

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**“PRÁCTICAS DE DESPARASITACIÓN GASTRO
INTESTINAL Y SUPLEMENTACIÓN FÓSFORO AZUFRADA
EN CORDEROS PREDESTETE BAJO PASTOREO”**

MARIANO DONALD PAZ MONTES

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, JUNIO DE 2013

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**“PRÁCTICAS DE DESPARASITACIÓN GASTRO INTESTINAL Y
SUPLEMENTACIÓN FÓSFORO AZUFRADA EN CORDEROS
PREDESTETE BAJO PASTOREO”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

MARIANO DONALD PAZ MONTES

Al Conferírsele el título profesional de

Zootecnista

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, JUNIO DE 2013

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“PRÁCTICAS DE DESPARASITACIÓN GASTRO INTESTINAL Y SUPLEMENTACIÓN FÓSFORO AZUFRADA EN CORDEROS PREDESTETE BAJO PASTOREO”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	M.V. MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy
VOCAL V:	Br. Jean Paul Rivera Bustamante

ASESORES

Lic. Zoot. Gabriel Gerardo Mendizábal Fortún

M.A. Carlos Enrique Corzantes Cruz

DEDICATORIAS

A DIOS: Por darme la oportunidad de poder cumplir con mis metas.

A MIS PADRES: Marco Antonio y Chitia por su amor, sacrificio y apoyo incondicional que me han brindado en cada etapa de mi vida.

A MI ESPOSA: Roxana Baldetti por su apoyo incondicional.

A MIS HIJOS: Luis Pedro y Mario Antonio.

A MIS HERMANOS: Guise, Maco y Susy (Q.E.P.D).

A MIS AMIGOS: Gracias por su apoyo

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS: Por todo su amor y sabiduría.
- A MIS PADRES: Por haberme guiado por un buen camino.
- A MI ESPOSA: Por ser mi ayuda idónea, mi amiga y mi mejor compañera.
- A MIS ASESORES: Gabriel Mendizábal y Enrique Corzantes por su apoyo.
- A MIS AMIGOS: Los Roxyboys especialmente a: Juan Gabriel Escobar García y Jean Paul Rivera Bustamante.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS.....	3
III.	OBJETIVOS.....	4
	3.1 General.....	4
	3.2 Específicos	4
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
VII.	CONCLUSIONES.....	19
VIII.	RECOMENDACIONES.....	20
IX.	RESUMEN.....	21
	SUMMARY.....	24
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	27

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1:	Resultado del efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso diaria en ovejas criollas bajo pastoreo, según la prueba de media (Tukey). Aldea Serchil, Municipio de San Pedro Sacatepéquez, departamento de San Marcos.....	16
Cuadro No. 2:	Resultado del efecto de los tratamientos sobre el beneficio económico en ovejas criollas bajo pastoreo, según el margen bruto (ganancia de peso * precio de venta – costos variable o marginal). Aldea Serchil, Municipio de San Pedro Sacatepéquez, departamento de San Marcos.....	17

I. INTRODUCCIÓN

La producción de rumiantes menores en Guatemala eran explotados principalmente para la producción de estiércol y fertilizar los cultivos en el altiplano occidental del país, sin embargo, el cambio en el uso y tenencia de la tierra, la actividad económica rural y la migración de la población joven; han incidido en la transición del sistema de producción extensiva, hacia la producción semiintensiva; lo que obliga al mejoramiento nutricional, reproductivo y genético de las especies de pequeños rumiantes. La tendencia actual de la producción de corderos es la carne, por lo que deben aprovecharse los recursos locales y crear una demanda formal que garantice su desarrollo como verdaderas empresas.

No obstante, en áreas que se caracterizan por el minifundio y terrenos comunales, aún se practica la ovinocultura extensiva, donde el sobre pastoreo y mal manejo de los recursos es denominador común. El nivel educacional y la condición socioeconómica de los pequeños y medianos ovinocultores y la falta de programas adecuados de control y tratamiento encaminados a reducir los efectos negativos provocados por los parásitos gastrointestinales sobre los ovinos, empeora la situación de este tipo de explotación ovina.

Estudios del Banco de Guatemala (1974), reportan que los coeficientes técnicos de esta actividad son: natalidad 42%, lana con bajo estándar de calidad, carne 12 kg/año y la edad al primer parto es de 2 años; contrastando con resultados obtenidos en prácticas de explotaciones tecnificadas, con 130 % de natalidad, lana con alto estándar de calidad 5.5 kg/año, carne 32 kg/año y la edad promedio al primer parto es de 1 año.

