas de bovinos de engorde, con una elevada capacidad de carga por hectárea y la utilización de animales jóvenes, las parasitosis a niveles internos como externos en los animales constituyen la enfermedad número uno que limita tanto el crecimiento como la ganancia de peso del hato ganadero. Durante toda la vida productiva del animal, las parasitosis vienen a ser un problema serio en la producción de toretes y vaconas. En este periodo, los animales pueden llegar a perder hasta 30 kg de peso sin presentar síntomas aparentes de alguna enfermedad.

Caracostántogolo, J. et al. (2010), comunica que la parasitosis gastrointestinal que afectan a los bovinos sometidos a pastoreo disminuyen considerablemente las posibles ganancias del productor. Este problema puede tener un impacto menor o mayor de acuerdo a la relación entre los factores que se mencionan a continuación: especies de parásitos que se encuentren contaminando a los potreros, edad de los bovinos y aporte nutricional que los pastos ofrecen a los animales.

Cruz, M. Holgado, F. Wilde, O. (2010), menciona que el efecto más negativo de la parasitosis gastrointestinal es la pérdida de terneros (animales más susceptibles), seguido claramente por la disminución de las ganancias de peso del hato ganadero que consume pastos contaminados por parásitos. Las enfermedades parasitarias requieren de mucha atención en todos los sistemas de producción animal, debido a que sin darse

un control oportuno la magnitud de daño productivo y económico puede llegar a ser devastador.

<http://www.bayersanidadanimal.com.mx> (2014), informa que la parasitosis afecta claramente a todas las especies animales, ocasionando problemas bastante serios, que ciertas veces repercuten en la salud de los seres humanos, debido a que ciertos de estos parásitos pueden llegar a infectar masivamente a los niños por estar en contacto directo con mascotas presentes en casa. Mirando hacia el lado productivo de los animales estas infestaciones parasitarias ocasionan diarreas, anemia, baja de peso y en ciertas ocasiones la muerte del animal, por consiguiente pérdidas económicas cuantiosas.

2. Mecanismos de acción de los parásitos en el organismo animal

<http://www.bayersanidadanimal.com.mx> (2014), los mecanismos de ataque de los parásitos a nivel de órganos internos son daños ocasionados en los tejidos donde se alojan pudiendo deberse a: *Efecto obstructivo*.- Pueden llegar a taponar el intestino, impidiendo el paso y aprovechamiento de los alimentos, impedir la correcta oxigenación de la sangre por taponamiento de los vasos sanguíneos. *Efecto irritativo*.- Irritan las mucosas gastrointestinales debido a sus movimientos, provocando diarreas. *Efecto exfoliatriz*.- Laceración de las paredes intestinales por causa de las ventosas y ganchos que presentan algunas especies de parásitos ocasionando una mala absorción de nutrientes por parte de animal. *Efecto tóxico*.- Las sustancias como producto del metabolismo de los parásitos, ocasionan inflamaciones locales e intoxicación generalizada que en ocasiones puede ocasionar como consecuencia la muerte del animal.

C. HELMINTOS GASTROINTESTINALES

1. Generalidades

Junquera, P. (2014), clasifica a los helmintos como gusanos de diverso tipo que están en todo tipo de animales a lo largo del mundo. Su lugar de alojamiento principal son los órganos internos (el hígado, el intestino, el estómago, los pulmones, etc.), en donde seubican los nutrientes que necesitan para sobrevivir y reproducirse. De manera

general, los helmintos tienden a ser de mayor incidencia en regiones con climas húmedos. Algo importante a mencionar es que si un animal está debilitado ya sea por una mala alimentación o sometido a estrés constante es más susceptible a las infecciones de gusanos y otros parásitos ya que su sistema inmunológico se encuentra debilitado y es incapaz de combatirlos aumentando elevándose de manera alarmante las cargas parasitarias.

Rodríguez, R. et al. (2007), menciona que la infestación por helmintos es una gran amenaza para los animales domésticos y silvestres, porque producen diversos cuadros clínicos, ocasionando en algunos casos cuando la infestación es muy elevada la muerte del hospedador. En el campo de animales productivos los helmintos ocasionan una baja considerable en la producción de carne, leche, huevos etc.

2. Ciclo de vida

Koneman, E.(1999), dice que debido a su complejidad y tipo de infección el ciclo de vida de los helmintos varía considerablemente. Los nematodos requieren un medio adecuado fuera del huésped (medio ambiente), para que sus huevos se conviertan en una forma que pueda infectar al hospedero. Estos huevos están presentes en las heces de los animales infestados por parásitos.

Junquera, P. (2014), menciona que los huevos de helmintos pasan por una serie de estados larvarios antes de volver a infectar a un hospedero. Cuando las larvas alcanzan el estadio III se convierten en formas infecciosas listas para establecerse en el huésped definitivo en el cual alcanzan su madurez y podrán reproducirse.

3. Tipos de helmintos

a. Nematodos

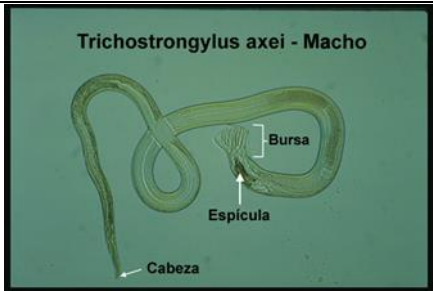

Sarmiento, L.Tantaleán, M. Huiza, A. (1999), clasifican a los nematodos como uno de los grupos de invertebrados más importantes, debido a su gran número y diversidad de formas de vida. Su hábitat es muy variada van desde los suelos áridos, húmedos; están

presentes tanto en agua dulce como salada, y muchos de estos llegan a parasitar tanto a plantas como animales, causando varios trastornos.

Junquera, P. (2014), menciona que a los nematodos, también se los conoce como gusanos redondos, debido a su peculiar forma cilíndrica. Su longitud cuando llega a su forma adulta puede alcanzar de menos de un milímetro a más de 25 cm dependiendo de su especie. La nematodosis se la cataloga como infección por nematodos.

Johnstone, C. (1998), dice que el hábitat preferido de los nematodos es el aparato digestivo y respiratorio, aunque se los puede encontrar en todas partes del cuerpo. El tamaño de los nematodos es muy variado hay gusanos de la dimensión de un pelo hasta de un tamaño escalofriante de 40 cm de largo, principalmente de la familia Ascaridoidea (cuadro 2).

Cuadro 2. TAMAÑO Y APARIENCIA OBSERVADA ENTRE NEMATÓDOS.

		
Especies	<i>Trichostrongylus axei</i>	<i>Cooperia</i> sp
Superfamilia	Trichostrongyloidea	Trichostrongyloidea
Orden	Strongylida	Strongylida
Lugar preferido	Abomaso/estómago	Intestino delgado
Hospedadores	Rumiantes, caballos, cerdos	Rumiantes
Tamaño	0.7 cm	0.45 - 0.9 cm

Fuente: Johnstone, C. (1998).

1) Nematodos gastrointestinales de importancia veterinaria

Junquera, P.(2014), los nematodos tienen la peculiaridad de realizar infecciones mixtas es decir una especie puede infectar tanto a bovinos, ovinos y caprinos. En función de los órganos infectados donde se establecen las formas adultas, los nematodos se suelen dividir en varios grupos: gastrointestinales, pulmonares, cutáneos, etc.

- Bunostomum spp: Intestino delgado; afectan a bovinos, ovinos, caprinos
- Cooperia spp: Intestino delgado; afectan a bovinos, ovinos, caprinos
- Gongylonema spp: Esófago y estómago (rumen); afectan a ovinos, caprinos; a veces a bovinos, perros y gatos
- Haemonchus spp: Estómago (cuajar); afectan a bovinos, ovinos, caprinos
- Mecistocirrus digitatus: Estómago (cuajar); afecta a bovinos, ovinos, caprinos, porcinos
- Nematodirus spp: Intestino delgado; afectan a bovinos, ovinos, caprinos
- Oesophagostomum spp: Intestino grueso; afectan a bovinos, ovinos, caprinos, porcinos
- Ostertagia=Teladorsagia spp: Estómago (cuajar) e intestino delgado; afectan a bovinos, ovinos, caprinos
- Strongyloides spp: En el intestino delgado del ganado; afectan a bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y aves
- Toxocaravittorum: intestino delgado; afecta a bovinos
- Trichostrongylus spp. T. axei: estómago (cuajar); otros: intestino delgado; afectan a bovinos, ovinos, caprinos
- Trichuris spp: Intestino grueso; afectan a bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, perros y gatos

2) Medidas de control

<http://www.fao.org> (2011), menciona que la forma más simple de mitigar impacto negativo de las parasitosis puede ser la rotación de potreros, como también se puede recomendar la utilización de manera simultánea de dos especies diferentes de animales en el mismo potrero.

Junquera, P. (2014), también recomienda como una forma de prevención al ataque de parásitos la rotación de los potreros, esta práctica debe planificarse en base al ciclo de vida de los parásitos. Se debe tener en cuenta que si una sola especie de parásito infecta tanto a ovinos y bovinos la práctica de pastoreo mixto se vuelve inútil por lo que se debe optar por otro método de prevención.

b. Trematodos

Teresa, U. (2011), menciona que a los trematodos se los conoce también con el nombre de gusanos planos (plathelminetos), los cuales son los más abundantes en el reino animal, después de los nematodos. Estos parásitos tienen la peculiaridad de infectar tanto en su fase juvenil como adulta tanto a vertebrados como invertebrados.

Junquera, P. (2014), dice que dentro del gran grupo que contemplan los platelmintos se encuentran estos gusanos conocidos también como “duelas” nombrados así por su forma peculiar. Su cuerpo es aplanado no presenta segmentación y son muy cortos. Este tipo de parásitos presentan ventosas mediante las cuales se fijan a los órganos internos de su hospedador causando laceraciones en el mismo.

Cruz, F. (2005), menciona que si la infestación por estos parásitos es demasiado elevada, puede ocasionar la muerte del hospedador en un rango del 90% convirtiéndose así en un verdadero problema para el ganadero. La mayor incidencia de esta parasitosis se da en principios del invierno, donde los pastos están muy contaminados por formas juveniles del parásito. Los animales más susceptibles son los terneros menores a un año de edad aunque pueden ser afectados también bovinos de cualquier edad.

González, A. López, A. (2009), la forma de vida de estos parásitos es muy compleja, sus estadios tienen a afectar a uno o más hospedadores. Cuando han alcanzado su forma adulta desarrollan glándulas de penetración como son las ventosas (orales y ventrales), para poder fijarse en el interior del hospedador alimentándose de tejidos, mucosidades, fluidos y sangre.

1) Trematodos de importancia veterinaria

Junquera, P. (2014). Presenta en la siguiente lista los trematodos de mayor importancia dentro de la rama de la veterinaria:

- *Dicrocoelium* spp. conductos biliares y vesícula biliar; afecta a bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, perros y gatos
- *Eurytrema pancreaticum* conductos pancreáticos; afecta a bovinos, ovinos, caprinos, porcinos
- *Fasciola hepatica* hígado y vesícula biliar; afecta a bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, perros y gatos
- *Fasciola gigantica* conductos biliares y vesícula biliar; afecta a bovinos, ovinos, caprinos, porcinos
- *Fascioloides magna* hígado; afecta a bovinos, ovinos, caprinos
- *Paramphistomum* spp. estómago e intestino delgado; afecta a bovinos, ovinos, caprinos
- *Schistosoma* spp. vasos sanguíneos; afecta a bovinos, ovinos, caprinos, gatos

2) La fasciola hepática

Junquera, P. (2014), menciona que la *Fasciola hepática* infecta generalmente a especies de rumiantes, caballos y muchos mamíferos domésticos. Su incidencia es alta en zonas húmedas de clima templado. La *Fasciola hepática* es una especie de helminto más abundante y dañino que afecta a los rumiantes, este parásito puede infectar al 100% del hato ganadero si están presentes en una zona endémica.

Olaechea, F. (2004), dice que la *Fasciolosis* es una enfermedad parasitaria peligrosa que incluso puede afectar al hombre si no se toma los respectivos correctivos para tratarla. Se ha estimado que un cuarto de la población total de ovinos y bovinos del mundo pastorean en áreas donde la *Fasciola hepática* está presente.

Sanabria, R. (2009), menciona que la *fasciola* en estado adulto se alimenta del epitelio del árbol biliar ya que se alojan en los conductos biliares del hospedador.

3) Ciclo biológico

Junquera, P. (2014), escribe que los huevos de la fasciola son depositados en los conductos biliares del hospedador, estos viajan hasta la vesícula biliar y pasan al intestino para ser excretados en las heces. Se estima que una fasciola adulta llega a producir hasta 25000 huevos a diarios.

Morales, G. Pino, L. (2004), menciona que la fasciola hepática tiene la peculiaridad de utilizar un hospedero intermediario específico, es un molusco del género *Lymnaea*: *L. truncatula*; *L. tomentosa*; *L. viator*; *L. humilis*; *L. diaphana*; *L. bulimoides*; *L. columella* y *L. cubensis* principalmente. En cambio cuando está en forma adulta su rango de infección es muy amplio, pero principalmente los rumiantes son su hospedero predilecto.

Olaechea, F. (2004), acota que la *Fasciola Hepatica* es un parásito que para dar concluido su ciclo biológico, necesita de un huésped intermediario (caracol), y otro definitivo (mamífero). En el interior de los mismos pueden llegar a multiplicarse y aumentar en su número; difiriendo en la producción de huevos en el caracol y producción de cercarías en el huésped definitivo.

Mateus, G. (1983), menciona que cuando en el pasto o en el agua existe la forma infectante del parásito, los bovinos que pastorean estas áreas se infectan, pudiendo también ser afectados cuando accidentalmente llega a comerse los caracoles que están contaminados por la *Fasciola*.

4) Pérdidas de producción

Olaechea, F. (2004), dice la afección por *Fasciola Hepatica* en los animales causa diversos problemas en el hígado, como consecuencia de estos se presenta una disminución del potencial productivo en fases agudas o crónicas, dependiendo del nivel de infestación parasitaria. En zonas declaradas endémicas las pérdidas llegan a ser alarmantes que van desde mortandades, reducción de calidad y cantidad de productos (lana, carne, leche), incrementándose los costos de producción debido al uso de antiparasitarios y reposición de animales que murieron a costa de este problema.

González, R. Pérez, M. Brito, S. (2007), nos informa que las mayores pérdidas a nivel ganadero se atribuyen a la disminución de leche, a diferencia en la producción cárnica que es menor debido al decomiso de hígados al momento de realizar la faena del animal.

5) Métodos de control

Junquera, P.(2014), dice que la erradicación de la FasciolaHepatica de una zona donde está presente es imposible, lo único que se puede hacer es tomar medidas necesarias para reducir la densidad poblacional de los caracoles ya que estos son los principales vectores de infección y multiplicación, reduciendo en gran parte la infestación de los pastos.

Sanabria, R. (2009), menciona que llega a ser muy importante conocer la epidemiología del parásito, ya que se debe tener en cuenta la región en donde se lo ha localizado para lograr reducir en parte el alto impacto que llega a ocasionar en zonas donde se ha comprobado que es endémico.

c. Céstodos

Junquera, P. (2014), describe a los cestodos (tenias), como gusanos que tienen forma de cinta, que pueden tener una longitud de hasta varios metros. Se los conoce también con el nombre de “gusanos cinta o gusanos chatos”. Gran parte de los cestodos que afectan a los animales presentan una conformación compuesta de cadenas de segmentos o anillos llamados estróbilo, unidos a una cabeza o escólex, presente en el extremo fino del cuerpo.

Valcárcel, F. (2014), menciona que los cestodos son helmintos aplanados en la zona del vientre, con una gran longitud, su cuerpo no presenta pigmentos. No presentan tubo digestivo y son hermafroditas. Estos parásitos tienen la peculiaridad de presentar un tamaño que va desde unos pocos milímetros hasta medir varios metros. Como los trematodos también llegan a infectar a más de un hospedador hasta alcanzar su forma adulta.

