



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa la obtención del título:
INGENIERA ZOOTECNISTA

**“ESTUDIO PARASITARIO PARA LA APLICACIÓN DE UN CALENDARIO
SANITARIO PARA LLAMAS DE LA COMUNIDAD MILLMAHUANCHI,
PARROQUIA CEBADAS, CANTÓN GUAMOTE”**

AUTORA

MARIANA JESUS GAVILANES LOJA

Riobamba – Ecuador

2016

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **MARIANA JESUS GAVILANES LOJA**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 16 de Junio del 2016.

MARIANA JESUS GAVILANES LOJA

C.I. 030222086-8

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. M. C. Julio Enrique Usca Méndez.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Luis Alberto Peña Serrano.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dr. Byron Leoncio Díaz Monroy.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 16 de junio del 2016.

AGRADECIMIENTO

A DIOS

Por darme la salud, la sabiduría y la fuerza suficiente para concluir con éxito esta etapa de mi vida.

A MI FAMILIA

Por el apoyo incondicional para poder soportar los obstáculos presentados en mi vida estudiantil.

A LA ESPOCH, FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS, CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

Por abrirme las puertas como mi segundo hogar y permitir formarme como una profesional de ética y con conocimiento para el bien de la sociedad.

A LA ASOCIACIÓN DE LLAMINGUEROS “INTIÑAN”

Por brindarme su apoyo en la realización de esta investigación en especial al Ing. Jorge López por su valioso aporte.

A TODOS

Gracias por el apoyo en el desarrollo de esta investigación

DEDICATORIA

Esta investigación la dedico con mucho cariño al padre Dios por la salud y amor, a mis padres: Ariolfo y Luisa de quienes he recibido: amor, apoyo incondicional en mi vida, así como también mucha sabiduría con la fuerza del ejemplo. A mi hijo Anthony Sebastián conjuntamente con su padre, quienes han sido mis compañeros inseparables de penas y alegrías, mi inspiración para el logro de mis objetivos y metas.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS	3
1. <u>Origen y domesticación</u>	3
2. <u>Distribución y hábitat</u>	4
3. <u>Características biológicas</u>	5
4. <u>Comportamiento</u>	5
5. Importancia económica	6
B. CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS EN EL ECUADOR	7
C. LA LLAMA	10
1. Características biológicas de las Llamas	11
2. <u>Variedades</u>	13
a. <u>Variedad Q`ara</u>	13
b. <u>Variedad Chaku</u>	13
3. <u>Importancia económica de la Llama</u>	14
c. Fibra	14
d. Transporte	15
e. Carne	15
f. Piel	16
D. PARÁSITOS	16
1. <u>Definición</u>	16
2. <u>Parasitismo</u>	17
a. Parasitismo accidental	17
b. Parasitismo facultativo	18
c. Parasitismo obligado	18
(1) Intermitentes o recurrentes	18
d. Permanentes	19
e. Estacionarios	19

f. Periódicos	19
3. <u>Clases de parásitos</u>	19
a. Nemátodos	21
b. Platelminfos	22
c. Artrópodos	22
d. Protozoos	22
e. Acción patógena de los parásitos	22
4. Carga parasitaria	23
E. DESPARASITANTES	24
1. <u>Definición</u>	24
2. <u>Vías de administración</u>	25
a. Vía digestiva o enteral	25
b. Vía parenteral	25
c. Vía tópica	26
F. ENFERMEDADES PARASITARIAS EN LLAMAS	26
1. <u>Enfermedades ocasionadas por ectoparásitos</u>	26
a. Ácaros (Sarna)	26
b. Piojos (Pediculosis)	28
c. Garrapatas	28
2. <u>Enfermedades producidas por parásitos internos</u>	30
a. Protozoarios	30
b. Nemátodos (gusanos redondos)	30
c. Cestodos (gusanos planos)	31
d. Gastroenteritis verminosa (nematódica)	31
e. Bronquitis verminosa	33
f. Teniasis	34
g. Hidatidosis	34
h. Cisticercosis	35
i. Distomatosis hepática	36
G. CALENDARIO SANITARIO EN LLAMAS	37
III. MATERIALES Y MÉTODOS	40
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	40
1. <u>Localización</u>	40
2. <u>Duración</u>	40

A.	UNIDADES EXPERIMENTALES	40
B.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	41
1.	<u>Materiales</u>	41
a.	Materiales de campo	41
b.	Materiales y equipos de laboratorio	41
C.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	42
D.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	42
E.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	42
F.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	43
1.	<u>Fase 1: Diagnóstico parasitario</u>	43
2.	<u>Fase 2: Diseño, aplicación y evaluación del calendario sanitario</u>	43
3.	<u>Fase 3: Diagnóstico parasitario</u>	43
G.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	43
1.	<u>Toma de muestras</u>	43
2.	<u>Técnicas de análisis de laboratorio</u>	44
a.	Técnica de flotación	44
b.	Técnica de McMaster	44
c.	Técnica de sedimentación y lavado	45
d.	Técnica de Baerman	45
3.	<u>Calendario sanitario</u>	46
4.	<u>Diagnóstico de Laboratorio</u>	46
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	47
A.	CARACTERIZACIÓN DE LOS ANIMALES DE LA COMUNIDAD MILLMAHUANCHI , PARROQUIA CEBADAS, CANTÓN GUAMOTE	47
1.	<u>Sexo</u>	47
2.	<u>Talla</u>	48
3.	<u>Peso</u>	48
4.	<u>Edad</u>	48
B.	CARGA PARASITARIA DE HUEVOS POR GRAMO Y OOQUISTES POR GRAMO; (HPG, OPG)	49
1.	<u>Huevos por gramo. (HPG)</u>	49
2.	<u>Ooquistes por gramo. (OPG)</u>	50
C.	TIPOS DE PARÁSITOS ENDOPARÁSITOS Y ECTOPARÁSITOS	50

1. <u>Fasciola hepatica</u>	52
2. <u>Parásitos pulmonares</u>	52
3. <u>Parásitos externos</u>	53
4. <u>Eimeria sp.</u>	53
5. <u>Strongyloide sp.</u>	53
6. <u>Nematodirus sp</u>	54
7. <u>Trichostrongylu sp. y Trichuri sp.</u>	54
8. <u>Criptosporidium sp.</u>	55
D. EFICIENCIA DEL CALENDARIO SANITARIO (DIAGNÓSTICO ANTES Y DESPUÉS DE HABER APLICADO EL CALENDARIO SANITARIO)	55
1. <u>Planteamiento del calendario sanitario</u>	55
2. <u>Eficiencia del calendario sanitario de acuerdo a los parámetros: sexo, talla, peso y edad</u>	57
a. Sexo	57
b. Talla	61
c. Peso	61
d. Edad	64
V. <u>CONCLUSIONES</u>	71
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	72
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	73
ANEXOS	

RESUMEN

En la comunidad de Millmahuanchi perteneciente al Cantón Guamote se realizó la implementación de un calendario sanitario para llamas. Para esta investigación se organizó un muestreo, diagnóstico parasitario y la aplicación de un calendario sanitario. Los resultados fueron analizados mediante la estadística descriptiva, las unidades experimentales empleadas fueron de 44 llamas. Los resultados de la investigación muestran que son semovientes con mayor población en hembras (75 %), de una edad comprendida entre 1 a 72 meses, con una altura a la cruz de 0,71 a 0,90 m (51 %), con un recuento de huevos por gramo (HPG), de 114,77 y de ooquistes por gramo (OPG) fue 72,73. Se determinó parásitos existentes en la caravana mostrando la existencia de *Eimerias sp* (52 %), *Estrongyloides sp* (48 %), *Criptosporidium sp.* (16 %), *Nematodirus sp* (14 %), *Fasciola hepatica* (9 %), *Trichostrongylus sp.* y *Trichuris sp* (7 %), y con ausencias de parásitos pulmonares y externos. De acuerdo a este análisis el calendario establecido fue con la aplicación de Albendazol 28 % y vitaminización de complejo B, se logró la mayor eficiencia de mitigación de los HPG en machos de 84,81%; en edades comprendidas entre 37 a 54 meses ha sido del 100 %; a lo que concierne los OPG la mayor eficiencia se observó en machos el 64,28 %; de 37 a 54 meses es del 100 %. Por lo que se sugiere seguir con el estudio del parasitismo de las Llamas, para prevenir y tratar efectivamente, mejorando parámetros productivos y reproductivos.

ABSTRACT

In the community of Millmahuanchi belonging to Guamote Canton the implementation of a health calendar for llamas was made. For this research, sampling, parasitological diagnosis and implementation of a health calendar it was organized. The return results were analyzed using descriptive statistics, the employed were 44 llamas experimental units. The research results show that more livestock population are females (75 %) of an age between 1-72 months, with a height at withers of 0,71 to 0,90 m (51 %), with a count of eggs per gram (EPG), of 114,77 and oocytes per gram (OPG), was 72,73, existing parasites was determined in the trailer showing the existence of *Eimeria sp* (52%), *Estrongyloides sp* (48 %), *Crisptosporidium sp* (16%), *Nematodirus sp* (14 %), *Fasciola hepatica* (9%), *Trichostrongylus sp* and *Trichuris sp* (7 %), and absence of pulmonary and external parasites. According to this analysis the timetable set was achieved was 100%, to regard the maximum efficiency OPG was observed in 64,8% males the; 37 to 54 months is 100%. So it is suggested to continue the study of parasitism of Llamas, to prevent and deal effectively improving produce and reproductive parameters.

LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. POBLACIÓN DE CAMÉLIDOS EN SUDAMERICA.	4
2. POBLACIÓN DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS EN EL ECUADOR.	9
3. POBLACIÓN DE CAMÉLIDOS POR ESPECIE EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	10
4. COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CARNE DE LLAMA CON OTRAS ESPECIES	15
5. CALENDARIO SANITARIO PARA LLAMAS.	39
6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA COMUNIDAD MILLMAHUANCHI.	40
7. CARACTERIZACIÓN DE LA CARAVANA EVALUADA EN LA COMUNIDAD MILLMAHUANCHI, PARROQUIA CEBADAS, CANTÓN GUAMOTE.	47
8. CARGA PARASITARIA DE HUEVOS POR GRAMO Y OOQUISTES POR GRAMO (HPG, OPG).	48
9. TIPOS DE PARÁSITOS ENDOPARÁSITOS Y ECTOPARÁSITOS.	50
10. CALENDARIO SANITARIO PARA LAS LLAMAS DE LA COMUNIDAD MILLMAHUANCHI EN LA COMUNIDAD MILLMAHUANCHI.	56
11. EFICIENCIA DEL CALENDARIO SANITARIO DE ACUERDO A LOS PARÁMETROS: SEXO, TALLA, PESO Y EDAD DE LA COMUNIDAD MILLMAHUANCHI EN EL CANTÓN GUAMOTE.	58

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág
1. Tipos de parásitos endoparásitos y ectoparásitos y grado de infestación de las Llamas de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.	51
2. Eficiencia del calendario sanitario de huevos por gramo (HPG), de acuerdo al sexo en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.	59
3. Eficiencia del calendario sanitario de ooquistes por gramo (OPG), de acuerdo al sexo en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.	60
4. Eficiencia del calendario sanitario de huevos por gramo (HPG), de acuerdo a la talla en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.	62
5. Eficiencia del calendario sanitario de ooquistes por gramo (OPG), de acuerdo a la talla en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote..	63
6. Eficiencia del calendario sanitario de huevos por gramo (HPG), de acuerdo a la edad en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.	65
7. Eficiencia del calendario sanitario de ooquistes por gramo (OPG), de acuerdo a la edad en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.	66

LISTA DE ANEXOS

1. Estadística descriptiva de acuerdo al sexo de la caravana evaluada en la Comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, del cantón Guamote.
2. Estadística descriptiva de acuerdo a la talla de la caravana evaluada en la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, del cantón Guamote.
3. Estadística descriptiva de acuerdo al peso de la caravana evaluada en la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, del cantón Guamote.
4. Estadística descriptiva de acuerdo a la edad de la caravana evaluada en la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, del cantón Guamote.

I. INTRODUCCIÓN

La explotación de Camélidos Sudamericanos constituye una actividad económica de gran importancia para las poblaciones de la región andina del Ecuador, ya que ellos producen fibra de gran valor comercial y carne de alto valor proteico y bajo colesterol; además sirven como medio de transporte. Por otro lado son los únicos animales adaptados fisiológicamente para ser explotados en la región altoandina.

Se estima que en Sudamérica la población total de Llamas es de 3.7 millones, casi la totalidad se encuentran en manos de pequeños pobladores y comunidades campesinas, las cuales llevan un sistema de explotación tradicional. Esto conlleva a persecuciones negativas en la producción tanto de carne como de fibra (<http://www.mimag.gob.pe>.2008).

La mayor parte de la producción de ganado Camélido, Llamas y Alpacas en el Ecuador está a cargo de comunidades campesinas, bajo un manejo extensivo un bajo rendimiento en este tipo de actividad. Una de las causas principales del deterioro es la falta de planes integrales en el control de la sanidad, ya que siendo un pilar fundamental en la producción, la gran mayoría de ganaderos poseen limitados conocimientos técnicos destinados a la prevención e identificación de enfermedades de carácter parasitario.

Las enfermedades parasitarias constituyen una desventaja productiva en zonas en donde el ganado camélido se establece como fuente importante en la actividad económica, los ganaderos requieren de distintas técnicas para mantener un manejo adecuado.

Por otro lado, la parasitosis afecta a todas las especies animales, incluido el ser humano, causando serios problemas de salud. En los animales productivos las infestaciones parasitarias causan grandes pérdidas económicas, al provocar diarreas, anemia, baja de peso, crecimiento retardado y en muchos casos la muerte de los semovientes en cualquier etapa, presentando lesiones irreversibles en tejidos y órganos donde se hallen alojados los parásitos. La amplia distribución de los parásitos en diferentes regiones del Mundo y del Ecuador así como los

efectos que producen en los animales son aspectos de gran relevancia en la producción animal y camélida en particular.

Por lo anteriormente expuesto en la presente investigación se realizó un diagnóstico de los tipos y carga parasitaria presentes en una caravana de Llamas de la comunidad de Millmahuanchi, perteneciente al Cantón Guamote, provincia de Chimborazo, y en base a estos resultados se estructuró un plan de manejo sanitario adecuado para la ganadería camélida de esta zona. Mediante esta investigación se elaboraron recomendaciones de manejo sanitario a ser utilizadas para el control y prevención de las enfermedades parasitarias presentes en la zona a fin de reducir el gasto económico al que se ha incurrido con la utilización de productos que en muchos de los casos no resuelven este problema. Razón por la cual en esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Realizar análisis coparásitarios a las Llamas de la Comunidad Millmahuanchi, para conocer su estado sanitario.
- Efectuar un estudio parasitario para la aplicación de un calendario sanitario para Llamas en la Comunidad Millmahuanchi de la Parroquia Cebadas, Cantón Guamote.
- Diseñar y aplicar un calendario sanitario en Llamas en base a la situación sanitaria, nutricional y ecológica de la zona.
- Determinar la eficiencia de la aplicación del calendario sanitario.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

1. Origen y domesticación

Los camélidos aparecen en el eoceno tardío y fueron unas de las primeras familias de artiodáctilos modernos, seguidos por los cerdos, pecaríes, y los cérvidos en el oligoceno, y por las jirafas, los antílopes y los bóvidos en el mioceno. Los camellos, tanto los de Sudamérica como los de Asia/África se originaron en la parte central de Norte América, donde pasaron más de 40 millones de años de su historia evolutiva. La dispersión a otros continentes ocurrió hace solo 2-3 millones de años, (De Lamo, D. 2011).

El origen de los camélidos sudamericanos domésticos —la Llama y la Alpaca— sigue siendo un tema controvertido, probablemente a causa de la intensa hibridización, debido a la pérdida de la transmisión oral de la forma tradicional de crianza, o a la drástica disminución de la población de camélidos domésticos durante la invasión española o bien por dificultades en la interpretación de los hallazgos zooarqueológicos.

Tradicionalmente se consideraba al Guanaco, el ancestro de estas dos especies, mientras que se pensaba que la Vicuña nunca había sido domesticada. Recientes investigaciones, vinculan a la Alpaca con la Vicuña, y datan su domesticación desde entre 6 a 7000 años, en los Andes peruanos.

En nuestro territorio, hay evidencias arqueológicas del probable comienzo de la domesticación de los camélidos, entre 3.500 a 5000 años atrás iniciado por cazadores complejos. Los análisis genéticos, como el ADN mitocondrial, confirmaron la similitud genética entre la Llama y el Guanaco y entre la Vicuña y la Alpaca, revelando hibridización bidireccional.

Por análisis de microsatélite ADN se sugiere que la Alpaca descende de la Vicuña y que debiera ser reclasificada como *Vicugna pacos*, (Egey, J. 2010).

2. Distribución y hábitat

El hábitat de los camélidos sudamericanos está constituido principalmente por las formaciones ecológicas de puna y altos andes que se distribuyen desde el norte del Perú hasta el norte de Argentina, incluyendo las respectivas áreas alto andinas de Bolivia y Chile; teniendo como características generales de ser más húmeda hacia el norte y más seca hacia el sur.

La altitud de las punas oscila entre los 3,800 y 4,500 msnm con una temperatura promedio de 6 °C a 8 °C y 400 a 700 mm, de precipitación. Actualmente también constituye hábitat de Llamas, Alpacas y Vicuñas introducidas los páramos del Ecuador. Para el caso del Guanaco además de las formaciones anteriores puede considerarse como hábitat propio zonas más bajas como la zona desértica, el matorral, las lomas costeras. En general, los camélidos pueden vivir desde el nivel del mar hasta 5 mil metros de altitud. La Alpaca prefiere vivir alrededor de las zonas húmedas; la Vicuña en cambio prefiere las praderas altas y la Llama habita en todos los niveles prefiriendo los lugares secos, (Andrés, J. 2006).

Es frecuente que, de acuerdo con la fuente de datos, las cifras puedan variar, por esa razón, para la confección del cuadro1, se han usado aquellos indicadores que, en nuestra opinión, son los más confiables, (Lamelas, K. 2010).

Cuadro 1. POBLACIÓN DE CAMÉLIDOS EN SUDAMÉRICA.

	Alpaca	Llama	Vicuña	Guanaco
Argentina	1500	161402	127072	500000
Chile	28551	50132	15553	27150
Bolivia	416952	2398572	61000	1000
Perú	3036181	1104000	161450	3810
Ecuador	6685	10356	2455	-
Total	3489869	3724462	367530	531960

Fuente: Lamelas, K. (2010).

3. Características biológicas

Todos los camélidos sudamericanos, presentan glándulas metatarsianas, labio leporino, organización social polígama, utilización de estercoleros, ausencia de significativo dimorfismo sexual y ovulación inducida con una sola cría por parto y por año. Las 4 especies tienen el mismo cariotipo, pudiendo cruzarse entre ellas y producir híbridos fértiles. Asimismo tienen una vida productiva de aproximadamente 14 años, quedando aptos para la reproducción a los 2 años. Poseen 3 estómagos, dos pares de almohadillas al término de la segunda falange, y la última falange se encuentra cubierta con uñas, cojinete, almohadilla plantar, no deteriorando el suelo con el pisoteo, (Andrés, J. 2006).

El crecimiento de los incisivos es continuo, semejante al de los roedores y posee glóbulos rojos elípticos, pequeños y anucleares. Son territoriales especialmente la Vicuña y el Guanaco conformando grupos sociales tipificados como familias, tropillas de machos y solitarios; actúan en grupo, siendo gregarios.

En situación de agresividad voltean las orejas hacia atrás y levantan la cara y la cola, especialmente los machos durante la época de celo; se revuelcan en tierra suelta, arena o ceniza y defecan en sitios preestablecidos que utilizan como señas de territorialidad entre familias, (Andrés, J. 2006).

4. Comportamiento

Son animales diurnos, terrestres y gregarios. Su alimentación es a base de varios tipos de pasto aunque también buscan hojas y ramas tiernas de ciertas plantas. Son bastante ágiles. En condiciones de semilibertad, forman grupos familiares con un promedio de 16 individuos, incluyendo un solo macho maduro, varias hembras adultas y sus crías de menos de 15 meses de edad, (Álvarez, R. y Medellín, R. 2005).

Estos grupos no presentan una cohesión fuerte y tienden a dispersarse. Los machos relegados y los jóvenes se mantienen lejos del grupo por lo que pueden ser solitarios o agruparse entre ellos. Las Llamas alcanzan su madurez sexual al

año o dos años y las hembras paren una cría anualmente, rara vez dos después de una gestación de 342 a 368 días; (Tirira, D. 2007).

Son animales domesticados desde hace varios miles de años (se estima que entre 6 000 y 7 000 años), por lo que actualmente no existen en estado silvestre. Uno de los motivos de su domesticación es que constituyen un excelente animal de carga lo que se debe a sus particulares adaptaciones fisiológicas que le permiten resistir climas fríos, con poco oxígeno y caminar por largos períodos sin necesidad de agua, (Wheeler, J. 2006).

5. Importancia económica

Una semidomesticación seguirá al establecimiento de una eficaz protección de los recursos salvajes de una utilización descontrolada. La utilización sustentable de los camélidos, junto a una participación bien definida de la comunidad, suplementaria en gran medida a la economía de los pueblos andinos permitiéndoles transformar la fibra de los camélidos sudamericanos en tejidos de la mejor calidad mundial, (FAO. 2007).

La crianza de Alpacas y Llamas constituye una actividad económica de gran importancia para un vasto sector de la población alto andina, principalmente de Perú y Bolivia y, en menor grado de Argentina, Chile y Ecuador. Se estima que alrededor de 500 mil familias campesinas de la Región andina dependen directamente de la actividad con camélidos sudamericanos. El aporte de divisas por exportación de fibras es importante para países como Perú y Bolivia, (Andrés, J. 2006).

En las zonas altas, donde la agricultura y ganadería común no son viables, la crianza de los camélidos constituye el único medio de subsistencia de las familias campesinas. La totalidad de las Llamas y no menos del 90% de las Alpacas pertenecen a pequeños productores, generalmente pobres y carentes de recursos. Actualmente el Guanaco (en el caso de Argentina) y la Vicuña (en el caso del Perú), han pasado a constituir, junto a las formas domésticas: Llama y Alpaca, una nueva alternativa de desarrollo económico para las poblaciones

rurales que las albergan en sus territorios, al ingresar formalmente sus productos acabados al mercado internacional de fibras finas del mundo, (Andrés, J. 2006).