Los hábitos alimenticios del ganado ovino y las condiciones climáticas del altiplano occidental son factores que han estimulado la crianza de estos animales

a nivel familiar y en pequeña escala. Uno de los factores que más afecta este tipo de explotación ovina es el parasitismo gastrointestinal y la mala nutrición, los cuales provocan hipoproteinemias, anemias, gastroenteritis, lo que causa que los animales tengan una mala condición corporal, una baja producción de carne, leche y lana, pudiendo llegar a provocar la muerte de los mismos en casos severos y principalmente en animales jóvenes, por lo que las prácticas de desparasitación y el suministro de minerales, se han convertido en un factor importante de estudio puesto que contribuyen a mejorar la salud reproductiva, la ganancia de peso y el estado de salud de los animales.

Los minerales juegan un papel importante en la nutrición animal, ya que son indispensables para la utilización de energía, proteína y la biosíntesis de nutrientes esenciales. Cualquier deficiencia mineral causará desbalances metabólicos graves en los ovinos, situación que se agudiza cuando el animal presenta cuadros parasitarios gastrointestinales severos, que inciden en el decremento de la producción. Es por esta razón que la suplementación mineral y la desparasitación deben estar acordes al estado fisiológico, gestación y época del año.

Por lo expuesto anteriormente, se plantea para el presente estudio la siguiente hipótesis y objetivos:

II. HIPÓTESIS

- Las prácticas de desparasitación y suplementación con fósforo y azufre en corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo, mejorarán los incrementos en peso y su comportamiento en general con beneficios económicos adicionales.

III. OBJETIVOS

3.1 General:

3.1.1 Generar información técnica y económica respecto a la importancia de la desparasitación y suplementación mineral como prácticas de manejo que garanticen el buen desarrollo de corderos en crecimiento bajo pastoreo.

3.2 Específicos:

3.2.1 Establecer los efectos de la desparasitación y suplementación fósforo azufrada en las ganancias de peso vivo y el comportamiento productivo de corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo.

3.2.2 Evaluar económicamente los resultados que se obtengan en cada tratamiento.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

En Guatemala la Ganadería ovina tiene gran importancia en la economía de la región occidental. En la república existen dos zonas para su explotación, la primera integrada por los departamentos de Huehuetenango, San Marcos y El Quiché y la otra por Totonicapán, Quetzaltenango y Sololá; en ambas se encuentran el 94.29% de los ovinos del país, que en total son 379,159 cabezas (Instituto Nacional de Estadística. INE. 2003).

El origen del ovino criollo se puede remontar a las razas Churra de lana gruesa y Merino Español de lana fina. La raza criolla es muy heterogénea, lo que es consecuencia de la selección a que ha sido sometida, de las condiciones ambientales donde se ha dado su desarrollo y de los cruzamientos efectuados. Es un animal pequeño, sin uniformidad fenotípica de calidad objetable los machos y las hembras adultos pesan de 22 a 25 y de 18 a 20 kg., miden de 45 a 55 y de 40 a 50 cm. a la cruz, respectivamente. Los colores del cuerpo varían pero suelen ser de tostado claro a pardo oscuro. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 2005)

El tamaño de los planteles de ovinos varía desde pocas cabezas hasta lotes de 25 a 200 cabezas, como puede observarse en las áreas comunales del altiplano de Guatemala, las que son criadas por comunidades, siendo pastoreadas en pasturas naturales a través de una extensión comparativamente grande de tierra no cercada y cuidadas por mujeres y niños, no reciben ninguna suplementación en verano, los principales productos y subproductos de la oveja lo constituyen el abono orgánico, la carne, pieles y lana. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 2005)

Entre las causas importantes del comportamiento de la oveja criolla (parámetros productivos y reproductivos pobres) se menciona la mala nutrición. Es un principio plenamente establecido que los animales desnutridos son más

susceptibles a los efectos del parasitismo interno y por lo tanto están expuestos a sobrellevar cargas masivas de parásitos gastrointestinales por su incapacidad para liberarse rápidamente de las infestaciones. (Blood y Henderson, 1979).

La baja productividad de los pastos contribuye a la creciente importancia de las enfermedades, sobre todo cuando hay concentración de animales en gran escala, especialmente durante la época seca, cuando solamente se dispone de alimento en las márgenes de los ríos y alrededores de pozos y manantiales. Sin embargo, la nutrición óptima no brinda protección completa contra numerosos tipos de vermes así, en términos generales las Nematodosis Gastrointestinales, Gastroenteritis Parasitarias o Tricostromgilidosis son quizás una de las parasitaciones más frecuentes e insidiosas del ganado ovino, pues prácticamente la totalidad de los rebaños explotados en extensivo sufren esta infestación, si bien, la carga parasitaria puede variar dependiendo de localizaciones geográficas, tipos de explotación y programas antiparasitarios puestos en práctica. Normalmente, las Nematodosis Gastrointestinales en el ganado ovino son infestaciones mixtas o pluriespecíficas, es decir, suelen estar producidas por varias especies diferentes. Estos vermes dependiendo de la especie, se localizan a distintos niveles en el aparato digestivo: cuajar (Tricostromgílicos), intestino delgado (Tricostromgílicos, Molineidos, Ancilostomátidos), e intestino grueso (Estrongilados). La carga parasitaria, es decir, el número de vermes que albergan los hospedadores, variará en función de los sistemas de explotación (intensivo-extensivo), zonas de pastoreo, edad de los animales (mayor en jóvenes), pudiendo fluctuar entre varios cientos y decenas de miles. De este factor dependerá en gran medida las presentaciones subclínicas o clínicas del proceso.