Uribarren, T. (2013), ubica a los cestodos en el grupo de gusanos planos (Platyhelminthes), pertenecientes a la clase Cestoda. No poseen estructura ósea, se los observa a simple vista (macroscópicos), aplanados, con diferentes tamaños. Los cestodos adultos habitan en el intestino delgado de los hospederos vertebrados a excepción de algunos que habitan en otras partes del cuerpo.

1) Morfología externa

Varcárcel, F. (2010), menciona que los cestodos están conformado por distintas partes como son:*El escólex*: Tiene forma esférica, se sitúa en la parte anterior del parasito y en él están presentes los órganos de fijación (ventosas o botrios). Algunas especies presentan una estructura llamada rostelo, la cual está conformada por ganchos.*El cuello*: Denominada la zona de crecimiento, de estructura corta y sin segmentos está presente entre el escólex y el estróbilo.*El estróbilo*: Llamada también cadena estrobilar posee varios segmentos llamados proglótides o anillos. Estos anillos se forman desde la región de crecimiento y maduran conforme el escólex se sitúe más lejos. Estos anillos presentan en su estructura los órganos reproductores (masculino y femenino) que pueden ser de tres tipos: inmaduros (sin aparato sexual diferenciado), maduros (con aparato sexual masculino y femenino diferenciado), o grávidos (sólo queda el útero relleno de huevos).

2) Ciclo biológico

Zinni, J. (2008), dice que al igual que los trematodos estos cestodos tienen un huésped intermedio antes de completar su ciclo de vida. Cuando el animal se alimenta de pastos contaminados con huevos, el huevo latente y las larvas se trasladan desde el tubo digestivo hacia la corriente sanguínea, para después asentarse en distintos órganos y músculos, las larvas se transforman en adultas y se alimentan de los nutrientes presentes en el sistema digestivo del huésped.

Junquera, P. (2014), menciona que los hospedadores intermedios de los cestodos pueden ser insectos, caracoles, otros mamíferos, es decir no necesariamente requieren de un huésped intermedio específico para alcanzar su forma adulta por lo que su control se vuelve más difícil. La forma de crecimiento de los cestodos en el interior del

hospedador principal es por la producción sucesiva de segmentos a partir de la cabeza, cada nuevo segmento desplaza al anterior hacia la cola. Cuanto más se aleje de la cabeza más maduro es y por consiguiente su tamaño se incrementa gradualmente. Finalmente, concluida la fertilización, y repletos de huevos estos segmentos se desprenden del estróbilo y se excretan con las heces comenzando nuevamente su ciclo biológico.

Varcárcel, F. (2010), dice que en función de la especie de cestodo que se trate, puede afectar diversos órganos. Cuando el hospedador intermediario se infecta al ingerir huevos, en el estómago, las enzimas proteolíticas atacan la cubierta del huevo, por consiguiente los ganchos presentes en la oncosfera atraviesan la pared intestinal, alcanzando un pequeño vaso linfático distribuyéndose hacia su órgano o músculo predilecto.

3) Enfermedades que producen los cestodos

Caro, M. Cala, M. (2013), informan que entre las principales enfermedades que producen los cestodos son teniasis y cisticercosis. Ambas son producidas por la solitaria. *Teniasis*: Esta enfermedad se da al consumir carne cruda infectada con larvas enquistadas en los músculos del animal; estas eclosionan en el intestino humano y producen nuevas solitarias. *Cisticercosis*: En cambio esta enfermedad se da cuando lo que se ingiere en la carne cruda o mal cocida son los huevos. Cuando este es el caso no se produce el desarrollo completo del parásito en el animal, sino que las larvas que eclosionan se enquistan en distintos órganos del cuerpo.

4) Cestodos de importancia veterinaria

Junquera, P. (2014), menciona a los siguientes cestodos como de mayor importancia para el ganado y las mascotas. Se indican también los órganos predilectos:

- *Avitellinacentripunctata*, intestino delgado; afecta a ovinos, caprinos y a veces a bovinos
- *Cysticercus bovis*, músculos; afecta a bovinos

- Echinococcusgranulosus, intestino delgado en perros; hígado, pulmones en bovinos, ovinos, caprinos, porcinos
- Moniezia spp., intestino delgado; afecta a bovinos, ovinos, caprinos
- Stilesiahepatica, conductos biliares; afecta a ovinos, caprinos y a veces a bovinos
- Taenia spp., intestino delgado; afecta a perros, gatos, bovinos.

5) Medidas de control

Morales, G.(2011), recomienda que en zonas con elevada incidencia de cestodos cortar la hierba, realizar un arado de la tierra y después volver a sembrar esto tiende a reducir notablemente la población de ácaros. Pero no siempre es la mejor solución ya que ciertos individuos pueden sobrevivir en los bordes de las zonas donde se hizo el arado volver a infectar los pastos en un lapso de dos o tres años. Debido a que los ácaros de desarrollan en pastos húmedos con poca luz y su máxima actividad se da a las horas de madrugada o cuando la noche cae, se puede decidir en qué momento específico se libera a los animales para que consuman esas áreas y así evitar mayores daños a su salud.

D. GANADERÍA DE CARNE

Ramírez, A. (2002), menciona que el objetivo principal de una explotación ganadera cárnica es la conversión de alimento no aprovechables por el hombre (forraje verde), en productos y subproductos de alto valor nutritivo que puedan ser consumidos y asimilados por la especie humana.

Vásquez, R. (2002), nos dice que la carne bovina dentro de su composición química y nutricional representa la fuente más importante de proteínas de alta calidad indispensables para la alimentación humana. Los factores que son determinantes en la calidad de la carne se dan por: las características organolépticas, el valor nutricional y las condiciones higiénico-sanitarias.

Verde, O.(2008), menciona que la importancia económica dentro de una explotación de bovinos cárnicos está dada por el peso que el animal debe alcanzar a cierta edad, el nivel de fertilidad y la supervivencia de su progenie producida. Esto también influenciado

por diversos factores que pueden ser el factor ambiente es decir cuando un animal nace y no existe una buena disponibilidad de pastos el mismo no estará en capacidad de expresar todo su potencial genético de crecimiento y producción.

1. Factores que afectan la producción del ganado de carne en el trópico

a. Estrés por calor

Renatto, R. Delgado, A. (2012), dicen que cuando existe un desbalance entre la cantidad de energía que circula desde el ambiente y la capacidad del animal para poder eliminarla se produce el denominado “estrés de calor”; este desbalance se da por la combinación de factores ambientales y propios del animal (mecanismo termorregulador). El estrés por calor tiende a iniciarse cuando en el ambiente existe una intensa radiación solar por un periodo de tiempo largo acompañado de una elevada humedad relativa.

Gonzales, J. (2008), nos menciona que la especie bovina posee un sistema de transpiración deficiente en comparación a otras especies como el hombre y el caballo, en estas especies es muy eficiente este sistema.

Arias, R. Mader, T. Escobar, P. (2008), escriben que el ganado se ve afectado directa o indirectamente por el clima, debido a que modifica la cantidad y calidad de los alimentos que los estos disponen y el requerimiento de energía y agua. El animal para contrarrestar con los efectos adversos que el clima ofrece, modifica sus mecanismos fisiológicos para equilibrar su temperatura corporal en rangos normales.

Herrera, C. (2011), menciona que el factor humedad relativa se lo considerada el más influyente que provoca el estrés en el ganado, debido a que empeora las condiciones adversas cuando existen altas temperaturas. Entre los principales efectos que provoca la humedad relativa en el animal, está la reducción de la efectividad en la disipación de calor por medio de la transpiración y respiración; cuando la humedad es alta el zonas cálidas, la evaporación tiende a ser muy lenta, por consiguiente la pérdida de calor en el animal es lenta y se altera su equilibrio térmico.

b. Proliferación de parásitos

Román, H. (1981), dice que el talón de aquiles en la producción de bovinos en el trópico son los ectoparásitos. Dentro de los ectoparásitos los de mayor incidencia son las garrapatas debido a que constituyen principales vectores de los agentes que causan otras enfermedades como la Anaplasmosis y la Piroplasmosis, estas enfermedades vienen a ser un factor limitante que impide el mejoramiento genético de la ganadería en el trópico. Si se hace mención a los parásitos pulmonares y gastroentericos como la Fasciola, su incidencia a pesar de no ocasionar mortandades elevadas vienen seriamente a retardar el crecimiento y la ganancia de peso de los animales.

Herrera, C. (2011), dice que la humedad relativa a más de acentuar los problemas por estrés de calor también influye mucho en la proliferación de endo y ectoparásitos, afectando también las condiciones nutritivas de los pastos mediante la acentuación de las deficiencias de minerales en el suelo.

c. Pastos de mala calidad

Titterton, M. Bareeba, F. (2000), dicen que las elevadas temperaturas ambientales acompañadas con lluvias intensas, lixivian los nutrientes del suelo, por consiguiente los pastos producidos no alcanzan sus rendimientos productivos y son de bajo valor nutritivo y al estar sometidos a una elevada humedad tienden a podrirse de manera acelerada.

www.iniap.gob.ec. (2010), en su proyecto menciona que el potencial agropecuario en la amazonia ecuatoriana en todo su conjunto, es muy limitado; sólo algunos cultivos y forrajes pueden adaptarse fácilmente a las condiciones climáticas extremas y las características muy pobres de los suelos agrícolas de estas zonas.

2. Control de parasitosis en ganado de carne

Fiel, C. (2003), se dispone en el mercado de un amplio número de productos antiparasitarios efectivos, sin embargo se debe evitar su uso indiscriminado. En la actualidad los mercados y organismos extranjeros son cada vez más exigentes en los niveles de residuos de los productos de origen animal.

Ysamant, J. (2004), las parasitosis de bovinos de carne, son patologías que están progresivamente teniendo una gran importancia por su afección en la sanidad del animal. Si no se da un tratamiento adecuado a tiempo, dichas enfermedades pueden ocasionar cronicidad, elevando considerablemente los costos de producción de la explotación. Las diferentes acciones del parásito sobre el hospedador repercuten negativamente en la producción del animal afectado.

Fiel, C. (2003), se debe tener en cuenta el ciclo biológico de los parásitos, las variaciones de infectividad de los pastizales, las técnicas de diagnóstico utilizadas, y la finalidad de los tratamientos que se proponen a utilizar. Tomando esto en cuenta se debe sugerir diversos tipos de control parasitario.

Benavides, E. et al. (2008), los fármacos que más son requeridos en la ganadería son los nematocidas (control de gusanos redondos), cestodicidas (control de tenías), fasciolicidas (fasciola hepática), y anticoccidiales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo experimental se realizó en la Estación Experimental Fátima, perteneciente a la Escuela Superior Politécnica Chimborazo, ubicada en el kilómetro 11 vía Puyo-Tena, en el cantón Puyo, de la Provincia de Pastaza. Las condiciones meteorológicas de la zona donde se efectuó la investigación se detalla en el (cuadro 3).

Cuadro 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.

PARÁMETRO	PROMEDIO
Altitud	450 msnm
Temperatura	25°C.
Humedad relativa	89 %
Precipitación	1500 mm/año

Fuente: Estación Agrometeorológica. Pastaza (2010).

El trabajo de campo tuvo una duración de 120 días donde se utilizó bovinos mestizos en la etapa crecimiento-engorde.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el presente trabajo investigativo se utilizó 20 bovinos machos y 20 bovinos hembras en etapa de crecimiento-engorde, los mismos que presentaban un peso promedio 152,6 kg, el tamaño de la unidad experimental de un bovino.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales y equipos que se utilizaron en el presente trabajo investigativo fueron:

1. Materiales

- Bovinos.
- Afrecho de trigo.
- Sal en grano.
- Caña molida.
- Tierra de diatomea.
- Palas.
- Comederos de hule.
- Manguera de agua.
- Libreta de apuntes.
- Esferográficos.
- Cinta Bovinométrica.
- Cabos.
- Guantes ginecológicos.
- Fundas herméticas.
- Guantes de látex.
- Termo refrigerante.
- Sustituto de hielo.
- Marcador de Arete.

2. Equipos

- Balanza.
- Computadora.
- Botas de caucho.
- Impresora.
- Cámara fotográfica.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó el efecto de tres tratamientos, correspondientes a la utilización de tierra de diatomeas en el control de helmintos gastrointestinales en el engorde de bovinos, los mismos que fueron comparados con un tratamiento control (ivermectina 1%), bajo un Diseño Completamente al Azar, con un arreglo combinatorio donde el Factor A corresponde a los niveles de tierra de diatomeas; y el Factor B al sexo de los animales, utilizando 5 repeticiones por tratamiento, este experimento se ajustó al siguiente modelo línea aditivo.

$$Y_{ij} = u + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}.$$

Donde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.

u = Media general.

α_i = Efecto de los niveles de tierra de diatomeas.

β_j = Efecto del sexo de los animales.

$\alpha\beta_{ij}$ = Efecto de la interacción entre los niveles de tierra de diatomeas y el sexo.

ϵ_{ijk} = Efecto del error experimental.

El esquema del experimento empleado me permito dar a conocer en el (cuadro 4).

Cuadro 4. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamientos	Sexo	Código	Repeticiones	T.u.e	Animales/tratam.
Ivermectina (1%)	Machos	BD0M	5	1	10
Ivermectina (1%)	Hembras	BD0H			
150 gr de Diatomeas	Machos	BD150M	5	1	10
150 gr de Diatomeas	Hembras	BD150H			
175 gr de Diatomeas	Machos	BD175M	5	1	10
175 gr de Diatomeas	Hembras	BD175H			
200 gr de Diatomeas	Machos	BD200M	5	1	10
200 gr de Diatomeas	Hembras	BD200H			
TOTAL					40

T.U.E. Tamaño de la unidad experimental.

BD. Bovinos + Diatomeas.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se midieron fueron las siguientes:

- Peso inicial y final.
- Ganancia de peso.
- Incidencia parasitaria inicial y final.

F. ANALISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los datos experimentales obtenidos fueron procesados por el software estadístico INFOSTAT, aplicándose las siguientes pruebas:

- Análisis de varianza (ADEVA)
- Separación de medias por el método de Tukey a nivel de significancia de $p < 0,5$ y $0,1$
- Determinación de líneas de tendencia mediante el análisis de regresión y correlación.

El esquema del ADEVA que se empleó se reporta en el (cuadro 5).

Cuadro 5. ESQUEMA DEL ADEVA DEL EXPERIMENTO

Fuente de Variación	Grados de libertad
Total	39
Factor A (Niveles de Diatomita)	3
Factor B (Sexo)	1
Interacción Diatomitas por sexo	3
Error Experimental	32

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. De campo

Previamente al inicio de la investigación se seleccionaron animales con edad y peso homogéneos los cuales fueron sometidos al tratamiento experimental, la investigación dio inicio con el registro de pesos y toma de muestra de heces para los análisis coproparasitarios.

El intervalo para el nuevo registro de pesos fue de 35 días con ayuda de una cinta bovinométrica que se los registro en una libreta de apuntes, este mismo lapso de tiempo se empleó para los análisis coproparasitarios; Estas dos actividades fueron realizadas durante los 120 días de investigación.

Se ubicó a los grupos de bovinos machos y hembras en los potreros separando cada tratamiento de otro con la ayuda de piola electro-plástica. Se tuvo que realizar una adaptación al nuevo alimento por un lapso de 8 días ya que muchos de los animales no consumían la tierra de diatomea. El suministro de la misma se lo realizó en los mismos potreros utilizando comederos de caucho. Con el objeto de que el alimento no sea rechazado por los animales se mezcló la tierra de diatomea con afrecho de trigo y sal en grano para mejorar su palatabilidad.

Los análisis coproparasitarios se los realizaron en el Laboratorio de Microbiología y Parasitología Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias ESPOCH.

H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

1. Pesos de los bovinos

El peso inicial y final se realizó con la ayuda de la cinta bovinométrica, tomando como referencia de medida el perímetro torácico. Este dato obtenido en centímetros se interpretó en kg de acuerdo a las medidas de la cinta.

