



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DOS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO
PARASITARIO DE CAMPO (FAMACHA) Y DE LABORATORIO (MC
MASTER), EN OVINOS DE LA COMUNIDAD EL SOCORRO, RIOBAMBA”**

TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERAZOOTECNISTA

AUTORA: MERY SOLEDAD MOYÓN SANI

DIRECTOR: Ing.BYRON DÍAZ MONROY PhD.

Ing.LUIS PEÑA SERRANO MsC

Riobamba-Ecuador

2019

Derecho de Autor

© 2019, Mery, Soledad Moyón Sani

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

Certificación

El Tribunal de Trabajo de titulación experimental certifica que: El trabajo de investigación: “EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DOS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO PARASITARIO DE CAMPO (FAMACHA) Y DE LABORATORIO (MC MASTER), EN OVINOS DE LA COMUNIDAD DEL SOCORRO, RIOBAMBA”, de responsabilidad de la señorita Mery Soledad Moyón Sani, ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Dr. Luis Condolo Ortiz.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Byron Díaz Monroy, PhD.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. Luis Peña Serrano. M.Sc.
ASESOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN.

COMPARTIR DERECHOS

Yo, Mery Soledad Moyon Sani, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Mery Soledad Moyón Sani
060434673-4

DEDICATORIA

Este logro dedico a mis padres Ángel Moyon (+) quien desde el cielo me ha guiado y bendecido para culminar mis estudios y María Sani, quien han estado a mi lado en todo momento brindarme el apoyo necesario, el conocimiento, la sabiduría para culminar esta etapa de mi vida.

A mis hermanos, quienes han sido mi apoyo moral en toda instancia.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme llegar hasta este punto importante de mi vida, por brindarme una gran familia y unos padres ejemplares quienes me supieron educar con valores y principios.

A la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, a la Carrera de Zootecnia y a sus profesores por compartir sus conocimientos para la formación profesional en el área Pecuaria.

Portada	i
Derecho de Autor	ii
Declaración de Responsabilidad	iii
Dedicatória	iv
Agradecimiento	v
Índice de Tablas	x
Índice de Figuras	xi
Índice Gráficos	xii
Resumen	xiii
Summary	xiv

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Parásitos	3
1.2.1. Tipos de parásitos	4
1.2.1.1. Protozoos.....	4
1.2.1.2. Helmintos	4
1.2.1.3. Ectoparásitos	6
1.3. Infestaciones parasitarias	7
1.3.1. Mecanismos de transmisión	7
1.3.2. Signos de parasitismo	7
1.3.3. Ciclo Biológico del parásito	8
1.3.4. Acciones para prevenir el parasitismo	8
1.4. Métodos coproparasitarios	8
1.4.1. Técnica FAMACHA	8
1.4.1.1. Escala gráfica de coloración.....	10
1.4.1.2. Recomendaciones.....	11
1.4.1.3. Ventajas.....	11
1.4.1.4. Desventajas	11
1.4.2. Técnica McMaster	11

1.4.2.1.	Fundamentación matemática.....	12
1.4.2.2.	Tipos de técnicas McMaster.....	12
1.4.2.3.	Ventajas.....	12
1.4.2.4.	Desventajas	13
1.4.2.5.	Recomendaciones para la toma de muestras	13
1.5.	Efectos generados por parasitosis	14
1.5.1.	Impacto económico.....	14
1.6.	Caracterización de la raza Corriedale	14
1.7.	Levamisol	15
1.7.1.	Mecanismo de acción.....	15
2.	MATERIALES Y MÉTODOS	17
2.1.	Descripción del lugar y tiempo de estudio.....	17
2.1.1.	Localización del recurso.	17
2.1.2.	Duración del proyecto y descripción de la zona.....	17
2.2.	Unidades experimentales	18
2.3.	Materiales, equipos e instalaciones.....	18
2.3.1.	Materiales.....	18
2.3.2.	Equipos de oficina.....	19
2.3.3.	Equipos de laboratorio	19
2.3.4.	Materiales de laboratorio.....	19
2.4.	Mediciones experimentales.....	20
2.5.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia.....	20
2.6.	Procedimiento experimental	21
2.7.	Metodología de evaluación	21
2.7.1.	Caracterización de los animales (sexo, edad y peso)	22
2.7.2.	Nivel del grado de anemia en los ovinos (mediante FAMACHA).....	22
2.7.3.	Carga parasitaria (expresada en HPG, mediante Mc Master)	22
2.7.4.	Eficiencias de los antihelmínticos	23
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
3.1.	Variables evaluadas durante la investigación.	24
3.1.1.	Caracterización de los animales raza, sexo , edad y peso	24