Respecto a la morfología y tamaño de estos parásitos, comentar que son redondeados, de color blanquecino e incluso rojizo si practican la hematofagia, con unas medidas que oscilan entre un par de milímetros y tres o cuatro centímetros.

La cutícula puede ser lisa o estriada, más o menos ornamentada, a veces con expansiones cuticulares anteriores, mientras que posteriormente en los machos estas siempre forman la bolsa copuladora, donde se localizan otras estructuras quitinosas que intervienen en la cópula.

Respecto a la morfología de los huevos, son ovoides, de cáscara fina y salen al medio con las heces en fase de blástula, con un número variable de blastómeros según especie. Su tamaño oscila entre 70-90 μ m a excepción de los *Nematodirus*, que rondan los 130 μ m. Estos elementos de diseminación, continúan su desarrollo en el medio bajo condiciones ambientales apropiadas como son: 22-25° C y 60-70% de humedad, oxigenación y luminosidad. Concluido su desarrollo, eclosiona la larva (L-I), la cual bajo las mismas condiciones experimentará dos mudas (L-II y L-III), para alcanzar finalmente el estadio de L-III que será infestante para el ganado en pastoreo.

El ciclo de estos parásitos es directo, es decir, transcurre por 2 fases: una en el medio ya descrito y otra en el hospedador, que comienza con la ingestión de L-III infestante junto con la hierba contaminada. En el aparato digestivo mudan a L-IV, preadultos y adultos. Estos últimos comienzan a reproducirse aproximadamente a los 21 post-infestación. Esta duración puede verse modificada según la respuesta inmunitaria del hospedador.

En la mayoría de estas especies de Tricostrogílidos se da otro fenómeno con importantes repercusiones epidemiológicas, como es la inhibición del desarrollo larvario. El detonante de esta parada del desarrollo larvario, parecen ser factores ambientales adversos, ante los cuales, los parásitos detienen su evolución hasta que las condiciones sean más favorables. Las teorías inmunitarias acerca del origen de esta inhibición, parecen perder peso en favor de las medioambientales. En definitiva, las altas o bajas temperaturas, así como la desecación, son enemigos de primer orden de este tipo de parásitos, especialmente cuando estos se encuentran en el medio ambiente.

Otro fenómeno adaptativo experimentado por este tipo de parásitos para garantizar su supervivencia a través del contagio, y que por tanto también tiene importantes repercusiones epidemiológicas, es el ritmo de eliminación de huevos por parte de los ovinos infectados, ya que ello influirá decisivamente sobre la disponibilidad de L-III infestantes en el pasto para los animales susceptibles. En este caso, parece ser que sí influye la resistencia adquirida por el hospedador, consecuencia de los contactos reiterados con el parásito (reinfestaciones), así como la resistencia de tipo genético propia de cada individuo. Estos mecanismos limitan no sólo el número de parásitos, sino que además reducen la fertilidad de las hembras. Por todo ello, los jóvenes, enfermos, débiles, desnutridos y en definitiva todos los inmunodeprimidos pueden albergar más vermes y eliminar mayor cantidad de huevos, representando una abundante fuente de contagio para el resto del rebaño. (Habela, M., Sevilla, RG., Corchero, E., Fruto, JM. y Peña, J. 2002.)

Los ovinos jóvenes criados tanto en semi-estabulación como en pastoreo, presentan un mayor grado de infestación parasitaria en ambos sistemas de manejo. A medida que crecen, los ovinos jóvenes van adquiriendo resistencia, hasta que alcanzan niveles parasitarios similares a los de un animal adulto, hecho que se observa también en los sistemas tradicionales de pastoreo. (Guzmán Fuentes, VJ. 2005)

Tradicionalmente se recomendaba el pastoreo rotacional con la finalidad de evitar el parasitismo pero las larvas pueden alcanzar un número elevado e incluso algunas pueden sobrevivir hasta 2 años en el suelo y persistir en el estiércol como reservorio de la infestación, de manera que existirían grandes posibilidades de ocasionar más daño a la pastura. (Reyes Girón, EA. 2008). Es importante comprender que son los huevos depositados en los campos de pastoreo, los responsables de que se acumulen sobre el pasto las poblaciones potencialmente infectivas de larvas infestantes, la mayoría de estas larvas maduran en pocas semanas. Los parásitos gastrointestinales son una parte importante de reducción

de la productividad y pueden disminuir la producción de carne, leche y lana., en los sistemas de pastoreo intensivo, su control se logra mediante el tratamiento regular con medicamentos antihelmínticos en combinación con estrategias de pastoreo, cuando las condiciones lo permitan. (Carrillo, 1976).