Vizcaíno, I. (2013), señala que los principales productos derivados de los camélidos sudamericanos son:

- La fibra que es de gran finura y calidad, en el mercado internacional tiene un alto valor económico.
- La carne contiene valores nutricionales ideales para el consumo humano, pues el 24,8% de ella es proteína y el 1,17% lípidos.
- Las pieles y cueros que son usados principalmente con fines artesanales e industriales variados.
- El estiércol es utilizado como fertilizante y combustible.
- Por su tamaño y capacidad de adaptación a las alturas son aptos para transportar productos en lugares de difícil acceso; en especial la Llama.

B. CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS EN EL ECUADOR

Almeida, E. (2014), reporta la antigua especie de la cual descienden los camélidos sudamericanos es el Paleolama, cuyos restos fosilizados se han hallado en el Ecuador y en otros países de América. De esta especie inicial surgieron las actuales: Llama (*Lama glama*), Alpaca (*Lama pacos*), Vicuña (*Glama vicugna*) y Guanaco (*Lama guanicoe*). De ellas, tan solo la Llama y la Alpaca han sido domesticadas desde tiempos prehistóricos, mientras que las dos especies restantes se mantienen en estado silvestre. La domesticación de la Llama y de la Alpaca es tema aún discutido y las investigaciones más recientes señalan a la puna de Junín (Perú), como el lugar más antiguo de utilización de camélidos.

Muy poco se conoce sobre la presencia de estos animales en las antiguas culturas del Ecuador. La información más importante señala que en el sitio formativo de Cotocollao (1500 años antes de Cristo), se han descubierto restos de

fauna, que con toda seguridad pertenecen a Llamas y Alpacas. Si en esta época ya se aprovecharon los camélidos, es muy probable que en las etapas subsiguientes el hombre continúe utilizándolos. Lo que sí está ampliamente documentado es la explotación de los camélidos durante el período incaico, (Almeida, E. 2014).

Desde 1985 se ha realizado un esfuerzo en el Ecuador por reestablecer la población de camélidos, llegando actualmente a una población de más de 10,000 Llamas y de 6,000 Alpacas. En especial, la comunidad indígenas del país buscan recuperar este patrimonio animal prehispánico, para reconstruir su sistema ancestral de producción en el páramo. Se ha acumulado una experiencia colectiva de manejo, lo cual difiere significativamente del manejo que se da comúnmente en la puna de los Andes centrales.

Existe ya una confianza plena de la adaptación de Llamas y Alpacas a los páramos del país, a la vez que se observa con la introducción de camélidos una recuperación ecológica en áreas degradadas por el pastoreo de bovinos y ovinos. Esta observación es aún anecdótica, y requiere de estudios controlados y sistematización.

Lo fundamental de la cría de camélidos es que un herbívoro domesticado y adaptado al páramo está en parte sustituyendo a otro herbívoro, el venado de cola blanca, con un impacto ambiental potencialmente muy similar y limitado. Adicionalmente, el uso de camélidos detiene la conversión de páramo a otras coberturas vegetales, entre ellas los cultivos, los pastos artificiales y la plantación de árboles exóticos, (White, S. 2010)

Según el informe 'Situación Actual de los Camélidos Sudamericanos en Ecuador' elaborado por la FAO. (2005), en el país habían 20043 camélidos (6685 Alpacas, 10356 Llamas, 2455 Vicuñas, 527 huarizos y 20 mistis). El uso de esta especie extiende la conversión del páramo a otras coberturas vegetales, entre ellas los cultivos, los pastos artificiales y la plantación de árboles exóticos. En nuestro país, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), a través de la Subsecretaría de Fomento Ganadero, ha implementado el Proyecto

Nacional de Manejo y Comercialización de Ovinos, Caprinos y Camélidos en el Ecuador, (Almeida, E. 2014).

En este marco se importó, desde la ciudad de Puno, Perú, 200 Alpacas; el objetivo es mejorar la calidad genética de los hatos alpaqueros del país en beneficio de los pequeños productores a cargo de estas especies, y contribuir a la conservación de los páramos ya que estos animales debido a sus cascos delgados no afectan al suelo, es decir, impiden la erosión.

En un recorrido terrestre de aproximadamente 2 mil kilómetros, las 200 Alpacas pasaron por la ciudad de Loja, en buen estado de salud, para continuar el viaje hacia el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, donde fueron entregadas gratuitamente a pequeños agricultores para la repoblación y mejoramiento genético.

Actualmente el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), culminó el Estudio Poblacional de la Vicuña 2014, en el que se registraron un total de 5 989 camélidos andinos, cifra que refleja un incremento positivo, comparado con el número del año pasado. El censo, que se ejecuta por quinta vez en el país, se realizó en las provincias de Chimborazo, Bolívar y Tungurahua, (Zárate, M. 2015), (cuadro 2 y 3).

Cuadro 2. POBLACIÓN DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS EN EL ECUADOR.

Especie	Total	Porcentaje (%)
Alpacas	6685	33,37
Llamas	10356	52,05
Vicuñas	2455	12,42
Huarizos	527	2,06
Mistis	20	0,10
Total	19763	100 %

Fuente: Situación actual de los camélidos Sudamericanos en el Ecuador, FAO. (2005).

Cuadro 3. POBLACIÓN DE CAMÉLIDOS POR ESPECIE EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Sector	Alpacas	Llamas	Huarizos	Mistis	Vicuñas
MINISTERIO DEL AMBIENTE					
Reserva faunística Chimborazo	0	0	0	0	2332
Comunidad Alao-Pungala	0	30	0	0	0
MAGAP Riobamba	3	0	0	0	0
San Andrés Guano-Marco Cruz	50	70	0	0	0
San Pablo Pulingui-San Juan	75	0	0	0	0
Com. Santa Teresita-San Juan	35	0	0	0	0
Com. Sanja Pamba-Guano	30	0	0	0	0
Moyocancha-ESPOCH	31	6	10	0	0
PROYECTO CEDIN-HEIFER					
Comunidad Yana Rumi	53	0	0	0	0
Comunidad Llinllin Santa Fe	25	0	0	0	0
PROYECTO DIÓCESIS RIOBAMBA		2500			
Pungala, Calpi, Punin, San Juan	0		0	20	0
Sicalpa	0		0	0	0
Pangor, Palmira, Cebadas	0		0	0	0
San Andrés, Valparaiso	0		0	0	0
Achupallas	0		0	0	0
Quimiag, Chambo	0		0	0	0
TOTAL	480	2606	10	20	2455

Fuente: Situación actual de los Camélidos Sudamericanos en el Ecuador. (2013).

C. LA LLAMA

Es el mayor de los camélidos domésticos sudamericanos y llega a pesar hasta 125 kg, asemejándose en casi todos los aspectos morfológicos al Guanaco cacsilensis. Es el animal más dócil de todos los camélidos. Su distribución geográfica se localiza desde la zona de Pasto en Colombia hasta el centro de Chile y norte de Argentina, (Ruiz, M. 2013).

En la Llama se han observado dos razas:

- Raza de pelambre corto o poco vellón Llamada "Ccara", "Q'ara" o "Pelada", caracterizada por el poco desarrollo de fibra en el cuerpo, además de ausencia de fibra en la cara, cuello y piernas.
- Raza Lanuda también Llamada "Chaku", es la menos común de las dos Variedades, con vellón algo semejante al de la Alpaca, con fibras largas y finura media.

La Llama es primordialmente pastoreadora y ramoneadora, desarrollándose en zonas con pastos rústicos, (Riofrío, T. 2013).

Esta especie es miembro del orden Artiodactyla, de la familia Camelidae y del género Lama. Es domesticable y usada como animal de carga y para carne. Es el más común y fuerte de los camélidos andinos que generalmente se utiliza como animal de carga, el peso promedio que puede portar es de unos 40 kg en viajes largos, y hasta unos 60 kg en viajes cortos.

La caravana presenta un comportamiento gregario y territorial, existiendo siempre en él un macho dominante, que controla a los otros. La gestación dura 348 días, aproximadamente. Las crías machos son expulsadas del rebaño al año de edad. En general existen dos tipos de Llamas, según el diámetro de la fibra, los que tienen entre 32 y 35 micras, Llamadas q'aras o peladas (las más numerosas) y las ch'akus o lanudas, que tienen fibra más fina, de 28 micras. Su lana, la más gruesa de los camélidos, da 4 kg con esquila cada 2 años, (Ruiz, M. 2013).

1. Características biológicas de las Llamas

La Llama posee un cuello largo y delgado y un pelaje grueso que varía del beige oscuro hasta el blanco, aunque el patrón más común es marrón rojizo con manchas blancas o amarillas. El rostro es estrecho con orejas redondas y un labio superior hendido. Tiene 32 dientes, de los cuales sobresalen sus incisivos inferiores. Sus patas están provistas de 2 dedos con almohadilla gruesa en las plantas, (Ríos, H. 2009).

Tiene una gran cantidad de hemoglobina y sus glóbulos rojos son ovalados. Esta

es una adaptación para permitir la supervivencia en ambientes con poco oxígeno, puesto que la Llama pasa su vida a grandes altitudes. Este camélido pesa de 130 a 200 kilogramos y mide aproximadamente 1.7-1.8 metros de altura, (Ruiz, M. 2013).

La Llama no es un animal que pueda encontrarse en la naturaleza dada su condición de especie domesticada. Su área de distribución natural corresponde a las montañas andinas de América del Sur pero hoy en día también se les encuentra en Norteamérica, Europa y Australia. Pertenece al hábitat de las tierras altas de los Andes y del Altiplano de Perú, en medio de climas templados y a altitudes de aproximadamente 4,000 metros sobre el nivel del mar.

La Llama manifiesta una sociabilidad de forma general. Su vida transcurre dentro de grupos conformados por 20 individuos, de los cuales unas 6 son hembras con sus crías. El macho dominante puede ser agresivo con otros machos para defender su territorio y en ocasiones suceden encuentros físicos. Si se siente amenazada, es seguro que escupa, patee o muerda al intruso que osa acercarse a sus dominios o dominados, (Ríos, H. 2009).

La alimentación herbívora de la Llama se compone mayoritariamente de líquenes, arbustos y casi cualquier tipo de vegetación que encuentre en las montañas. El agua es obtenida casi siempre de los vegetales que consume. Cuando la bebe, es capaz de tragar de 2 a 3 litros en una sentada. La digestión consta de un proceso más largo que en los mamíferos debido a que se trata de un rumiante. Por ende, tiene que regurgitar su comida y pasarla por sus 3 estómagos.

La Llama macho alcanza la madurez sexual a los 3 años de edad, mientras que la hembra comienza a aparearse cuando cumple su primer año de vida. Gracias a su poligamia, el macho dominante forma un harén de alrededor de 6 hembras en un área determinada; no permite que otros machos se metan a su territorio. El apareamiento se produce a finales de verano o principios de otoño y se realiza con el macho y la hembra recostados, durante un tiempo estimado de 20 a 45 minutos, (Ruiz, M. 2013).

De 24 a 36 horas después de la cópula la hembra libera un óvulo fecundado que dará lugar a una pequeña Llama. La gestación dura unos 350 días y regularmente nace sólo 1 cría de 10 kilos de peso, con la habilidad de caminar y correr 1 hora después de haber nacido. En vista de que la madre no puede lamer al pequeño debido a su corta lengua, se limita a acariciarlo y emitir sonidos. La cría es amamantada hasta el cuarto mes del nacimiento, (Riofrío, T. 2013).

2. Variedades

Según Riofrío, T. (2013), existen 2 variedades de Llamas:

a. Variedad Q`ara

Es una Llama cuyo cuerpo está cubierto de fibra corta, lo que le da el aspecto de encontrarse pelada, con una capa interna muy corta pero fina. Es de variada pigmentación en el pelaje, el cual muda al concluir el año de edad, posee cuello largo y fuerte, con presencia de pelos ordenados en la región posterior del cuello, lo que le da la apariencia de “crin de caballo”. La cabeza y cara son limpias, de perfil acarnerado, con ojos grandes y mirada firme.

La coloración de pelaje varía desde el blanco hasta el negro, de diferentes tonalidades y a veces de color idéntico al del Guanaco. Posee una formación armoniosa y balanceada de sus partes (cabeza y orejas proporcionadas al cuerpo del animal). Son animales de tamaño grande, robustos, con una alzada a la cruz que varía de 109 a 119 centímetros, con un peso vivo de 108,5 a 120 kilogramos y 130 a 155 kilogramos. Estas características indican que a lo largo de la historia, la selección de esta especie ha estado dirigida a ser un animal de carga, (Alcocer, K. 2011).

b. Variedad Chaku

Es una variedad conocida como “Lanuda”, produce fibra de regular calidad muy quebradiza, con fuerte presencia de pelos. La coloración del pelaje es muy variada, de manera que se presenta desde el blanco hasta el negro. Se

encuentran animales de uno o más colores.

Tienen mayor cantidad de fibra que la otra variedad, la cual cubre el cuerpo y se extiende de la frente al cuello, tronco y tren posterior sin cubrir las extremidades. El Chaccu a diferencia del Kara es un animal con buena cobertura de vellón, la cabeza es fuerte con pelos en la frente, el cuello es aparentemente frondoso por la cobertura de vellón. El cuerpo tiene mayor cobertura de vellón con fibras de diámetro variables. Tienen buena capacidad para producir carne, fibra y es más delicado para el trabajo que el Kara. La mayoría de las Llamas andinas actuales son q'ara ya que la chaku es menos común, (Yacobaccio, H. 2008).

3. Importancia económica de la Llama

La fibra de Llama es un producto totalmente natural y renovable que se esquila anualmente de las Llamas nativas del Altiplano Andino a alturas de 3.000 a 4.500 metros sobre el nivel del mar. La Llama es una especie camélida doméstica, criada desde hace siglos por la comunidad quechua que la utilizó para la alimentación, la producción de fibra y el transporte. Actualmente la fibra de Llama es subutilizada; aun así tiene una contribución importante a la subsistencia de los nativos. Las Llamas y las Alpacas son las únicas especies domésticas adaptadas y compatibles con las duras, y al mismo tiempo frágiles condiciones del Altiplano.

c. Fibra

Es un subproducto natural, que se obtiene orgánicamente con mínimo daño al medio ambiente y a los animales que la producen. La cantidad insignificante de productos químicos involucrados en la producción industrial, asegura la sustentabilidad con mínimo impacto. Los animales son nativos del Altiplano y se alimentan eficientemente de plantas locales. Al formar parte de la ecología de la región, las Llamas tienen un efecto reparador en la tierra, necesario para la restauración de siglos de explotación de parte de la colonia, (Ríos, H. 2009).

d. Transporte

Posee una capacidad de carga de hasta 75 kg, que junto a sus costumbres alimenticias, adaptabilidad al ambiente andino y fisonomía, la convierten en una especie muy eficaz para el traslado de bienes y productos.

e. Carne

La cual es consumida de manera fresca, o secada al sol en forma de charqui. Por nutrirse con pasturas naturales, puede tener gran potencial como carne "orgánica" de bajo contenido de colesterol. La carne de Llamas posee características que le son propias y que la diferencian de otras. El sistema de pastoreo marginal genera una carne magra; característica que puede facilitar su difusión como un producto saludable. Por ejemplo, posee un 24,8% de proteínas totales, contra 19% de la bovina y 16,5% del porcino magro, (Acaecer, L. 2006).

En el cuadro 4 se muestra una comparación nutritiva entre la carne de Llama con otras especies:

Cuadro 4. COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CARNE DE LLAMA CON OTRAS ESPECIES.

Carne	% de proteína	% de grasa
Llama	24,83	3,68
Pollo	21,87	3,76
Vaca	21,02	9,86
Cerdo	19,37	29,06
Oveja	18,91	6,63

Fuente: Gaviláñez, F. (2010).

f. Piel

De él se obtienen sogas y lazos de gran resistencia. El cuero posee un enorme potencial para ser utilizado en la manufactura de objetos finos, (Acaecer, L. 2006).

D. PARÁSITOS

1. Definición

Se define a los parásitos como seres vivos que viven de otros seres vivos, como de su cuerpo, para alimentarse y tener un lugar donde vivir. Se pueden adquirir por medio de los alimentos o el agua contaminada, la picadura de un insecto o por contacto sexual. Las enfermedades parasitarias pueden causar leves molestias o ser mortales, (Beldoménico, P. et al. 2008).

Los parásitos son seres vivos que viven y se nutren de otros sin aportarle ningún tipo de beneficio a estos últimos los cuales pasan a ser llamados hospedador que en la mayoría de los casos y como consecuencia de esta situación de vivir a expensas de otro ser vivo, pueden ocasionarles importantes daños o lesiones, (Rickard, L. 2005).

El parasitismo implica la existencia de un sistema de relaciones ecológicas entre parásito, hospedador y ambiente y el estudio de estas relaciones aporta abundante información sobre los componentes de dicho sistema.

A modo de ejemplo, la existencia de determinados parásitos en el hospedador puede anunciar sobre los hábitos alimentarios de éste, algunas condiciones ambientales necesarias para el mantenimiento del ciclo de vida de los parásitos (temperatura del suelo, fuentes de agua disponibles, etc.) y las relaciones filogenéticas entre hospedadores, (Aguirre, D. 2006).

Estos nemátodos ocasionan una gama de alteraciones fisiopatológicas producidas por su penetración, migración y hábitos alimenticios, tales como anemia e hipoproteïnemia por la pérdida de sangre, disminución del apetito, por el

dolor causado mediante la acción traumática ejercida por los parásitos, mayor actividad metabólica, para compensar la pérdida de sangre y proteínas extraídas por el parásito, y modificación de su estado de nutrición, (Gaido, A. 2008).

Los camélidos son susceptibles a muchas enfermedades de diferentes orígenes patológicos. Estudios recientes basados en coprología y necropsias informaron, entre otras infestaciones por *Fasciola hepatica* en Llamas y Vicuñas, por *Lamanema chavezii* en Llamas y por *Trichuri tenuis* en Llamas, Vicuñas y Guanacos.

También las Llamas pueden ser hospedadores intermediarios de *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* y *Sarcocystis aucheniae*. *Toxoplasma gondii* y *Neospora caninum* han sido reportados como abortivos en Llamas y Alpacas. La Sarcocistosis es la enfermedad por protozoarios con mayor prevalencia en el mundo en varias especies de animales. La Infección en Llamas con *Sarcocystis aucheniae* causa importantes pérdidas económicas debido a decomiso de las carnes por presencia de macroquistes de sarcocystis en las carcasas, (Cafrune, M. 2008).

2. Parasitismo

Los distintos tipos de parasitismos son detallados a continuación:

a. Parasitismo accidental

Corresponde a animales de vida típicamente libre o saprobia que bajo circunstancias especiales, y una forma ocasional o fortuita deben pasar de esta vida saprobia a una vida parasitaria, con frecuencia de escasa duración. Por ser considerado como una iniciación de la vida parasitaria, recibe también el nombre de Parasitismo Incoactivo. (Gallego, J. 2007).

Oestus ovis es una mosca, en su ciclo biológico pasa desde huevo a larva y las larvas requieren de carne para sobrevivir. La mosca vive en las ovejas donde las larvas se alojan en el tabique nasal y a partir de ahí ascienden al cerebro donde

terminan de evolucionar, luego regresan de nuevo al tabique nasal donde pueden salir disparadas y llegar al suelo para pasar a pupa. En ocasiones las larvas utilizan a un humano para sobrevivir, por ejemplo creciendo en el tejido ocular. El primer caso sería un parasitismo obligado, mientras que el segundo sería accidental, (Denegri, G. 2005).

b. Parasitismo facultativo

Representa ya una mayor dependencia de la vida parasitaria, ya que los parásitos que la práctica pueden elegir la vida saprobia y la parasitaria, por estar igualmente adaptados a ambas. Esta dado por aquellos organismos que pasan parte de su vida como parásitos y otra parte como organismos de vida libre, (Gallego, J. 2007).

Strongiloides stercolaris es un parásito intestinal (nematodo) ovíparo. Sus huevos salen con las heces y evolucionan muy rápido, luego eclosionan y liberan a las larvas que se hacen adultas. Los adultos pueden desarrollar una vida libre, sin embargo, en una zona con heces, una persona puede contraer el parásito a través de la piel, (Cabaret, J. 2007).

c. Parasitismo obligado

Indica la dependencia parasitaria es ineludible, por lo menos durante algunos períodos o fases del ciclo de vida del parásito, si bien durante otros su vida puede transcurrir libremente en el medio. Indica además que la mayoría de los parásitos se incluyen en esta categoría, (Gallego, J. 2007).

Existen dos tipos de parásitos obligados:

(1) Intermitentes o recurrentes

Pican varias veces, incluso al mismo hospedador. No son exactamente lo mismo. Ej. Los mosquitos y garrapatas pican normalmente cuando se van a reproducir, en cambio las chinches pican siempre, lo necesiten o no, (Dubey, J. 2008).

d. Permanentes

No pueden sobrevivir sin llevar a cabo una vida parásita. Ej. Piojos, se pasan de un hospedador a otro por contacto directo, pero no pueden vivir fuera de la cabeza.

e. Estacionarios

Viven una gran parte de su vida o toda ella en el hospedador. Pueden ser permanentes o periódicos, (Leguía, G. 2007):

f. Periódicos

Pueden vivir en libertad durante una determinada parte de su vida. Así hay periodos imaginales (imago = adulto) o periodos preimaginales (formas larvarias) Ej. *Strongiloides stercoralis*, es una nemátodo intestinal que es ovíparo, las formas larvarias se denominan preimaginales, mientras que los adultos imaginales. Sus huevos eclosionan muy rápido por ello cuando sale en las heces, la larva ya está formada. Si las heces caen en una zona húmeda, el parásito es capaz de sobrevivir allí, o incluso de reproducirse. Si otra persona entra en contacto con esa zona, el parásito atraviesa la piel y parasita a un nuevo hospedador. Si la persona está estreñida, la larva es capaz de sobrevivir en el interior del cuerpo humano, (Leguía, G. 2007).