2. Ganancia de peso

La ganancia de peso se obtuvo de acuerdo a la diferencia del peso inicial y peso final.

$$G. P. = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

3. Incidencia parasitaria inicial y final

Para la incidencia 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 trasladadas hacia el laboratorio de la Facultad con la ayuda de un termo refrigerante con el fin de conservar su estructura para su efectivo análisis. Para la determinación cualitativa de parásitos se utilizó la técnica de McMaster, la misma que consiste en:

Se pesó 4 gr de heces colocándose en un vaso desechable al cual se le añadió 60 ml de SSS (solución salina saturada). Mediante la utilización de una espátula se mezcló y homogenizó la muestra, para posteriormente tamizarlo de 5 a 6 veces con la finalidad de reducir el tamaño de partícula. El líquido restante se sometió al proceso de coctelería el mismo que consistió en pasar el líquido de un vaso a otro por alrededor de 10 veces.

Con la ayuda de una pipeta Pasteur se recolectó el líquido del vaso y se lo depositó en la cámara McMaster, esta muestra se la dejó reposar por un lapso de 5 minutos y después de la observo en el microscopio con un lente de aumento de 10x. El conteo de huevos se lo realizó ubicando el lente desde la esquina superior del primer cuadrante moviéndolo de arriba abajo y viceversa hasta acabar con todos los surcos de los cuadrantes.

El conteo de huevos obtenidos se ajustó a la siguiente formula:

(Huevos contados en el 1 cuadrante + huevos contados en el segundo cuadrante) x 50

4. Indicador Beneficio Costo,UDS

El indicador beneficio costo para la rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los egresos totales.

La fórmula empleada fue la siguiente:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos totales}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

E. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEA, COMO ANTIPARASITARIO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FATIMA

1. Peso inicial, kg

Los bovinos mestizos utilizados que se utilizaron en el presente estudio no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), llegando a tener un pesos promedios de 152; 153,20; 152,40; 152,90 kg (cuadro 6); para los tratamientos T0, T1, T2, T3, en su orden, por lo que se considera que los pesos fueron homogéneos lo que hizo posible la utilización de un diseño completamente al azar en este experimento.

2. Peso final, kg

A los 120 días de investigación la variable peso final de los bovinos, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de los diferentes niveles de tierra de diatomeas, siendo las mejores respuestas de 187,50 y 182,60 kg, para los bovinos del T3 y T2, respectivamente (175 y 200 g de diatomeas/día), seguido por el T1 (150 g de diatomeas/día), con 152,40 kg y finalmente los animales del T0 (0 g de diatomeas/día), con 172,50 kg, logrando así el menor peso dentro de los tratamientos.

Molina, A. (2005), menciona que la diatomea es sumamente indicada para suplir la carencia nutricional de los animales ya que su complemento mineral mejora la asimilación de los alimentos, evita su descomposición en el bolo alimenticio, estimula el apetito, su vigor y sobre todo el estado de salud en general.

Arias, P. (2009), al evaluar tres métodos de desparasitación en el cantón Tracoa, logra luego de la aplicación de triclabendazoles un peso final de 463,70 kg, superando a los de la presente investigación, quizá este fenómeno se deba a que los animales utilizados por Arias, P. (2009), iniciaron con pesos promedios 426,10 kg,

Cuadro 6. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FÁTIMA, POR EFECTO DE LA UTILIZACION DE DIFERENTES NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN EL CONTROL DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES.

Variable	TRATAMIENTOS (NIVELES DE DIATOMITAS)				E.E	Prob.
	T0 (0 gr/día)	T1 (150 gr/día)	T2 (175 gr/día)	T3 (200 gr/día)		
PESO INICIAL(kg)	152,00 a	153,20 A	152,40 A	152,90 a	2,45	0,9863
PESO FINAL(kg)	172,50 b	181,90 Ab	187,50 A	182,60 a	2,58	0,0020
GANANCIA DE PESO (kg)	20,50 C	28,70 B	30,20 B	34,60 a	1,05	<0,0001
GANANCIA DE PESO (gr)	170,83 C	239,17 B	251,67 B	288,33 a	8,73	<0,0001
INICIAL EIMERIA SP (OPG)	13,56 A	10,11 A	9,42 A	13,09 a	1,66	0,2113
INICIAL HAEMONCHUS SP (HPG)	3,71 a	3,83 A	2,71 A	2,87 a	1,66	0,8379
INICIAL CRYPTOSPORIDIUM SP (OPG)	12,57 a	11,38 A	9,33 A	12,10 a	1,46	0,4195
FINAL EIMERIA SP (OPG)	15,42 a	5,74 B	6,80 B	5,53 b	1,36	0,0000
FINAL HAEMONCHUS SP (HPG)	0,00 a	0,00 A	0,00 A	0,00 a	0,00	0,4031
FINAL CRYPTOSPORIDIUM SP (OPG)	2,91 a	2,87 A	3,00 A	3,37 a	0,00	0,9838
ORDEN STRONGYLIDEA (HPG)	0,00 a	0,00 A	0,00 A	0,00 a	0,00	1,0000

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

<http://www.rramericas.oie.int/es> (2013), indica que los compuestos de los triclabendazole conjugan con una tubulina, proteína estructural y bloquean lapolimerización de tubulina en los microtúbulos; de esta manera se bloquea la integridad y funciones de transporte de las células absorbentes dentro del parásito, mejorando parámetros productivos en los semovientes.

En el análisis de regresión se estableció una tendencia de carácter lineal altamente significativa ($P < 0,01$), que determina que por cada unidad adicional de tierra de diatomeas los pesos de los bovinos se incrementaron en 0.063 kg (gráfico 1), con un coeficiente de determinación del 25,5 %, mientras que el coeficiente de correlación fue alto con 0,5050. Para lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Peso final, kg} = 172,85 + 0,063(\text{ND}).$$

3. Ganancia de peso, kg.

La ganancia de peso al culminar los 120 días investigación presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierra de diatomeas, registrado valores de 34,60 kg para los bovinos del T3 correspondiente a 200 g de diatomeas/día, seguido del T2, T1 (175 y 150 g de diatomea/día), con 30,20 y 28,70 kg respectivamente y finalmente los bovinos del T0 (0 g de diatomea/día), con 20,50 kg constituyendo este grupo el de menor ganancia de peso dentro de los tratamientos.

Estos datos obtenidos pueden ser comparados con Arias, P. (2009), que al utilizar sulfadoxina como un método de desparasitación en bovinos a los 90 días posteriores a su administración registro una ganancia de peso de 41.50 kg, esta ganancia de peso puede deberse a según Lima, E. (2008), las sulfas ejercen la acción de una enzima bacteriana responsable de la incorporación del ácido para amino benzoico al ácido dihidropterico precursor del ácido fólico, este ácido fólico preformado es requerido por las células de los mamíferos y es más rápido aprovechado ya que no lo pueden sintetizar por si solos. Este ácido fólico juega un papel importante en la condición hematológica y condición corporal de los animales.

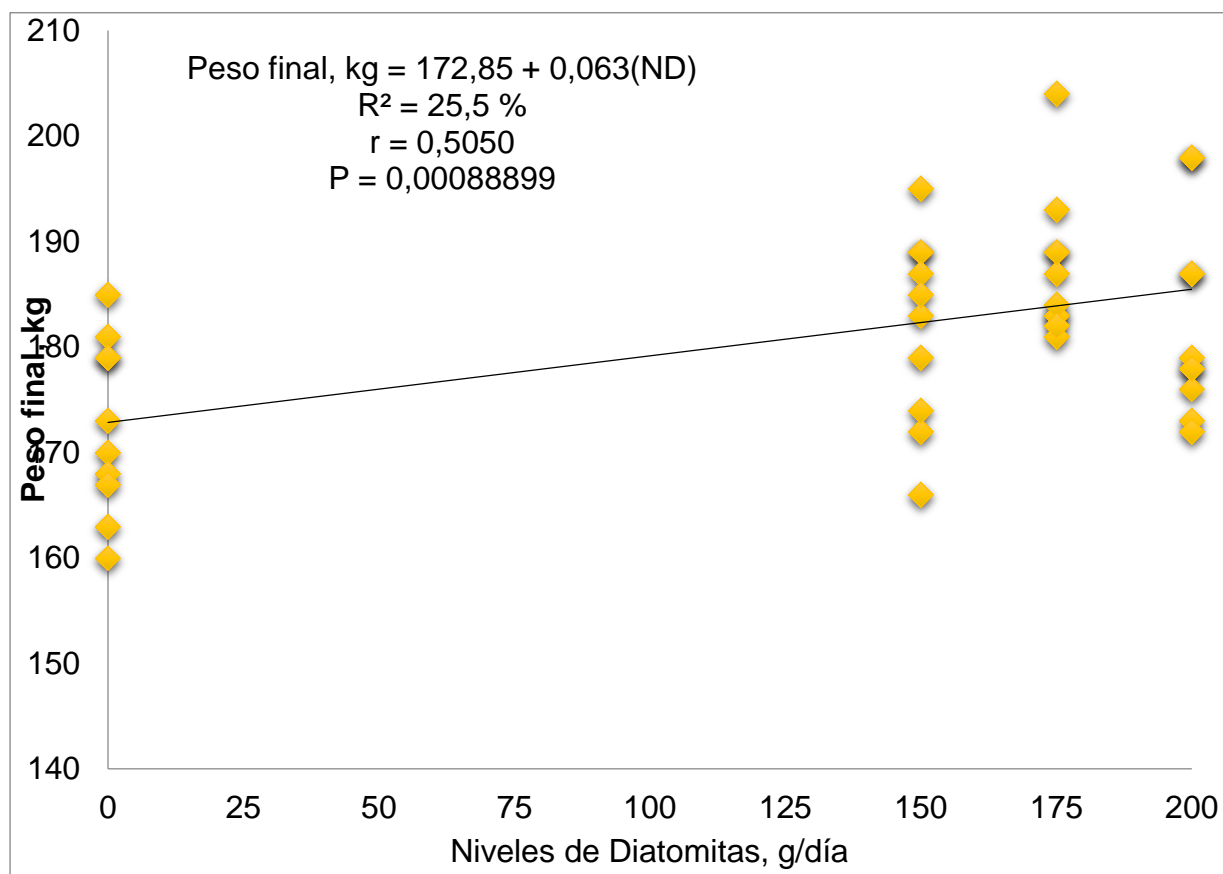


Gráfico 1. Regresión para el peso final (kg), por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.

En el análisis de regresión se estableció una tendencia de carácter lineal altamente significativa ($P < 0,01$), la cual determina que por cada unidad adicional de tierra de diatomeas, la ganancia de peso de los bovinos se incrementaron en 0.0639 kg (gráfico 2), con un coeficiente de determinación del 58,16 %, mientras que el coeficiente de correlación fue alto con 0,7626. La ecuación que se aplicó fue la siguiente:

$$\text{Ganancia de peso, kg} = 20,114 + 0,0639(\text{ND})$$

4. Ganancia de peso, gr

Para la variable ganancia de peso (gr), a los 120 días de investigación se obtuvieron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de utilización de diferentes niveles de tierra de diatomeas, registrando los mejores resultados en el T3 (200 gr de diatomea/día) con un valor de 288,33 g/día, seguido de los tratamientos T2 y T1 (175 y 150 g de diatomea/día), con ganancias de 251,67 y 239,17 g/día respectivamente y finalmente se el grupo de bovinos del T0 (0 gr de diatomea/día), con 170,83 gr/día constituyendo este grupo como el de menor ganancia de peso dentro del experimento.

Arias, I.López, G. Aurrecochea, P(1992), al alimentar a bovinos con restos de cosecha en la región amazónica obtuvieron una ganancia de peso a los 131 días de 151 g/día, esto quizá se deba a que no tuvieron suplementación de algún tipo de concentrado. Echeverría, F (2011), al evaluar un desparasitante (ivermectina), en el crecimiento corporal de bovinos criollos, a los 5 meses de investigación obtuvo ganancias de peso de 175,5 g/día, infiriendo que la utilización solo de ivermectina no favorece a una ganancia de peso adecuada como si lo harían combinada con correctores nutricionales (Ivermectina+Calcio) o anabólicos (Ivermectina+Zeranol).

En el análisis de regresión se estableció una tendencia de carácter lineal altamente significativa ($P < 0,01$), la cual establece que por cada unidad adicional de tierra de diatomeas la ganancia de peso (g) de los bovinos se incrementaron en 0.5235 g (gráfico 3) con un coeficiente de determinación de 58,16 %, un coeficiente de correlación alto con 0.7626.

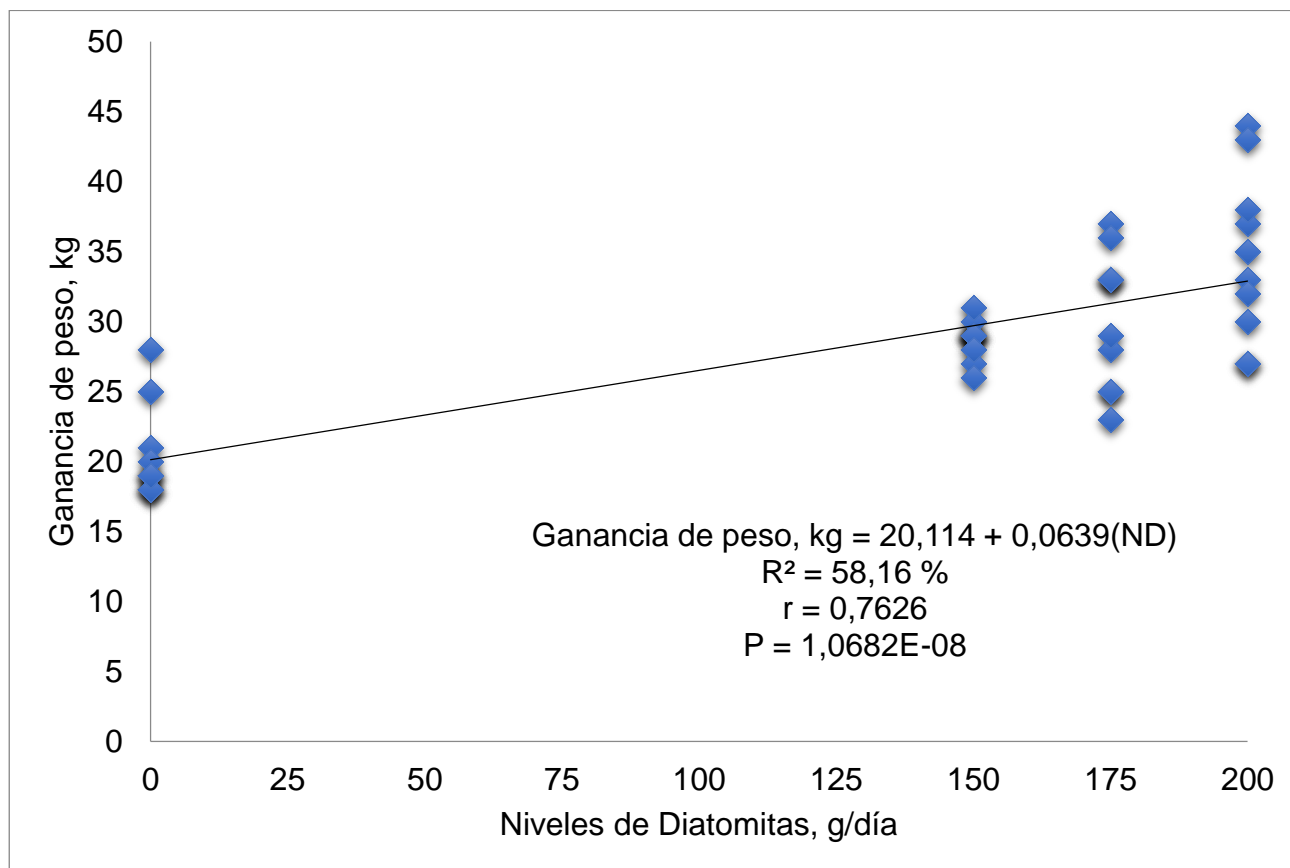


Gráfico 2. Regresión para la ganancia de peso (kg), por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.