El efecto de la edad sobre el problema de parasitismo se caracteriza porque los animales jóvenes son generalmente más susceptibles que los adultos a las enfermedades parasitarias. Esto se debe a resistencia adquirida. También puede ocurrir hipersensibilidad a los helmintos, presentándose dos situaciones frecuentes: la respuesta alérgica de un animal sensibilizado a una invasión masiva de larvas y el fenómeno de la auto curación. En el caso último se comprueba una evacuación brusca de gran número de parásitos adultos como consecuencia de una reacción local de hipersensibilidad en el estómago e intestino provocada por la infestación de larvas secundarias. Los animales que presentan este fenómeno no son inmunes posteriormente en forma obligada, debido a que pueden ser reinfestados por otros estadios larvarios que no provoquen la hipersensibilidad antes mencionada. (Blood y Henderson, 1979)

Las pérdidas que ocasionan son, principalmente, mermas en las ganancias de peso vivo de animales en engorde, problemas de desarrollo en corderos, problemas reproductivos en hembras, mermas en la producción de leche y lana e inversiones en antiparasitarios con limitado retorno económico.

Debe considerarse entonces, que el control de los parásitos gastrointestinales es un esfuerzo económico -en realidad una inversión- que aplicado y respaldado por un profesional, hará que en muchos casos incline favorablemente la rentabilidad final del sistema de producción. (Fiel, CA. 2005)

El ganado en pastoreo en los países tropicales a menudo no recibe suplementación mineral excepto sal común y dependen casi exclusivamente del forraje para satisfacer sus requerimientos, lo que generalmente no se consigue,

por lo que sus deficiencias son frecuentes aunque muchas veces no se manifiestan claramente, pero afectan negativamente el comportamiento animal.

La concentración de minerales en los forrajes depende de la interacción de varios factores, entre los cuales se incluyen: el suelo, la especie de planta, el estado de madurez, el rendimiento y manejo de la pastura y el clima (McDowell, et al, 1984).

Muchas especies gramíneas contienen más del 0.3% de fósforo disponible durante la etapa temprana de crecimiento, pero sólo por cortos períodos. Los forrajes maduros contienen menos del 0.15%, la presencia de otros elementos agudiza la deficiencia, tal como sucede en los países tropicales, donde cantidades altas de Fe y Al en el suelo acentúan su deficiencia debido a que se forman complejos insolubles de fosfatos (McDowell, et al, 1984; US NAS, 1975).

El agua normalmente contiene cantidades variables de todos los elementos minerales esenciales pero ello no lo hace ser un suplemento mineral, ni por ello garantizar un abastecimiento adecuado para los animales (McDowell, et al, 1984). La ocurrencia natural de la mayoría de deficiencias minerales en herbívoros está asociada con regiones específicas y depende generalmente de las características del suelo. Por otra parte, el contenido mineral disminuye con la madurez de la planta, debido a un proceso de traslocación de nutrientes a la raíz. También baja la digestibilidad, aumenta la lignificación lo que hace menos aprovechable a los minerales presentes (McDowell, et al, 1984). Las deficiencias minerales en condiciones de baja producción de pasto se acentúan con el incremento de la productividad animal.

En general, los pastos del altiplano occidental de Guatemala son poco productivos a causa de la baja fertilidad de los suelos, teniendo un contenido de fósforo muy bajo y aunque la productividad de la oveja prevaleciente no es alta, el efecto de las deficiencias minerales se muestra en el escaso desarrollo y debilidad

de los animales; la introducción de genes mejoradores, de continuar la actual situación sólo agravaría el problema.

Los requerimientos minerales del ganado ovino en lo que respecta a los macro elementos fósforo y azufre son de 0.16 a 0.37 y de 0.14 a 0.26%, respectivamente, en base a materia seca ingerida (US NAS. 1975).

Los síntomas de la deficiencia de fósforo no son fácilmente reconocibles, excepto en los casos más severos cuando los huesos se ponen frágiles, hay un debilitamiento general del animal, pérdida de peso, enflaquecimiento, rigidez muscular y reducción en las producciones de leche y lana. El masticamiento de madera, rocas, huesos y otros objetos es un signo característico de su deficiencia. Bajo condiciones extremas de falta de fósforo, los ovinos pueden pasar de dos a tres años sin reproducirse o en anestro continuo (Concellón y Valle, 1977; McDowell, et al, 1984).

El azufre es esencial en la reacción de los ovinos; interviene en la síntesis de aminoácidos a nivel ruminal y de otros compuestos del organismo. Las necesidades de azufre para ovejas adultas y corderos oscilan entre 0.08 y 0.10% del total de la reacción o sea aproximadamente entre 1.0 y 1.4 gr. diarios por oveja. Prácticamente todos los alimentos contienen más de 0.1% de azufre, sin embargo, el pasto maduro y el henificado a veces tiene menos y no lo suministran en cantidades adecuadas para el rendimiento óptimo de los animales.