3.1.2.	Carga parasitaria (expresada en HPG, mediante McMaster)	26
3.1.3.	Eficiencia I de Antihelmíntico a lo 15,30 y 45 días post aplicación.....	27
3.1.4.	Correlación entre la técnica McMaster y FAMACHA	28
CONCLUSIONES		30
RECOMENDACIONES		31
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Diagnóstico clínico.....	10
Tabla 2-1:	Estación agrometeorológica del Facultad de Recursos Naturales ESPOCH....	17
Tabla 1-3:	Raza de raza de los ovinos.....	24
Tabla 2-3:	Determinación de sexo de los ovinos.....	24
Tabla 3-3:	Determinación de la edad en meses	25
Tabla 4-3:	Determinación del peso	26
Tabla 5-3:	Carga parasitaria HPG.....	
26Tabla 6-3:	Eficiencia del Levamisol.....	27

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Escala descriptiva del tipo de anemia..... 10

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Correlación entre FAMACHA y McMaster.....	28
---	----

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en la Comunidad El “Socorro” parroquia Cubijés, Cantón Riobamba, con el objetivo de evaluar dos métodos diagnóstico parasitario FAMACHA Y McMaster. Las unidades experimentales fueron 14 ovinos de la raza Corriedale y 6 ovinos mestizos, en los cuales al aplicar FAMACHA se observó el color de conjuntiva ocular y a la vez se tomaron muestras de heces para analizarlas en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Pecuarias para determinar la carga pastaría expresada en huevos por gramo (HPG). La evaluación de los dos métodos post tratamiento se realizó por tres veces consecutivas cada 15 días. Teniendo una carga parasitaria inicial de 5811,5 HPG mientras que a los 15, 30 y 45 días fue de 785, 107,5 y 617,5 HPG respectivamente, alcanzando una eficiencia del antihelmítico Levamisol de 92.14% , 97,68 y 86 25% a los 15 , 30 y 45 días post aplicación. Al someter los resultados a la correlación lineal de Pearson se encontró que existe un correlación del 70% entre las dos técnicas utilizados para la determinación de carga parasitaria de los ovinos. Esto significa que para el diagnóstico parasitario en ovinos se puede utilizar la técnica de campo FAMACHA en lugares en donde no hay acceso a laboratorios especializados y donde los haya utilizar la técnica de MacMaster.

PALABRAS CLAVES: <EFICINCIECIA ANTIHELMITICA ><GARGA PARASITARIA ><RECINICA DE CAMPO <FAMACHA ><OVINOS >< HUEVOS POR GRANO <HPG >
< TÉCNICA <MACMASTER >< CARRERA ZOOTECNIA >

SUMARY

The investigation was carried out in El Socorro Community, Cubijés parish in Riobamba Canton, to evaluate two parasitic diagnostic methods, FAMACHA and McMaster. The experimental units were 14 sheep of the Corriedale breed and 6 mestizo sheep, in which, when applying FAMACHA, the ocular conjunctive color was observed and at the same time stool samples were taken to analyze them in the Microbiology Laboratory of the Faculty of Animal Sciences to determine the parasitic loads expressed in eggs per gram (EPG). The evaluation of the two post-treatment methods was performed three consecutive times every fifteen days. Having an initial parasitic load of 5811.5 EPG while at 15, 30 and 45 days it was 785; 107.5 and 617.5 EPG respectively, reaching an efficiency of the antihelminthic Levamisol of 92.14%, 97.68 and 86.25% at 15, 30 and 45 days after application. When submitting the results to Pearson's linear correlation, it was found that there is a correlation of 70% between the two techniques used to determine the parasitic load of sheep. This means that for the parasitic diagnosis in sheep, the FAMACHA field technique can be used in places where there is no access to specialized laboratories having a high correlation with the McMaster technique.

Keywords:<ANTIHELLMINE EFFICIENCY><PARASITIC LOAD><FIELD TECHNIQUE (FAMACHA)><SHEEP><EGGS BY GRAM (EPG)><TECHNIQUE (MCMASTER)><ZOOLOGY STUDIES>

INTRODUCCIÓN

La ganadería ovina en nuestro país se ha convertido tradicionalmente un medio de ingresos para el sustento de las familias campesinos principalmente. La falta de asesoramiento técnico en la explotaciones, la carencia de sistemas de manejo de los rebaños, de las pasturas, alimentación deficiente y, en general, los problemas de sanidad animal son causa de la baja rentabilidad (Salazar, 2011, p.25).

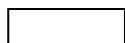
La incidencia de enfermedades infecciosas, sean estas bacterianas o víricas, las enfermedades carenciales y principalmente las enfermedades parasitarias ocasionadas por endo y ectoparásitos, han sido los factores limitantes y las causas de problemas productivos y reproductivos (Vasco, 2011,p. 6).