3. Clases de parásitos

Para esta investigación nos enfocaremos en los Ectoparásitos y Endoparásitos:

Uno de los factores limitantes en la producción de camélidos sudamericanos es la presentación de enfermedades parasitarias, que afectan la salud del animal y en consecuencia disminuyen el rendimiento de carne y fibra. Las pérdidas directas anuales estimadas por parasitismo son de un 22.5%.

A su vez, la alta prevalencia e incidencia de ectoparásitos merman la producción y

productividad de los animales en la comunidad campesinas, habiéndose reportado hasta un 15% de mortalidad en Alpacas por esta causa. En un reporte de Leguía, figura un 95% de pérdidas debidas a ectoparásitos, con infecciones reportadas en un 40% de la población de Alpacas y un 25% de la población de Llamas, (Leguía, G. 2007). Los parásitos externos como aquellos que viven fueran del organismo del animal, vale decir en la piel, o en la fibra. Los más conocidos son la sarna, piojos y las garrapatas, (Cortez, M., et al. 2011).

Existen dos tipos bien definidos de sarna en la Llama: uno que afecta a las partes desprovistas de fibra (sarcóptica), causada por el ácaro *Sarcoptes*, otra *Psoroptes*. La sarcóptica es la más patógena y de mayor importancia económica que la psoróptica, razón por la cual se realizó este estudio con sarcóptica.

Las hembras *Sarcoptes scabiei* depositan huevos de los cuales emergen larvas hexápodas en 4 a 6 días, que mudan y se transforman en ninfas octópodas en 4 a 5 días; éstas se diferencian en machos y hembras, y finalmente se transforman en adultos en 6 a 8 días. El ciclo biológico total del *Sarcoptes scabiei* es de 21 días, aunque este varía según otros autores, (Leguía, G. 2007).

La sarna que afecta a la piel de los animales, causada por ácaros que excavan la piel con la finalidad de depositar sus huevos y su proliferación; esto ocasiona formación de costras y grietas en las zonas afectadas, lesiones por las que se reconoce a las Llamas enfermas con sarna. Puede ser provocada por dos tipos de ácaros que a simple vista es muy difícil de ver, ya que se localizan en el tejido subepidérmico es decir debajo de la piel, (Gallego, J. 2007).

Las garrapatas son parásitos que viven en la piel del animal y se alimentan de su sangre, transmiten enfermedades (piroplasmosis) y también pueden infectar heridas al animal provocando que la fibra disminuya su calidad. El Ciclo de vida de las garrapatas duras presenta los siguientes estados: huevo, larva, ninfa y adulto (macho y hembra), necesitando para cumplir con su evolución a tres huéspedes, por lo general perros distintos o el mismo animal.

Las garrapatas viven en la hierba y los matorrales. Abandonan el hospedaje o trepan sobre el mismo (el hospedador es localizado debido al calor que emite). A

continuación se fijan (preferentemente en los lugares a piel fina), introduciendo las piezas bucales en la piel.

Secretan seguidamente sustancias que debilitan los capilares, una vez dañados, la garrapata aspira la sangre contenida en ellos. El "banquete de sangre" puede durar de unas horas a unos cuantos días. Existen garrapatas machos y hembras. Tras el apareamiento con el macho, la hembra pone miles de huevo antes de morir. Los huevos eclosionan apareciendo las larvas, que se transforman en ninfas y más tarde en adultos. (Díaz, G. 2009).

Rodríguez, F. (2008), menciona que las Llamas pueden padecer diversas infestaciones intestinales de lombrices. Los pulmones también pueden estar infestados por gusanos y el hígado por dístomas. Cuando las Llamas se sacrifican en el matadero pueden encontrarse en el hígado. Estos quistes contienen muchas tenias infantiles que pueden infestar a otros animales.

Los endoparásitos son parásitos que vive en el interior de su huésped. Existen endoparásitos que atacan plantas (endofitos) o animales (endozoos). Se pueden clasificar en diferentes tipos de endoparásitos: según el tejido atacado, la fisionomía, etc. Estos a su vez se dividen en intracelulares que necesitan llevar al menos una parte de su ciclo de vida dentro de las células y los extracelulares: parasitan fuera de la célula (Tejidos, LCR, etc).

Lista de parásitos que atacan a las Llamas y Alpacas según Dávila, K. (2011):

a. Nemátodos

- *Ostertagia ostertagi*.
- *Trichostrongylus axei*.
- *Trichostrongylus colubriformis*.
- *Graphinema aucheniae*.
- *Camelostrongylus mentulatus*.
- *Cooperia omcophora*.

- *Nematodirus spathiger*.
- *Trichuris ovis*.

b. Platelminotos

- *Fasciola hepática*.
- *Moniezia expansa*.
- *Echinococcus granulosus*.

c. Artrópodos

- *Amblyoma parvitarsum*.
- *Microthoracius praelongiceps*.
- *Sarcoptes scabiei* var. *Aucheniae*.

d. Protozoos

- *Trypanosoma cruzi*.
- *Cryptosporidium* sp.
- *Toxoplasma gondii*.
- *Sarcocysti* sp.

e. Acción patógena de los parásitos

Los parásitos pueden producir daño por diversos mecanismos específicos para cada especie, que puede ser por acción:

- **Mecánica:** Los parásitos pueden provocar obstrucciones u otras acciones mecánicas en el lugar donde se encuentran. A veces la acción obstructiva se debe al gran número de parásitos.
- **Traumática:** ocasionada por los insectos hematófagos o el arador de la sarna, y por los helmintos que migran y lesionan los tejidos.

- **Expoliadora:** el parásito se aprovecha de elementos nutrientes ya elaborados por el huésped. La acción expoliadora aparece en todas las parasitosis, y por eso puede cursar con una desnutrición del individuo o agravarla.
- **Tóxica:** es la producida por sustancias químicas que secretan o vehiculan los parásitos. Un ejemplo es la acción tóxica de los venenos de arañas, garrapatas, escorpiones, avispas u hormigas.
- **Citopatógena:** la parasitación por determinados protozoos de las células del huésped puede llevar a su destrucción.
- **Metaplásica o neoplásica:** algunos parásitos pueden producir en los tejidos que parasitan una hiperplasia, primero, y una metaplasia o neoplasia, después.
- **Infecciones secundarias:** las bacterias piógenas pueden invadir las lesiones producidas por las larvas de anquilostomas o las picaduras de insectos. Los virus pueden ser introducidos en diversas vísceras mediante parásitos invasores o en sus migraciones internas (Tapella, F. 2010).

Las parasitosis pueden cursar sin sintomatología (portadores), con síntomas leves o con un cuadro típico y característico. Esto dependerá de varios factores, como el número, tamaño y toxicidad del parásito, del estado del huésped y de la respuesta inmune de éste.

Las enfermedades producidas por los parásitos son capaces de ocasionar cambios tisulares muy variados. La morfología de las lesiones se modifica según la duración del cuadro clínico y de su evolución. Una parasitosis puede ser un proceso agudo de pocos días de duración o adquirir una evolución crónica, más o menos larvada, (Tapella, F. 2010).

4. Carga parasitaria

La carga parasitaria (o simplemente carga), se refiere al número de parásitos existentes en o sobre el animal hospedador en un período de tiempo determinado.

Mientras que el segundo hace referencia a cuantos parásitos se hallan en el medio ambiente que rodea o está por rodear a los animales susceptibles, o sea hospedadores o próximos hospedadores.

Desde el punto de vista de la dinámica de los parásitos, debe recordarse que un 5% se encuentra en los animales y el 95% restante en las pasturas. Es decir, que la enfermedad no solamente constituye un problema de los animales sino también de los potreros, (Rodríguez, I. 2010).

E. DESPARASITANTES

1. Definición

Los medicamentos antiparasitarios son los que se usan para tratar las parasitosis. Las parasitosis son enfermedades infecciosas producidas por unos seres vivos, los parásitos. Se pueden encontrar en el aparato digestivo, respiratorio, (Alberola, S. 2015).

Los antiparasitarios insecticidas y repelentes son agentes utilizados en el tratamiento de las enfermedades debidas a parásitos. Estos agentes se pueden clasificar en: Antiprotozoarios, Antihelmínticos y Ectoparasiticidas, incluidos escabicidas, insecticidas y repelentes.

Estos medicamentos antiparasitarios se han formulado en forma líquida para su uso en ganadería que suele rociarse en la parte posterior de la boca del animal. Otras fórmulas vienen en presentación inyectable, o como un vertido en el que se puede aplicar en la parte superior de los animales, (Prado, M. 2012).

Las características que deben cumplir los antiparasitarios son:

- Amplio margen terapéutico y disponibilidad de su antídoto.
- Efecto potente y rápido.
- Efecto residual definido y prolongado.
- Baja toxicidad.

- Costo – beneficio favorable.
- Amplio espectro.
- Baja incidencia y gravedad causadas por residuos en productos de origen.
- Fácil administración.
- Baja o nula generación de resistencia.
- Escaso o nulo efecto sobre el ecosistema.

2. Vías de administración

Son las rutas de entrada del medicamento al organismo, la cuales influyen en la latencia, intensidad y duración del efecto de la sustancia. Por este motivo, es interesante conocer cada una de las ventajas y desventajas de cada una de las vías, y conocer los motivos por los cuales nuestro médico nos receta un medicamento por una determinada vía de administración. Aunque muchas de ellas son frecuentemente usadas por la mayoría de la población, existen otras menos comunes, (López, C. 2015).

a. Vía digestiva o enteral

Es la más antigua de las vías utilizadas, más segura, económica y frecuentemente la más conveniente. Comprende las vías oral, sublingual, gastroentérica (usada frecuentemente para la alimentación cuando la deglución no es posible), y la vía rectal.

b. Vía parenteral

Se trata de aquella vía que introduce el fármaco en el organismo gracias a la ruptura de la barrera mediante un mecanismo que habitualmente es una aguja hueca en su interior llamada aguja de uso parenteral. Dentro de esta categoría se incluyen la vía intramuscular, subcutánea, intravenosa e intraarterial, así como la intraperitoneal, la transdérmica (un ejemplo típico son los parches de nicotina para el tratamiento del tabaquismo) y la vía intraarticular.

c. Vía tópica

Se busca fundamentalmente el efecto a nivel local, no interesando la absorción de los principios activos. Usa la piel y las mucosas para administración del fármaco, y el uso más habitual es a través de pomadas, cremas o ungüentos, (López, C. 2015).

F. ENFERMEDADES PARASITARIAS EN LLAMAS

Un elevado número de enfermedades parasitarias afectan a los camélidos sudamericanos. Si bien éstas no son causa de elevada mortalidad como las infecciosas, y a menudo pasan desapercibidas por los productores, son responsables de pérdidas considerables por afectar una serie de funciones productivas. Por ejemplo, los parásitos gastrointestinales, además de ocasionar un drenaje constante de sangre, interfieren con el proceso digestivo de utilización de los alimentos lo que se traduce en deficiente desarrollo corporal y baja producción de fibra y carne.

Además, el debilitamiento del animal hace que este sea más susceptible a contraer enfermedades infecciosas. Los ectoparásitos, por otro lado, afectan la producción de fibra tanto en cantidad como en calidad. A todo esto hay que sumar las pérdidas por decomiso de carnes y vísceras parasitadas como es el caso de la sarcocistiosis y los quistes hidáticos, (FAO, 2005).

1. Enfermedades ocasionadas por ectoparásitos

a. Ácaros (Sarna)

La sarna es una enfermedad contagiosa de la piel que se caracteriza por la formación de costras, prurito de la piel y alopecia, y está causada por varias especies de ácaros que anidan o habitan en la piel. Algunos nombres históricos alternativos para la sarna son: “la gale” (en francés), “itch”, “scab” y “scabies” (un término que debería reservarse solo para la sarna causada por *Sarcoptes scabiei*). Cerca de 50 especies de ácaros de 16 familias y 26 géneros pueden

causar la sarna de forma específica en los hospedadores domésticos (el ganado, las aves de corral y los animales de laboratorio y de compañía).

Varias afecciones de la piel (como la dermatitis, los verdugones, las ampollas y los nódulos), pueden confundirse con la sarna y deben tenerse en cuenta en los diagnósticos diferenciales, incluidos los relativos a las reacciones alérgicas provocadas por otras clases de ácaros, las picaduras de artrópodos varios, las enfermedades por hongos o las reacciones a componentes físicos o químicos de las plantas o de los productos farmacológicos. El diagnóstico de la sarna en animales domésticos se basa en los síntomas clínicos y la demostración de los ácaros o de sus diferentes fases evolutivas en las escarificaciones de la piel de los animales sospechosos, (Ojeda, R. 2011).

La sarna sarcóptica (*Sarcoptes scabiei var aucheniae*), aunque segunda en prevalencia a la phthiriasis (*Microthoracius mazzai*, *M.minor* y *M.praelongiceps*, y *Damalinia aucheniae*) produce el 95% de los daños directos. El tratamiento tradicional de las Llamas ha sido en baños de inmersión, con BHC hasta su prohibición de uso y en la actualidad con organofosforados. Además de la inversión en la construcción y costo de mantenimiento de las instalaciones, algunos informes señalan pérdidas en alrededor del 15% de los animales, (Acuña, H. 2006).

El control de los parásitos externos e internos obligaba a dos tratamientos anuales, en mayo y octubre. En el caso de la sarna, los movimientos por el uso de productos por contacto en baños de inmersión, repetido a los 14 días, en los meses señalados de mucho frío, tiende a la producción de elevado estrés y separación de las madres de sus crías en amamantamiento.

El uso de la ivermectina 1 inyectable convencional y moxidectin inyectable resuelve en buena parte los inconvenientes señalados, pero no el movimiento, ya que debían repetirse con una segunda inyección a los 7-10 días de la primera. De ahí que el empleo de una formulación de ivermectina 1 % de larga acción en una única dosis, probada en ovinos frente a *Psoroptes ovis* en situaciones de campo muy exigentes en Argentina, fue motivo de evaluación de su eficacia frente a

Sarcoptes scabiei var aucheniae en Llamas, en la alta sierra andina, en el sur del Perú, (Catrejón, M. 2008).

La transmisión se hace por contacto directo y la enfermedad puede llegar a afectar a todo el rebaño. La forma aguda es de fácil diagnóstico (lesiones de prurito, de depilación y de hiperqueratosis al nivel del cuello, el encuentro, en la región inguinal alrededor de la cola y en las órbitas); las formas subagudas y crónicas lo son mucho menos. Existen formas latentes en las que el parásito está en estado quiescente (nutrición y puesta reducidas); estas formas constituyen los puntos de partida de nuevos focos. La sarna de los camélidos es transmisible al hombre, (Fassi, M. 2009).

b. Piojos (Pediculosis)

Causada por parásitos externos como *Microtoracius proenlogiceps*, *M. Minor* (piojos suctopíedadores), *Damalinea aucheniae* (piojo masticadores), *Amblyoma* (garrapatas). Causan irritación y escozor en la piel y los animales no descansan ni se alimentan bien y se muerden la fibra constantemente. Atacan a las crías se observa directamente en la piel. Su ciclo biológico describe que los piojos adultos viven en la piel poniendo huevos que maduran en 5 días - salen larvas, nimbos, luego en adultos - los adultos se alimentan de sangre.

Los síntomas presentados son: se rasca constantemente por la comezón y las áreas están inflamadas por rascarse. La profilaxis es revisar a todo los animales del rebaño. Realizar cambios de los dormideros con rotación de canchas, (Ortega, J. 2011).

c. Garrapatas

Causada por el *Amblyoma parvitarsum*. Se localiza en la región perineal, debajo de la cola. Este parásito requiere de hospederos, como roedores, aves, venados, etc. El ciclo completo puede durar de 74 a 242 días. Las garrapatas se alimentan de sangre, perforan la piel y ocasionan heridas e intensa irritación. Por el grado de infestación, el animal puede presentar anemias, disminución del apetito,

complicaciones bacterianas secundarias a las zonas lesionadas de la piel.

Las infestaciones por las garrapatas son bastante frecuentes. Las garrapatas que más se suelen encontrar son: *Hyalomma dromedarii*, *H. rufipes*, *Rhipicephalus pulchellus*. Estas garrapatas pueden ser transmisoras de virus (Bunyavirus) o rickettsias, (Fassi, M. 2009).

A continuación detallamos tres de las enfermedades más importantes transmitidas por las garrapatas.

La piroplasmosis, o babesiosis. Es transmitida cuando en la garrapata se encuentran formas infecciosas de piroplasma. Se transmite aproximadamente dos días después de que la garrapata se haya fijado en el perro. Esta enfermedad ataca especialmente a los cachorros, a los animales enfermos o convalecientes. Si se elimina cuidadosa y correctamente la garrapata, el riesgo de transmisión se reduce mucho, (Paz, J. 2010).

Ehrlichiosis es causado por la bacteria *Ehrlichia canis*. Los síntomas son: fiebre muy alta, aumento de los ganglios, problemas respiratorios, anemia, signos neurológicos, ceguera, edema y vómitos en su fase aguda. El tratamiento es a base de antibióticos, durante un período de entre dos y cuatro semanas.

Enfermedad de Lyme, o borreliosis. Esta enfermedad es una zoonosis. Es causada por la bacteria *Borrelia burgdorferi* que afecta la piel y se propaga hacia las articulaciones y sistema nervioso pudiendo afectar a otros órganos en su etapa más avanzada. Para tratar esta grave enfermedad hace falta un tratamiento con antibióticos durante un mínimo de tres semanas, (Paz, J. 2010).

El ciclo de vida de las garrapatas duras presenta los siguientes estados: huevo, larva, ninfa y adulto (macho y hembra), necesitando para cumplir con su evolución a tres huéspedes, por lo general perros distintos o el mismo animal. Las hembras adultas, normalmente localizadas en las orejas y cuello del perro, son fecundadas por los machos, mientras se alimentan de sangre. Luego abandonan a su huésped para desovar entre 2.000 a 4.000 huevos en el suelo, perreras, paredes,

zócalos, grietas, tapices, maderas, cojines, etc., luego mueren.

A los 20 - 30 días nacen las larvas hexápodas (3 pares de patas) de un tamaño no superior a 1 milímetro, colonizando el primer huésped preferentemente en el lomo, se alimentan por 4 a 5 días y abandonan al animal dejándose caer al suelo para mudar a ninfa octópoda (4 pares de pata). Las ninfas colonizan a un segundo huésped, se alimentan por 10 a 15 días y luego vuelven a abandonarlo para transformarse en machos y hembras adultas. Los estados adultos de garrapatas colonizan a un tercer huésped para alimentarse y comenzar nuevamente con el ciclo de vida que puede durar entre 60 días y 6 meses dependiendo de las condiciones ambientales, (Haro, M. 2011).

2. Enfermedades producidas por parásitos internos

a. Protozoarios

La coccidiosis es producida por protozoarios del género *Eimeria*. Leguía (1991) cita 6 especies: *E. lamae*; *E. Alpacae*; *E. punoensis*; *E. peruviana*; *E. macusaniensis* y *E. ivitaensis*. Sin embargo, *E. peruviana* ya no es considerada como una especie propia de los Camélidos sudamericanos, (Palacios et al. 2006).

Casi todas las especies de *Eimeria* parasitan a las especies domésticas, tanto en sus sitios de origen como en otros sitios alejados de Sudamérica, donde se los cría. La información publicada con la incidencia de esta parasitosis en distintas especies de Camélidos Sudamericanos plantea que la incidencia de *E. macusaniensis* es alta para Alpacas de menos de un año (77,5%), reduciéndose en animales de más de un año (17,5%) de datos tomados en Perú, (Palacios et al. 2006).

b. Nemátodos (gusanos redondos)

Hay pocos nemátodos que son específicos de los camélidos sudamericanos, entre ellos *Camelostrogylus mentulatus*, *Graphinema auchenia*, *Mazamastrongylus (Spiculoptera)*, *peruvianus*, *Lamanema chavezi*,

Nematodirus lamae y *Trichuris tenuis*, y quizás una especie de capilaria, (Aguirre, D. y Cafrune, M. 2007).

Otros géneros de nemátodos son compartidos con muchos rumiantes domésticos: *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Bunostomum*, *Marshallagia*, *Chabertia*, *Oesophagostomum*, *Trichuris*, *Skjrabinema* y *Strongyloides*, (Aguirre, D. y Cafrune, M. 2007).

Todas las especies de nemátodos específicos se encuentran en Llamas y Alpacas, mientras que para los silvestres se encuentran en las Vicuñas, pero en los Guanacos solo se halló *T. tenuis* (Beldoménico, et al. 2008).

c. Cestodos (gusanos planos)

En general estas parasitosis se producen por especies de tenias de otros rumiantes que comparten ambientes con los Camélidos Sudamericanos. *Moniezia expansa* ha sido identificada en Guanacos muertos tanto en Chile (Alcaíno et al., 1991) como en Argentina (Beldoménico et al., 2003). Para la provincia de Jujuy, Argentina se encontró la tenia hepática *Thysanosoma actinioides*, (Aguirre, D. y Cafrune, M. 2007).

Las larvas de cestodos, en el estado adulto pueden infestar cánidos (silvestres o domésticos) como el *Echinococcus granulosus* los desarrollan otra parte de su ciclo en los herbívoros que actúan como hospedadores intermediarios desarrollando el quiste hidatídico (hidatidosis), en hígado, pulmones y otros tejidos. Desde el punto de vista epidemiológico, la información es escasa para los Camélidos Sudamericanos de Argentina. Para Alpacas en Perú, se han descrito incidencias entre el 7 y 19% con 55% de fertilidad de los quistes (Leguía, G. 2007).

d. Gastroenteritis verminosa (nematódica)

La localización del agente causal es:

- Abomasum: *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Graphinema*, *Camelostrongylus*, *Spiculoptera*.
- Intestino delgado: *Lamanema*, *Nematodirus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Capillaría*.
- Intestino grueso: *Oesophagostomum*, *Trichuris*, *Skrajabinema*.

El ciclo biológico empieza cuando los parásitos adultos hembras se encuentran en los diferentes órganos digestivos: estómago (E), intestino delgado (ID) e intestino grueso (IG). Depositán sus huevos y son eliminados con las heces (h). En el interior desarrolla el primer estadio larval (L.1), eclosiona el huevo y sale la larva que en el campo de pastoreo se transforma en L.2 y luego en L.3 (larva infectiva), que es ingerido por los animales al comer pasto.