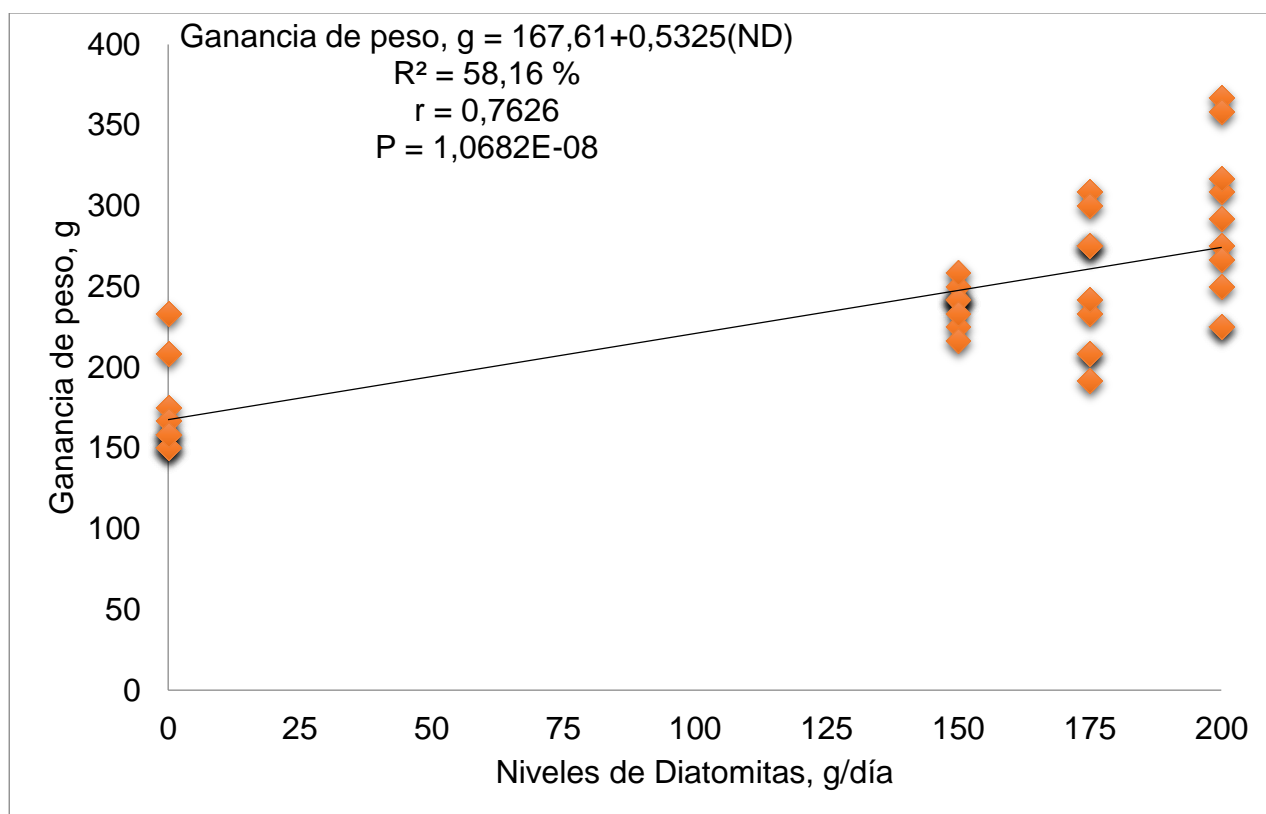


Gráfico 3. Regresión para la ganancia de peso (g), por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.

5. Incidencia parasitaria inicial

En el análisis coproparasitario inicial realizado se reportó alta incidencia parasitaria de protozoarios (*Eimeriasp* y *Cryptosporidium*), nematodos (*Haemonchussp.*) del 100% de los bovinos analizados.

a. **Eimeriasp**

En los bovinos de la presente investigación, las cargas parasitarias no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), lo que indica que la totalidad de los animales estaban infestados por este parásito, presentando las mismas cantidades de ooquistes por gramo (OPG) en las muestras.

La presencia de este parásito según Tomasaukas, R. Roa, N. (2008), se debe a esta parasitosis se da ininterrumpidamente en zonas tropicales y subtropicales durante todo el año.

b. **Cryptosporidiumsp**

En los bovinos al analizar sus cargas parasitarias iniciales no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), obteniéndose similares conteos de ooquistes por gramo (OPG) en sus muestras fecales, lo que indica que el 100% de animales estaban parasitados por este protozoario.

c. **Haemonchussp**

Al analizar las cargas parasitarias iniciales en los bovinos, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), obteniéndose datos similares en los conteos de huevos por gramo (HPG), lo cual indica que 100 % de los animales presentaban este parásito.

6. Incidencia parasitaria final

a. **Eimeriasp**

A los 120 días de investigación, al analizar las cargas parasitarias de los bovinos se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de la utilización de tierra de diatomeas, registrando valores de 237.77 ooquistes por gramo de heces (OPG) correspondiente al T0 (ivermectina 1%), (gráfico 4), seguido por los tratamientos T2 (150 g diatomea/día), con 32.94 ooquistes por gramo (OPG), T3 (175 g diatomea/día), con 46.24 ooquistes por gramo (OPG), y T4 (200 gr diatomea/día), con 30.58 ooquistes por gramo (OPG), según la prueba de Tukey los tratamientos T2, T3, T4 no difieren estadísticamente entre ellos pero si numéricamente, encontrándose un menor conteo de ooquistes por gramo (OPG), en los animales tratados con 200 g diatomea/día con una efectividad del 57.76%. El tratamiento T0 (ivermectina), reportó un aumento de los ooquistes por gramo (OPG), en comparación con los análisis iniciales siendo su efectividad negativa -13.71% esto fenómeno explica Botana, L. et al (2002), donde posiblemente estos parásitos llegan a desarrollar resistencia a los medicamentos antihelmínticos en las dosis que recomiendan los fabricantes. La evolución de la resistencia durante futuras generaciones los hace todavía más difíciles de erradicar.

En el análisis de regresión se logró determinar los cambios que ocurren al utilizar tierra de diatomeas en los bovinos de engorde se obtuvo una tendencia de carácter lineal altamente significativa ($P < 0.01$), la cual establece que si se aumenta el nivel de diatomea la presencia de OPG (ooquistes por gramo), desciende en un 0,511 OPG con un coeficiente de determinación de 46,85% (gráfico 5), mientras que el coeficiente de correlación fue alto con 0,6845. La ecuación aplicada para la correlación fue la siguiente:

$$\text{Final de eimeria, OPG} = 15,082 - 0,0511x$$

Lozada, H. et al (2011), al utilizar tierra de diatomeas como antiparasitario en vacas lecheras a los 90 días logra una reducción de OPG (ooquistes por gramo) de eimeriasp del 84%; eficiencia que supera a la de esta investigación 57.76%, quizás esto se deba a que Lozada,

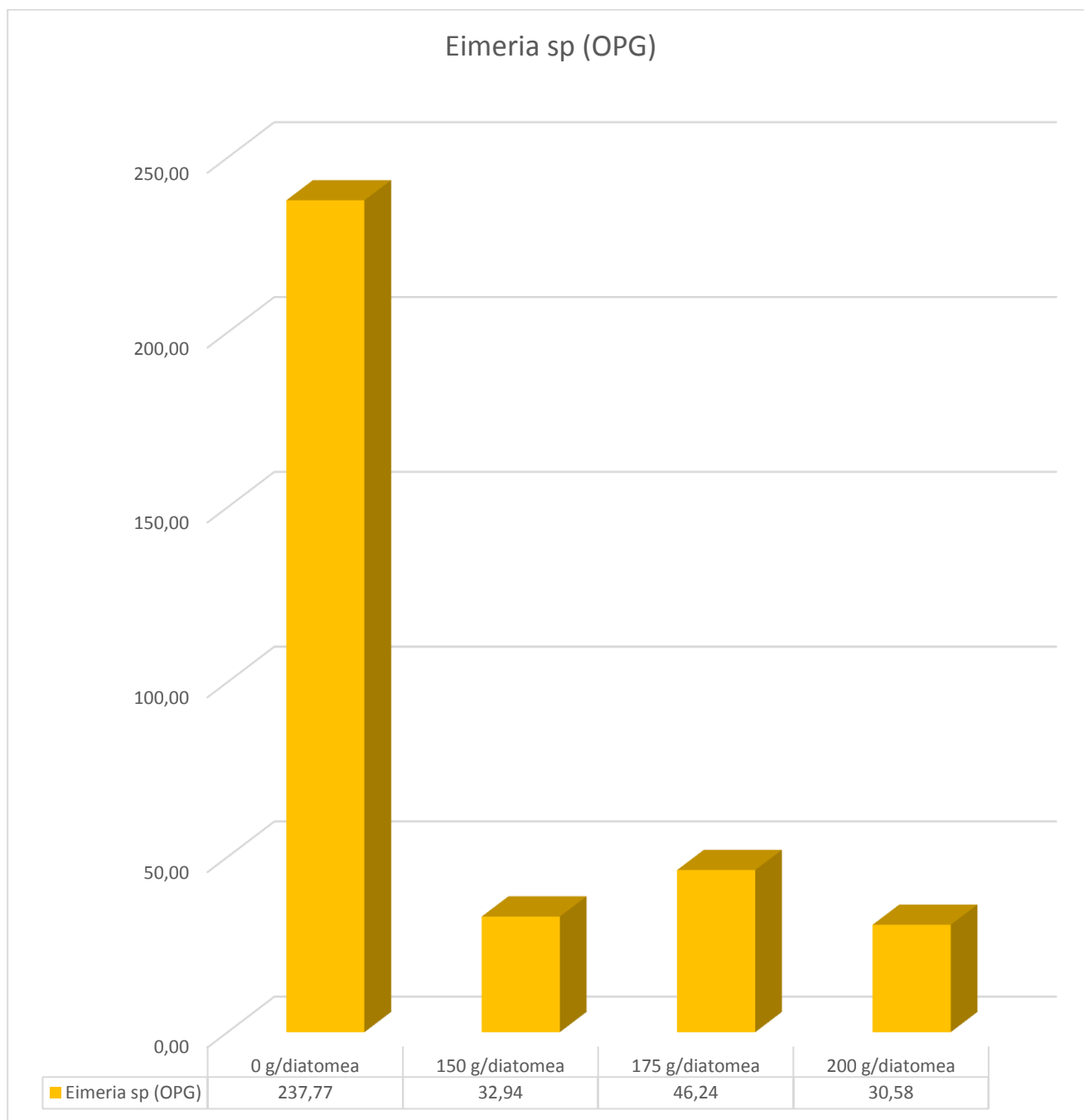


Gráfico 4. Incidencia parasitaria final (EimeriaSp) a los 120 días de investigación por efecto de la utilización de tierra de diatomeas en bovinos de engorde como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.

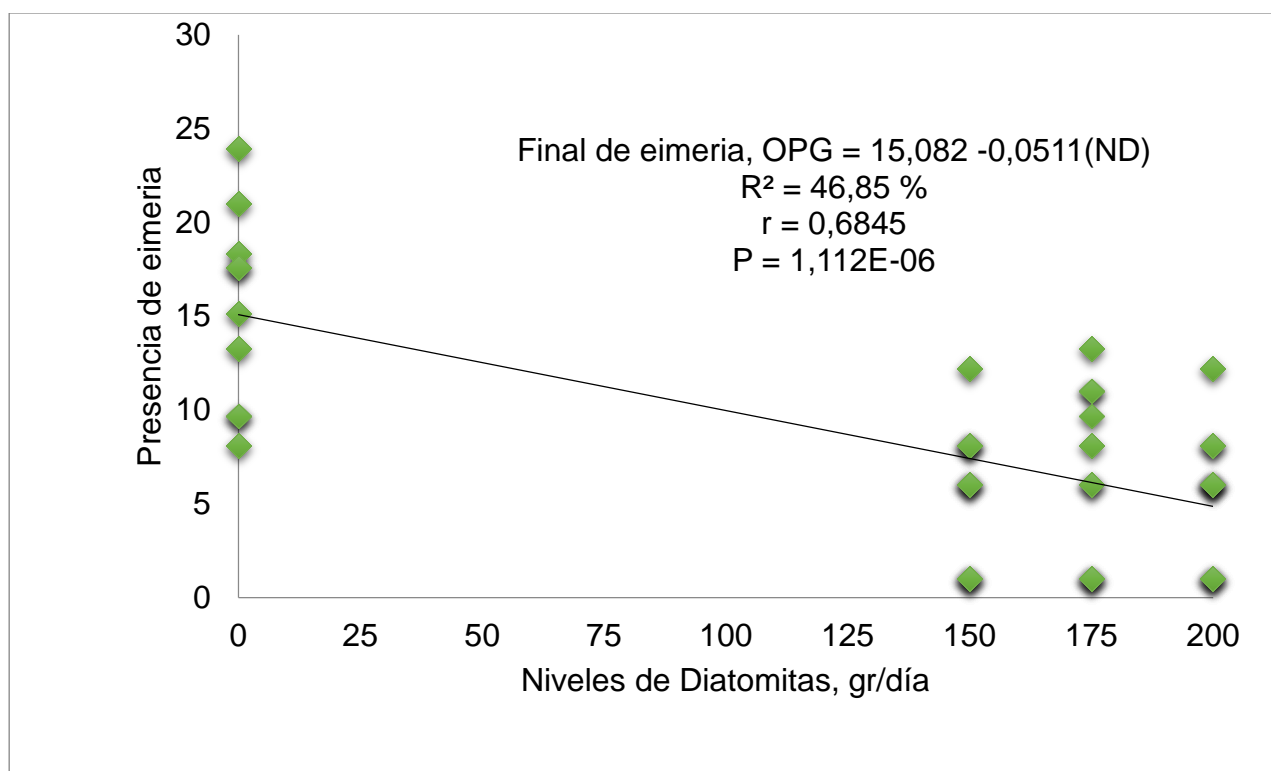


Gráfico 5. Regresión para la presencia de Eimerias (OPG), finalizando la investigación por efecto de la utilización de diferentes niveles de tierras diatomeas en los bovinos de engorde, como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.