La escasa información científica que existe a nivel de nuestro país sobre estudios de helmintos en ganado ovino ocasiona una insuficiencia de conocimientos en el manejo sanitario de los mismos el estudio de resistencia helmíntica a los productos farmacéuticos que actualmente se utilizan en el manejo de los ovinos. Las pérdidas económicas a nivel de los países sudamericanos que se dedican a la explotación de carne ovina y sus derivados se ven incrementadas debido a los efectos que ocasionan las gastroenteritis verminosas en ovinos.(Salazar, 2011,p. 68).

La presencia de parásitos gastrointestinales es un problema grave en las explotaciones pecuarias, ya que reducen considerablemente los rendimientos al provocar anemia, baja de peso, crecimiento retardado e incluso puede llevar a la muerte(Salazar, 2011, p.25).

FAMACHA es un método que se utiliza en ovinos en diversas partes del mundo como indicador del grado de anemia y por su estrecha relación con el nivel de parasitismo de tipo hematófago. Este método permite, en función del color de la conjuntiva ocular, seleccionar del rebaño la fracción de animales que requieren tratamiento inmediato (Vasco, 2011,p. 6).

La presente investigación tiene como propósito vincularse con los pequeños productores de la Comunidad para, comparar dos métodos de diagnóstico parasitario de campo (Famacha) y de laboratorio (Mc Master), en ovinos de la comunidad el Socorro, Riobamba. Esto ayudará a resolver problemas como la aparición de enfermedades, bajas en la producción, baja calidad de carne, lana etc.



Por lo mencionado anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el grado anémico en la mucosa ocular (FAMACHA) por ataque de parásitos hematófagos.
- Determinar el grado de infestación parasitaria con la técnica de Mc Master en el laboratorio, para los mismos animales, compararla con los resultados de FAMACHA, y establecer relaciones y aplicaciones futuras.
- Mediante la evaluación antihelmíntica con Levamisol al 15 %, se compara la eficiencia en tiempos de los dos métodos de diagnóstico propuesto.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

Las parasitosis son enfermedades que generan gran cantidad de pérdidas en el sector agroindustrial y ganadero debido a que afectan a la economía de los países en vías de desarrollos que en muchas ocasiones no cuentan con un óptimo sistema sanitario que mejore la calidad del sector agroindustrial. (Olalla y Tercero, 2011, p.33)

La enfermedades producidas por parásitos son las principales patologías que ocasionan disminución de la fertilidad y muerte de los rumiantes además de afectar de manera directa la producción de lana y leche, para evitar estos problemas los ganaderos recurren a tratamientos masivos, mismos que son dosificados de igual manera para todo el ganado lo que trae como consecuencia la generación de resistencia.(Morales et al. 2010, p.546)

El uso de antihelmínticos en dosificaciones innecesarias ha sido injustificada debido a que las parasitosis son diferentes en cada tipo de animal dependiendo esto del sexo, raza y edad de los animales, además los parásitos se concentra en mayores cantidades en una fracción del ganado Mientras que el resto de ejemplares contienen una leve carga. (Morales et al. 2010, p.546)

1.2. Parásitos

Son organismos vivos que vive en otro organismo denominado hospedero y con frecuencia causa daños en los animales, de esta convivencia mutua depende la supervivencia de este tipo de organismos. Los parásitos no sobreviven sin un hospedero, necesitan de ellos para multiplicarse y crecer y con ello propagar enfermedades que en algunas ocasiones causan a muerte.(Nordqvist ,2018)

Gran parte de los parásitos que infectan a los hospederos son protozoos, nematodos, cestópodos y artrópodos, algunos son considerados como vectores debido que son transmisores de enfermedades entre los animales y los humanos. (Quiroz, 2017, p.86)

1.2.1. Tipos de parásitos

1.2.1.1. Protozoos

Son células eucariotas móviles y heterotróficas de organización simple con reproducción asexual; algunos son de vida libre sin embargo existen algunas especies que actúan como parásitos pudiendo infectar a algunos animales incluido el ser humano.

Los protozoos parásitos son la principal causa de las infecciones a nivel global, en algunas ocasiones estos seres vivos pueden producir infecciones crónicas debido a que son capaces de evadir a los sistemas inmunológicos de los hospederos logrando evitar incluso la acción de enzimas lisosomales y de algunos metabolitos tóxicos. Las células infectadas mueren por apoptosis una vez que el protozoo ingresa. (Álvarez, 2006, pp.70-71)

Estos seres vivos son capaces de resistir todo tipo de tratamientos disminuyendo la eficacia de las nuevas aplicaciones de químicos.