Los parásitos adultos hembras se encuentran en el intestino delgado (ID). Depositán sus huevos y son eliminados con las heces (h). En el interior se desarrollan los estadios larvales: L.1 y L.3; luego, eclosiona el huevo y sale la larva infectiva (L.3), que contamina a las Alpacas al comer pasto. - Los parásitos adultos hembras se encuentran en el intestino delgado (ID). Depositán sus huevos y son eliminados con las heces (h). En el interior se desarrollan los estadios larvales: L1, L2 y L.3; luego eclosiona y sale la larva infectiva (L.3), que es ingerida por las Alpacas al comer pasto. Esta larva llega al intestino delgado (ID), (Ramos, V. 2010).

Los síntomas que presenta esta enfermedad son caquexia o enflaquecimiento, diarrea negruzca o verdosa, palidez de las mucosas, inapetencia, pérdida de peso, la muerte se produce por complicaciones pulmonares u otras, (Quispe, W., 2009).

Puede ocasionar lesiones como congestión de la mucosa abomasal con formación de pequeños nódulos que producen engrosamiento de la mucosa intestinal. Cuando el animal está afectado por *Lamanema chavezii*, se observa que el contenido intestinal es sanguinolento. Cuando la infección es grave y las infecciones son crónicas y avanzadas, se presentan en el hígado abscesos pequeños que, posteriormente, se clasifican dando un aspecto moteado,

comúnmente observado en las Alpacas adultas, (Rojas, M. 2008).

El tratamiento se lo puede realizar mediante dosificaciones programadas de desparasitantes realizándose la primera dosificación después de las lluvias (adultos). Segunda dosificación entre agosto y septiembre (tuis, y la tercera dosificación antes de las lluvias (adultos). La prevención y control de esta enfermedad se la puede realizar las dosificaciones de acuerdo al calendario sanitario de la zona, se debe además evitar la sobrepoblación y practicar una adecuada rotación de canchas de pastoreo para alimentar bien a los animales y evitar el consumo de larvas infectivas, (Rojas, M. 2009).

e. Bronquitis verminosa

Su agente causal es *Dictyocaulus filaria*, la misma especie que parásita al ovino. Se encuentra localizada entre los bronquiolos pulmonares. Su ciclo biológico inicia cuando el parásito adulto hembra deposita sus huevos en los bronquios (B). Con la temperatura del animal se desarrolla el primer estadio larval (L.1); algunas eclosionan en las vías aéreas y pueden ser expulsadas por la boca o nariz al toser; otros huevos, antes de desarrollarse son expulsados con la tos hacia la parte posterior de la boca y deglutidos al tubo digestivo, en este trayecto se desarrolla el estadio larval (L1) y es eliminado con las heces, luego eclosiona el huevo dejando libre a la L.1, que se transforma en L.2 y finalmente en L.3 (larva infectiva). La Alpaca se infecta al comer pasto. La larva llega al intestino delgado y luego pasa a los pulmones (P), (Ramos, V. 2010).

Los síntomas de la enfermedad son tos, estornudos, descargas nasales. Algunas veces presentan diarreas al comienzo de la enfermedad y en otras se complica con ataques de tipo bacteriano, determinando que los animales mueran con complicaciones pulmonares, (Romero, M. 2006).

Al realizar la necropsia se observa congestión pulmonar, neumonía localizada, exudado bronquial sanguinolento y presencia de abundantes parásitos en los bronquios y bronquiolos, (Rose, J. 2009).

El tratamiento para esta enfermedad es la dosificación de todos los animales (Alpacas y ovinos), con productos que actúan contra la gastroenteritis y bronquitis. La prevención y control se recomienda la rotación de canchas, buena alimentación, evitar la sobrepoblación, necesario tener en cuenta la crianza mixta con ovinos, las dos son parasitadas con la misma especie, de tal manera que la dosificación será igual para ambas, las dosificaciones que se hacen para parásitos gastrointestinales es válida para el control de esta enfermedad. Estas dosificaciones deben hacerse por lo menos dos veces al año, (Melo, A. 2007).

f. Teniasis

Esta enfermedad ataca a las Alpacas jóvenes desde los tres meses de edad hasta el año de edad. Por lo general, se encuentra asociada a la gastroenteritis. El agente causal es *Moniezia expansa*; *Moniezia benedeni* y *Thizaniesia giardi*. Son las mismas especies que parasitan al ovino y se encuentran localizadas en el intestino delgado. Su ciclo biológico inicia cuando el parásito se desarrolla en el intestino delgado del animal. Los segmentos grávidos (llenos de huevos) son eliminados con las heces, éstas son consumidas por ácaros donde desarrollan los cisticercoides. Los animales se infectan al comer pastos infectados por ácaros, (Morales, G. et al. 2010).

Los síntomas de la teniasis tienen presencia de porciones de tenias en las heces. Algunos presentan abultamiento estomacal (tuis). Cuando la infección es masiva o fuerte, hay cólico, estreñimiento y obstrucción intestinal, a veces se observa ligera diarrea, generalmente esta enfermedad pasa desapercibida. - Lesiones: No suelen encontrarse signos apreciables, sólo la presencia de tenia en el intestino y una ligera congestión intestinal. - Tratamiento: Sólo debe dosificarse cuando la majada está altamente infectada y ha sido comprobada en una necropsia. - Prevención y control: - Rotación de canchas - Buena alimentación. - Dosificar a las crías o tuis sólo en casos de alta carga parasitaria, (Müller, R. 2012).

g. Hidatidosis

La forma larvaria del *Echinococcus granulosus* (parásito del intestino delgado del perro). - Los quistes hidatídicos, principalmente, se localizan en el hígado y los

pulmones, como también en el corazón, bazo y riñones. - Ciclo biológico: Los órganos viscerales (hígado y pulmones), infectados con quistes hidatídicos, son consumidos por el perro y los parásitos se desarrollan en su intestino delgado. Los segmentos grávidos (llenos de huevos), son eliminados con las heces en el campo de pastoreo y el animal se infecta al comer los pastos. Los niños, al tener relaciones de cariño con el perro, también pueden infectarse, (Palacios, C. et al. 2006).

Desde el punto de vista patológico, esta enfermedad no presenta mayores síntomas en los animales, sin embargo, en infecciones masivas en los pulmones se puede apreciar respiración forzada. De igual manera, cuando se localizan en el hígado en forma masiva, hay trastornos hepáticos. Cuando por comprensión hay ruptura del quiste, se produce la muerte del animal por shock, (Melo, A. 2007).

En la necropsia presentan quistes en el hígado, pulmones y otros órganos. No existe tratamiento. Para evadir esta enfermedad se debe evitar que los perros ingieran vísceras con quistes hidatídicos, para que el hombre y los animales no se infecten con huevos de *Echinococcus granulosus* contenidos en las heces de los perros, se debe impartir educación sanitaria a todo nivel, realizar una inspección veterinaria en camales o lugares de beneficio, hay que realizar una dosificación periódica de perros, disminución del número de perros, difundir medidas higiénicas para evitar la contaminación del hombre y de los animales, (Paz, J. 2010).

h. Cisticercosis

Forma larvaria de la *Taenia hidatigena* que es el *Cisticercus tenuicollis* del intestino delgado del perro es el agente causal. En las Alpacas, los quistes se encuentran localizados en la cavidad peritoneal suspendidos en el mesenterio.

Las bolsas del *Cisticercus tenuicollis* son comidas por el perro o zorro, en su intestino delgado se desarrolla la tenia y los segmentos grávidos (llenos de huevos), mismos que son eliminados con las heces. Las Alpacas se infectan al comer en estos campos de pastoreo. Los síntomas de la enfermedad no son

perceptibles, en infecciones masivas pueden presentarse trastornos digestivos, principalmente, durante la migración hepática, (Paz, J. 2010).

Las lesiones encontradas en infecciones recientes se pueden observar pequeños quistes en el hígado, que pueden morir y formar quistes calcificados, en infecciones antiguas es fácil observar grandes quistes, adheridos a las vísceras, a manera de bolsas de agua flotantes y que no causan mayores problemas al animal.

El tratamiento para esta enfermedad no existe. Para la prevención y control se recomienda que no se debe darse de comer los quistes a los perros, eliminar o incinerar las vísceras sospechosas, disminuir la población canina, dosificar periódicamente a los perros que viven con los pastores, (Ortega, J. 2011).

i. Distomatosis hepática

La Fasciola hepática, localizada en los conductos biliares. Su ciclo biológico, el parásito se encuentra en el hígado. Los huevos son depositados en los conductos biliares, pasan al intestino y son eliminados con las heces. Los huevos se transforman en miracidio, estos ingresan en el caracol, de donde sale la cercaría, posteriormente, se enquista la metacercaria en el pasto y/o plantas de consumo humano, (Fassi, M. 2009).

Los síntomas se presentan lentamente y, prácticamente, son detectables cuando la enfermedad está avanzada. Los síntomas observables en estas condiciones son: Anemia, Inapetencia, Abdomen abultado, Diarrea, Estreñimiento y decaimiento. Las lesiones una vez realizada la necropsia, se observa que el hígado aumentó en volumen. Existen zonas hemorrágicas y conductos biliares engrosados, en cuyo interior se encuentran los parásitos. Asimismo, se puede encontrar abscesos en el hígado, observando parásitos, (Quispe, W. 2009).

En el tratamiento es posible emplear medicamentos indicados para ovinos y vacunos que tienen acción sobre las formas larvarias y/o migratorias, tomando en cuenta el peso del animal. A fin de obtener resultados satisfactorios, dosificar en

zonas distomatósicas seis veces al año (cada dos meses). Considerar que la distomatosis es una enfermedad zoonótica, por lo tanto se tomarán precauciones cuando se consuma agua o verduras (berros), en zonas distomatósicas.

Cuando se trasladan animales a zonas donde prevalece la enfermedad, generalmente, sufren una infección aguda que puede causar la muerte. En estos casos debe establecerse un programa estricto de dosificaciones, (Rojas, M. 2008).

G. CALENDARIO SANITARIO EN LLAMAS

Un calendario sanitario son prácticas importantes que se deben realizar para el control de una explotación en un determinado tiempo. Hay que destacar que ésta actividad debe ser considerada como negocio, y como tal, sino se hace un buen manejo sanitario, pueden verse afectadas algunas o todas las explotaciones, haciendo que el negocio fracase. Las enfermedades que se presentan en una producción por lo general afectan a la gran mayoría de los animales, es decir se propagan rápidamente y los daños económicos causados son grandes, (Guamán, M. 2011).

La crianza de camélidos bajo sistemas tradicionales no exige ningún tipo de prevención y peor aún control de enfermedades, y la mortalidad existente se debe principalmente a la presencia de *Fasciola hepatica*, *Oestrus ovis* y mortalidad neonatal causada por Neumonías. A estas afecciones se suman la presencia de parasitismo interno y externo, las que sumadas a los altos niveles de deficiencia nutricional causan el 80% del total de la mortalidad, esta incidencia se agrava en la época de lluvias, las parasitosis además disminuyen la cantidad y la calidad de la carne, fibra, leche, este último especialmente en la lactancia da lugar a crías débiles, (FAO. 2005).

El aumento y mejoramiento de la producción camélida puede lograrse por dos vías: una es mejorando las condiciones en que se desarrolla la actividad productiva de los animales ajustando el manejo sanitario, nutricional y reproductivo. La otra es a través del mejoramiento genético, actuando sobre las

características que aportan las Llamas mejoradores como mediante la selección de las futuras madres.

Ambos caminos llevarán al objetivo de la empresa ganadera que es el mejoramiento de la producción tanto en cantidad como en calidad, (Suarez, L. 2012).

De Lamo, D. (2011), indica que las pautas a tener en cuenta para la elaboración de un calendario sanitario en camélidos sudamericanos son:

- Desparasitaciones internas: que deben realizarse en las diferentes etapas productivas y según la prevalencia de parásitos de la zona 3 o 4 veces en el año.
- Desparasitaciones externas: que al igual que las internas deberán hacerse en las distintas etapas productivas, hay que tomar en cuenta que la fibra es la principal afectada con este tipo de parásitos por lo que se aconseja realizarlas cada mes.
- Análisis Coproparasitarios: en donde se determinarán los tipos y cargas parasitarias para tomar una decisión acerca de los productos a utilizarse para incrementar su efectividad; estos análisis deberán hacerse cada 3 meses.
- Labores de manejo en general: en donde deberán detallarse las fechas de los partos, destetes, esquilas, limpiezas corporales, despalmes, identificación, selección de animales, además de contemplar los meses de pastoreo y suministro de suplementos minerales.

Normalmente lo que se utiliza en el calendario sanitario son antibióticos: es una sustancia química producida por un ser vivo o derivada sintética de ella que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, generalmente bacterias.

Los antibióticos se utilizan en medicina humana, animal u horticultura para tratar infecciones provocadas por gérmenes. Habitualmente los antibióticos presentan toxicidad selectiva, siendo muy superior para los organismos invasores que para los animales o los seres humanos que los hospedan, aunque ocasionalmente

puede producirse una reacción adversa al medicamento, como afectar a la flora bacteriana normal del organismo. Los antibióticos generalmente ayudan a las defensas de un individuo hasta que las respuestas locales sean suficientes para controlar la infección, (Gallegos, N. 2011).

Figuroa, L. (2016), en el (cuadro 5), muestra un calendario de actividades para Llamas por trimestre:

Cuadro 5. CALENDARIO SANITARIO PARA LLAMAS.

MESES	ACTIVIDADES	CLIMA
Enero a Febrero	<ul style="list-style-type: none"> • Nacen las Llamas, las madres las amamantan y protegen. • Dos semanas después de haber parido, la hembra ya puede volver a salir preñada. • Se combaten parásitos internos y externos. • En marzo, culmina el empadre, en abril es el conteo de crías. 	Meses lluviosos
Mayo a agosto	<ul style="list-style-type: none"> • Las Alpacas son trasladadas en busca de mejores pastos para alimento. • Control de sanidad: vacunas. • Sacrificio de las Alpacas (saca) en busca de carne. • Venta de animales 	Clima cálido o templado.
Setiembre a diciembre	<ul style="list-style-type: none"> • Control de sanidad: vacunas y baños contra parásitos. • Destete a los seis, siete u ocho meses. • Esquila y venta de fibra. • Selección de reproductores y controles de preñez. 	Regresan las lluvias.

Fuente: Figuroa, L. (2016).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

1. Localización

La presente investigación desarrolló el trabajo de campo en la Comunidad de Millmahuanchi perteneciente al Cantón Guamote y el trabajo de laboratorio en el Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal “LABIMA” de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, la misma que está localizada en la Panamericana sur kilómetro 1 ½ , (cuadro 6).

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA COMUNIDAD MILLMAHUANCHI.

PARÁMETROS	MILLMAHUANCHI
Altitud, msnm	3040
Temperatura, °C	12
Humedad relativa, %	75%
Precipitación, mm	681,3

Fuente: INAMHI, (2015).

2. Duración

El tiempo de duración del proyecto fue de 120 días, en base a la siguiente programación: la selección de animales, recolección de las muestras, análisis de laboratorio, elaboración del calendario sanitario, desparasitación, análisis de laboratorio, procesamiento de resultados y elaboración del escrito.

A. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó una caravana de 44 Llamas, en las cuales se realizó el muestreo, diagnóstico parasitario y la aplicación de un calendario sanitario.

B. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon en la presente investigación son:

1. Materiales

a. Materiales de campo

- Fundas plásticas.
- Guantes de plástico.
- Muestras de heces.
- Marcador.
- Cinta adhesiva.
- Sogas.
- Botas.
- Overol.
- Cámara fotográfica.
- Termo de transporte.
- Libreta de apuntes de campo.

b. Materiales y equipos de laboratorio

- Porta objetos.
- Cubre objetos.
- Varillas agitadoras.
- Gasas.
- Balanza electrónica.
- Coladores.
- Espátulas.
- Papel secante.
- Solución salina saturada.
- Azul de metileno.

- Vasos plásticos desechables.
- Pipeta Pasteur.
- Estéreo microscopio.
- Cámara de Mc Master.
- Microscopio.
- Equipo de Baerman.
- Cámara de lectura de parásitos pulmonares.
- Libreta de apuntes.
- Esferográfico.

C. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la fase de diagnóstico, se aplicó el método de muestreo universal, y no se utilizaron tratamientos ni repeticiones, por lo tanto ningún diseño experimental.

Luego de la aplicación del calendario sanitario se desparasitó y realizó otro diagnóstico para evaluar los resultados obtenidos.

D. MEDICIONES EXPERIMENTALES

En la presente investigación se realizaron las siguientes mediciones experimentales:

- Caracterización de los animales (edad, sexo, peso, tamaño).
- Carga parasitaria (HPG, OPG).
- Tipos de parásitos endoparásitos y ectoparásitos.
- Eficiencia del calendario sanitario (diagnóstico antes y después de haber aplicado el calendario sanitario).

E. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis:

- Estadística descriptiva: media, moda, desviación estándar, varianza, rango, histograma de frecuencias.
- Prueba t student para la significancia de las variables OPG y HPG en comparación antes y después de haber aplicado el calendario sanitario.

F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Fase 1: Diagnóstico parasitario

Se tomaron muestras de heces de toda la caravana de Llamas para la realización de los análisis de laboratorio. Con esto se identificaron los parásitos existentes y la carga parasitaria.

2. Fase 2: Diseño, aplicación y evaluación del calendario sanitario

Posteriormente se procedió al diseño, aplicación y evaluación de un calendario sanitario específico para los animales de la zona. Con la desparasitación de los animales de acuerdo a los resultados del laboratorio.

3. Fase 3: Diagnóstico parasitario

Se realizó un nuevo diagnóstico parasitario para evaluar la eficacia de la aplicación del calendario sanitario y la desparasitación.

G. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Toma de muestras

La toma de muestras se realizó con la mano enguantada para estimular la parte superior del recto de los animales con lo que se logró recolectar las muestras en una funda plástica para después identificarlas y transportarlas en cadena de frío hacia el laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal (LABIMA), de la FCP – ESPOCH, para realizar los correspondientes análisis parasitarios.

2. Técnicas de análisis de laboratorio

a. Técnica de flotación

La técnica de flotación es cualitativa y consistió en el siguiente procedimiento:

- En un recipiente se mezcla y homogeniza 4 g de heces con 60 ml de solución salina.
- Tamizar a través de un colador y dejar reposar durante 5 minutos aproximadamente, ya que durante este periodo suben a la superficie numerosos huevos de Nemátodos, Cestodos y Protozoarios.
- Las formaciones parasitarias más pesadas así como las partículas más gruesas de las heces se depositan al fondo de la mezcla.
- Colocar un cubre objetos sobre el espejo de la solución durante 5 minutos y montarlo luego sobre un porta objetos.
- Llevarlo al microscopio para su lectura con un aumento total de 100x.

b. Técnica de McMaster

La técnica de McMaster es una técnica tanto cualitativa como cuantitativa y para su realización se debió seguir el siguiente procedimiento.

- Pesar 4 g de heces.
- Diluir en 60 ml de solución salina saturada y homogenizar.
- Filtrar a través de un tamiz o con gasa.
- Traspasar diez veces de un vaso a otro el contenido.
- Succionar utilizando la pipeta Pasteur cierta cantidad de muestra.
- Colocar en cada uno de los compartimentos de la cámara de McMaster.
- Observar al microscopio.
- Contar e identificar los huevos observados dentro de los compartimentos de la cámara.
- Multiplicar el resultado del conteo por 50 y obtener el valor final en OPG o en HPG, según el grupo parasitario correspondiente.

c. Técnica de sedimentación y lavado

Esta técnica es utilizada para el diagnóstico de muestras de heces fecales sospechosas de contener huevos de *Fasciola hepatica* y consistió en el siguiente procedimiento:

- En un recipiente se coloca 10 g de muestra de heces y se homogeniza con agua.
- Tamizar la muestra.
- Agregar 5 ml de solución detergente y se agita nuevamente.
- Dejar reposar durante 20 minutos.
- Decantar el sobrante y agregar más agua, mezclando con el agitador y dejar reposar durante otros 20 minutos.
- Decantar nuevamente el sobrante.
- Con la pipeta Pasteur tomamos del sedimento un poco de muestra para colocarla en el porta objetos y lo cubrimos con el cubreobjetos.
- Observar al microscopio utilizando objetivos de 10X y 40X según sea necesario.

d. Técnica de Baerman

Es una técnica utilizada especialmente para el diagnóstico de parásitos pulmonares, se fundamentó en lograr la eclosión de huevos y permitir por gravedad la migración de larvas al fondo del tubo que posteriormente son recuperadas por sistemas de sedimentación o centrifugación. El procedimiento fue el siguiente:

- Organizar el aparato de Baerman uniendo un tubo de ensayo a un embudo por medio de una manguera.
- Colocar el aparato de Baerman en un soporte o mesa de Baerman.

- Llenar con agua el aparato de Baerman hasta 1 – 2 cm por debajo del borde del embudo.
- Colocar en el embudo un tamiz o malla metálica.
- Colocar 10 g de la muestra encima del tamiz en contacto con el agua por un tiempo de 12 a 24 horas.
- Cubrir con gasa para evitar la contaminación por artrópodos.
- Desmontar el aparato de Baerman y retirar con cuidado el tubo de ensayo.
- Centrifugar a 1500 r.p.m. durante 5 minutos.
- Botar el sobrante y dejar de 1 – 2 cc de sedimento.
- Colocar en una lámina 1 – 2 gotas cubriéndolo con un portaobjeto hasta agotarlo completamente.
- Mirar al microscopio con objetivo de 10X.

3. Calendario sanitario

El Calendario Sanitario fue diseñado en base a los resultados obtenidos en el laboratorio y se lo realizó con las recomendaciones técnicas para la elaboración del mismo.

4. Diagnóstico de Laboratorio

Se realizó otro diagnóstico de laboratorio para evaluar el calendario sanitario y la desparasitación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. CARACTERIZACIÓN DE LOS ANIMALES DEL CANTÓN GUAMOTE

Luego de realizar el análisis estadístico correspondiente para cada una de las variables expuestas, se determinó el siguiente resumen (cuadro 7).

Cuadro 7. CARACTERIZACIÓN DE LA CARAVANA EVALUADA EN EL COMUNIDAD MILLMAHUANCHI.