H. et al (2011), utilizaron bovinos lecheros estabulados y no en pastoreo como los de esta investigación.

Chávez, M. (2010), al evaluar el efecto de dos desparasitantes + Vit. ADE en becerras Brown Swiss, luego de la aplicación de ivermectina + Vit. ADE logra un porcentaje de efectividad del 25 % en la disminución de ooquistes por gramo (OPG), de eimerias, valor por debajo de obtenido en esta investigación ya que el porcentaje de efectividad utilizando 200 g/día de tierra de diatomeas fue del 57.76%. Esta efectividad quizá se deba a la forma de actuación de la diatomea que se adhiere a la pared del ooquiste impidiendo el paso de fluidos hacia el esporozoito ocasionando su muerte por resequedad y no por ataque a nivel metabólico como lo hacen la mayoría de compuesto anticoccidiales. Quigley, J. Sinks, G. (2001), afirma que la mayoría de productos anticoccidiales solo son efectivos durante las primeras etapas de vida del ciclo del parásito, siendo menos efectivos cuando aparecen los signos clínicos de la enfermedad (diarreas).

b. Cryptosporidium sp

A los 120 días de investigación, para los parásitos *Cryptosporidium* sp las cargas parasitarias no reportan diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), por efecto de la utilización de tierra de diatomeas, obteniéndose valores de 8.46 ooquistes por gramo (OPG), para el tratamiento T0 (ivermectina 1%), 8,23 ooquistes por gramo (OPG), para el tratamiento T1 (150 g/diatomea día), 9 ooquistes por gramo (OPG), para el tratamiento T2 (175 g/diatomea día), y finalmente 11.35 ooquistes por gramo (OPG), para el tratamiento T3 (200 g diatomea/día), (gráfico 6), si bien para la prueba de tukey los datos obtenidos no difieren estadísticamente se reportan diferencias numéricas entre los tratamientos T1, T2, T3, T4 siendo ligeramente superior el T0 (ivermectina), con una eficacia del 76,85%. Los bovinos no presentaron una completa eliminación del parásito ya que apareció al inicio como al final de los análisis; pero si una significativa reducción de la carga parasitaria. Este fenómeno puede deberse a lo que señalan Surumay, Q y Sandoval, Y. (2010), la ruta más común de infección es el contacto oral-fecal ya que los ooquistes presentes en las heces se mezclan con el pasto de donde los animales

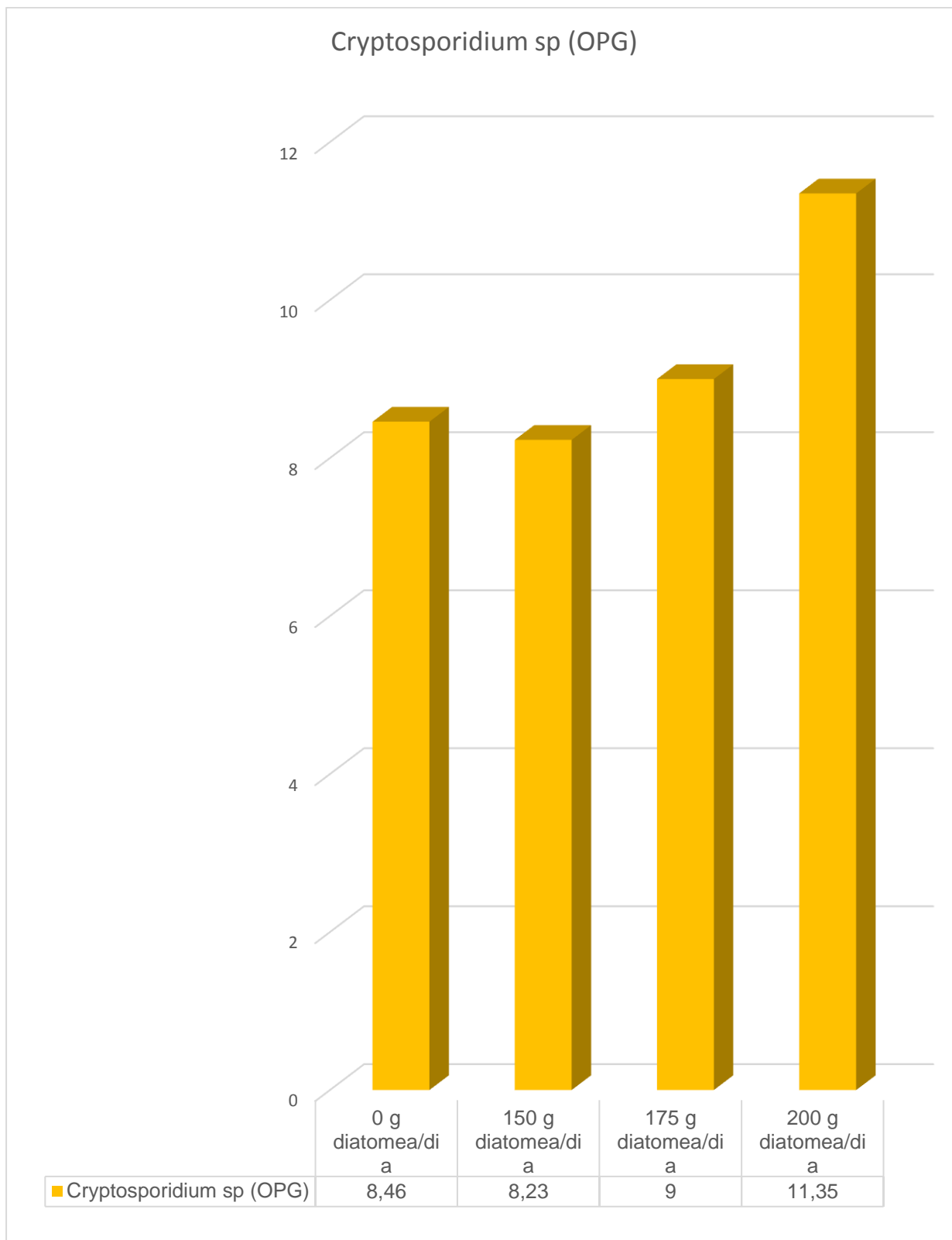


Gráfico 6. Incidencia parasitaria final (*Cryptosporidium* sp) a los 120 días de investigación por efecto de la utilización de tierra de diatomea en bovinos de engorde como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales.

toman su alimento produciéndose así una reinfección directa y rápida, hecho que profundiza más Avendaño, C. et al. (2010), los ooquistes son altamente resistentes al estrés ambiental y a la desinfección química debido a que su gruesa pared tiene una compleja barrera protectora la misma que le brinda protección y le permite sobrevivir durante periodos prolongados de tiempo fuera del hospedador.

La mayor efectividad de la ivermectina frente a la tierra de diatomeas quizá se deba a lo que señala Lartigue, E. y Rossanigo, C (2004), que la eficacia de la tierra de diatomeas es muy baja respecto a los antihelmínticos en las primeras semanas post tratamiento, su máximo efecto no se da de forma inmediata sino después de varias semanas.

Los datos obtenidos guardan relación con Chavez, M. (2010), que en su estudio al utilizar ivermectina + Vit ADE en becerras Brown Swiss logra una efectividad en la reducción de ooquistes por gramo (OPG) del *Cryptosporidium* sp de un 87%, al igual que en esta investigación no erradico la parasitosis, pero redujo drásticamente la presencia del parásito en el organismo animal.

c. Haemonchus sp

Para el nematodo *Haemonchus* sp, después de los 120 días de investigación al analizar las cargas parasitarias de los bovinos no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), por efecto de la utilización de tierra de diatomeas, registrando valores negativos de huevos por gramo (HPG), para todos los tratamientos T1 (ivermectina), T2, T3, T4 (150, 175, 200 g diatomea/día), no encontrándose huevos de estos parásitos en las muestras de heces fecales, fenómeno que explica Junquera, P. (2014), los huevos de *Hemonchus* son muy sensibles a las condiciones medioambientales siendo más susceptibles en periodos cuando la temperatura ambiental desciende, esto también se puede atribuir a la acción de las diatomeas según Martínez, S. (2012), la forma de acción de la tierra de diatomeas frente a larvas es por medio de la deshidratación ya que a estos los sostiene un sistema de fluidos y al perder el 10% de estos fluidos mueren por deshidratación, la tierra de diatomeas permite que el parásito pierda mucho más de ese porcentaje.

Yunaisy, L. et al (2014), al medir la eficacia de la ivermectina 1% en bovinos demuestra también una eficacia en la reducción de huevos por gramo (HPG), entre el 97 y 100%, Espinoza, P. (2007) utilizando ivermectina al 4% logra un control total de haemochus reportando valores de 0 HPG (huevos por gramo) al cabo de 14 días post aplicación; estos resultados son muy similares a los presentados en esta investigación.

F. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE POR EFECTO DEL SEXO AL APLICAR DIFERENTES NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEA, COMO ANTIPARASITARIO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FÁTIMA

1. Peso inicial, kg

En peso inicial de los bovinos para la presente investigación no se presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$), mostrando pesos uniformes entre los machos y las hembras con valores de 153,20 y 152,05 kg respectivamente (cuadro 7).

2. Peso final, kg

De acuerdo con esta variable, los pesos obtenidos a los 120 días de investigación presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$), registrando aumento de peso mayor en los machos con 184,10 kg a diferencia de las hembras cuyo peso alcanzaron 178,15 kg, indicando la supremacía en la ganancia de peso de los machos sobre las hembras (gráfico 7), esto se debe a lo anotado por Di Marco, O. (2007), en los machos la masa proteica del animal crece en proporción al peso aprovechando de mejor manera la proteína, grasa y agua que el animal acumula, no siendo este el caso de las hembras que llegan a acumular mayor cantidad de grasa lo que retrasa el aumento de su masa proteica, esto lo complementa

Carnevali, A. et al. (2000), al utilizar melaza y urea en bovinos en pastoreo logran un peso final a los 60 días de investigación en machos de 400,4 kg a diferencia de las hembras que obtuvieron un peso final de 364 kg, reafirmando de esta manera que los

Cuadro 7. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE, DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FÁTIMA, POR EFECTO DEL SEXO AL APLICAR TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN EL CONTROL DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES.

Variable	SEXO			
	Machos	Hembras	E.E	Prob.
Peso inicial(kg)	153,20 a	152,05 a	1,73	0,64
Peso final(kg)	184,10 a	178,15 b	1,82	0,03
Ganancia de peso (kg)	30,90 a	26,10 b	0,74	0,00
Ganancia de peso (gr)	257,50 a	217,50 b	6,18	0,00
Inicial eimeriasp (opg)	12,61 a	10,48 a	1,18	0,21
Inicial haemonchussp (hpg)	2,93 a	3,62 a	0,76	0,53
Inicial cryptosporidiumsp (opg)	11,75 a	10,95 a	1,03	0,59
Final eimeriasp (opg)	8,32 a	8,42 a	0,96	0,94
Final haemonchussp (hpg)	0,00 a	0,00 a	0,00	0,32
Final cryptosporidiumsp (opg)	3,29 a	2,79 a	0,00	0,62
Orden strongylidea (hpg)	0,00 a	0,00 a	0,00	1,00

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

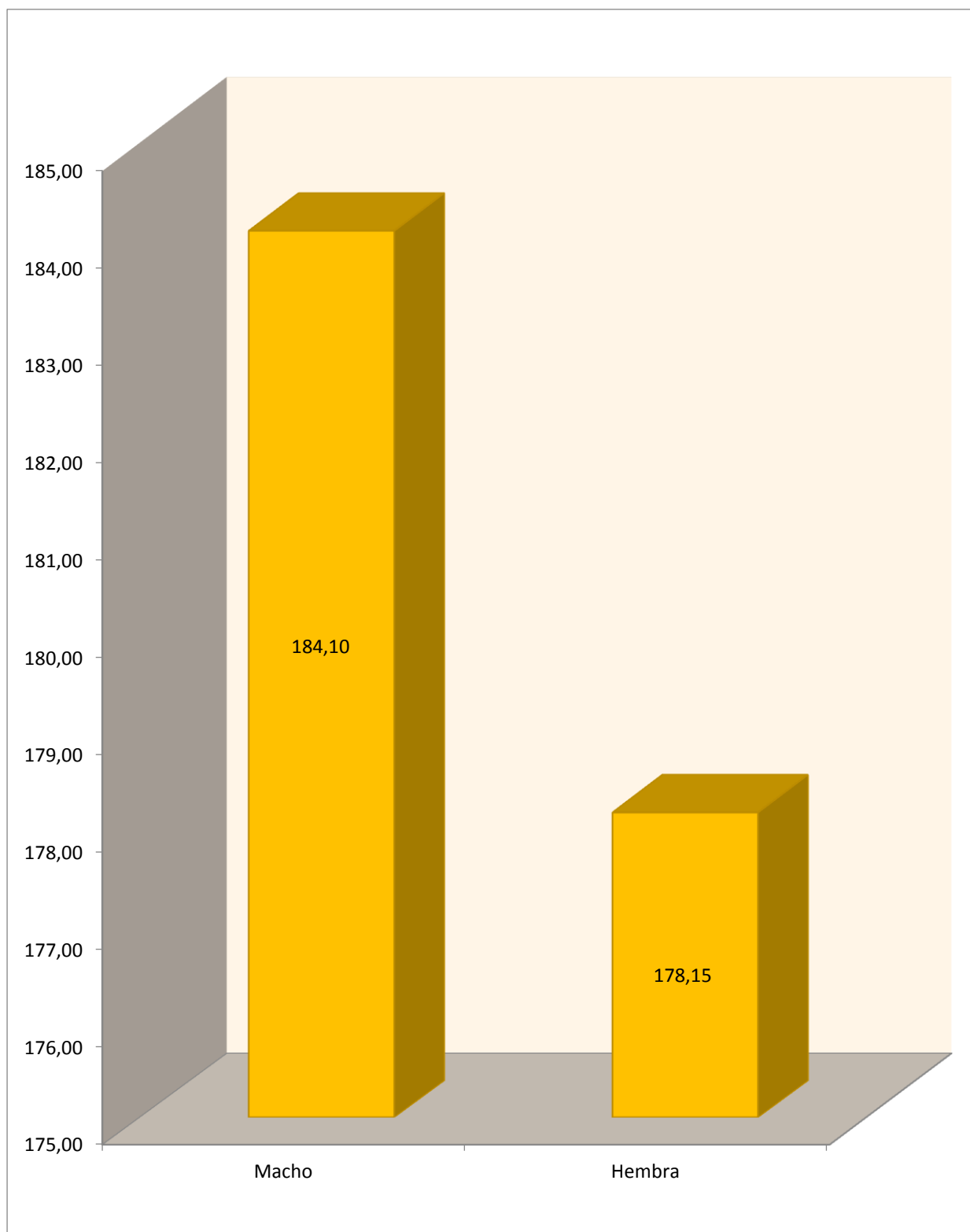


Gráfico 7. Peso final (kg), a los 120 días de investigación por efecto del sexo al aplicar diferentes niveles de tierra de diatomeas en los bovinos de engorde.

machos tienen una mayor ganancia de peso que las hembras, este hecho lo explica Bavera, G. et al. (2005), en su artículo científico que los machos crecen más rápido que las hembras por el hecho de que los andrógenos tienen mayor influencia que los estrógenos sobre la estimulación del crecimiento, anotando además que machos tienden a consumir más alimento que las hembras debido a que su tasa metabólica es mucho mayor que el de las hembras.

3. Ganancia de peso, kg

Para la variable ganancia de peso en bovinos por efecto del sexo, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), entre ellos observando en los machos una mayor ganancia de peso con 30,90 kg (gráfico 8), valor que desciende en las hembras las cuales reportan una ganancia de peso de 26,10 kg, esto se debe a lo anotado por Bavera, G. et al. (2005), mencionando que la tasa metabólica de los machos es mucho mayor al de las hembras, de esta manera aprovechan y asimilan de mejor manera los micronutrientes presentes a los alimentos.

Mahecha, L. et al. (2002), en su estudio bovinométrico y relación entre el peso vivo y medidas corporales de bovinos Lucerna publica que los machos obtienen una ganancia de 116 kg más que las hembras mostrando pesos a etapa de terminación de 437 kg en hembras y 553 kg en machos, infiriendo que sin importar la raza los machos registran mayores ganancias de peso que las hembras. Carnevali, A. et al. (2000), al utilizar melaza y urea en bovinos en pastoreo registró al concluir con 60 días de investigación ganancias de peso para machos de 69,24 kg y 48,72 kg en hembras, respuestas superiores a lo obtenido en esta investigación, no obstante se reafirma la mayor ganancia de peso de los machos sobre las hembras.