1.2.1.1.1. Etapas Biológicas

Trofozoíto. Se caracteriza por ser la forma activa del parásito, en esta etapa el protozoo se moviliza, alimenta y se reproduce y desempeña su función patógena

Quiste. Es la forma de resistencia de los protozoos, en esta etapa pueden resistir la falta de humedad, cambios bruscos de temperatura, pH y cambios en los niveles de oxígeno, además es considerada una etapa infectante dentro de la que el quiste puede reproducirse.

Ooquiste Es la parte inicial de los protozoos, en donde, los gametos se fusionan para dar origen a nuevos individuos, se lo conoce también como etapa de formación del cigoto. (Cabrera 2013, p.6)

1.2.1.2. Helmintos

Son gusanos invertebrados que no poseen apéndices y que se desplazan arrastrándose por las superficies, son gusanos de vida libre y que causen infecciones en los seres vivos, sin embargo es

necesario recalcar que los helmintos son utilizados como bioindicadores de bienestar ambiental en ciertos lugares. (Guillén, Víctor y Vidal 2004, p.1)

Efectos en ovinos

La mayoría de enfermedades gastrointestinales que producen daños en los animales son producidas por helmintos, este tipo de parásito es considerado la principal causa de muerte en los hospedadores mientras se desarrollan en el hospedero pueden causar algunos efectos como:

- Reducción en la producción de leche, lana o carne
- Reducción del rendimiento físico de los animales
- Pérdida de peso
- Representan un riesgo de transmisión de parásitos para los seres humanos
- Algunos helmintos crean resistencia a los antihelmínticos comerciales (Vivas et al. 2007, p 1)

Especies de helmintos

Según Domínguez (2000) las especies más comunes que afectan a los ovinos, caprinos y bovinos son:

- *Haemonchus contortus*
- *Trichostongylus colubriniformis*

- Cooperia spp.
- Strongyloides papillosus
- Oesophagostomun columbianum

1.2.1.3. Ectoparásitos

Son organismos vivos que necesitan de un hospedero para cumplir sus funciones, estos organismos se encuentran en la capa más externa de su huésped, a las infecciones causadas por estos organismos se la denomina ectoparasitosis.(Sistema Integrado Regional de Salud, 2012)

Los ectoparásitos se nutren de la sangre y de los fluidos corporales que se generan, la forma de transmisión es el contacto directo con animales infectados. En los ovinos los ectoparásitos están representados por:

- Psoroptes ovis
- Melóghapus ovinus }
- Bovicola ovis

Efectos de los ectoparásitos en los ovinos.

- Pérdida de peso
- Disminución en la productividad de leche y lana
- Debilidad y pérdida de condición (Larroza 2017, p.32)

1.3. Infestaciones parasitarias

Las infestaciones parasitarias son producidas por parásitos cuyo hábitat es el intestino tanto de animales como de seres humanos, pueden causarse en todo el mundo pero tienen mayor relación en países cuyos índices de pobreza son altos y sus condiciones sanitarias son bajas. (Argitalpen, 2009, p.7)

Son conocidas también como PGI, y afectan principalmente a la salud de ovinos y bovinos produciendo diarrea, pérdida de apetito, anemia y en algunos casos muerte, este tipo de enfermedades han sido controladas en los últimos 60 años con el uso y aplicación de antihelmínticos como benzimidazoles o imidazothiazoles. (Mederos y Banchemo 2009, p.10)

1.3.1. Mecanismos de transmisión.

Estas enfermedades se pueden producir por 3 vías.

- Consumo de agua y alimentos contaminados
- Por vectores
- Por contacto directo

1.3.2. Signos de parasitismo.

- Pérdida de peso
- Anemia
- Diarrea
- Depresión y debilidad
- Fiebre

- Respiración rápida
- Edemas en la mandíbula (Villarroel, 2013, p.4)

1.3.3. Ciclo Biológico del parásito

El ciclo dura aproximadamente 21 días: el mismo se inicia cuando la larva L3, que es infectiva, se encuentra en los pastos y son ingeridas por los animales. Estas, ya en el aparato digestivo de los bovinos, se desarrollan y comienzan a poner huevos que son expulsados con la materia fecal; los huevos con ayuda de temperatura y humedad elevadas desarrollan nuevamente a larvas L3 que trepan a los pastos y son consumidas por los animales continuando así con el ciclo. (Cruz et al. 2010).