Una suplementación adecuada de este elemento en forma de sulfatos o de azufre elemental y de proteínas o aminoácidos que lo contienen, permite obtener aumentos aceptables de peso y un buen crecimiento de lana (US NAS, 1975). El aumento del contenido de azufre en raciones para ovejas hasta aproximadamente 0.27% con sulfato de amonio o azufre elemental, resultó en un mayor corte y en una mejor resistencia de la lana (Preston, 1989), sin embargo, los ovinos también pueden aprovechar aparte del azufre inorgánico, el de los compuestos sulfurados orgánicos, aunque la primera forma es más conveniente y

económica. El nivel de consumo máximo tolerable de azufre en ovejas es de 0.38-0.40% de la dieta total en base a materia seca (US NAS, 1975).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en la Aldea Serchil, municipio de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos. La topografía es ondulada y con pendientes pronunciadas; altitud media de 2620 m.s.n.m.; temperatura promedio de 26.3 °C; precipitación pluvial media anual de 1.058 mm., distribuidos de mayo a octubre (promedio de 6 años). Según de la Cruz (1982), corresponde a la zona de bosque muy húmedo montano subtropical. Los suelos pertenecen a la serie Totonicapán, que se caracterizan por ser originados de ceniza volcánica de color claro, relieve escarpado, drenaje muy rápido, suelo superficial color café a café grisáceo, textura suelta y pH neutro a ligeramente ácido, presentando deficiencias de fósforo.

Se utilizaron diez y seis corderos criollos, uniformemente distribuidos por edad y número de partos de la madre y en fase de predestete, alimentados en sistema tradicional de pastoreo extensivo, fueron distribuidos aleatoriamente a cuatro tratamientos, que se manejaron en apriscos construidos para evaluar el cambio de peso durante 210 días de observación.

Durante el estudio a los animales se les aplicaron los tratamientos respectivos luego de regresar del pastoreo, a excepción del grupo testigo. Los productos para los tratamientos fueron: Azufre y Fosfato monodicalcico como suplemento y Fembendazole como desparasitante.

El suplemento se ofreció en saladeros construidos para el efecto. La mezcla para el suplemento se preparó con una proporción de 80:20 de sales minerales y sal común respectivamente, suministrándoles 20 gr/día/animal. El contenido mínimo de fósforo y azufre fue de 18 y 1.32 % respectivamente, lo cual cubrió los requerimientos propuestos por NRC (1985).

Los corderos se pesaron cada 30 días, con la finalidad de estimar la ganancia diaria y determinar la cantidad de desparasitante a proporcionar según el respectivo tratamiento. Para la desparasitación se utilizó Fembendazole, con una dosis de 5 mg/ kg de peso vivo, aplicado por vía oral, una vez por mes.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

1. Testigo (sin tratamiento alguno).
2. Con suplementación, sin desparasitación
3. Con desparasitación sin suplementación
4. Con desparasitación y suplementación mineral

El diseño del experimento utilizado fue el de completamente al azar, usando cuatro animales por tratamiento, siendo cada cordero una repetición. La evaluación final del estudio se efectuó en base a:

- Ganancia de peso (gr/día.)
- Beneficios económicos mediante margen bruto (ganancia de peso * precio de venta – costos variable o marginal).

Los resultados fueron analizados estadísticamente por medio de análisis de varianza, según el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable respuesta asociada a la ij-ésima unidad experimental.

μ = Media general.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

ε_{ij} = Error experimental asociado a la ij-ésima unidad experimental.

Habiendo encontrado diferencias estadísticas significativas entre tratamientos se realizó la prueba de medias de Tukey.

Económicamente, con los resultados se calculó el margen bruto (ganancia de peso * precio de venta – costos variable o marginal) de la producción física acumulada para todos los tratamientos. Se utilizaron los precios de insumos y productos correspondientes a enero 2012. El costo variable o marginal, se define como la variación en el costo total, ante el aumento de una unidad en la cantidad producida, es decir, es el costo de producir una unidad adicional.

Matemáticamente, la función del coste marginal CMa es expresada como la derivada de la función del coste total CT con respecto a la cantidad: Q

$$CM = \frac{dCT}{dQ}$$

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis estadístico para la ganancia de peso y el análisis económico se detallan a continuación:

4.1 Ganancia de peso (gr/día)

Cuadro No. 1. Resultado del efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso diaria en ovejas criollas bajo pastoreo, según la prueba de medias (Tukey). Aldea Serchil, Municipio de San Pedro Sacatepéquez, departamento de San Marcos.

Tratamiento	Ganancia diaria/animal (gr)
Desparasitación + Suplementación	42.3 a
Desparasitación	38.1 b
Suplementación mineral	33.7 c
Testigo	33.7 c

Nota: Promedios de ganancia diaria de peso con igual letra no presentan diferencia estadística significativa ($P > 0.05$).