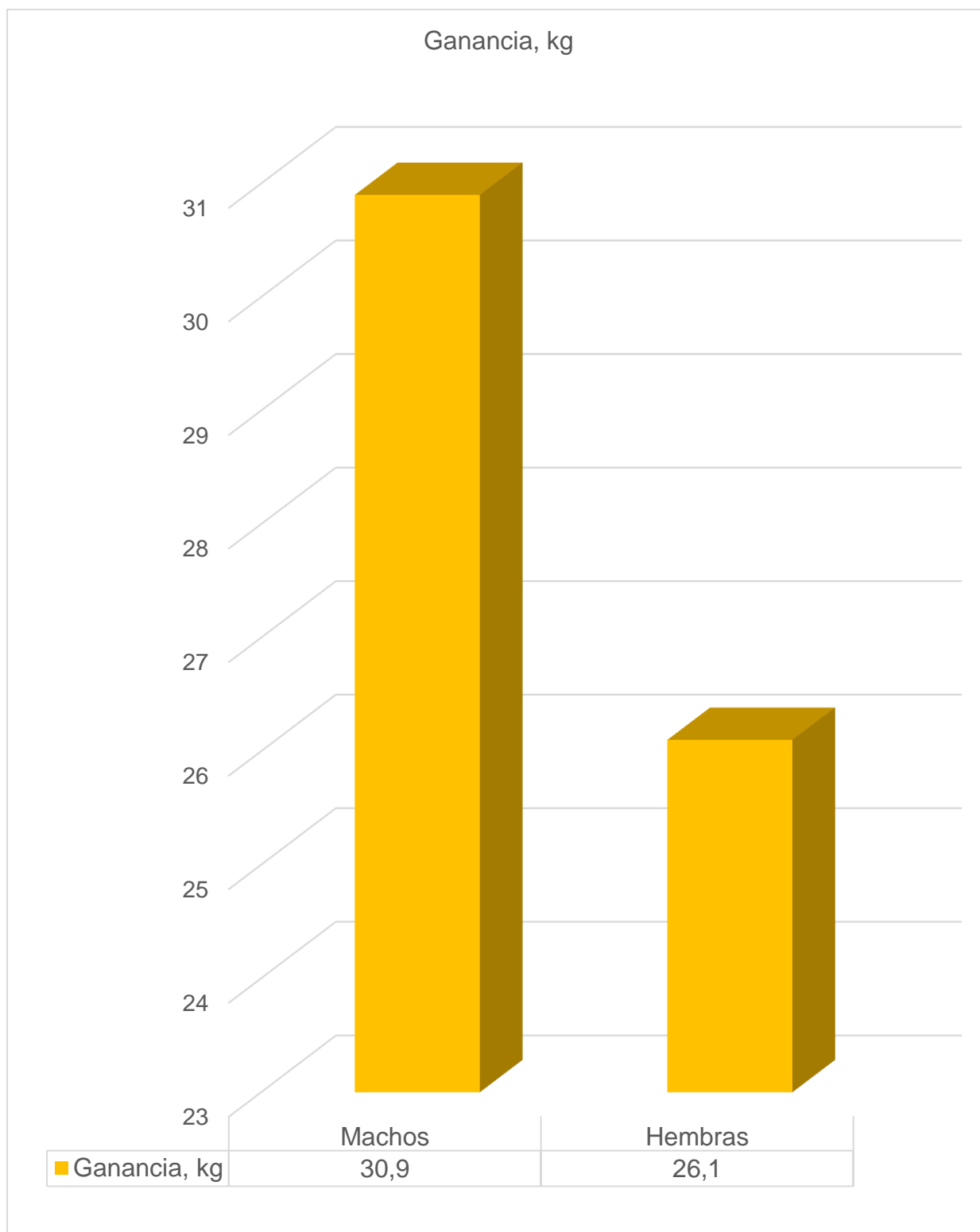


Gráfico 8. Ganancia de peso (kg), a los 120 días de investigación por efecto del sexo al aplicar diferentes niveles de tierra de diatomeas en los bovinos de engorde.

4. **Ganancia de peso, g**

Por el efecto de aplicar diferentes niveles de tierra de diatomeas de acuerdo con el sexo de los bovinos, los machos presentaron mayor ganancia de peso (g), presentado un valor de 257,50 g frente a 217,50 g de las hembras (gráfico 9), existiendo diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), debiéndose este fenómeno a lo que menciona Ruiz, E. (2010), los músculos sufren un aumento del número de células (hiperplastia) cuando los animales son jóvenes, siendo menor en las hembras por su baja actividad metabólica, lo que ocasiona un bajón en la ganancia de peso.

Los valores obtenidos en cuanto a ganancias de peso en la presente investigación son inferiores a la efectuada por Carnevali, A. et al (2000), que después de 60 días de investigación utilizando urea y melaza logra una ganancia de peso para machos 1154 g/animal/día y 812 g/animal/día para las hembras, posiblemente este efecto se deba al bajo suministro de agua de bebida (elemento encargado del transporte de nutrientes en el organismo), en los bovinos utilizados en esta investigación, no obstante se evidencia claramente al igual que en esta investigación la mayor ganancia de peso en machos sobre hembras.

5. **Incidencia parasitaria inicial**

La presencia de parásitos en los bovinos de engorde por efecto del sexo al aplicar tierra de diatomeas se muestran en el cuadro anterior donde se menciona su estado inicial y su efecto hasta concluir con los 120 días de evaluación, los mismos que son analizados a continuación.

a. **Eimeriasp**

El coproparasitario inicial realizado a los bovinos de engorde no se reportan diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), con una media para los machos de 159,01 OPG (ooquistes por gramo de heces), y para las hembras de 109,83 OPG (ooquistes por gramo de heces), lo que significa mismas densidades de parásitos afectan a los animales independientemente de su sexo.

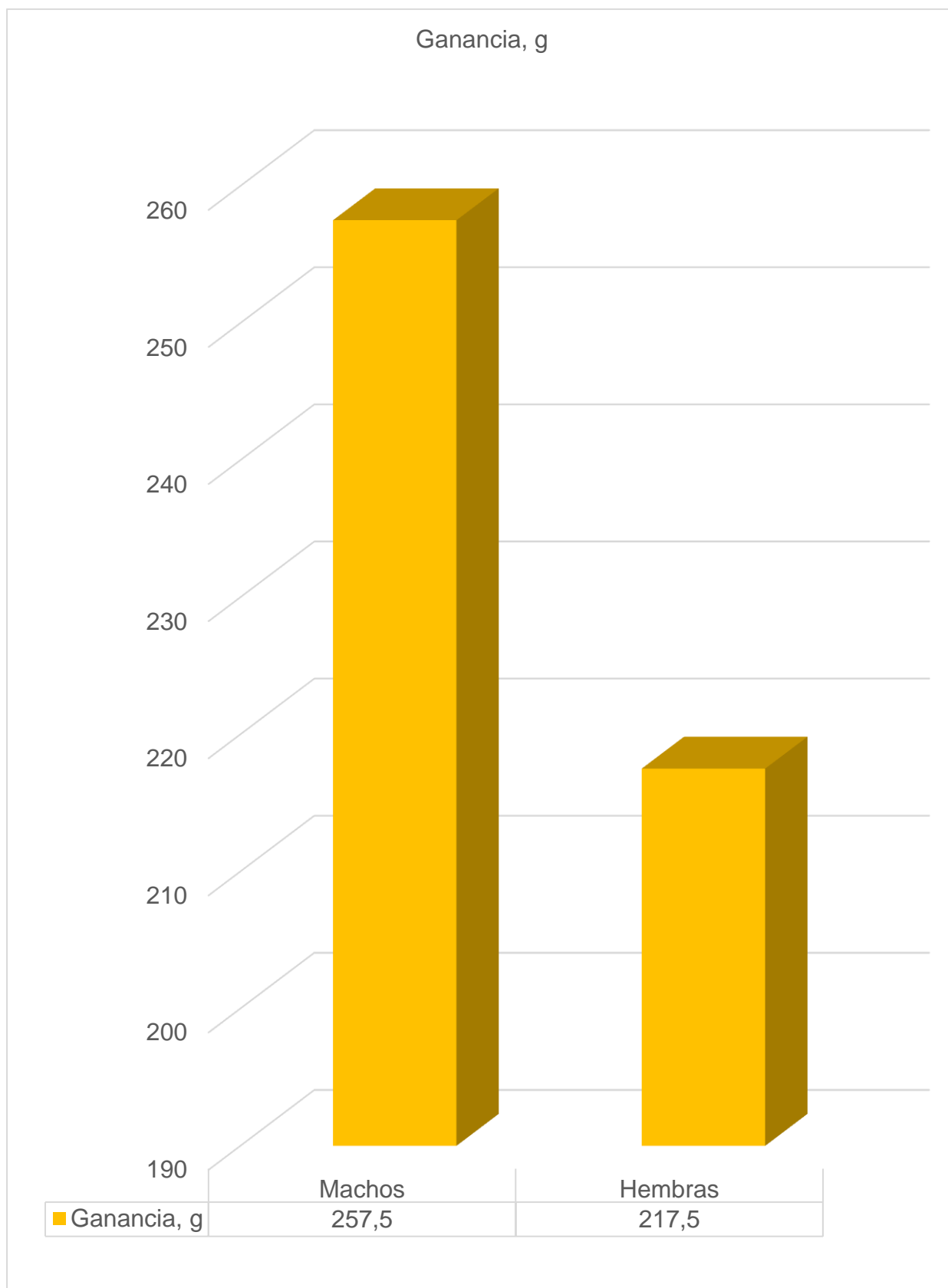


Gráfico 9. Ganancia de peso (g), a los 120 días de investigación por efecto del sexo al aplicar diferentes niveles de tierra de diatomeas en los bovinos de engorde.

b. Cryptosporidiumsp

De acuerdo a los análisis coproparasitarios iniciales el 100 % de los bovinos presentaban este parásito con conteos de 138,06 OPG (ooquistes por gramo), para machos y 119,90 OPG (ooquistes por gramo), para hembras, esto se traduce estadísticamente a que no existieron diferencias significativas ($P > 0,05$), sin importar si son macho o hembras el parásito está presente.

c. Haemonchussp

Con relación a la presencia de Haemonchussp, se encontró que su carga parasitaria en los bovinos no fue elevada, sin embargo el porcentaje de animales parasitados fue del 100%, encontrándose valores de 8,58 HPG (huevos por gramo de heces), en los machos y 13,10 HPG (huevos por gramo de heces), en hembras no existiendo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), no obstante se puede inferir que numéricamente las hembras presentaron un mayor conteo de huevos, siendo su valor apenas superior al de los machos.

6. Incidencia parasitaria final

a. Eimeriasp

Concluidos los 120 días de investigación, los análisis coproparasitarios reportan una disminución en la carga parasitaria de Eimeriasp no reportándose diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), por efecto del sexo al aplicar tierra de diatomeas, obteniéndose conteos finales de OPG (ooquistes por gramo de heces), en machos de 69,22 y en hembras de 70,89 pero si se tuvieron diferencias numéricas en el cual los tratamientos registraron una mayor eficiencia en machos con un 58,47% vs un 35,46% de las hembras (gráfico 10), este fenómeno puede atribuirse a lo que menciona Petryna A, Bavera, G. (2012), el comportamiento social de los bovinos es muy influyente en el bienestar de la manada, ya que al momento de alimentarse los machos desplazan a las hembras causado estrés y sumisión, siendo estos motivos de una depresión en el sistema inmunológico de las hembras disminuyendo su capacidad de respuesta frente

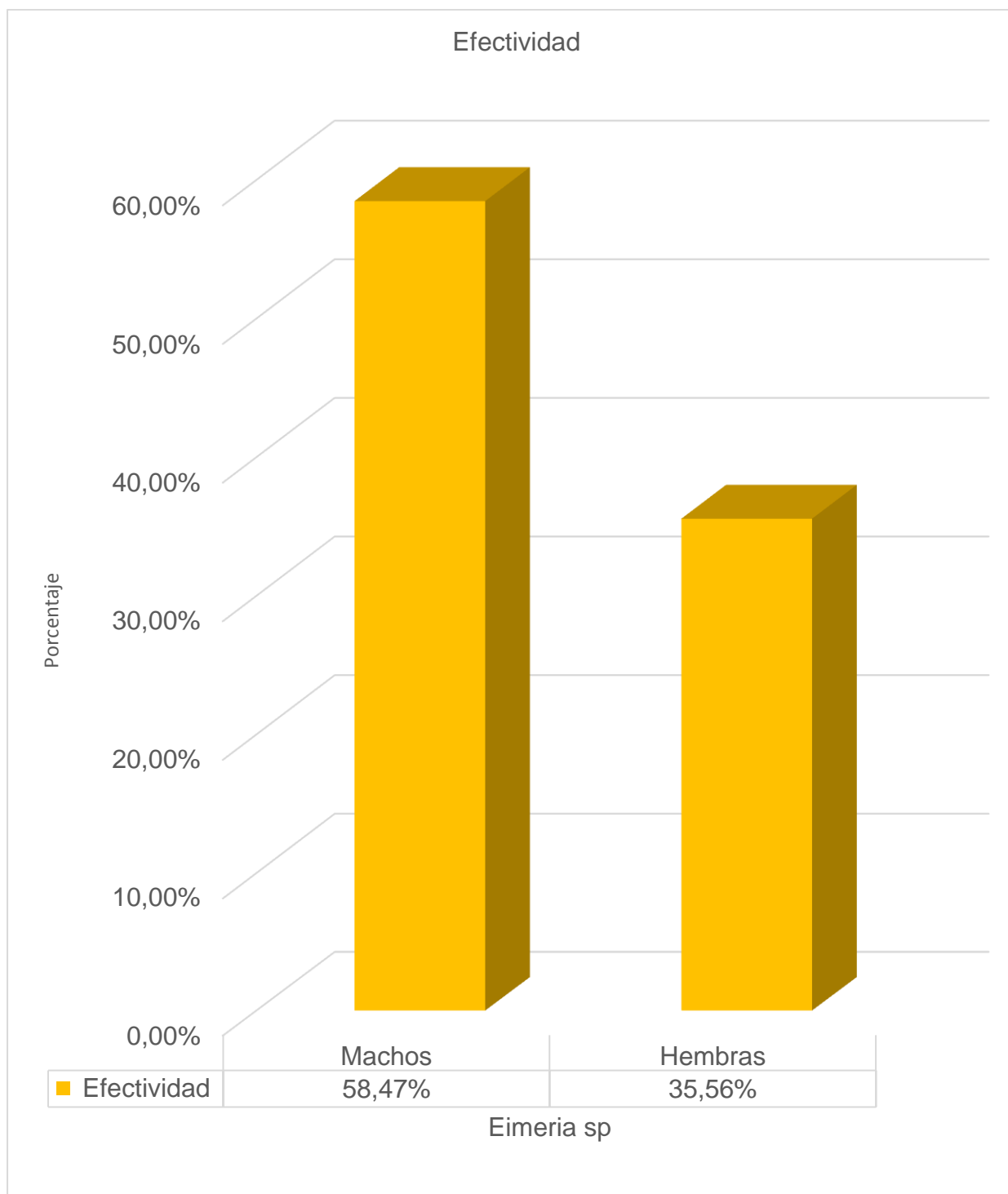


Gráfico 10. Efectividad (%) frente a Eimeriasp a los 120 días de investigación por efecto del sexo al aplicar diferentes niveles de tierra de diatomeas en los bovinos de engorde.

a las enfermedades; otro factor importante lo aclara Colina, J. et al. (2013), las hembras pueden tener una edad menor a los machos lo que las hace más susceptibles a infecciones por coccidios, ya que en su publicación evaluando la prevalencia de eimerias en bovinos muestra que los machos presentan menor prevalencia de coccidias con un 63,8% en comparación al de las hembras que reportaron un 70%.

b. Cryptosporidiumsp

Del 100% de bovinos evaluados presentaron la inicio del trabajo parasitosis con *Cryptosporidiumsp*, registrándose al cabo de 120 días de investigación similar condición, aunque de acuerdo con el conteo de OPG (ooquistes por gramo de heces), al emplear los cuatro tratamientos T0 (Ivermectina), T1, T2, T3 (150, 175, 200 g diatomea/día), se redujo la carga parasitaria en machos de 138.06 OPG a 10,82 OPG y en hembras de 119,90 OPG a 7,78 OPG estos resultados no reportan diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), de acuerdo con el sexo de los animales, el porcentaje de efectividad de los tratamientos tanto en hembras como en machos es similar teniendo 92,17% en machos y 93,52% en hembras (gráfico 11), esta ligera “supremacía” de las hembras se puede deber a lo que publican Colina, J. et al. (2013), los machos a inicios de su etapa de pubertad tienden a producir y elevar sus hormonales sexuales, las cuales suprimen la respuesta humoral y celular, por lo tanto pueden llegar a ser susceptibles a ataques de coccideas.