1.3.4. Acciones para prevenir el parasitismo

Para reducir la exposición de los animales a parásitos es recomendable brindarles un ambiente limpio y libre de desechos que pueden causar enfermedades, además es necesario una dieta balanceada para que puedan desarrollar resistencia a los patógenos presentes. Se recomienda evitar el pastoreo en zonas húmedas y voltear los pastos para evitar grandes cargas de parásitos. (Villarroel, 2013, p.4)

1.4. Métodos coproparasitarios

El examen coproparasitario es un conjunto de técnicas diagnósticas que permiten la identificación de parásitos que se encuentra habitando en los seres vivos, este examen ha permitido la identificación de helmintos y entero parásitos desde los tiempos de Hipócrates. (Salvatella y Eirale, 1996, pp.215-216)

1.4.1. Técnica FAMACHA

Recibe su nombre por el sudafricano que lo desarrolló el Dr. Faffa Malán, es una técnica que permite la evaluación indirecta de animales ovinos para reconocer los efectos causados por las enfermedades parasitarias. (Gonzalez, 2018)

La técnica se basa en la observación directa de la coloración de la mucosa ocular, para identificar animales con anemia, pues relaciona la coloración de la mucosa ocular con la presencia de parásitos debido a que éstos obtienen su energía de la sangre y pueden generar anemia. (Arece y López, 2013, pp.480-481)

Este procedimiento busca la identificación clínica en el interior de los rebaños a os individuos que pueden ser resistentes, resilientes o sensibles a los parásitos para optimizar mejorar la selección de tratamientos y reducir el uso de técnicas de laboratorio que implican más tiempo para la obtención de resultados. (Morales et al., 2010, p.547)

- Animales Resilientes: Son los individuos que tienen la capacidad de desarrollarse y mantener sus niveles productivos normales aunque internamente contengan una carga parasitaria más alta, es decir, el animal presente un cuadro clínico saludable. (León y Choque, 2010, p.11)
- Los animales resilientes: representan una amenaza para los ejemplares sanos y los pastizales, se recomienda aislar a estos animales y colocarlos con animales adultos resistentes
- Animales Resistentes: Son animales que limitan a cantidad de parásitos que albergan, es decir, logran enfrentar a los problemas que causan los parásitos inclusive el desarrollo de la infección. (León y Choque, 2010, p.11)
- Animales Sensibles: Son animales que la presencia de parasitosis han influenciado en su desarrollo y nivel productivo, este tipo de animales deben ser diagnosticados y tratados de manera inmediata para evitar decesos e infecciones en otro animales. (León y Choque, 2010, p.12)

Los estudios realizados con esta técnica a permitido determinar que la cantidad de animales susceptibles es baja debido a que el método permite la identificación temprana de los animales enfermos, con lo que se logra obtener ganados que se adaptan a las condiciones del medio. (Gonzalez, 2018)

Por salud del ganado, es recomendable que los animales sensibles sean descartados como reproductores debido a que la productividad es una característica genética y además estos animales

necesitan mayor cantidad de tratamientos y las grandes cargas parasitarias pueden causar contaminación en los pastizales.(Morales et al., 2010, p.547)

1.4.1.1. Escala gráfica de coloración

(Falán,J.2010),establece 5 categorías que establecen el grado de anemia que presentan los animales en estudio y permite la comparación con la cantidad de glóbulos rojos considerando el hematocrito.

Tabla 1-1:Diagnóstico clínico

Categoría clínica	Color	Hematocrito	Desparasitar
1	Rojo	>28	No
2	Rojo-rosado	23-27	No
3	Rosado	18-22	Depende del propietario
4	Rosado-blanco	13	Si
5	Blanco	< 12	Si

Fuente: Bath et. al. Citado por León y Choque, 2010, p.16

Realizado por:Mery Moyón, 2019.

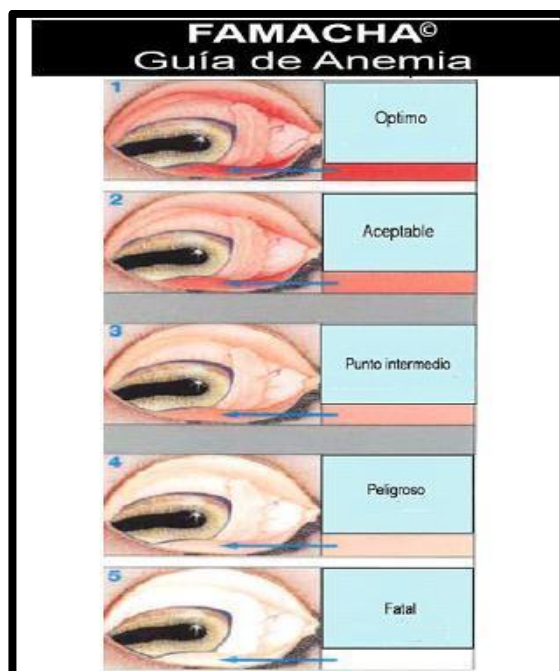


Figura 1-1. Escala descriptiva del tipo de anemia

Fuente: León y Choque, 2010

1.4.1.2. Recomendaciones

El método FAMACHA, debe ser empleado con regularidad cada 15 o 21 días, sin embargo puede ser aplicado en épocas donde la cantidad de parásitos aumenta de manera alarmante, especialmente en épocas de alta humedad y calor. (León y Choque, 2010, p.17).