Las diferencias producidas por los tratamientos se observan en el Cuadro 1, los tratamientos que incluyen la desparasitación fueron los que produjeron las mejores ganancias de peso en los animales, se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos 1 y 2 en cuanto a la ganancia de peso, con 42.27 y 38.11 gramos de peso por cordero respectivamente. Los otros dos tratamientos, solo suplemento mineral y el testigo, presentaron las menores ganancias de peso, con 33.68 y 33.66 gramos, respectivamente.

El uso de sales minerales adicionadas con azufre para el control parasitario, es una práctica tradicional de los ganaderos colombianos, aunque investigaciones realizadas al respecto no han arrojado resultados benéficos. Sin embargo, desde el punto de vista nutricional, es conocido que el uso del azufre en concentraciones adecuadas favorece la producción de proteínas por parte de la flora microbiana y garantiza una mayor disponibilidad de las mismas para la digestión y absorción a

nivel intestinal, lo cual incrementa la capacidad de los rumiantes para tolerar los efectos de la infestación parasitaria (FAO, 2003).

Además, el azufre ha sido señalado como el principal nutriente limitante para la fermentación ruminal y en la síntesis de aminoácidos azufrados por parte de los microorganismos del rumen, por lo que su deficiencia se asocia con la reducción de la disponibilidad de proteína microbiana y por lo tanto de la inapetencia (Preston y Leng, 1989; Orskov, 1992), lo cual conlleva a la desnutrición y a favorecer los niveles de infestación parasitaria elevados, de ahí la importancia de garantizar un buen plan nutricional y desparasitar regularmente a los animales para aumentar las ganancias de peso (FAO, 2003).

Por otro lado, el fósforo interviene en el metabolismo de casi todos los nutrientes, la deficiencia de fósforo puede manifestarse por un crecimiento lento de los corderos, ya que el consumo de fósforo por debajo de lo normal, disminuye la eficacia del aprovechamiento de la energía de los pastos y el consiguiente aumento de peso vivo (Mc Dowell et al. 1984).

4.2 Beneficios económicos margen bruto

Cuadro No. 2. Resultado del efecto de los tratamientos sobre el beneficio económico en ovejas criollas bajo pastoreo, según el margen bruto (ganancia de peso * precio de venta – costos variable o marginal). Aldea Serchil, Municipio de San Pedro Sacatepéquez, departamento de San Marcos.

Tratamiento	Ganancia diaria/ animal (gr/día)	Precio de venta (Q/animal)	Costo Variable (Q/animal)	Margen bruto (Q/animal)
Desparasitación + Suplementación	42.3	136.80	18.09	118.71
Desparasitación	38.1	123.22	6.73	116.49
Suplementación mineral	33.7	108.99	10.62	98.36
Testigo	33.7	108.99	0	108.99

Fuente: Elaboración sobre los datos observados.

En el Cuadro No. 2 se puede ver el margen bruto por animal sometido a cada tratamiento, es notable observar que la ganancia diaria por animal obtenida corresponden al tratamiento 1, en donde la desparasitación y la suplementación de los animales en forma simultánea es donde se obtienen los mejores beneficios económicos, y no al hacerlos en forma separada en donde el tratamiento de solo suplementación mineral está por debajo del testigo, ya que no se incrementó la ganancia de peso, sino que los costos variables son superiores a solamente desparasitar, debido a que al no disminuir la carga parasitaria en el cordero la suplementación mineral no tiene ningún efecto positivo sobre la ganancia de peso. En promedio, el margen bruto de Q 118.71 para el tratamiento 1 (desparasitación más suplementación mineral), es superior, al compararlo con los tratamientos 2 (desparasitación) y 3 (suplementación mineral), que fueron de 116.49 y 98.36 Q/animal. El beneficio económico de haber utilizado el tratamiento 1 (desparasitación + suplementación mineral) significó un aumento del 9% sobre el testigo. El tratamiento 3 (suplementación mineral) no fue rentable ni sería deseable o sustentable porque no satisface el balance al compararlo con el testigo, ya que está un 10 % por debajo del referente.

VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo de investigación se concluye que:

1. Las prácticas de desparasitación y suplementación con fósforo y azufre en corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo, mejoran los incrementos en peso y su comportamiento en general con beneficios económicos adicionales, por lo que no se rechaza la hipótesis planteada.
2. La suplementación con fósforo y azufre no es suficiente para incrementar la ganancia de peso, por lo que se requiere de la desparasitación simultánea para controlar la infestación parasitaria en corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo, ya que al hacerlo sin la desparasitación, se observa una pérdida económica del 10% al compararlo con el grupo testigo.
3. El mejor margen bruto positivo al final del experimento fue de Q 118.71, que corresponde al tratamiento de los animales con desparasitación más suplementación mineral, el cual superó al grupo testigo en un 9%.