Categoría	Variable	Frecuencia absoluta, (N°)	Frecuencia relativa, (%)
SEXO	Machos	11	25
	Hembras	33	75
TALLA	0,50 A 0,70 m	14	31
	0,71 A 0,90 m	23	51
	0,91 A 1,10 m	8	18
PESO	50 A 90 kg	19	84
	91 A 110 kg	7	16
EDAD	1-18 meses	13	29
	19- 54 meses	22	58
	55 - 72 meses	6	13

Número total de los animales evaluados 44 Llamas de la comunidad Millmahuanchi, Parroquia Cebadas, Cantón Guamote. (2016).

1. Sexo

Considerando el sexo de los animales evaluados dentro de la investigación se puede reportar que la mayor población son hembras con el 75 % y el 25 % por machos; lo que determina que a mayor número de madres se incrementa las crías y réditos económicos para el productor, a lo que manifiesta por Calle, R. (2004), que a mayor número de Llamas la reproducción aumenta en número de crías

producidas por caravana y por año. Esto influye positivamente en el número de animales disponibles para la venta, aumenta el margen de selección entre aquellos animales que se mantendrán como reproductores, y permite, si se lo desea, acelerar el aumento de la caravana.

2. Talla

En cuanto a ésta variable, los semovientes manejados en la presente investigación, se resume en la existencia de Llamas que va entre alturas a la cruz de 0,50 a 1,10 m; representados por el 51 % y el 31 % por los de rangos de 0,71 a 0,90 m y 0,50 a 0,70 m, respectivamente; mientras que el porcentaje del 18 % distribuirse en semovientes de talla alta que van de 0,91 a 1,10 m; es decir que existe disponibilidad de animales que van entre alturas medias hasta los 90 cm, posiblemente esto se deba a que dentro de esta caravana existan animales jóvenes que se encuentran en desarrollo, ya que Baum, K. (2002), sustenta que las Llamas son especies de gran tamaño y dureza, superando a las alturas de la cruz de los Huarizos y Alpacas con medidas que van de 100 a 120 cm.

3. Peso

Haciendo referencia el peso de los animales se puede evidenciar dos grupos categorizados en animales de 50 - 90 kg con el 84 % de la población; mientras que la menor población se encontró entre pesos que superan los 90 kg los mismos que se consideran el 16 % de las Llamas, posiblemente esto se deba a lo mencionado con anterioridad que los animales están en desarrollo; a lo que indica Burt, S. (2001), que las Llamas adultas pueden llegar a pesar entre 110 a 120 kg, con una gran osamenta; por lo cual se considera que son animales de gran resistencia que alcanzan a transportar pesos entre 20 a 35 kg de carga.

4. Edad

La caravana valorizada en el presente trabajo experimental, presenta edades que van de 1 a 72 meses de edad encontrándose la mayor cantidad de Llamas con el 58 y 29 % entre edades que van de rangos de 19 a 54 y de 1 a 18 meses en su

orden, es decir entre animales aptos para la producción y reproducción, mientras que el menor porcentaje son animales viejos con el 13 % comprendidos entre 55 a 72 meses de edad, a lo que hacen referencia Wilson, D. y Reeder, D. (2005), que las Llamas viven más de 15 años, pero su vida útil como animal productivo es entre los 3 y los 6 años, que va en función al manejo alimenticio y sanitario.

B. CARGA PARASITARIA DE HUEVOS POR GRAMO Y OOQUISTES POR GRAMO; (HPG, OPG)

Para la carga parasitaria cuantificada en huevos por gramo (HPG) y ooquistes por gramo (OPG), se alcanzaron los siguientes resultados, que se presentan en el (cuadro 8):

Cuadro 8. CARGA PARASITARIA DE HUEVOS POR GRAMO Y OOQUISTES POR GRAMO (HPG, OPG).

Cuantificación	Media	Desviación estándar
HPG	114,77	102,63
OPG	72,73	110,73

Número total de los animales evaluados 44 Llamas de la comunidad Millmahuanchi, Parroquia Cebadas, Cantón Guamote. (2016).

1. Huevos por gramo (HPG)

En la variable cuantificación de HPG, obtenidos en las muestras recolectadas de las Llamas del cantón Guamote, se suscribe existe presencia de los huevos por gramo en una cantidad de $114,77 \pm 102,63$ HPG, resumiendo que los HPG no es posible determinar un valor por sobre el cual se deba recomendar el tratamiento antiparasitario. Para expresarlo de otra forma, no se puede establecer un conteo que indique fehacientemente que se está afectando la producción. Si bien no se presentan demasiadas dudas con los conteos de HPG altos (por encima de los 200-300), existe una zona gris (que va entre los 100-200 HPG), donde la

interrelación climática-nutricional-fisiológico-inmunitaria produce importantes variaciones de los conteos que dificultan su interpretación, (Romero, J. 2006).

2. Ooquistes por gramo, (OPG)

Los OPG, en las muestras de heces fecales de las Llamas de la comunidad Millmahuanchi, Parroquia Cebadas, se cuantificó 72,73 OPG \pm 110,73, es decir que existen animales con presencia y ausencia de parásitos; a lo que se recuerda que un ooquiste es la fase esporulada de ciertos protistas, incluyendo el *Toxoplasma* y *Cryptosporidium*. Este es un estado que puede sobrevivir por largos períodos de tiempo fuera del hospedador por su alta resistencia a factores del medio ambiente, (Romero, J. 2006).

C. TIPOS DE PARÁSITOS ENDOPARÁSITOS Y ECTOPARÁSITOS

En la identificación de los tipos de parásitos endoparásitos y ectoparásito, se mencionan en el (cuadro 9) y resumiéndose en el (gráfico 1).

Cuadro 9. TIPOS DE PARÁSITOS ENDOPARÁSITOS Y ECTOPARÁSITOS.

Genero	Animales Infectados	Animales sanos	Infestación, %
<i>Fasciola hepatica</i>	4	40	9
Parásitos pulmonares	0	44	0
Parásitos externos	0	44	0
<i>Eimeria sp</i>	23	21	52
<i>Estrongyloide sp</i>	21	23	48
<i>Nematodirus sp</i>	6	38	14
<i>Trichostrongylu sp</i>	3	41	7
<i>Trichuri sp</i>	3	41	7
<i>Criptosporidium sp</i>	7	37	16

Número total de los animales evaluados 44 Llamas de la comunidad Millmahuanchi, Parroquia Cebadas, Cantón Guamote. (2016).

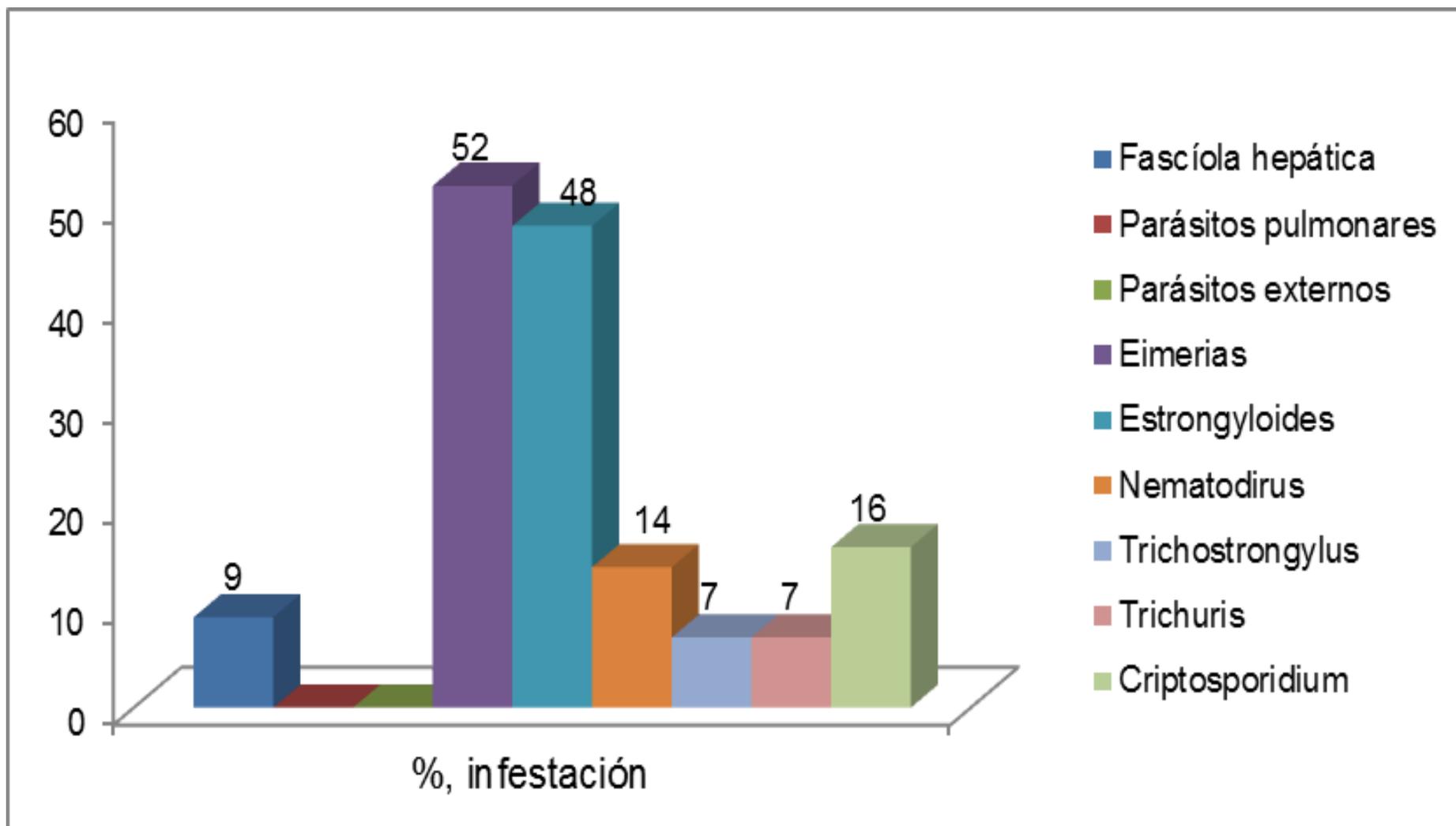


Gráfico 1. Tipos de parásitos endoparásitos y ectoparásitos y grado de infestación de las Llamas de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.

1. Fasciola hepatica

Para el parásito *Fasciola hepatica* presente en los camélidos (Llamas), evaluadas en la comunidad del cantón Guamote, se determinó una infestación en la caravana del 9 %, es decir como menor patología de problemas hepáticos o anemias, lo que es corroborado por Behm, C. y Songster, N. (2009), que la fascioliasis se desarrolla lentamente debido a que las duelas adultas, en las vías biliares, provocan colangitis, obstrucción, destrucción del tejido hepático, fibrosis y anemia. Se ha comprobado que la infección limita el ritmo de desarrollo y la conversión del alimento en animales en crecimiento, reduciendo la producción de carne. La ingestión de alimentos es menor, lo que provoca merma en la eficiencia de la utilización de energía metabólica y descenso en el depósito de calcio y proteína de la carne en canal.

2. Parásitos pulmonares

En lo que respecta a la infestación por parásitos pulmonares, existe ausencia de este tipo en los camélidos, por consiguiente se deduce que la ausencia de éstos mejoran la calidad de salud sin presencia de molestias pulmonares, sustentando Medina, M. (2014), que los signos clínicos más comunes son: una tos profunda y estertores húmedos que se auscultan en todo el pulmón, inicialmente, respira rápido y superficialmente, está acompañado de una tos que es exagerada por el ejercicio, hasta una tos más severa, la dificultad para respirar provoca que el animal abra la boca y babeo, los animales llegan a ser anoréxicos y por lo tanto presentan una rápida pérdida de peso y muerte. La enfermedad clínica se ve normalmente en animales jóvenes 4 a 6 meses de edad manejados en pastoreo. La forma de subaguda de esta neumonía verminosa no resulta en grandes pérdidas por muerte, pero los pulmones pueden ser gravemente afectados. En Llamas gestantes el rendimiento de la leche disminuye severamente, y los sonidos pulmonares anormales se oyen sobre los lóbulos caudales. El tratamiento es dirigido para librar al hospedero de los parásitos, pero no necesariamente tiene como resultado resolver las lesiones.

3. Parásitos externos

Los parásitos pulmonares no son un número representativo en los camélidos, observándose animales con mayor estética y sin daños en las fibras, resumiendo los daños que pueden ocasionar los parásitos externos se menciona que los parásitos externos son organismos que viven en la superficie del cuerpo de Alpacas y Llamas o que se introducen y viven en la piel. Son capaces de causar incomodidad y debilitamiento. Además del daño directo que ocasionan en las áreas afectadas (deterioro de la calidad de la fibra, pérdida de fibra), pueden ser responsables de la transmisión de otras enfermedades. En casos extremos causan complicaciones que terminan con la muerte del animal, (Reina, J. 2012).

4. Eimeria sp.

La variable conteo de animales afectados por las Eimerias, mostró que el 52 % de la caravana manifiesta la presencia de éste parásito el mismo que puede ocasionar disfunciones en el aparato digestivo elevando la cantidad de mortalidad principalmente en crías, a lo que se ve aseverado por Viera, L. et al. (2007), que la principal enfermedad parasitaria que cursa con mortalidad de crías es la coccidiosis, hasta el momento se han descrito 5 tipos de eimerias que afectan a las Llamas: *E. Alpacae*, *E. lamae*, *E. punoensis*, influyendo en el epitelio de las vellosidades, la *E. macusaniensis* que afecta las glándulas crípticas y la *E. ivitaensis* cuya patogenia es desconocida. La coccidiosis se presenta, generalmente, de forma subclínica, con o sin diarrea leve. En casos clínicos el signo más característico es una leve diarrea sanguinolenta y fétida. Se ha observado que bajo condiciones de campo y en forma experimental, la *E. macusaniensis* y la *E. lamae*, constituyen la asociación más patógena.

5. Strongyloide sp.

Haciendo referencia al conteo de los Strongyloides son representados por el 48%, parásito que es invasivos y provocando alteraciones fisiológicas y retrasos en el crecimiento de los animales, lo que corrobora Rojas, M. (2000), que estos nemátodos ocasionan una gama de alteraciones fisiopatológicas originadas por

su penetración, migración y hábitos alimenticios; tales como anemia e hipoproteïnemia por la pérdida de sangre; disminución del apetito, por el dolor causado mediante la acción traumática ejercida por los parásitos; mayor actividad metabólica, para compensar la pérdida de sangre y proteínas extraídas por el parásito; y modificación de la composición corporal y del metabolismo energético.

6. *Nematodirus sp*

Como se mencionó anteriormente los nemátodos son parásitos que desfavorecen el desarrollo de los animales, considerando en la presente investigación la presencia de estos parásitos fueron bajos representados por un porcentaje del 14 %, indicando de que debemos evitar este tipo de parasitismo los cuales provocan infecciones a más causan una notable disminución del crecimiento y pueden ocasionar muertes, sobre todo en crías. Los gusanos no chupan sangre pero dañan de modo considerable la mucosa intestinal y a veces la atraviesan. El daño es de ordinario mayor en caso de infecciones mixtas con otros nemátodos (p.ej. *Haemonchus*), las Infecciones masivas de *Nematodirus* pueden causar enteritis, diarrea negra a verde oscura, hipoproteïnemia, edema periférico (“mandíbula de botella”), pelo hirsuto, apatía, pérdida de apetito y crecimiento reducido. El diagnóstico se confirma por la presencia en las heces de huevos típicamente mayores que los de otros strongílidos.

7. *Trichostrongylu sp. y Trichuri sp.*

Para la identificación de los parásitos *Trichostrongylu sp* y *Trichuri sp* en las Llamas evaluadas en la parroquia Cebadas del cantón Guamote, se identificó que de las 44 muestras analizadas fueron afectados 3 Llamas que simbolizan el 7 % de la población, obteniendo estos resultados a que en la comunidad existen personas que no acostumbra a manejar un calendario sanitario.

Luego del análisis se menciona que los *Trichostrongylu sp* son gusanos que dañan el revestimiento del intestino delgado o el estómago del huésped, que puede conducir a enteritis, gastritis, y, a veces anemia también. Los signos típicos son diarrea (mucosa y/o hemorrágico), o estreñimiento, debilidad y atrofia

generales, pérdida de apetito, bajas de peso, etc. infecciones agudas graves en los animales jóvenes pueden ser fatales. Mientras que los Trichuris, se presentan con síndrome disentérico, retardo en el crecimiento y disminución de peso; la deficiencia en las funciones cognitivas y alteraciones conductuales se han relacionado con anemia ferropriva, altas cargas parasitarias y desnutrición. (Lavin, S. 2002), razón por la cual si identificamos uno de estos síntomas se debe tratar de inmediato ya que esto puede agravar la salud del animal traduciéndose en pérdidas económicas para el productor.

8. Criptosporidium sp.

El parásito del tipo Criptosporidium se ve representado por un porcentaje promedio del 16 %, lo mismo que indica que de una población de 44 Llamas 7 de ellas se encuentran con este parasitismo, tomando en consideración que esté produce diarrea en mamíferos jóvenes no destetados, aunque los animales destetados y adultos también pueden infectarse. Los síntomas varían desde una infección leve y latente a diarreas graves, y los jóvenes, viejos o inmunodeprimidos son los más susceptibles. La mortalidad es baja. Generalmente, los animales destetados y los adultos infectados no manifiestan síntomas de la enfermedad, pero pueden excretar ooquistes que contaminan el medio. La criptosporidiosis por *Cryptosporidium andersoni* afecta a las glándulas digestivas del rumen de las Llamas mayores y de ganado adulto. Algunos animales muestran un pequeño aumento de peso, pero no desarrollan diarrea, (Nichols, R. y Smith, H. 2003).

D. EFICIENCIA DEL CALENDARIO SANITARIO (DIAGNÓSTICO ANTES Y DESPUÉS DE HABER APLICADO EL CALENDARIO SANITARIO)

1. Planteamiento del calendario sanitario

Realizado el diagnóstico de la caravana evaluada en la presente investigación se ejecutó un calendario sanitario (cuadro 10), con el propósito de mitigar y controlar la parasitosis existente; para con ello asegurar mejores parámetros productivo, reproductivos e incrementar los réditos económicos para el productor.

Cuadro 10. CALENDARIO SANITARIO PARA LAS LLAMAS DE LA COMUNIDAD MILLMAHUANCHI, PARROQUIA CEBADAS, EN EL CANTÓN GUAMOTE.

ACTIVIDADES	MESES												OBSERVACIONES
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Despalme y limpieza corporal				X	X					X	X		Práctica despalme y limpieza corporal.
Determinación de la edad	X				X			X				X	Por dentadura y corte de incisivos.
Valorización de la Condición corporal	X				X			X				X	Por palpación del estado de carnes.
Determinación del peso y la talla	X					X						X	Se determina con una cinta bovinométrica a la altura a la cruz.
Esquila							X	X					Práctica de esquila.
SANIDAD													
Análisis coproparasitarios		X			X			X				X	Método para la toma de muestras.
Desparasitación y vitaminización		X			X			X				X	Con la rotación de antiparasitarios.
Parásitos gastrointestinales		X			X			X				X	
Parásitos pulmonares													
Parásitos hepáticos		X			X			X				X	Duplicación de dosis de Albendazol y rotación de potreros.
Control de parásitos externos													
ALIMENTACIÓN													
Sales minerales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Dosis de acuerdo a la etapa fisiológica y a la edad.

2. Eficiencia del calendario sanitario de acuerdo a los parámetros: sexo, talla, peso y edad

La eficiencia del calendario propuesto de acuerdo al análisis inicial parasitario, se determinó mediante la mitigación de Ooquistes por gramo (OPG) y huevos por gramo (HPG), en la caravana evaluada antes y después de la ejecución del control sanitario, en la comunidad Millmahuanchi, Parroquia Cebadas, Cantón Guamote, exponiéndose en el (cuadro 11).

a. Sexo

En el conteo de parásitos antes y después del calendario sanitario (gráfico 2), de acuerdo al sexo del animal, mostro en el conteo inicial de huevos por gramo (HPG), de $100,00 \pm 130,38$ y de $119,70 \pm 93,49$ HPG para machos y hembras en su orden los mismos que al ser desparasitados con el uso de Albendazol al 28%, se redujo a un contenido de 40,91 y 18,18 HPG, con una efectividad en hembras del 59,09 y en machos del 84,81 % y machos de 59,09 %; lo que demuestra que la desparasitación fue efectiva ya que se menciona que la carga parasitaria menor a <100 HPG es aceptable sin causar impactos en la salud de las Llamas, indicado por Meyer, D. y Harvey, J. (2000).

Para la variable cantidad de ooquistes por gramo (OPG), (gráfico 3), al inicio de la investigación se inició con una media de $63,64 \pm 126,67$ y $75,76 \pm 106,89$, correspondiendo a machos y hembras, disminuyendo este monto de parásitos a valores de $22,73 \pm 46,71$ y $37,88 \pm 73,98$ OPG con una eficiencia del 64,28 y 50 %, por efecto de la aplicación del Albendazol en una relación de 1ml/50kg de peso, sustentando que a menor cantidad de ooquistes por gramo en rumiantes los animales no sufren de deshidratación por diarreas o retardo en el crecimiento afecto principalmente por infestación de *Stróngilos sp* y *Eimerias sp*.

Los cuales guardan relación con los de Mancheno, A. (2015), al implementar un calendario sanitario en la comunidad cuatro esquinas del cantón Guano, al aplicar Albendazol mitiga su infestación de 650 a 23,11 huevos por gramo; Condori, R. (2009), al utilizar Albendazol en Llamas obtiene un decremento de ooquistes

Cuadro 11. EFICIENCIA DEL CALENDARIO SANITARIO DE ACUERDO A LOS PARÁMETROS: SEXO, TALLA, PESO Y EDAD EN LA COMUNIDAD MILLMAHUANCHI, PAQOQUIA CEBADAS, EN EL CANTÓN GUAMOTE.