1.4.1.3. Ventajas

- Permite realizar el análisis in situ
- Reducción de gastos debido a aplicación de tratamientos únicamente en animales infectados
- Flexibilidad para ser utilizado en cualquier tipo de rumiantes, incrementando o manteniendo los costes debido a la disminución del uso de antihelmínticos.
- No se necesita de personal capacitado para realizarlo.
- Reduce la contaminación causada por contaminantes químicos.(Harper, 2010, p.8)

1.4.1.4. Desventajas

- Funciona únicamente cuando las infestaciones son provocadas por parásitos gastrointestinales y/o *Haemonchus*, parásito que causa anemia en los ovinos.(Roríguez et al. 2015)
- No detecta otro tipo de problemas, por lo que es recomendable realizar la técnica de FAMACHA con una técnica de laboratorio.(Roríguez et al. 2015)

1.4.2. Técnica McMaster

Es una técnica que permite determinar la cantidad de huevos de parásitos gastrointestinales en ovinos y bovinos con el uso de una cámara especializada para el conteo de los huevos y una solución saturada de NaCl que permite que los huevecillos floten en la solución.(Herrera et al. 2016)

1.4.2.1. Fundamentación matemática

Se basa principalmente en una base matemática debido a que se necesitan 4 g de heces que serán suspendidas en 60 ml de la solución sobresaturada, la mezcla es colocada en la cámara de McMaster cuyos compartimentos miden 1cm^2 y una altura de 0.15cm. Para la obtención de la cantidad de huevos por gramo de heces se suman los dos compartimientos se multiplica el número de huevos por 50 para tener el número de huevos por gramo (Figuroa-Castillo, et al. 2015, pp.101-102).

1.4.2.2. Tipos de técnicas McMaster

Técnica cuantitativa McMaster Clásica

Se fundamenta en el estudio de una muestra de heces expuestas en una solución sobresaturada de NaCl, se realiza el procedimiento descrito con anterioridad y se suman los huevos de las dos celdillas presentes en la cámara y se multiplica por 2 (Sandoval et al., 2016).

Técnica cuantitativa de McMaster INTA

Esta técnica posee el mismo fundamento de la técnica clásica donde el número de huevos es sumando el resultado del recuento de las cuatro celdillas, el cual se multiplica por 10. (Sandoval et al., 2016, p.12)

1.4.2.3. Ventajas

- Es más confiable que la técnica de sedimentación
- Bajo costo de análisis
- Los resultados son más confiables debido a que se realiza en laboratorios

1.4.2.4. Desventajas

- No permite identificar las especies, permite únicamente la identificación de las familias y su género. (González et al., 2011, p. 126)
- Los huevos pueden ser únicamente de hembras adultas y mas no de parásitos inmaduros, por lo que el conteo puede ser irreal.
- La producción de huevos está influenciada por las condiciones ambientales.
- Algunos pastizales pueden causar un efecto desparasitante por lo que la producción de huevos puede verse afectada.
- El peso de los huevos pueden influenciar en la capacidad de flotación (Cys, 2012, p. 23)

1.4.2.5. Recomendaciones para la toma de muestras

El tipo de muestra y las precauciones y consideraciones que el investigador posea en la toma de muestras es de vital importancia para que el diagnóstico sea efectivo.

- La cantidad de muestra debe ser considerable, pues, debe estar disponible tanto para su estudio como para realizar repeticiones.
- Es recomendable usar frascos limpios y/o estériles para garantizar resultados éstos deben ser transparentes para poder visualizar la muestra antes de manipularla.
- El transporte de la muestra debe garantizar que no existirá contaminación

- La identificación de las muestras tiene un papel fundamental durante la recogida, transporte y conservación de las muestras. (Liste, Salvador y Gemma, 2017, p. 15)

1.5. Efectos generados por parasitosis

Las parasitosis representan pérdidas para el sector ganadero, algunos helmintos causan disminución en la calidad y producción de leche pérdidas que se reflejan principalmente en los beneficios económicos

1.5.1. Impacto económico

Pérdidas económicas, dada la diarrea y la mala conversión alimenticia que presentan los animales, también por la baja de producción de leche, por la muerte de estos antes de tiempo o la producción de canales de un peso menor a esperado. La edad de los animales es uno de los factores de riesgo más importantes, ya que los jóvenes son más susceptibles que los adultos, sin embargo los animales adultos pueden ser una fuente de infección para los animales jóvenes, debido a que no presentan síntomas por tener resistencia a los parásitos. (Castro, 2007 p.45)

1.6. Caracterización de la raza Corredale

Está especialmente adaptada a los climas secos. Comparativamente, tiene una larga vida productiva, por encima de los 7 años. El porcentaje de borregos paridos es de 130 %, y el de los logrados criar es del 90 %. Es una raza de doble propósito, con igual énfasis sobre la carne y la lana. Estos ovinos son de porte mediano; los machos alcanzan pesos de 85 a 105 kilogramos, mientras que las hembras logran un peso de 65 a 80 kilogramos. (Cruz, 2010 p.45).