La inefectividad de los tratamientos para erradicar completamente la criptosporidiosis se debe a lo anotado por Díaz, A. (2012), el tamaño del rebaño está relacionado con el riesgo de infección, debido a que un rebaño numeroso hacinado en un mismo potrero ocupado por más tiempo favorece la continua acumulación de ooquistes, lo cual contribuye a la transmisión y reinfección del parásito.

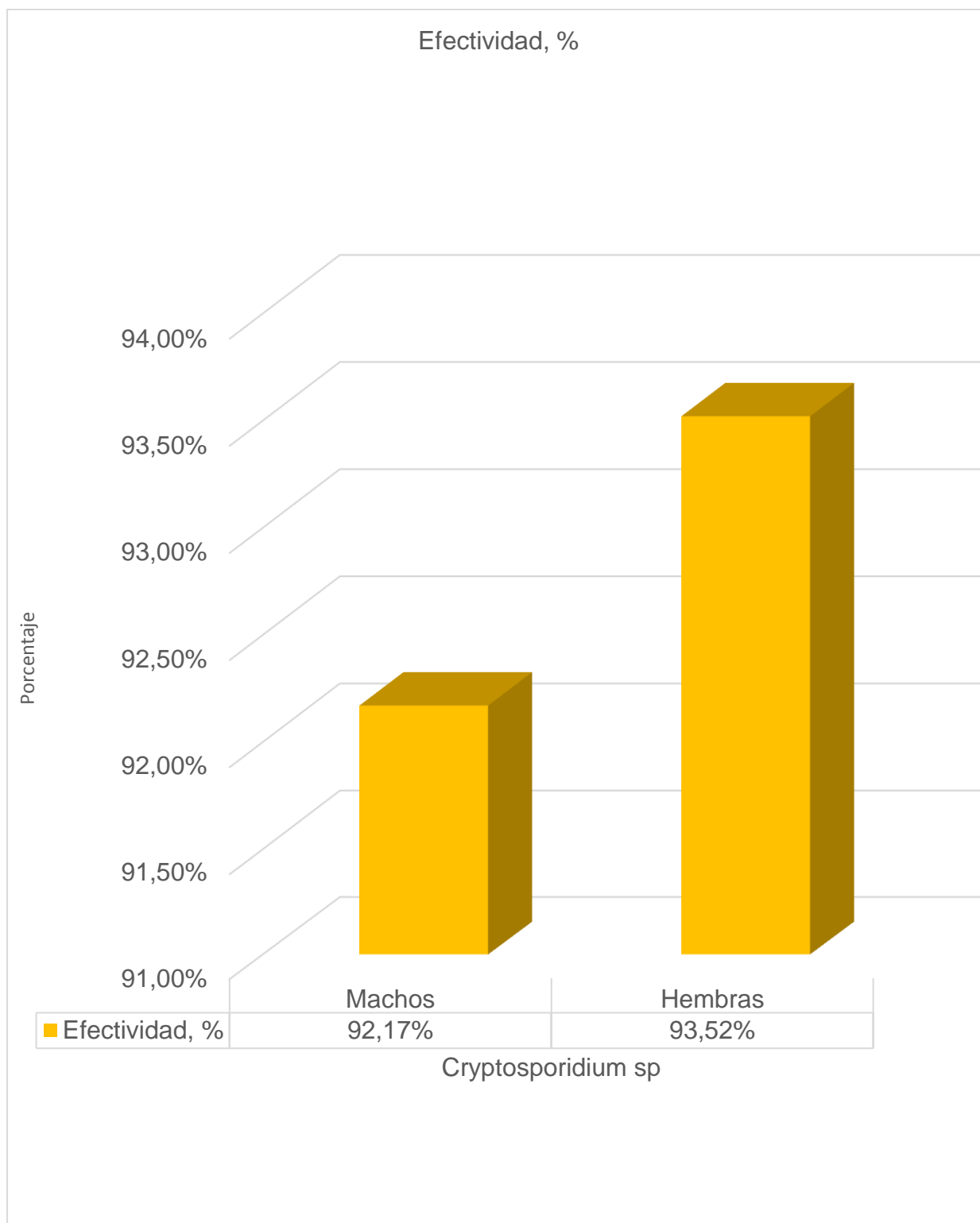


Gráfico 11. Efectividad (%) frente a *Cryptosporidium* sp a los 120 días de investigación por efecto del sexo al aplicar diferentes niveles de tierra de diatomeas en los bovinos de engorde.

c. *Haemonchus*

Al inicio del trabajo investigativo se observó una carga parasitaria de *Haemonchus* muy baja, no obstante a esto el 100% de los animales presentaron este parásito. Al concluir los 120 días de investigación se obtuvo una eficacia del 100% no teniendo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), en el control del parásito reportándose un conteo de HPG (huevos por gramo de heces), de 0 HPG tanto en hembras como en machos, estos resultados muestran que al utilizar tanto ivermectina (T0) como 150, 175, 200 g diatomea/día (T2, T3, T4) se controla eficazmente la parasitosis de este tipo sin importar su sexo (machos o hembras), esta efectividad puede ser explicada por Campillo, C et al (2002), en épocas secas, debido a altas temperaturas medioambientales y humedad relativa baja, por falta de una película de agua las larvas del *Cryptosporidium* pueden salir de su huevo y si lo hacen, la desecación las elimina, como consecuencia de esto la infección parasitaria es menor.

Mederos, A. Banchero, G. (2013) al utilizar un extracto de quebracho en el control parasitario en la cría de terneros a las 7 semanas indicó que los terneros que recibieron tratamiento tuvieron promedios de HPG (huevos por gramo), 16 veces más bajas con respecto al control no tratado, reduciendo de 400 HPG hacia un conteo promedio del 10 HPG (huevos por gramo de heces), valores por debajo de los obtenidos en esta investigación ya que se logró disminuir los HPG (huevos por gramo de heces), a 0 debiéndose esto a que Mederos, A. Banchero, G. (2003), utilizó animales menores a un año de edad razón por la cual son animales más susceptibles a volver a contraer la enfermedad.

G. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE POR EFECTO INTERACCIÓN DEL SEXO Y LOS DIFERENTES NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FÁTIMA

1. Peso inicial y final, kg

Los bovinos que se evaluaron con diferentes niveles de tierra de diatomeas y el efecto del sexo al iniciar el presente trabajo investigativo tuvieron pesos relativamente homogéneos (cuadro 8), con valores de 155,40 kg en machos, 148,60 kg en hembras para el T0 (ivermectina), 153,20 kg en machos y 153,20 kg en hembras para el T1 (150 g diatomea/día), 151,60 en machos y 153,20 en hembras para el T2 (175 g diatomea/día), 152,50 kg en machos y 153,20 kg en hembras para el T3 (200 g diatomea/día), estos valores no registran diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$).

Al finalizar la investigación al cabo de 120 días, estadísticamente no se reportan diferencias significativas ($P > 0,05$), pero si numéricamente obteniendo los mejores resultados en el T2 (175 g diatomea/día), con pesos de 191,20 kg en machos; en cambio los que mostraron bajos resultados fueron los del T0 (ivermectina), con pesos de 167,40 kg en hembras, pudiendo inferir que al suministrar 175 g diatomea/día en bovinos se obtiene mejores pesos finales.

2. Ganancia de peso, kg

Al concluir con la investigación en este parámetro no se reportan diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), pero si numéricamente, en el T3 (200 g diatomea/día), los machos ganaron un peso de 38,60 kg valor que supera al obtenido con la aplicación de ivermectina T0, con una ganancia de peso de 18,80 kg en las hembras. La adición de diatomea en la dieta de los animales favorece significativamente en la ganancia de peso de los bovinos.

Cuadro 8. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS BOVINOS DE ENGORDE, DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL FÁTIMA, POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN DEL SEXO Y LOS DIFERENTES NIVELES DE TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN EL CONTROL DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES.

VARIABLE	Interacción Niveles de Diatomeas * Sexo								E.E	Prob.
	BD0M	BD0H	BD150M	BD150H	BD175M	BD175H	BD200M	BD200H		
Peso inicial(kg)	155,40 a	148,60 a	153,20 a	153,20 a	151,60 a	153,20 a	152,60 a	153,20 a	3,47	0,6134
Peso final(kg)	177,60 a	167,40 a	182,40 a	181,40 a	191,20 a	183,80 a	185,20 a	180,00 a	3,65	0,6404
Ganancia de PESO (kg)	22,20 a	18,80 a	29,20 a	28,20 a	33,60 a	26,80 a	38,60 a	30,60 a	1,48	0,0899
Ganancia de peso (gr)	185,00 a	156,67 a	243,33 a	235,00 a	280,00 a	223,33 a	321,67 a	255,00 a	12,35	0,0899
Inicial <i>Eimeriasp</i> (OPG)	14,27 a	12,86 a	11,07 a	9,15 a	12,11 a	6,73 a	13,01 a	13,17 a	2,35	0,6889
Inicial <i>Haemonchussp</i> (HPG)	4,00 a	3,41 a	3,00 a	4,65 a	2,00 a	3,41 a	2,73 a	3,00 a	1,52	0,8719
Inicial <i>cryptosporidiumsp</i> (opg)	11,52 a	13,62 a	12,85 a	9,91 a	11,28 a	7,38 a	11,34 a	12,86 a	2,08	0,2134
Final <i>Eimeriasp</i> (OPG)	15,28 a	15,56 a	4,41 a	7,06 a	9,18 a	4,41 a	4,41 a	6,65 a	1,92	0,2134
Final <i>Haemonchussp</i> (HPG)	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00	0,4031
Final <i>Cryptosporidiumsp</i> (OPG)	3,41 a	2,41 a	2,00 a	3,73 a	4,00 a	2,00 a	3,73 a	3,00 a	0,00	0,5904
Orden <i>Strongylidea</i> (HPG)	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00	1,0000

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

3. Incidencia parasitaria inicial y final

a. **Eimeriasp**

Al inicio de la investigación los análisis coproparasitarios para el protozoario Eimeria sp no reportan diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), por lo que se infiere que la totalidad de los animales presentaron este parasito previo a la evaluación de los tratamientos. Al cabo de 120 días de investigación el conteo de OPG (ooquistes por gramo de heces), los resultados no mostraron diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), pero si numéricamente obteniéndose conteo similares de OPG en machos del T1 (150 g diatomea/día), hembras y machos del tratamientos T3 (200 g de diatomea/día), no siendo el caso del T0 (ivermectina), en el cual se produjo un aumento del parastismo con un valor de 15,56 OPG en hembras, atribuyendo a esto la perdida de efectividad de la ivermectina 1% trascurridos 120 días posteriores a su aplicación.

b. **Cryptosporidiumsp**

Todos los animales con respecto a la presencia de Cryptosporidiumsp fueron positivos no registrando diferencias significativas ($P > 0,05$), entre ellos; esto significa que el conteo de OPG (ooquistes por gramo de heces), en las muestra fecales fueron similares para todos los animales.

Al cabo de 120 días de investigación, los resultados muestran una disminución de las cargas parasitarias mostrando diferencias numéricas en el conteo de OPG (ooquistes por gramo de heces), siendo el menor en el T1 (150 g diatomea/día), con un total de 4 OPG en machos y siendo mayor en T3 (200 d diatomea/día), en hembras. Esto quizás se deba múltiple reinfección del parasito el cual posiblemente se encontró en mayor concentración de ooquistes en el potrero que en eso momento pastoreaban. Cabe aclarar que si bien se muestra diferencias numéricas, estadísticamente no se reportan diferencias significativas con una probabilidad de ($P > 0,05$).

c. Haemonchussp

El nematodo *Haemonchussp*, fue el menos frecuente en los animales evaluados ya que sus cargas parasitarias al inicio de la investigación fueron muy bajas en todos los animales. Los datos presentan una media de HPG (huevos por gramo de heces), de 6,62 no existiendo diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), para los tratamientos motivos de estudio.

Al concluir los 120 días posteriores a la aplicación de los tratamientos, los datos obtenidos no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$), debido a que en todos los tratamientos T0 (ivermectina), T1, T2, T3, (150, 175, 200 g diatomea/día), reportaron un conteo de HPG (huevos por gramo de heces), de 0. Pudiendo deberse este fenómeno a que los huevos de *Haemonchussp* son muy susceptibles a las variaciones físico-químicas, las cuales afectan a su metabolismo y por ende su supervivencia.

H. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO AL UTILIZAR TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN EL CONTROL DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS DE ENGORDE

Al utilizar tierra de diatomeas como antiparasitario y engorda de bovinos, las respuestas económicas considerando un supuesto que los animales salgan a la venta en peso vivo (cuadro 9), se registró una rentabilidad equilibrada entre el tratamiento testigo (T0), Ivermectina 1% y el T2 (175 g/diatomea), con un beneficio costo de 1,22 para el T0 y 1,20 para el T3, valores superiores con respecto a los tratamientos T1 y T3 que reportaron un beneficio costo de 1.18 y 1.16 respectivamente, cabe aclarar que la tierra de diatomea se suministró diariamente en comparación a la ivermectina que se realizó una sola aplicación al inicio del trabajo experimental.

Cuadro 9. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO AL UTILIZAR TIERRA DE DIATOMEAS COMO ANTIPARASITARIO EN BOVINOS DE ENGORDE.

Parámetros	Tratamientos			
	IV 1%	150 g/TD	175 g/TD	200 g/TD
Egresos				
Animales	\$ 950	\$ 950	\$ 950	\$ 950
Ivermectina	\$ 3,45			
Consumo Forraje	\$ 456,00	\$ 459,60	\$ 457,20	\$ 458,70
Diatomea		\$ 135,00	\$ 157,50	\$ 180,00
Mano de obra	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00
Total egresos	\$1.559,45	\$1.694,60	\$1.714,70	\$1.738,70
Ingresos				
Venta de animales	\$1.897,50	\$2.000,90	\$2.062,50	\$2.008,60
Beneficio/Costo	1,22	1,18	1,20	1,16

V. CONCLUSIONES

- La utilización de diferentes niveles de tierra de diatomeas en bovinos mestizos de ambos sexos en la etapa de engorde, afectaron positivamente su comportamiento biológicoobteniendo mayores ganancias de peso en los animales, con resultados estadísticamente significativos en todos los parámetros evaluados.
- Los bovinos mestizos que recibieron tierra de diatomea en dosis de 175 g/día presentaron pesos finales de 187,50 kg, ganancia de peso total de 30,20 kg, ganancias de peso diaria de 251,67 g, reducción en la carga parasitaria en Eimeriasp de 72%, en Haemochussp de 100% y en Cryptosporidiumsp del 67,84%, superando en la mayoría de parámetros a los otros tratamientos evaluados.
- Se obtuvo una mayor eficiencia utilizando ivermectina únicamente en el control del protozooario del género Cryptosporidium, con un 76,84%, superando al mejor tratamiento T2 (175 g diatomea/día), con una eficiencia del 67,84%. Sin embargo en relación a los otros parámetros evaluados peso final, ganancia de peso, incidencia parasitaria final (eimeriasp), fue ampliamente superada por el T2 (175 g diatomea/día).
- Ninguno de los tratamientos evaluados ofreció una completa efectividad en el control de la parasitosis gastrointestinal, se limitaron a la reducción de cargas parasitarias de los géneros de protozoarios eimeriasp y cryptosporidiumsp, además se constató que la tierra de diatomeas no controla las afecciones por ectoparásitos como si lo hizo la ivermectina.
- La rentabilidad en el engorde de bovinos se vio emparejada entre el T0 (ivermectina) y el T2 (175 g diatomea/día), cuyos valores del beneficio costo son de 1,22 y 1,20, lo que indica que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de 0,22 UDS y 0,20 UDS respectivamente; cabe mencionar que la diatomea fue suministrada diariamente y no como la ivermectina ya que su aplicación fue de una sola vez lo que deja la incógnita de saber si su beneficio costo aumentara si se suministra diatomea en lapsos de tiempo más amplios.