VIII. RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda realizar prácticas de desparasitación gastrointestinal y suplementación con fósforo y azufre en forma simultánea, en corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo, ya que mejoran los incrementos en peso y su comportamiento en general con beneficios económicos adicionales.
2. No realizar prácticas de suplementación con fósforo y azufre como única práctica de manejo, en corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo, ya que no mejorarán la ganancia de peso y reduce los beneficios económicos, al compararlo con el testigo.
3. Realizar estudios de disponibilidad y calidad del forraje, con el objeto de establecer mejoras en el aporte de nutrientes, provenientes de los pastos utilizados por los corderos en pastoreo.

IX. RESUMEN

Se realizó trabajo de investigación con el tema “PRÁCTICAS DE DESPARASITACIÓN GASTRO INTESTINAL Y SUPLEMENTACIÓN FÓSFORO AZUFRADA EN CORDEROS PREDESTETE BAJO PASTOREO”.

Se trabajó sobre la hipótesis que las prácticas de desparasitación y suplementación con fósforo y azufre en corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo, mejorarán los incrementos en peso y su comportamiento en general con beneficios económicos adicionales.

Los objetivos planteados fueron, generar información técnica y económica respecto a la importancia de la desparasitación y suplementación mineral como prácticas de manejo que garanticen el buen desarrollo de corderos en crecimiento bajo pastoreo; establecer los efectos de la desparasitación y suplementación fósforo azufrada en las ganancias de peso vivo y el comportamiento productivo de corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo y evaluar económicamente los resultados que se obtengan en cada tratamiento.

El estudio se llevó a cabo en la Aldea Serchil, municipio de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos, utilizándose dieciséis corderos criollos, uniformemente distribuidos por edad y número de partos de la madre y en fase de predestete, alimentados en sistema tradicional de pastoreo extensivo, durante el estudio a los animales a excepción del grupo testigo, se les aplicó los tratamientos de Azufre y Fosfato monodicalcico como suplemento y Fembendazole como desparasitante.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

1. Testigo (sin tratamiento alguno).
2. Con suplementación, sin desparasitación
3. Con desparasitación sin suplementación

4. Con desparasitación y suplementación mineral

La evaluación final del estudio se efectuó en base a:

- Ganancia de peso (gr/día.)
- Beneficios económicos mediante margen bruto (ganancia de peso * precio de venta – costos variable o marginal).

Los resultados fueron analizados estadísticamente por medio de análisis de varianza, según el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

La investigación concluye que:

1. Las prácticas de desparasitación y suplementación con fósforo y azufre en corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo, mejoran los incrementos en peso y su comportamiento en general con beneficios económicos adicionales, por lo que no se rechaza la hipótesis planteada.
2. La suplementación con fósforo y azufre no es suficiente para incrementar la ganancia de peso, por lo que se requiere de la desparasitación simultánea para controlar la infestación parasitaria en corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo, ya que al hacerlo sin la desparasitación, se observa una pérdida económica del 10% al compararlo con el grupo testigo.
3. El mejor margen bruto positivo al final del experimento fue de Q 118.71, que corresponde al tratamiento de los animales con desparasitación más suplementación mineral, el cual superó al grupo testigo en un 9%.

En base a las conclusiones determinadas, se realiza las siguientes recomendaciones.

1. Realizar prácticas de desparasitación gastrointestinal y suplementación con fósforo y azufre en forma simultánea, en corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo, ya que mejoran los incrementos en peso y su comportamiento en general con beneficios económicos adicionales.
2. No realizar prácticas de suplementación con fósforo y azufre como única práctica de manejo, en corderos en crecimiento predestete bajo pastoreo, ya que no mejorarán la ganancia de peso y reduce los beneficios económicos, al compararlo con el testigo.
3. Realizar estudios de disponibilidad y calidad del forraje, con el objeto de establecer mejoras en el aporte de nutrientes, provenientes de los pastos utilizados por los corderos en pastoreo.

SUMMARY

The following research was constructed with the theme “GASTROINTESTINAL DEWORMING AND PHOSPHORUS SULFUR SUPPLEMENTATION PRACTICES IN PREWEANING LAMBS UNDER GRAZING”.

The research was worked upon the assumption that deworming and supplementation with phosphorus and sulfur practices in preweaning growth lambs under grazing will improve weight gaining and overall performance with additional economic benefits.

The objectives were to generate technical and economic information on the importance of deworming and mineral supplementation as management practices to ensure the proper development of growing lambs under grazing; to establish the effects of deworming and phosphorus sulfur supplementation in live weight profits and the productive performance of preweaning growth lambs under grazing and the economic evaluation of the results obtained in each treatment.

The study was conducted in Aldea Serchil, Municipio de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos, using sixteen Creoles lambs, evenly distributed by age and parity of the mother and in preweaning phase, fed under the traditional extensive grazing system.

During the study, all the animals, except for the control group, were administered treatments of Sulfur and Monocalcium Phosphate as a supplement and Fembendazole as a dewormer.