1.7. Levamisol

El Levamisol es un antihelmíntico del grupo de los imidzotiazoles, busca paralizar la acción de los nemátodos presentes en el sistema digestivo, fue creado por Janssen en la década de los 60, es efectiva también para nematodos pulmonares y algunos estadios inmaduras de otras especies.

La dosis recomendada en ovinos es de 1 ml por cada 30kg de peso vivo, este antihelmíntico tiene efecto residual es decir, que elimina a los parásitos en un tiempo determinado pero no garantiza la eliminación y/o control de reinfestaciones a futuro.(BIOGEN, 2010)

1.7.1. Mecanismo de acción

El Levamisol es un antihelmíntico sintético que pertenece al grupo de los tetrahidroimidazotiazoles. Es el isómero levógiro y biológicamente activo del Tetramisol, frente al cual posee una mayor seguridad de empleo.

El mecanismo de acción del Levamisol se ejerce a dos niveles:

- Sobre el sistema neuromuscular del parásito inhibiendo la acetilcolinesterasa. En consecuencia, después de ejercer su acción sobre la célula muscular, la acetilcolina no es metabolizada y continua el efecto de estimulación ganglionar que provoca una contracción muscular sostenida seguida de una relajación y parálisis irreversible del parásito, el cual es eliminado del animal hospedador con la masa fecal.(Castro y García 2012 pp. 34-42)
- Sobre el metabolismo de los glúcidos bloqueando la vía responsable de la metabolización del ATP a nivel del enzima fumarato-reductasa (este efecto es manifiesto a dosis altas).

Es activo frente formas maduras y larvianas de Nemátodos gastrointestinales y pulmonares de bóvidos, cerdos y óvidos como: actúa sobre algunos parásitos como.(Quiroz, 2017,p. 24).

- Haemonchus spp,
- Ostertagia spp,

- Bunostomum spp,
- Nematodirus spp,
- Chabertia spp
- Oesophagostomum spp
- Dictyocaulus spp
- Trichostrongylus spp,
- Strongyloides spp,

CAPITULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Descripción del lugar y tiempo de estudio

2.1.1. Localización del recurso.

La presente investigación se realizó en la Comunidad “El Socorro,” ubicada en la parroquia Cubijíes cantón Riobamba, provincia Chimborazo, con una de latitud: 1.65 y una longitud: 78.5833, en donde se realizó la técnica de FAMACHA para su posterior evaluación y comparación con la técnica de McMaster que se efectuó en el laboratorio de Biotecnología y Microbiología animal “LABIMA” de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH.

2.1.2. Duración del proyecto y descripción de la zona

La presente investigación tuvo una duración de 60 días, en la tabla 1-2, se indica las condiciones meteorológicas de la comunidad El Socorro.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas de la comunidad El “Socorro”, parroquia Cubijíes.

Parámetros	Unidades	Valores
Altura	msnm	2503
Temperatura	° C	14,3
Precipitación	mm/año	618
Humedad relativa	%	65.6

Fuente: Estación agrometeorológica de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH.

Realizado por: Mery Moyón, 2019

2.2. Unidades experimentales

En la presente investigación se trabajó con 20 ovinos, 14 de la raza Corriedale y 6 animales mestizos.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones

Para la ejecución de la presente investigación se utilizaron los siguientes equipos, materiales e instalaciones:

2.3.1. Materiales

- Corrales
- Sogas
- Libreta de apuntes
- Esfero
- Mascarilla
- Guantes
- Overol
- Fundas Ziploc
- Botas

- Cartilla Famacha

2.3.2. Equipos de oficina

- Cámara fotográfica
- Computador

2.3.3. Equipos de laboratorio

- Cámara de McMaster.
- Probeta de 60 ml.
- Bascula.
- Refrigerador.
- Microscopio

2.3.4. Materiales de laboratorio

- Bolsas de plástico.
- Porta objetos
- Cubre objetos
- Cámaras de McMaster
- Pipetas Pasteur

- Espátulas
- Matraz de vidrio de 500 ml.
- Solución saturada de cloruro de sodio.
- Papel absorbente
- Probeta

2.4. Mediciones experimentales

- Caracterización de los animales (raza, peso, edad, sexo).
- Carga parasitaria (expresada en HPG, mediante Mc Master)
- Eficiencia del antihelmíntico a los 15 días post aplicación (%)
- Eficiencia del antihelmíntico a los 30 días post aplicación (%)
- Eficiencia del antihelmíntico a los 45 días post aplicación (%)
- Validación, comparación, relación y aplicación futura de los métodos: FAMACHA vs McMaster.