VI. RECOMENDACIONES

En función a los resultados obtenidos se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- Utilizar 175 g de diatomea/día para el control de endoparásitos y el cebamiento de bovinos utilizando lotes de animales del mismo sexo, por cuanto se obtuvieron los mejores resultados productivos y reducciones considerables en las cargas parasitarias en los mismos.
- Utilizar métodos de control alternativos para ectoparásitos (nuche, garrapatas) al utilizar tierra de diatomeas, debido a su ineficacia frente a ellos ya que al ser ingerida por el animal su acción desparasitante se limitó solamente a nivel interno.
- Evitar el contacto directo con la tierra de diatomeas, ya que debido a su propia acción deshidratante tiende a ocasionar resequedad en las manos si se la maneja directamente.
- Complementar este estudio evaluando la acción de la tierra de diatomeas por un lapso de mayor tiempo, debido a que su método de acción es lento y progresivo, de esta manera se diagnosticara si su eficiencia frente a protozoarios es mayor de la obtenida en esta investigación.
- Replicar este estudio suministrando la tierra de diatomeas en periodos de tiempo más dispersos (cada quincena o cada mes) partiendo de la dosis que mejores resultados reporto en esta investigación. De esta manera se comprobara si llega a tener un beneficio costo superior al que se presenta.

VII. LITERATURA CITADA

1. ARGENTINA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA (2011). Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Diatomeas. Disponible en <http://www.jfhcs.unp.edu.ar>.
2. ARIAS, R. MADER, T. ESCOBAR, P. 2008. Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. Disponible en www.scielo.cl
3. ARIAS, P. 2012. Diagnóstico y Evaluación de Tres Tratamientos para Enfermedades Parasitarias, de Bovinos Adultos en el Cantón Francisco de Orellana. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>
4. ARIAS, I. LOPEZ, G. AURRECOECHEA, P. 1992. Ganancia en peso de bovinos en pastoreo continuo de restos de cosecha y soca de sorgo en el oriente de Guarico. Ministerio de Agricultura y Cría. Programa de Forrajes.
5. ARAUJO, O. PIETROSEMOLI, E. 2001. Estudio comparativo de implantes hormonales vs. no hormonales en novillos comerciales a pastoreo con suplementación. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela (pp 209 - 217).
6. BAGLIONE, L. 2011. Uso de la tierra de diatomea. Revista Técnica No. 27. pp 31-32.
7. BOTANA, L., LANDONI, F Y JIMENEZ, T (2002). Farmacología y terapéutica veterinaria. Madrid España. Edit McGraw-Hill Interamericana. pp 564-570.
8. BAVERA, G., BOCCO, O., BEGUET, H., PETRYNA, A. 2005. Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. Disponible en www.produccion-animal.com.ar

9. BENAVIDES, E. ROMERO, A. 2008. El control de los parásitos internos del ganado en sistemas de pastoreo en el trópico colombiano. Disponible en <http://www.engormix.com/>
10. CAMPILLO, C., ROJO, V., MARTINEZ, F., SÁNCHEZ A., HERNÁNDEZ., R, NAVARRETE, I., DÍEZ, B., QUIROZ., R., CARVALHO V. 2002. Parasitología Veterinaria. 1a ed. Madrid, España. Edit. McGraw-Hill-Interamericana p. 968.
11. CARO, M. CALA, M. 2013. Ciclo de los cestodos y enfermedades que producen. Disponible en www.bioscripts.net.
12. CARNEVALI, A., CHICCO, C., SHULTZ, T., RODRÍGUEZ S., SHULTZ, E. 2000. Efecto de la suplementación con melaza y urea para bovinos a pastoreo. disponible <http://sian.inia.gob.ve/>
13. CARACOSTÁNTOGOLO, J. et al. 2010. Manejo de Parásitos Internos en los Bovinos. Argentina. P. 121
14. CELLI, A. 2014. Control de plagas-aumento de defensas-reforzantes. Disponible en <http://cultivo-organico-de-cactus-y-crasas.blogspot.com>
15. CHÁVEZ, L. 2006. Manejo integrado de plagas en los cultivos de plátano y banano en Colombia. Disponible en <http://www.engormix.com>
16. CRUZ, F. 2005. Enfermedades gastrointestinales producidas por trematodos en bovinos. Disponible en <http://www.fmvz.unam.mx>.
17. CRUZ M, HOLGADO F, WILDE O. 2010. Parasitosis gastrointestinal. Disponible en <http://www.produccion.com.ar>
18. CUBAS, P. 2008. Bacillaryophyta (Diatomeas). Disponible en <http://www.aulados.net>

19. COLINA, J., MENDOZA, A., JARA, C. 2013. Prevalencia del parasitismo por Eimeria en bovinos, Bostaurus, del Distrito Pacanga (La Libertad, Perú) y su relación con factores sociodemográficos y ambientales. Disponible en revistas.unitru.edu.pe
20. DARIL DE LA NUEZ 2014. Que son las diatomeas. Disponible en <http://curiosidades.batanga.com>
21. DÍAZ, A. 2012. Criptosporidiosis en ganado bovino. Universidad nacional del nordeste de argentina p 5. Disponible en <http://www.avpa.ula.ve/>
22. DI MARCO, O. 2007. Conceptos de crecimiento aplicados a la producción de carne.Unidad Integrada Balcarce (INTA-FCA Balance). Disponible en www.produccion animal.com.ar
23. DURÓ, A., GARCÍA, J. 2010 Arquitectura de las diatomeas. Disponible en <http://www.investigacionyciencia.es>
24. ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP). Mejoramiento y recuperación de la investigación, soberanía, seguridad alimentaria y desarrollo agropecuario sostenible en la Amazonía ecuatoriana.
25. ESPINOZA, P. 2007. Evaluación de ivermectinas a diferentes concentraciones contra nematodos gastrointestinales en bovinos criollos y mestizos Santacruz-Bolivia. Disponible en <http://www.fcv.uagrm.edu.bo/>
26. ECHEVERRIA, F. 2011. Efecto de un Desparasitante, un Corrector Nutricional y un Anabólico en el crecimiento corporal en Novillos HolsteinFresian Criollos. p53. Disponible en repositorio.utn.edu.ec

27. FIEL, C. 2003. Parasitosis gastrointestinal de los bovinos: Epidemiología, Control y Resistencia a Antihelmiticos. Disponible en www.vet.unicen.edu.ar
28. GOREN. R, BAYKARA. T, MARSOGLU. M 2002. A study on the purification of diatomite in hydrochloric acid. Disponible en <http://es.wikipedia.org>
29. GONZALES, J. 2008. El estrés calórico en los bovinos. Disponible en <http://www.udca.edu.co>
30. GONZÁLEZ, R. PÉREZ, M. BRITO, S. 2007. Fasciolosis bovina. Evaluación de las principales pérdidas provocadas en una empresa ganadera. Disponible en <http://scielo.sld.cu>
31. GIL, B. 2006. Engorde intensivo (feedlot), elementos que intervienen y posibles impactos en el medio ambiente. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>
32. GONZALES, A. LÓPEZ, A. 2009. Ciclo de los trematodos (duelas y esquistosomas) y enfermedades que producen. Disponible en <http://www.bioscripts.net>
33. HERRERA, C. 2011. Indicadores Fisiológicos de estrés en Ganadería Bovina. Disponible en <http://www.engormix.com>
34. HUERTA, D. 2010. Diatomita, que es y cuáles son sus principales usos. Disponible en <http://davidhuerta.typepad.com>
35. JUNQUERA, P. 2014. Biología general de los helmintos, gusanos parásitos internos del ganado, perros y gatos. Disponible en <http://parasitipedia.net/>
36. JUNQUERA, P. 2014. Fasciola hepática o duela del hígado, gusano trematodo parásito del hígado en el ganado bovino, ovino y porcino y en perros y

gatos: biología, prevención y control (fasciolosis, distomatosis). Disponible en <http://parasitipedia.net>

37. JUNQUERA, P. 2014. Cestodos o tenias: gusanos cinta parásitos internos del ganado bovino, ovino, porcino y aviar, perros y gatos; cestodosis, teniasis. Disponible en <http://parasitipedia.net>.
38. JOHNSTONE, C. 1998. Parásitos y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Disponible en <http://cal.vet.upenn.edu/>
39. KONEMAN E. 1999. Diagnóstico Microbiológico. 2da. Edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires. Argentina.
40. KORUNIC, Z. 1998. Diatomeas en la tierra, Un grupo de insecticida natural J.ofStoredProd. Res. 34 (2/3),pp 87-97.
41. LIMA, E. 2008. Sulfonamidas y Trimetoprim. Disponible en <http://www.infecto.edu.uy/>
42. LIZALDE, C. 2014. ¡Gracias algas! Disponible en <http://proyectogreenbe.org>
43. LARTIGUE E. C., ROSSANIGO C. 2004. Evaluación insecticida y antihelmíntica de la tierra de diatomea en bovinos. Disponible en www.produccion-animal.com.ar
44. LOZANO, Y. et al 2010. Listado de diatomeas (bacillariophyta) registradas para el mar caribe colombiano. Disponible en <http://www.scielo.org.co>
45. LOZADA H, GUTIÉRREZ A, SOTO P. 2011. Efecto de la “Tierra de diatomeas”, como antiparasitario en una ganadería lechera en el Piedemonte Llanero. Vol 2. C. Villavicencio, Colombia. p 11.

46. MAHECHA, L., ANGULO, J., MANRIQUE, L. 2002. Estudio bovinométrico y relaciones entre medidas corporales y el peso vivo en la raza Lucerna. Disponible en www.produccion-animal.com.co
47. MARTÍNEZ, S. 2012. Tierra de diatomeas, insecticida y fertilizante orgánico. Disponible en <http://soledadmartinezmunoz.com>.
48. MAIDANA, N. 2013 Buenos aires, Universidad de Buenos Aires, departamento de biodiversidad y biología experimental. Disponible en <http://www.ucbcba.edu.bo>
49. MATEUS, G. 1983. Parásitos internos de los bovinos. 1ª ed. Turrialba, Costa Rica. p.23
50. MEDEROS, A., BANCHERO, G., 2013. Parasitosis gastrointestinales de ovinos y bovinos: situación actual y avances de la investigación. p 6. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>
51. MOLINA, A. 2005. Las diatomeas. Instituto de Investigaciones de la Universidad Católica de Cuyo. Disponible en ocw.um.es
52. MORALES, G. 2011. Enfermedades parasitarias gastrointestinales y pulmonares de bovinos, ovinos y caprinos. Disponible en <http://www.engormix.com>
53. MORALES, G. PINO, L. 2004. Fasciola hepática y Distomatosis hepática bovina en Venezuela. Disponible en <http://sian.inia.gob.ve>.
54. MORENO, R. 2009. Tierra de diatomeas, para que sirve y como funciona. Disponible en <http://www.pregonagropecuario.com>
55. MONTICO M, RODRÍGUEZ M, IGLESIAS R. 2001. Parasitosis gastrointestinal en bovinos. Disponible en <http://www.corforiocolorado.gov.ar>

56. MULLIN, J. 2007. Tierras de diatomea: Depósito mineral compuesto por fósiles de algas unicelulares llamadas diatomeas. Disponible en <http://www.diatomid.com>
57. OLAECHEA, F. 2004. Fasciola Hepática. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>.
58. PÉREZ, E. 2014. Tierra de diatomeas, una solución productiva. Disponible en <http://www.lagaceta.com.ar>.
59. PETRYNA A., BAVERA. A. 2002. Etología: Cursos de Producción Bovina de Carne. FAV UNRC. Disponible en www.produccion-animal.com.ar
60. PROYECTO GREENBE 2010, ¡Gracias algas! Disponible en <http://proyectogreenbe.org>
61. PLANTA DE FERTILIZANTES Y DIATOMEAS. 2010. Boyacá, Colombia, SN. Disponible en <http://plantadediatomeas.com.co>
62. QUARTERS, C. 2012. Como utilizar la tierra de diatomeas para el control de plagas. Disponible en <http://www.ehowenespanol.com>.
63. QUIGLEY, J., SKINS. 2001. Revisión sobre la coccidiosis en becerros. Disponible en www.calfnotes.com.
64. SURUMAY, Q., SANDOVAL, Y. 2000. Cryptosporidium sp en bovinos jóvenes de fincas del estado zulla, Venezuela. FONAIAP-Centro de Investigaciones. Disponible en www.produccion-animal.com.ar
65. RAMÍREZ, A. 2002. Ganadería de Carne. 2ª ed. Costa Rica. Edit. Euned pp. 31
66. RAMÍREZ, J. 2011. Diatomitas en Perú, Características y Aplicaciones. Disponible en <http://www.minem.gob.pe>

67. RENATTO, R. DELGADO, A. 2012. Estrés de calor en bovinos lecheros en el Perú. Disponible en <http://www.actualidadganadera.com>
68. ROA, N. 2008, Aislamiento, identificación y caracterización de aislados de campo de *Eimeria* spp. en fincas bovinas de Venezuela. Revista científica FCV LUZ volumen VII N 2, pp 120. Disponible en <http://www.saber.ula.ve/>
69. RUIZ, E. 2010. Kilo diario de ganancia de peso disponible en bovinos. Disponible en <https://www.engormix.com/>
70. ROMÁN, H. 1981. Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. Disponible en <http://www.fmvz.unam.mx>.
71. RODRÍGUEZ, R. et al. 2007 Helminths gastrointestinales que afectan la salud de los animales. Disponible en www.cicy.mx
72. SANDRA, R. et al. 2009. Diatomitas. Geología, caracterización y potencial uso industrial. 1ª ed. Boyacá, Colombia. Edit. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC p 61.
73. SARMIENTO, L. TANTALEÁN, M. HUIZA, A. 1999. Nematodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. Disponible en <http://sisbib.unmsm.edu.pe>
74. SANABRIA, R. 2009. Trematodos de los rumiantes domésticos. Disponible en <http://cedivechascomus.com.ar>.
75. SUMANO H, OCAMPO L. 1997. Farmacología veterinaria. 2ª ed. México DF: McGraw Hill Interamericana. 685 p.
76. TERESA, U. 2011. Departamento de Microbiología y Parasitología (Trematodos). Disponible en <http://www.facmed.unam.mx>.

77. TITTERTON, M. BAREEBA, F. 2000. Ensilaje de gramíneas y leguminosas en los trópicos. Disponible en <http://www.fao.org>
78. TIERRA DE DIATOMEAS-EFECTOS SECUNDARIOS 2014. Anónimo. Disponible en <http://es.265health.com>.
79. URIBARREN, T. 2013. Generalidades de cestodos. Disponible en <http://www.facmed.unam.mx>.
80. URIBE, D. 2009. Diatomeas antárticas: vida en las sombras y el frío. Boletín antártico chileno, 28, 18-19.
81. UFFO, O. 2011. Producción animal y biotecnologías pecuarias: Nuevos retos. Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo>.
82. VÁSQUEZ, R. 2002. Producción de carne bovina de alta calidad en Colombia. 1ª ed. Bogotá, Colombia. Edit. Produmedios p. 6.
83. VARCÁRCEL, F. 2010. Atlas de parasitología ovina: cestodos. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>.
84. VARGAS, C. 2012. Ecología y producción orgánica en las ganaderías. Disponible en <http://www.culturaempresarialganadera.org>.
85. VERDE, O. 2008. Sistema de producción con bovinos de carne en la estación experimental la cumacalv. Caracteres reproductivos. Disponible en <http://www.scielo.org.ve>.
86. Venezuela, 2010. Organización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura. Métodos de control de los nematodos gastroentéricos de ovinos y caprinos.

87. ZINNI, J. 2008. Características de los cestodos. Disponible en <http://www.ehowenespanol.com>.
88. YUNAISSY, G., MENCHO. J., DE MIRANDA. B., CARRAZANAI, D. 2014. Eficacia antihelmíntica del Labiomec(Ivermectina 1%) en rebaños bovinos de Camagüey, Cuba. Universidad de Ciencias Pedagógica «José Martí». Facultad de Ciencias. Cuba. Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo>.
89. YSAMAT, J. 2004. Tratamientos de las parasitosis en vacunos de carne. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>.