Categoría	Variable	Antes				Después				EFICIENCIA, %	
		HPG	Desviación	OPG	Desviación	HPG	Desviación	OPG	Desviación	HPG	OPG
SEXO	Machos	100	130,38	63,64	126,67	40,91	83,12	22,73	46,71	59,09	64,28
	Hembras	119,7	93,49	75,76	106,89	18,18	32,64	37,88	73,98	84,81	50,00
TALLA, (m).	0,50 A 0,70	107,14	112,42	71,43	110,44	32,14	69,63	17,86	42,09	70,00	75,00
	0,71 A 0,90	108,7	106,23	73,91	125,11	15,22	31,75	43,48	84,35	86,00	41,17
	0,91 A 1,10	131,25	84,25	62,5	64,09	31,25	53,03	31,25	45,81	76,19	50,00
PESO, (kg)	50 A 70	92,11	107,06	55,26	98,45	26,32	60,94	13,16	36,67	71,43	76,19
	71 A 90	113,16	89,51	30,65	178,5	18,42	34,2	55,26	91,13	83,72	-80,29
	91 A 110	164,29	121,5	57,14	60,75	28,57	56,69	28,57	39,34	82,61	50,00
EDAD, (meses)	ene-18	107,69	107,72	38,46	50,64	11,54	29,96	23,08	38,81	89,28	39,99
	19- 36	97,73	110,71	68,18	119,07	22,73	55,05	38,64	24,42	76,74	43,33
	37-54	112,5	85,39	25	28,87	0	0	0	0	100,00	100,00
	55 - 72 meses	175	61,24	183,33	143,76	66,67	60,55	58,33	66,46	61,90	68,18

HPG: Huevos por gramo.

OPG: Ooquistes por gramo.

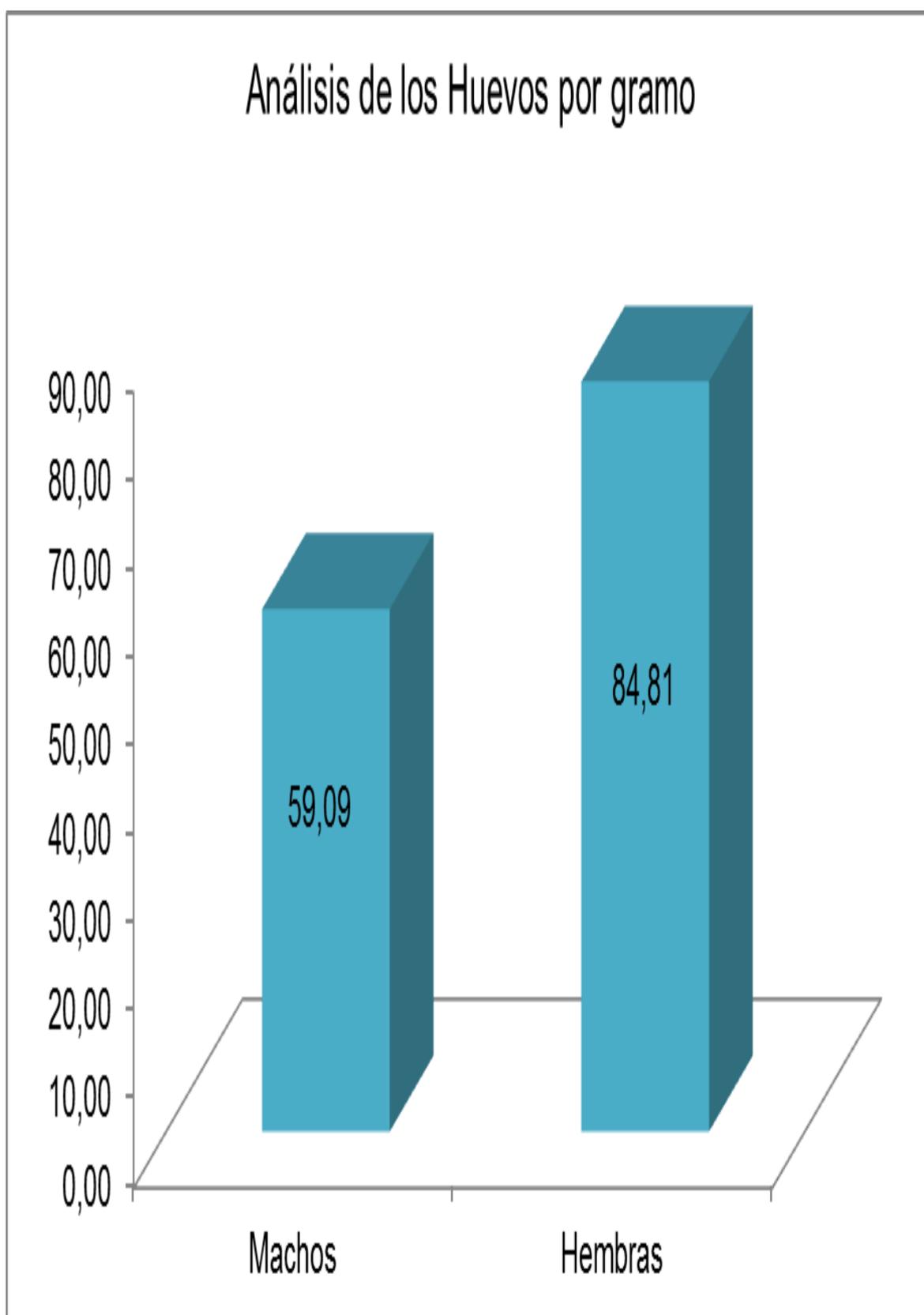


Gráfico 2. Eficiencia del calendario sanitario de huevos por gramo (HPG), de acuerdo al sexo en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.

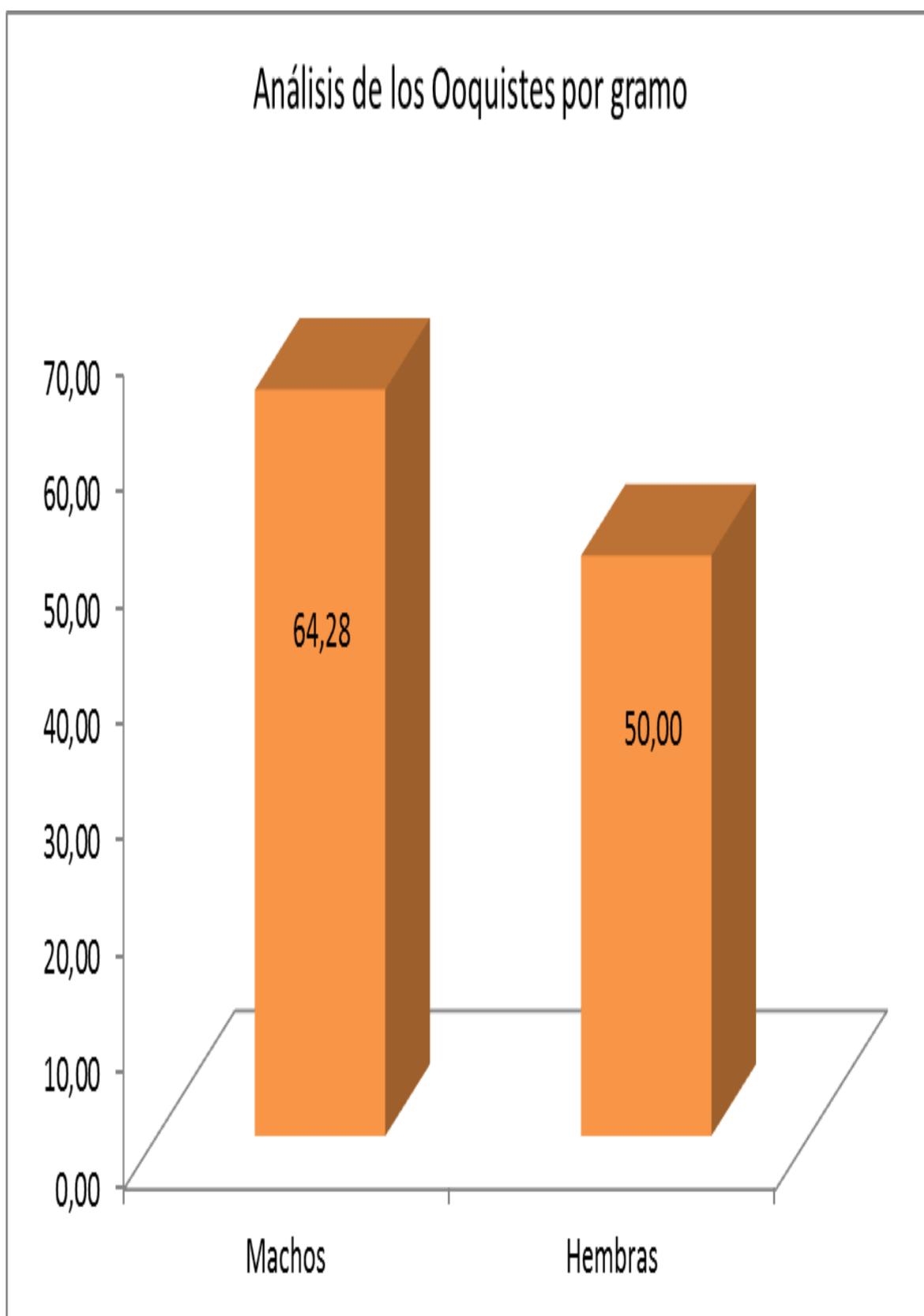


Gráfico 3. Eficiencia del calendario sanitario de ooquistes por gramo (OPG), de acuerdo al sexo en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.

por gramo de 453 a 34, ostentando que el Albendazol al ser utilizado en dosis terapéutica es eficaz el control de nemátodos gastrointestinales y pulmonares, incluidas larvas inhibidas de varias especies, así como contra numerosos cestodos (tenias) y tremátodos (p.ej. la duela del hígado *Fasciola hepatica* y *Fascioloides magna*), (Hoste, H. y Broqua, C. 2005).

b. Talla

El parámetro de talla en el conteo de huevos por gramo (HPG), (gráfico 4), se puede percibir que en los animales menores a 0,70 m, logró $107,14 \pm 112,42$ reduciendo a $32,14 \pm 69,63$ (70 %); en animales mayores a 0,90 m reporto valores de $131,25 \pm 84,25$ descendiendo a $31,25 \pm 53,03$ HPG(76 %) y entre tallas de 0,50 a 0,90 m, alcanzaron un numero de huevos por gramo de $108,70 \pm 31,75$ (86 %), lo mismo que se pudo distinguir que los contenidos por la acción de Albendazol se eliminan considerablemente.

Haciendo referencia al contenido de OPG (gráfico 5), muestran que en animales de estatura baja consiguen cantidades de $71,43 \pm 110,44$ atenuándose a $17,86 \pm 42,09$ (75%), en animales de estatura media presentándose la mayor existencia con $73,91 \pm 125,11$ reduciéndose a $43,48 \pm 84,35$ (41,17%)y finalmente en amínales altos mayores a 91 cm se encontró inicialmente con $62,50 \pm 64,09$ para al finalizar la investigación mostrar valores de $31,25 \pm 45,81$ (50%), lo mismo que nos demuestra que con valores aceptables en los animales, pero considerando que el calendario sanitario será trimestralmente evitando cargas parasitarias altas.

Acotando que el Albendazol si alteró el conteo de huevos por gramo y ooquistes por gramo, ya que una de las funciones del Albendazol es de inhibir la polimerización de la tubulina en los helmintos, el Albendazol inhibe también la enzima fumarato-reductasa que es específica de los helmintos y que reduce el glicógeno, lo que causa la muerte del gusano por hambre, (Junquera, P. 2015).

c. Peso

De acuerdo al peso del animal se puede distinguir tres categorías como los

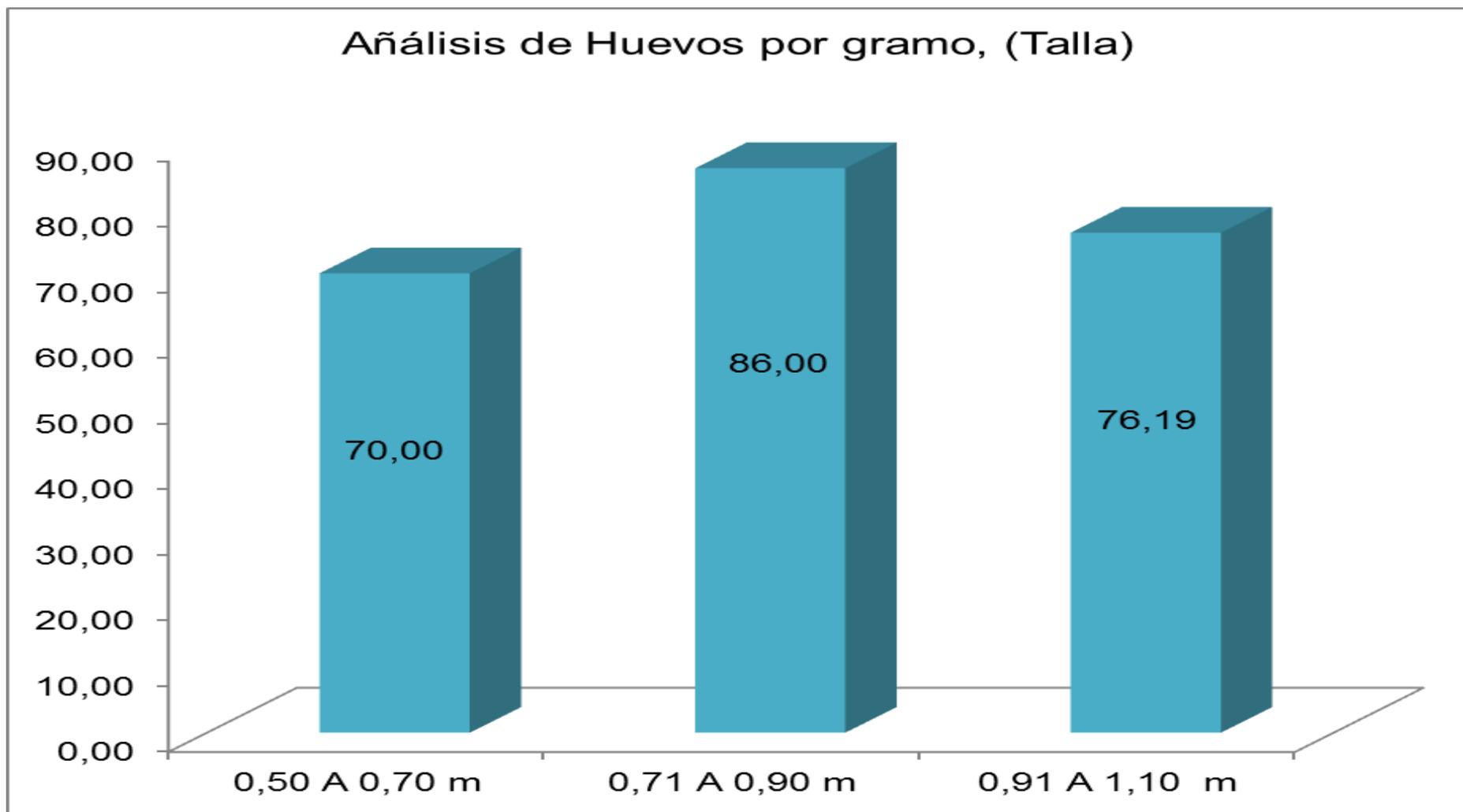


Gráfico 4. Eficiencia del calendario sanitario de huevos por gramo (HPG), de acuerdo a la talla en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.

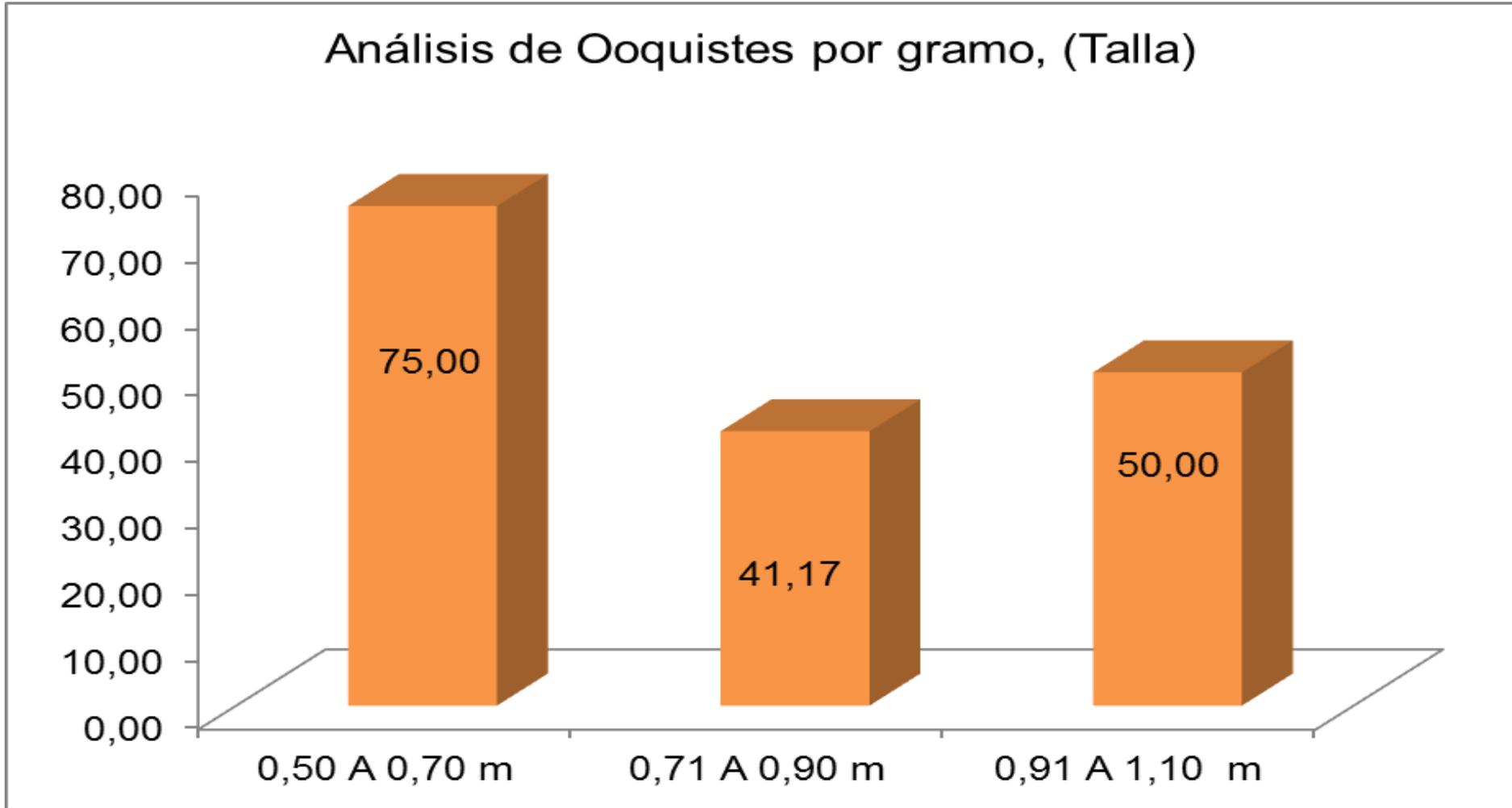


Gráfico 5. Eficiencia del calendario sanitario de ooquistes por gramo (OPG), de acuerdo a la talla en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.

livianos (50 a 70 kg); semipesados (71 a kg) y pesados (91 a 110 kg), con medias en el análisis inicial para huevos por gramo de $92,11 \pm 107,06$; $113,16 \pm 89,51$ y de $164,29 \pm 121,50$, respectivamente, pero mostrando promedios bajos de presencia de huevos por gramo al finalizar con $13,16 \pm 36,67$ (livianos), seguido por $28,57 \pm 39,34$ (pesados) y siendo el de menor decremento de parásitos en animales semipesados con $55,26 \pm 91,13$, es decir con una eficiencia de 71,43 % (livianos); 83,72 % (semipesados) y 82,21 % (pesados), (gráfico 6).

En cuanto a los ooquistes por gramo (OPG), (gráfico 7), fueron de $57,14 \pm 60,75$; seguido de $55,26 \pm 98,45$ y posteriormente $30,65 \pm 178,50$ para los grupos de animales pesados; livianos y animales semipesados; para después de la ejecución del calendario establecido se descienda en $28,57 \pm 39,34$ y de $13,16 \pm 36,67$ para las Llamas pesadas y livianas; pero viéndose afectada en animales semipesados ya que estos por la aplicación del Albendazol incremento la población parasitaria a $55,26 \pm 91,13$, lo que es representado por un porcentaje de eficiencia de 76,19 y 50,00 para los animales livianos y pesados y con un incremento del 80 % en animales semipesados; posiblemente esto se deba que existen animales con bajas defensas inmunológicas lo que les hace más propensos a una carga parasitaria razón por la cual no les deja ganar peso tan fácilmente.