The following were the treatments under evaluation:

1. Control group (untreated)

2. With supplementation, without deworming
3. With deworming, without supplementation
4. With deworming and mineral supplementation

The final evaluation study was conducted based on:

- Weight gain (g/day)
- Economic benefits through gross margin (weight gain * selling price - variable or marginal costs)

The results were analyzed statistically by analysis of variance, according to the following statistical model:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

The research concludes that:

1. Deworming practices and supplementation with phosphorus and sulfur in preweaning growth lambs under grazing, improved weight gains and overall performance with additional economic benefits, thus the hypothesis is not rejected.
2. The phosphorus and sulfur supplementation is not sufficient to increase weight gain, so deworming is required simultaneously to control parasite infestation in preweaning growth lambs under grazing, as doing so without deworming, there is an economic loss of 10% when compared with the control group.
3. The highest positive gross margin at the end of the experiment was Q118.71, which corresponds to the treatment of the animals with deworming plus mineral supplementation, which outperformed the control group by 9%.

Based on the specific findings, the following recommendations are made:

1. Perform gastrointestinal worming practices and supplementation with phosphorus and sulfur simultaneously in preweaning growth lambs under

grazing, as they improve weight gain and overall performance with additional economic benefits.

2. Do not perform supplementation with phosphorus and sulfur practices as the only management practice in preweaning growth lambs under grazing, as they will not improve weight gain and economic benefits reduce when compared with the control group.
3. Conduct studies on forage availability and quality, in order to establish improvements in the supply of nutrients, from pastures used for grazing lambs.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Banco de Guatemala. 1974. Estudio de la situación ovina en Guatemala. Guatemala. El Banco. p. 83.
2. Blood, DC.; Henderson, J.A. 1979. Medicina veterinaria. 4 ed. Trad. Fernando Colchero. México, Interamericana. p. 623, 651, 666-668.
3. Carrillo, HE. 1976. Efecto del fósforo, vitamina A y un antihelmíntico sobre los incrementos de peso en ganado bovino de carne en crecimiento. Tesis Lic. Zootecnista. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p.85.
4. Concellon, A; VALLE, J. 1977. Ganadería práctica. Barcelona, Ramón Sopena. p.475-480.
5. Cruz, JR de la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p. 50.
6. FAO (Food and Agricultural Organization, IT). 2003. Resistencia a los antiparasitarios: Estado actual con énfasis en América Latina. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal No.157. Dirección de Producción y Sanidad Animal de la FAO, Roma. p. 52.
7. Fiel, CA. 2005. Extractado de: Manual Técnico de Biogénesis, Bs.As. Prof. Titular Área de Parasitología, Fac. Cs. Veterinarias, UNICEN-Tandil. p.42
8. Guzmán Fuentes, Vinicio Jonathan. 2005. Tesis de grado. Licenciado Zootecnista. Evaluación de dos sub-sistemas de producción ovina en la

meseta de los Cuchumatanes, Departamento de Huehuetenango. Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala. p. 6

9. Habela, M., Sevilla, R.G., Corchero, E., Fruto, J.M. y Peña, J. 2002. Mundo Ganadero. Parasitología y Enfermedades Parasitarias, Facultad de Veterinaria de Cáceres, Universidad de Extremadura, España. p. 1-3
10. Instituto Nacional de Estadística. 2003. Censo Agropecuario. Tomo IV. p.65
11. McDowell, RL; et al. 1984. Minerales para rumiantes en pastoreo en regiones tropicales. Gainsville, Florida, University of Florida. p.150.
12. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 2005. Informe sobre la situación de los recursos zoogenéticos de Guatemala.
13. NRC (National Research Council, US). 1985. Nutrients requirements of sheep. Washington, D.C., USA. National Academy Press.
14. Orskov, E R 1992. Protein nutrition in ruminants. 2ed. Academy Press, U.S.A. p.175.
15. Preston, T; Leng R. 1989. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Consultorías para el Desarrollo Rural Integrado en el Trópico (CONDRIT) Ltda., Cali. Colombia. p. 311.
16. Reyes Girón. EA. 2008. Tesis de Grado. Médico Veterinario. Diagnóstico de gastroenteritis vermisona por la técnica de stoll en ovejas de la aldea Xejuyup del municipio de san Andrés sajcabajá. El Quiché. 2008. Facultad

de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala. p.4

17. US, NAS (National Academy of Sciences USA.) 1975. Sheep and goat. Whool and mohair. Texas Agricultural experiments station. Texas, USA.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “ZOOTECNIA”
“PRÁCTICAS DE DESPARASITACIÓN GASTRO INTESTINAL Y
SUPLEMENTACIÓN FÓSFORO AZUFRADA EN CORDEROS
PREDESTETE BAJO PASTOREO”

f. _____

Mariano Paz Montes

f. _____

Lic. Zoot. Gabriel Mendizábal

f. _____

M.A. Carlos Enrique Corzantes

IMPRIMASE

f. _____

MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez

Decano