Con el uso de Albendazol se logró disminuir la carga parasitaria en la caravana a lo que se indica que el Albendazol absorbido se metaboliza al Albendazol-sulfóxido que también tiene actividad antihelmíntica, al contrario de muchos otros benzimidazoles que se metabolizan a compuestos inactivos. La parte absorbida se metaboliza fundamentalmente en el hígado (mayormente al sulfóxido de Albendazol), que se excreta sobre todo por la bilis, una pequeña parte por la orina, (Junquera, P. 2016).

d. Edad

Para la evaluación de huevos por gramo (HPG) y ooquistes por gramo (OPG) para el parámetro de edad se clasificó en los siguientes grupos de acuerdo a la existencia de los diferentes miembros de la caravana: categoría 1 (1-18 meses);

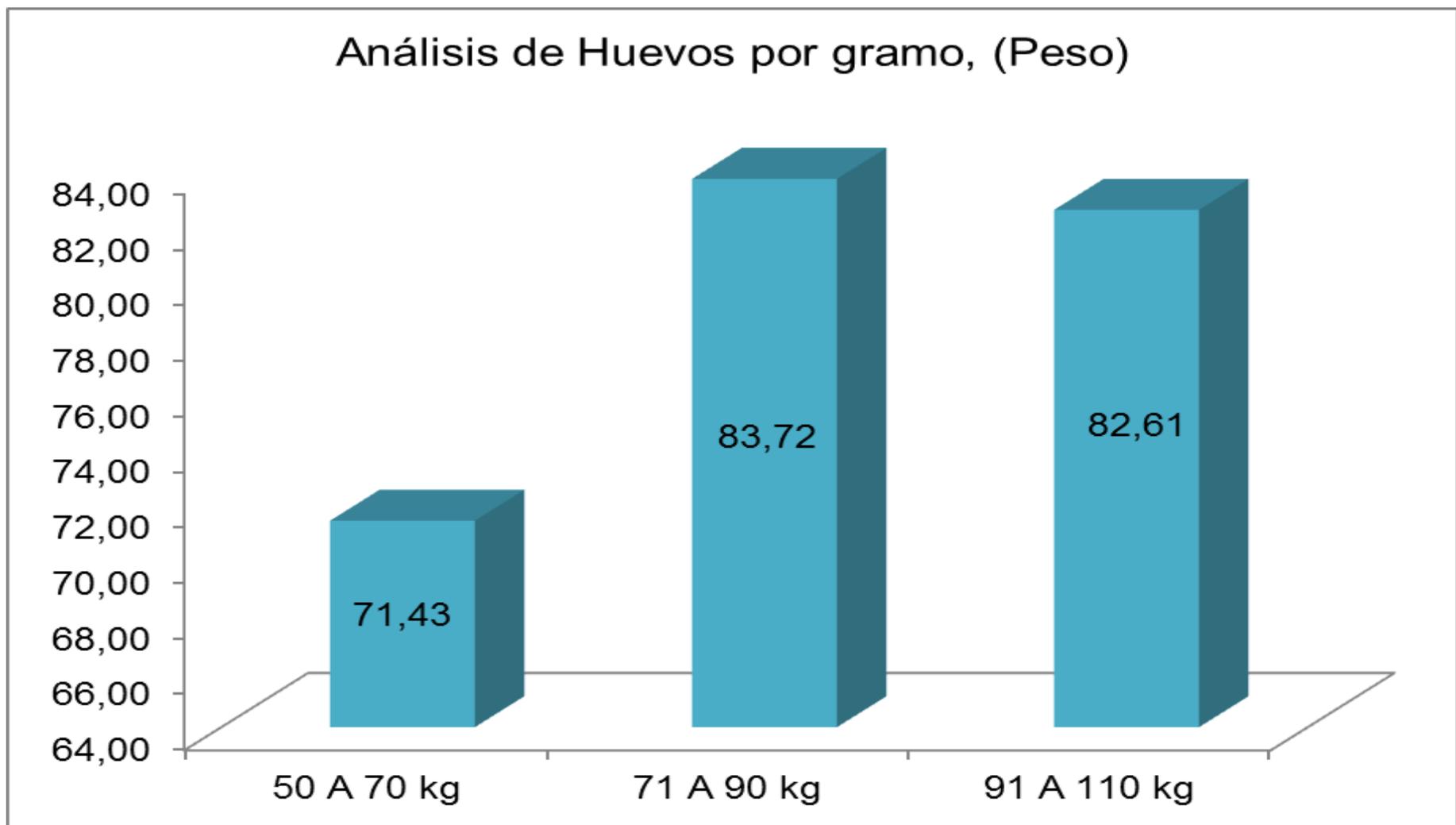


Gráfico 6. Eficiencia del calendario sanitario de huevos por gramo (HPG), de acuerdo al peso en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.

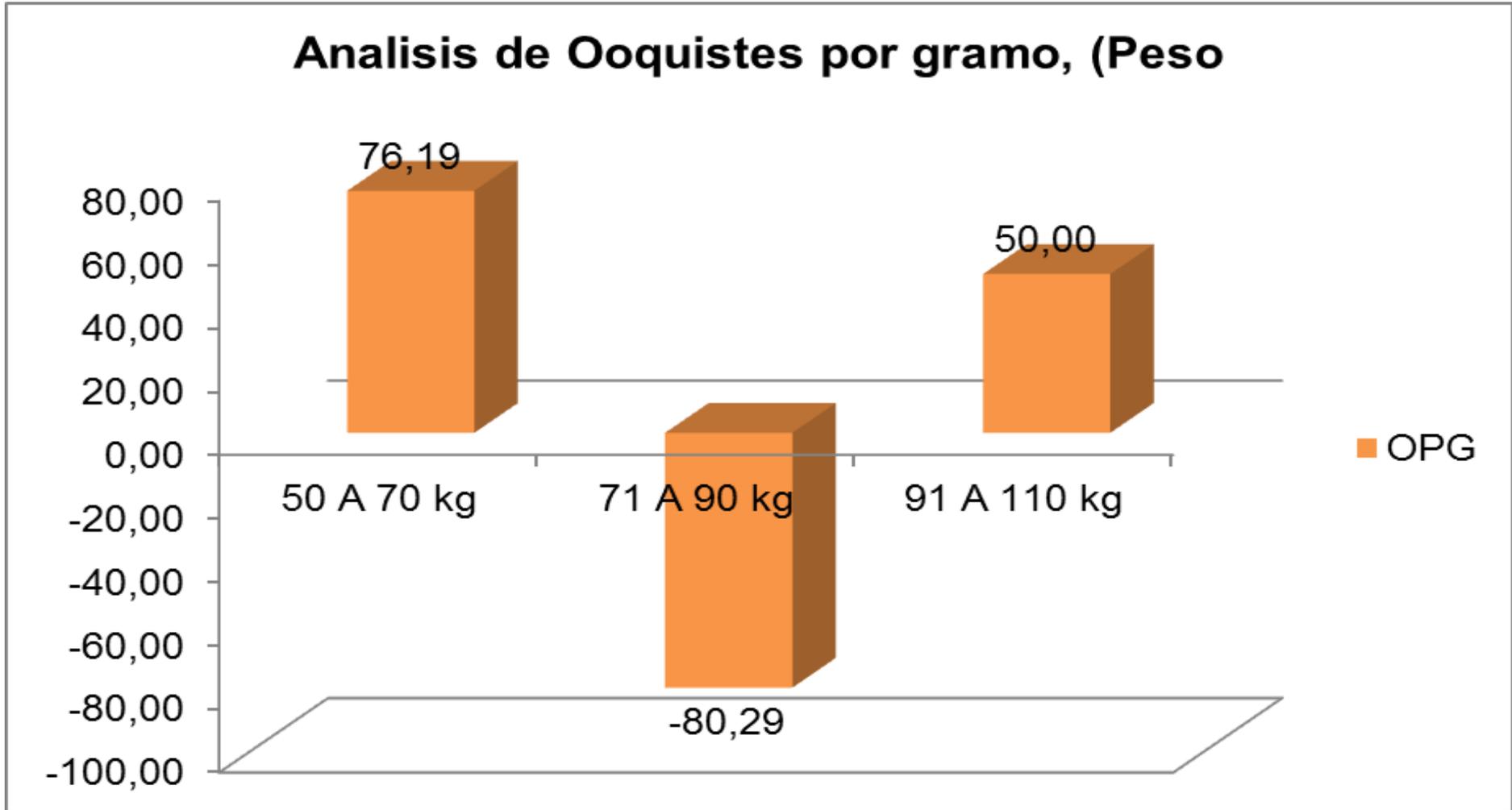


Gráfico 7. Eficiencia del calendario sanitario de ooquistes por gramo (OPG), de acuerdo al peso en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.

categoría 2 (19- 36 meses, categoría 3 (37-54 meses) y categoría 4 (55 - 72 meses).

Para el recuento de huevos por gramo al iniciar la investigación presentaron la mayor presencia en la categoría 4 con $175,00 \pm 61,24$; seguido por la categoría 3 y 1; que fue de $112,50 \pm 85,39$ y $107,69 \pm 107,72$ y finalmente el de menor contenido de huevos por gramo fue en los animales de la categoría 2 con $97,73 \pm 110,71$, (gráfico 8), lo que se ve en un decremento significativo para la categoría 2 y 1 con promedios de huevos por gramo (HPG), de 0,00 y $11,54 \pm 11,54$, posteriormente medias de $22,73 \pm 55,05$ y $66,67 \pm 60,55$ para las categorías 2 y 4; la eficiencia se representó con el 89,28; 76,74; 100,00 y 61,90 % para las categorías 1,2,3 y 4; lo que demuestra que en animales jóvenes el Albendazol tiene mayor efectividad, considerando que en animales adultos se recomienda una dosis duplicada, ya que estos por el envejecimiento celular su asimilación es más baja.

La eficiencia del calendario sanitario, en la caravana del cantón Guamote al comenzar el ensayo en el análisis coproparasitario se alcanzó un conteo de ooquistes por gramo (OPG), de $183,33 \pm 143,76$ y $68,18 \pm 119,07$, reduciéndose a una concentración de $58,33 \pm 66,46$ y $38,64 \pm 24,42$ (68,18 y 43,33 %), a los 120 días de la investigación, en la categoría 4 y 2 respectivamente; no obstante la menor carga parasitaria en ooquistes por gramo (OPG), inicial fue de $38,46 \pm 50,64$ y $25,00 \pm 28,87$ acortando su infestación al finalizar la eficiencia del calendario sanitario a $23,08 \pm 38,81$ y 0,00 (39,99 y 100%), para las categorías 1 y 3, en su orden (gráfico 9), haciendo referencia que el Albendazol al ser utilizado como desparasitante interno tiene un alto porcentaje de efectividad en cuanto a parásitos gastrointestinales, pulmonares y *Fasciola hepatica*.

Ibarra, V. (2007), indica que el Albendazol causa la interrupción del metabolismo del helminto, incluyendo la disminución de energía, que inmoviliza y después mata el helminto sensible. El Albendazol es eficaz en el tratamiento de parásitos tisulares como *Trichostrongylus sp* y *Trichuris sp*, causantes respectivamente de la equinococosis quística y de la equinococosis alveolar. El Albendazol también es efectivo en los tratamientos de la neurocisticercosis, causada por la infección de

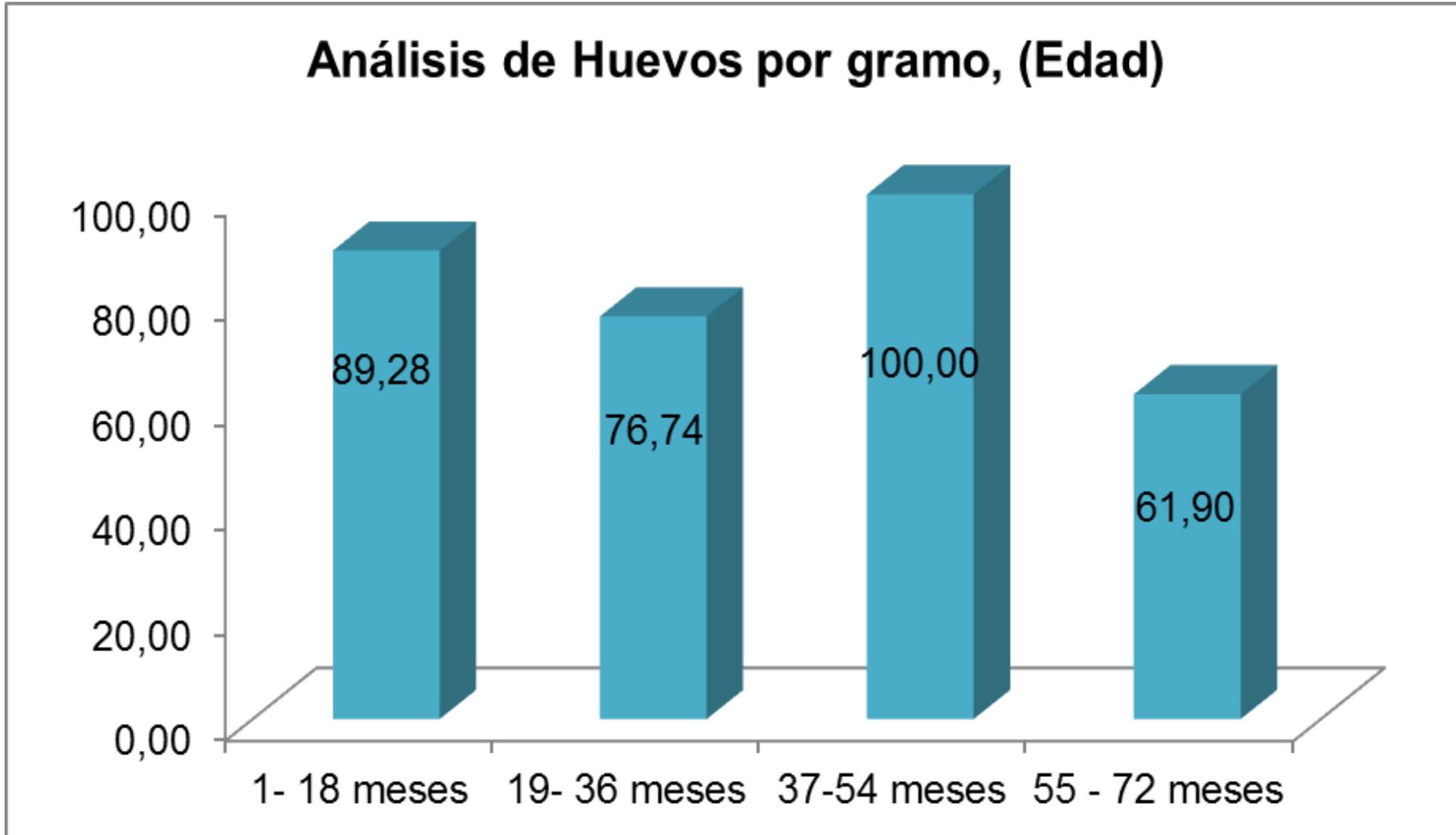


Gráfico 8. Eficiencia del calendario sanitario de huevos por gramo (HPG), de acuerdo a la edad en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.

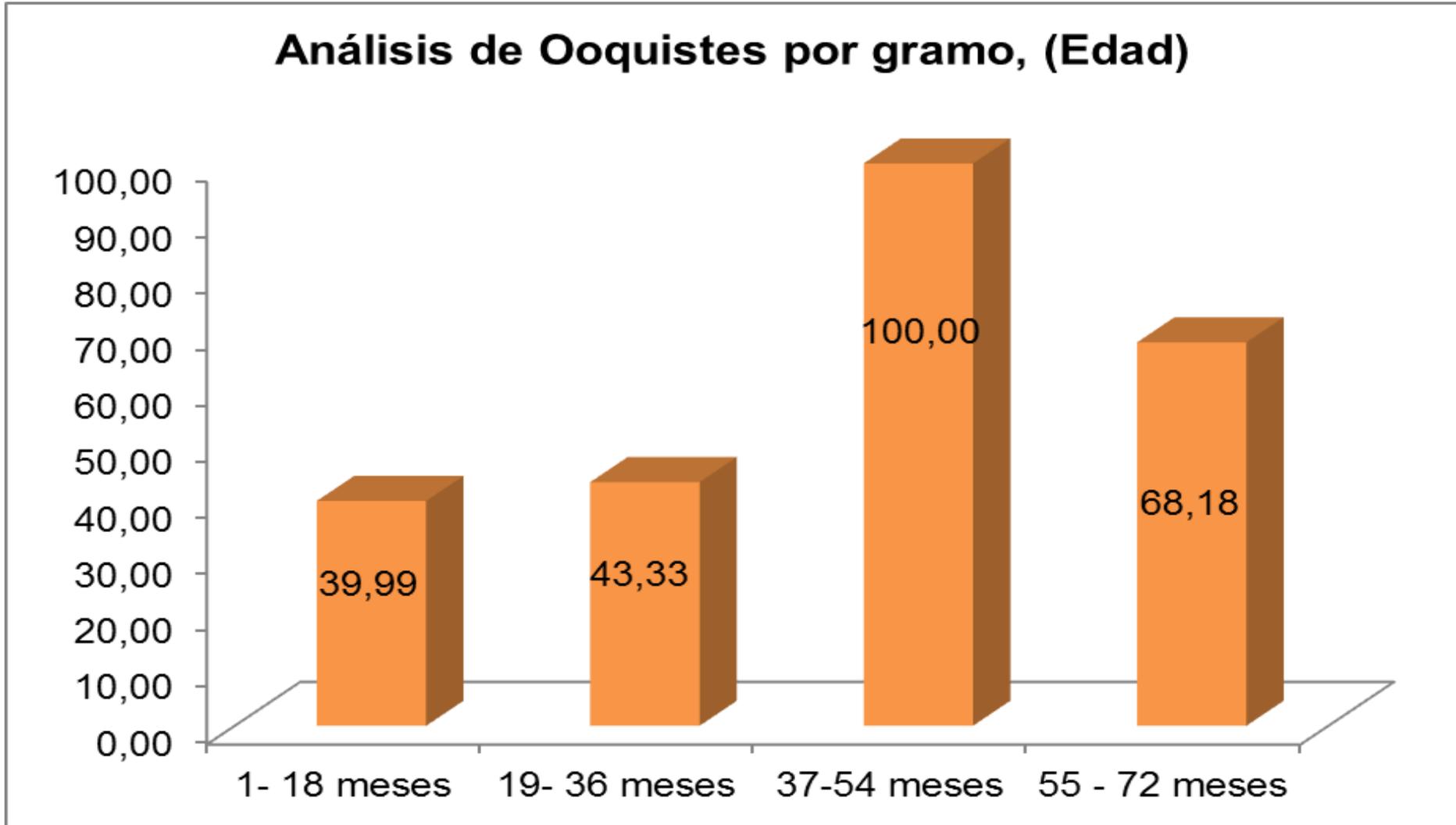


Gráfico 9. Eficiencia del calendario sanitario de ooquistes por gramo (OPG), de acuerdo a la edad en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote.

Taenia solium. El Albendazol ha mostrado (en ensayos clínicos) que erradica quistes o reduce significativamente el tamaño de los quistes hasta en un 80%, coadyuvando al mejor estado de salud de los animales.

V. CONCLUSIONES

Analizados los resultados obtenidos en la caravana en la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote, evaluando el estado sanitario, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. En el diagnóstico inicial del estado de la caravana y mediante análisis coproparasitario se planteó, diseñó y se ejecutó un calendario sanitario en las Llamas de la comunidad "Millmahuanchi" de la parroquia Cebadas, en el cual constan las sugerencias del laboratorio a más del criterio técnico en cuanto al manejo de la caravana asegurando el bienestar de los animales.
2. El diagnóstico parasitario y estado fisiológico de las Llamas en la comunidad Millmahuanchi estableció que son semovientes con mayor población de hembras (75 %), de pesos aproximados de 50 a 90 kg representados por el 84 % de una edad comprendida entre 1 a 72 meses, con una altura a la cruz de 0,71 a 0,90 m (51 %), con un recuento de huevos por gramo (HPG) de $114,77 \pm 102,63$ y de ooquistes por gramo (OPG) de $72,73 \pm 110,73$.
3. En función de la cuantificación de ooquistes por gramo (OPG) y huevos por gramo (HPG), se determinaron los tipos de parásitos existentes en la caravana de la comunidad Millmahuanchi, identificando a las *Eimeria sp* (52 %), *Strongyloide sp* (48 %), *Criptosporidium sp.* (16 %), *Nematodirus sp.* (14 %), *Fasciola hepatica* (9 %), *Trichostrongylus sp.* y *Trichuri sp.* (7 %), y con ausencias de parásitos pulmonares y externos.
4. Con la aplicación del calendario establecido con recomendación del Albendazol al 28 % y vitaminización de complejo B, se logró la mayor eficiencia de mitigación de los HPG en machos de 100 a 22,73 (84,81%); a tamaños >90 cm con 131,25 a 31,25(86 %); en animales semipesados 31,25 a 18,42 (82 %), en edades comprendidas entre 37 a 54 meses de 112,50 a 0,00 HPG (100 %); a lo que concierne los OPG la mayor eficiencia se observó en machos el 64,28 % (63,64 a 22,73); englobando a animales <70 cm el 75% (71,43 a 17,86), con edades de 37 a 54 meses el 100 % (25,00 a 0,00), con rangos de peso de <70 kg fue de una eficiencia del 76,19 % (55,26 a 13,16).

VI. RECOMENDACIONES

Luego de analizar las diferentes variables en función a los análisis coparasitarios y estado físico de la caravana en la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, cantón Guamote, se recomienda lo siguiente:

- Seguir con el estudio parasitario de las Llamas en el cantón Guamote, para prevenir enfermedades y tratarlas efectivamente, mejorando parámetros productivos y reproductivos repercutiendo positivamente en los réditos económicos para el productor.
- Introducir programas de capacitación por parte de los distintos Organismos en convenio con las Entidades de Desarrollo Agropecuario para estimular a los productores, la implementación de calendarios sanitarios manejo de registros alimenticios, productivos y reproductivos que les permitan fortalecer el ingreso económico por parte de la caravana.
- Plantear en un futuro trabajo investigativo la relación existente entre carga parasitaria y enfermedades bacterianas y virales en las Llamas de la de la provincia de Chimborazo.

VII. LITERATURA CITADA

1. ACAECER, L. 2006. La carne de Llama ya es un producto gourmet. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_camelidos/Llamas/50-carne_Llama.pdf.
2. ACUÑA, H. 2006. Control de sarna sarcóptica (*Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae*) en Alpacas (*Lama pacos*) en Perú, con ivermectina 1 % p/p inyectable de larga acción. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_camelidos/76-sarna_ivermectina_Alpacas.pdf.
3. AGUIRRE D. 2006. Fasciola hepática en Llamas (*Lama glama*) de la puna argentina. *Veterinaria Argentina* 13 (128): 570-573. 3.
4. AGUIRRE, D. Y CAFRONE, M. 2007. Parásitos de los Camélidos Sudamericanos. En: *Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores del Cono Sur*. Suárez, V.H.; Olaechea, F.V.; Romero, J.R. y Rossanigo, C.E. (eds). INTA EEA Anguil Ediciones. Argentina. pp: 281-296.
5. ALBEROLA, S. 2015. Medicamentos antiparasitarios. ¿Qué son y para qué sirven? Disponible en: <http://www.familiaysalud.es/medicinas/farmacos/medicamentos-antiparasitarios-que-son-y-para-que-sirven>.
6. ALCOCER, K. 2011. La Llama (LAMA GLAMA). Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_camelidos/Llamas/25-Llama.pdf.
7. ALMEIDA, E. 2014. Los camélidos sudamericanos en la historia del Ecuador. Disponible en: <http://docenteconvoz.blogspot.com/2014/01/los-camelidos-sudamericanos-en-la.html>. Consultado el 20-03-2016.
8. ÁLVAREZ, R. Y MEDELLÍN, R. 2005 *Lama glama*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, UNAM. Base de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México, D.F.

9. ANDRÉS, J. 2006. Producción y comercialización de camélidos sudamericanos. <http://www.monografias.com/trabajos38/camelidos-sudamericanos/camelidos-sudamericanos2.shtml>.
10. BAUM, K. (2002). Llama letters. Proceedings No.201, Post Graduate Committee in Veterinary Science, University of Sydney, N.S.W., Australia.
11. BEHM, C. Y SONGSTER, N. (2009). Pathology, path physiology and clinical aspects. In: Dalton, J.P. (Ed.), Fasciolosis. CAB International Publishing, Wallingford, pp. 185–224.
12. BELDOMENICO, P. UHART, M. F. BONO, C. MARULL, R. BALDI, Y. Y PERALTA, I. 2008. Internal parasites of free-ranging Guanacos from Patagonia. *Veterinary Parasitology* 118: 71-77. 2.
13. BURT, S (2001). Llamas - An introduction to care, training and handling. Alpine Publications, CO 80537, USA.
14. CABARET, J. 2007. La metodología de los programas de investigación cinética aplicada a la parasitología como un aporte epistemológico para la investigación experimental. *Episteme* 14: 89-100. 8.
15. CAFRUNE, M. 2008. Recovery of *Trichuris tenuis* Chandler, 1930, from camelids (*Lama glama* and *Vicugna vicugna*) in Argentina. *J. Parasitol.* 85 (5): 961-962. 5.
16. CATREJÓN, M. 2008. CONTROL DE SARNA SARCÓPTICA (*SARCOPTES SCABIEI* VAR. *AUCHENIAE*). Disponible en: <http://www.infogranjas.com.ar/camelidos/control-de-sarna-sarcoptica-sarcoptes-scabiei-var-aucheniae-en-Alpacas-lama-pacos-en-peru-con-ivermectina-1-pp-inyectable-de-larga-accion>.
17. CEVALLOS, M,. 2010. INFORMACIÓN SOBRE LA Llama. Disponible en: <http://www.infoanimales.com/informacion-sobre-la-Llama>.
18. CONDORI, R. 2009. Determinación de la eficacia antihelmíntica del Albendazol y Fenbendazol en *Moniezia expanza* (Rudolphi 1810) & *Thysanosoma actinioides* (Diesing 1834) (Cestoda: Anoplocephalidae), en Llamas infectadas naturalmente en una estancia de la comunidad de Comanche, Provincia Pacajes Departamento de La Paz, Bolivia.

19. CORTEZ, M., et al. 2011. Manual Técnico de Manejo de Llamas. 2ª ed. La Paz, Bolivia. Editorial Prometa. pp 22 – 35.
20. DÁVILA, K. 2011. Endoparásitos de los animales productivos. Disponible en: <http://mundo-pecuario.com/tema15/endoparásitos/>.
21. DE LAMO, D. 2011. Camélidos sudamericanos, Historia, Usos y Sanidad Animal. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Buenos Aires, Argentina. Disponible <http://www.senasa.gov.ar>.
22. DE LAMO, D. 2011. Camélidos sudamericanos: Historia, usos y sanidad animal. Disponible en: <http://viejaweb.senasa.gov.ar/Archivos/File/File4027-manual3.pdf>.
23. DENEGRÍ, G. 2005. Cestodosis de herbívoros domésticos de la República Argentina de importancia en medicina veterinaria. Editorial Martín, Mar del Plata.
24. DÍAZ, G. 2009. Control De Garrapatas. Disponible en: <http://maxsafe.cl/controlplagas/controldegarrapatas.htm>.
25. DUBEY, J. 2008. Sarcocystis of animals and man. p 215. CRC. Press. Inc., Florida. 9.
26. EGEY, J. 2010. Camélidos sudamericanos. Disponible en: <http://www.fvet.uba.ar/camelidos.htm>. Consultado el 20-03-2016.
27. FAO. 2005. Situación Actual de los Camélidos Sudamericanos en Ecuador. Disponible en <http://www.revistaelagro.com/2013/05/21/200-Alpacas-para-mejoramiento-genetico-en-ecuador/>. Consultado el 18-03-2016.
28. FAO. 2005. Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina TCP/RLA/2914. ONU. 62p.
29. FAO. 2007. Camélidos. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/v8300s/v8300s18.htm>.
30. FASSI, M. 2009. Las enfermedades de los camélidos. Disponible en: <http://www.oie.int/doc/ged/D8487.PDF>.
31. FIGUEROA, L. 2016. Calendario de actividades en Llamas. Disponible en: <http://infoAlpacas.com.pe/calendario-alpaquero/>.
32. GAIDO, A. 2008. Fasciola hepatica in semi-captive Vicuñas (Vicugna vicugna) in Northwest Argentina. Vet. Rec. 139 (4): 97. 4.

33. GALLEGO, J. 2007. Manual de Parasitología, Morfología y Biología de los parásitos de interés sanitario. Barcelona, España. Editorial de la Universidad de Barcelona. p 36.
34. GALLEGOS, N. 2011. Calendario sanitario. Disponible en: <http://infoAlpacas.com.pe/calendario-alpaquero/>
35. GAVILÁNEZ, F. 2010. Ventajas de la Carne de Llama. Disponible en: <http://oroLlama.galeon.com/ventajas.html>.
36. GUAMÁN, M. 2011. Calendario sanitario. Disponible en: <https://ppryc.files.wordpress.com/2012/06/calendario-sanitario.pdf>.
37. HARO, M. 2011. Garrapatas. Disponible en: <http://www.trulynolen.com.sv/garrapatas.html>.
38. HOSTE, H. Y BROQUA, C. 2005. Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nemátodos in goats. Small Ruminant Res., 60: 141–151.
39. INAMHI, 2015. Anuario meteorológico. Disponible en <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wpcontent/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>.
40. IBARRA V, QUIROZ R, VERA M, TELLO R. 2007. Determinación del Efecto Extensión del Triclabendazol, Rafoxanide, Nitroxinil y Meniclofolan en Bovinos Infestados en Forma Natural con Fasciola hepatica. México. Disponible en línea <http://parásitology.informatik.uniwuerzburg.lin ked - 28k>.
41. JUNQUERA, P. (2015). ALBENDAZOL 25% CO antiparasitario interno en suspensión oral o intrarruminal para BOVINOS, OVINOS, CAMELIDOS y CAPRINOS - SERVINSUMOS - Albendazol 25% - benzimidazol. Disponible en http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2368&Itemid=2638.
42. JUNQUERA, P. 2015. ALBENDAZOL para uso veterinario en el GANADO AVES, PERROS y GATOS contra gusanos nemátodos, cestodos y tremátodos. Disponible en <http://parasitipedia.net/index>.
43. LAVIN, S. 2002. Transmisión de enfermedades entre rumiantes salvajes y domésticos. Congreso de la Sociedad Española de Medicina Interna Veterinaria. León, España, pp: 53-62.

44. LAMELAS, K. 2010. Sector camélido. Disponible en: <http://www.agroindustria.gob.ar/site/ganaderia/anuario/pdf2010/08%20CAM%C3%89LIDOS%20web%20305-332.pdf>.
45. LEGUÍA, G. 2007. Enfermedades parasitarias y atlas parasicológico de camélidos sudamericanos. p 23-30. Editorial de Mar. Lima.
46. LÓPEZ, C. 2015. Principales vías de administración de los fármacos. Disponible en: <http://www.engenerico.com/principales-vias-de-administracion-de-los-farmacos>.
47. MANCHENO, A. 2015. “Diseño, aplicación y evaluación de un calendario sanitario parasitológico en base al diagnóstico de laboratorio en Llamas de la comunidad cuatro esquinas”. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica. ESPOCH. Riobamba –Ecuador. pp. 46-53.
48. MELO, A. 2007. Sistemas de control y manejo sanitario de las Alpacas y Llamas de la región andina del sur peruano. Rev FMVZUNA-Puno, 1:54-59.
49. MEYER, D. Y HARVEY, J. 2000. El laboratorio en Medicina Veterinaria interpretación y diagnóstico. Buenos Aires: Interamericana Ed. 398 p. MEDINA, M. (2014). Parásitos pulmonares. Universidad Nacional Autónoma De México Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Disponible <http://www.ammveb.net/clinica/parásitosispulmonares.pdf>.
50. MORALES, G. PINO, L. SANDOVAL, E. DE MORENO, L. 2010. Relación entre la carga parasitaria, las especies del orden strongylida presentes y el número de huevos en heces de caprinos naturalmente infectados. Veterinaria Tropical 23(2): 101-107.
51. MÜLLER, R. 2012. Estudio del parasitismo gastrointestinal en Llamas (Lama glama), en un predio en la IX Región de Chile. Tesis Médico Veterinario. FCV, UACH, Valdivia Chile.
52. NICHOLS, R. y SMITH, H. (2003). Identification of Cryptosporidium spp. oocysts in UK still natural mineral waters and drinking waters using a modified nested PCR-RFLP assay. Appl. Environ. Microbiol., 69, 4183–4189.

53. OJEDA, R. 2011. Manual de la OIE sobre animales terrestres. Disponible en: http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es_2008/2.09.08.%20Sarna.pdf.
54. ORTEGA, J. 2011. Prácticas Ilustrativas en la producción de Alpacas. Disponible en: <https://www.avsf.org/public/posts/645/buenas-practicas-en-la-produccion-de-Alpacas.pdf>.
55. PALACIOS, C. TABACCHI, L. CHAVERA, A. LÓPEZ, T. SANTILLÁN, G. SANDOVAL, N. PEZO, D. Y PERALES, R. 2006. Eimeriosis en crías de Alpacas: Estudio anatomohistológico. Rev. Inv. Vet. 15 (2): 174-178, Perú.
56. PAZ, J. 2010. Enfermedades transmitidas por garrapatas. Disponible en: <https://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080531193542AAHiwpN>.
57. PRADO, M. 2012. Antiparasitario. Disponible en: <https://www.academia.edu/9655639/ANTIPARASITARIOS>.
58. QUISPE, W. 2009. Determinación del tiempo de producción de Ig G en cría de Alpaca (Vicugna pacos). Tesis Médico Veterinaria y Zootecnista, UNJBG, Tacna, Perú.
59. RAMOS, V. 2010. Manual de sanidad de Alpacas y Llamas. Disponible en: http://www.suyana.ch/fileadmin/user_upload/Bolivien/Ausbildung/Lehrmaterial/Manual_de_sanidad_de_Alpacas_y_Llamas.pdf.
60. ROJAS, M. 2000. Parasitismo de los rumiantes domésticos. Terapia, prevención y modelos para su aprendizaje. Ed. Maijosa. Lima, pp.: 383.
61. REINA, J. 2012. PROYECTO: "Preparación y reducción de riesgos en respuesta a los eventos climáticos extremos y los problemas de disponibilidad de agua en comunidades vulnerables del altiplano de Bolivia y Perú". Disponible en <http://www.fao.org/3/a-as961s.pdf>.
62. ROMERO, J. (2006). Enfermedades parasitarias de importancia económica en camélidos: Bases epidemiológicas para su prevención y control en Argentina y Uruguay. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo (R.O.U.) (1994), 519 Pág.

63. RICKARD, L. 2005. First report of *Lamanema chavezii* (Nematoda: Trichostrongyloidea) in Llamas (*Lama glama*) from Argentina. *Vet. Parasitol.*: 97 (2): 165-168. 6.
64. RIOFRÍO, T. 2013. Llama. Disponible en: <http://www.rutaschile.com/Guia-de-Fauna-Detalle.php?N=Llama&p=4>.
65. RÍOS, H. 2009. Fibras Andinas. Disponible en: <http://www.fibrasandinas.com/spaboutLlamas.html>.
66. RODRÍGUEZ, F. 2008. Cría rentable de camélidos sudamericanos. Manual teórico práctico. Colección Bioemprendimientos Rentables. Lima, Perú. p 65.
67. RODRÍGUEZ, I. 2010. Determinación de la carga parasitaria e identificación de nemátodos gastrointestinales en ovinos de pelo en San Julián "Cuatro Cañadas" Provincia Ñuflo de Chávez del departamento de santa cruz. Disponible en: http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/RODRIGUEZ%20JOSE%20LUIS-20101123-161554.pdf.
68. ROJAS, M. 2008. Parasitismo de los animales domésticos. Ed Majjosa, Lima, Perú.
69. ROJAS, M. 2009. Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos. 2da ed. Editorial Martegraf, Lima, Perú.
70. ROMERO, M. 2006. Prevalencia y carga parasitaria de *Eimeria* sp. en crías de Alpacas. Tesis Médico Veterinario, FMV, UNMSM, Perú.
71. ROSE, J. 2009. Experiments on the transmisión of cattle, lungworm infection, *J. Path.*, 66:475-481.
72. RUIZ, M. 2013. Características De La Llama. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/137492122/CARACTERISTICAS-DE-LA-LLAMA>.
73. SUAREZ, L. 2012. Calendario Sanitario y Programa sanitario. Disponible en: <http://es.slideshare.net/limbersuarezgonzales/informe-de-calendario-sanitario>.
74. TAPPELLA, F. 2010. Parasitología. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos38/parasitologia/parasitologia2.shtml#ixzz467gG7Ojy>.

75. TIRIRA, D. 2007. Mamíferos del Ecuador. Guía de campo. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación Especial de los Mamíferos del Ecuador 6. Quito.
76. URRUTIA, A. 2006. Llama (*Lama glama*). Disponible en: http://www.peruecologico.com.pe/fau_Llama_1.htm.
77. VIERA, L.; J. LIMA; J. ROSA. 2007. Development of *Eimeria ninakohlyakimovae* Yakimoff y Rastigaieff, 1930 Emend. Levine, 1961 in experimentally infected goats (*Capra hercus*). J. Parasitol. 83: 1015-1018.
78. VIZCAÍNO, I 2013. Actividades turísticas en Ecuador con camélidos sudamericanos. Universidad de Especialidades Turísticas. Disponible <http://repositorio.uct.edu.ec>.
79. WILSON, D. Y REEDER, D. 2005. Mammal species of the world, a taxonomic and geographic reference. 3ra. edición. 2 vols. The Jhon Hopkins University Press. Baltimore.
80. WHEELER, J. 2006. Origen, evolución y status actual. En: Fernández-Baca, S. (Ed.). Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Santiago de Chile.
81. WHITE, S. 2010. Alpacas y Llamas como herramientas de conservación del páramo. Disponible en: <http://www.condesan.org/e-foros/Paramo2004/WhiteS.pdf>.
82. YACOBACCIO, H. 2008. Osteometría de Llamas (*Lama glama* L.) y sus consecuencias arqueológicas. Disponible en: https://www.academia.edu/1608122/Osteometr%C3%ADa_de_Llamas_Lama_glama_L._y_sus_consecuencias_arqueol%C3%B3gicas.
83. ZÁRATE, M. 2015. Vicuñas en el Ecuador. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/5-989-vicunas-se-registraron-en-el-censo-poblacional-realizado-en-la-reserva-de-produccion-de-fauna-chimborazo>.

ANEXOS

Anexo 1. Estadística descriptiva de acuerdo al sexo de la caravana evaluada en la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, del cantón Guamote.

CONCEPTO	ANTES				DESPUÉS			
	MACHO		HEMBRAS		MACHO		HEMBRAS	
	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG
Media	100,00	63,64	119,70	75,76	40,91	22,73	18,18	37,88
Error típico	39,31	38,19	16,27	18,61	25,06	14,08	5,68	12,88
Mediana	50,00	0,00	100,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moda	0,00	0,00	200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desviación estándar	130,38	126,67	93,49	106,89	83,12	46,71	32,64	73,98
Varianza de la muestra	17000,00	16045,45	8740,53	11425,19	6909,09	2181,82	1065,34	5473,48
Curtosis	1,62	5,28	-0,66	3,97	3,80	6,06	1,45	5,52
Coefficiente de asimetría	1,49	2,33	0,30	2,03	2,11	2,41	1,62	2,36
Rango	400,00	400,00	350,00	400,00	250,00	150,00	100,00	300,00
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	400,00	400,00	350,00	400,00	250,00	150,00	100,00	300,00
Suma	1100,00	700,00	3950,00	2500,00	450,00	250,00	600,00	1250,00
Cuenta	11,00	11,00	33,00	33,00	11,00	11,00	33,00	33,00

Anexo 2. Estadística descriptiva de acuerdo a la talla de la caravana evaluada en la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, del cantón Guamote.

CONCEPTO	ANTES						DESPUÉS					
	0,50 A 0,70 cm		0,71 A 0,90 cm		0,91 A 1,10 cm		0,50 A 0,70 cm		0,71 A 0,90 cm		0,91 A 1,10 cm	
	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG
Media	107,14	71,43	108,70	73,91	131,25	62,50	32,14	17,86	15,22	43,48	31,25	31,25
Error típico	30,04	29,52	22,15	26,09	29,79	22,66	18,61	11,25	6,62	17,59	18,75	16,19
Mediana	50,00	50,00	100,00	0,00	125,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moda	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desviación estándar	112,42	110,44	106,23	125,11	84,25	64,09	69,63	42,09	31,75	84,35	53,03	45,81
Varianza de la muestra	12637,36	12197,80	11284,58	15652,17	7098,21	4107,14	4848,90	1771,98	1007,91	7114,62	2812,50	2098,21
Curtosis	2,31	6,10	-0,79	2,80	-0,91	-1,55	8,05	8,17	2,93	4,04	3,94	-1,04
Coefficiente de asimetría	1,45	2,36	0,53	1,93	-0,17	0,47	2,75	2,78	1,99	2,15	1,96	1,00
Rango	400,00	400,00	350,00	400,00	250,00	150,00	250,00	150,00	100,00	300,00	150,00	100,00
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	400,00	400,00	350,00	400,00	250,00	150,00	250,00	150,00	100,00	300,00	150,00	100,00
Suma	1500,00	1000,00	2500,00	1700,00	1050,00	500,00	450,00	250,00	350,00	1000,00	250,00	250,00
Cuenta	14,00	14,00	23,00	23,00	8,00	8,00	14,00	14,00	23,00	23,00	8,00	8,00

Anexo 3. Estadística descriptiva de acuerdo al peso de la caravana evaluada en la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, del cantón Guamote.

CONCEPTO	ANTES						DESPUÉS					
	50 A 70 kg		71 A 90 kg		91 A 110 kg		50 A 70 kg		71 A 90 kg		91 A 110 kg	
	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG
Media	92,11	55,26	113,16	30,65	164,29	57,14	26,32	13,16	18,42	55,26	28,57	28,57
Error típico	24,56	22,59	20,53	50,00	45,92	22,96	13,98	8,41	7,85	20,91	21,43	14,87
Mediana	50,00	0,00	100,00	0,00	200,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moda	50,00	0,00	0,00	133,61	200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desviación estándar	107,06	98,45	89,51	178,50	121,50	60,75	60,94	36,67	34,20	91,13	56,69	39,34
Varianza de la muestra	11461,99	9692,98	8011,70	1,42	14761,90	3690,48	3713,45	1345,03	1169,59	8304,09	3214,29	1547,62
Curtosis	2,33	8,54	-1,41	1,57	-0,77	-1,53	10,73	11,65	1,71	2,31	4,58	0,27
Coefficiente de asimetría	1,48	2,76	0,01	400,00	0,12	0,41	3,12	3,31	1,70	1,73	2,16	1,11
Rango	400,00	400,00	250,00	0,00	350,00	150,00	250,00	150,00	100,00	300,00	150,00	100,00
Mínimo	0,00	0,00	0,00	400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	400,00	400,00	250,00	1750,00	350,00	150,00	250,00	150,00	100,00	300,00	150,00	100,00
Suma	1750,00	1050,00	2150,00	19,00	1150,00	400,00	500,00	250,00	350,00	1050,00	200,00	200,00
Cuenta	19,00	19,00	19,00	0,00	7,00	7,00	19,00	19,00	19,00	19,00	7,00	7,00

Anexo 4. Estadística descriptiva de acuerdo a la edad de la caravana evaluada en la comunidad Millmahuanchi, parroquia Cebadas, del cantón Guamote.

Concepto	Antes								Después							
	1-18 meses		19- 36 meses		37-54 meses		55 - 72 meses		1-18 meses		19- 36 meses		37-54 meses		55 - 72 meses	
	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG	HPG	OPG
Media	107,69	38,46	97,73	68,18	112,50	25,00	175,00	183,33	11,54	23,08	22,73	38,64	0,00	0,00	66,67	58,33
Error típico	29,87	14,04	23,60	25,39	42,70	14,43	25,00	58,69	8,31	10,76	11,74	18,00	0,00	0,00	24,72	27,13
Mediana	100,00	0,00	50,00	0,00	125,00	25,00	200,00	150,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,00	50,00
Moda	0,00	0,00	0,00	0,00	_	0,00	200,00	150,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Desviación estándar	107,72	50,64	110,71	119,07	85,39	28,87	61,24	143,76	29,96	38,81	55,05	84,42	0,00	0,00	60,55	66,46
Varianza de la muestra	11602,56	2564,10	12256,49	14177,49	7291,67	833,33	3750,00	20666,67	897,44	1506,41	3030,30	7126,62	0,00	0,00	3666,67	4416,67
Curtosis	0,40	0,24	0,93	4,35	0,34	-6,00	-1,47	-0,40	6,96	0,55	14,99	5,07	_	_	-1,55	-2,25
Coefficiente de asimetría	0,89	1,11	1,19	2,22	-0,75	0,00	-0,49	0,50	2,68	1,41	3,66	2,42	_	_	0,08	0,33
Rango	350,00	150,00	400,00	400,00	200,00	50,00	150,00	400,00	100,00	100,00	250,00	300,00	0,00	0,00	150,00	150,00
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	350,00	150,00	400,00	400,00	200,00	50,00	250,00	400,00	100,00	100,00	250,00	300,00	0,00	0,00	150,00	150,00
Suma	1400,00	500,00	2150,00	1500,00	450,00	100,00	1050,00	1100,00	150,00	300,00	500,00	850,00	0,00	0,00	400,00	350,00