2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Estadística descriptiva (media, desviación estándar, coeficiente de variación, porcentajes),
- Correlación

2.6. Procedimiento experimental

Fase 1. Selección y caracterización de los ovinos.

Fase 2. Ejecución del método FAMACHA.

Fase 3. Muestreo e Identificación de heces.

Fase 4. Técnica de McMaster.

Fase 5. Aplicación y evaluación antihelmíntica.

Fase 6. Comparación, validación y proyección de las dos técnicas de diagnóstico evaluadas.

2.7. Metodología de evaluación

Selección y caracterización de los ovinos: en la comunidad, “El Socorro”, se realizó una inspección de los semovientes para conocer la edad, el sexo y el peso de los animales.

Ejecución del método FAMACHA: el cual se dió valores numérico de 1 a 5 para los animales en estudio dependiendo de la coloración de la mucosa acular.

Muestreo e Identificación de heces : se realizó de forma directa del ano del animal para evitar la contaminación para lo cual se utilizó guantes quirúrgico, fundas ziploc, marcadores y etiquetas, la cantidad recolectada fue de 20 g por animal.

Técnica de McMaster: se utilizó 4g de heces que fueron diluidos en 60 ml de solución salina y posteriormente colados 6 veces para que los huevos floten, seguidamente se cogió una parte de la muestra y se colocó en la cámara de Mc Master la misma que fue llevada al microscopio donde se contabilizo el número de Huevos por Gramo (HPG).

Aplicación y evaluación antihelmíntica: a los semovientes se los desparasito con Levamisol al 15% y fueron evaluados cada 15 días para determinar la eficiencia del antihelmíntico.

Comparación, validación y proyección de las dos técnicas de diagnóstico evaluadas

2.7.1. Caracterización de los animales (sexo, edad y peso)

Para la caracterización de los ovinos que formaron parte de la muestra se realizaron varias visitas e inspección de las explotaciones ovinas de la comunidad “El Socorro”, utilizando la técnica de encuestas a los propietarios para conocer el sexo la edad y el peso y en el caso de animales que no tengan estos reportes fueron pesados in situ.

2.7.2. Nivel del grado de anemia en los ovinos (mediante FAMACHA)

Para medir el grado de anemia en los ovinos (mediante FAMACHA) se realizó una observación directa y juiciosa sobre la coloración de las membranas de la conjuntiva del ojo, relacionado con el grado de anemia clínico debido a la infección de huevos de parásitos *Haemonchus*. Es decir el principio de este sistema consiste en evaluar la coloración de la conjuntiva del ojo de los animales, y compararlo con una tabla que muestra las posibles tonalidades estrictamente correlacionadas con la condición anémica del animal.

2.7.3. Carga parasitaria (expresada en HPG, mediante Mc Master)

Para la determinación de la carga parasitaria se utilizó 4 gramos de heces ovinas posteriormente fueron diluyeron y homogenizada en 60 ml, de solución saturada de cloruro de sodio y azúcar, a continuación se filtraron 6 veces a través de un tamiz luego se succionó la muestra utilizando una pipeta Pasteur para colocar en la cámara de Mc Master y proceder a observar al Microscopio y realizar el conteo e identificación de los huevos observados dentro de los compartimentos de la cámara ,finalmente se multiplico el resultado del conteo por 50 y así se obtuvo el valor final en HPG

2.7.4. Eficiencias de los antihelmínticos

Para conocer el grado de eficiencias del antihelmíntico se evaluó la carga parasitaria por tres veces a los 15, 30 y 45 días post aplicación con la técnica de McMaster y FAMACHA.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Variables evaluadas durante la investigación.

3.1.1. Caracterización de los animales raza, sexo , edad y peso .

Los 20 semovientes utilizados en la investigación corresponden a dos razas ovinas muy adaptadas al medio de la provincia de Chimborazo, 14 corresponden a la raza Corriedale lo cual representa el 70% de la población evaluada y 6 animales Mestizos, con un 30% de participación en el estudio (Tabla 1-3).

Tabla 1-3:Raza de los ovinos

RAZA		
Corridale	14	70,0
Mestizo	6	30,0
Total	20	100,0

Realizado por: Mery Moyón,2019

De los 20 ovinos utilizados en la investigación 15 corresponden ahembras lo que representa un 75% de la población evaluada y 5 machos, con un 25% de intervención en la investigación (Tabla 2-3).

Tabla 2-3:Determinación del sexo de los ovinos

SEXO		
Hembra	15	75,0
Macho	5	25,0

Total	20	100,0
-------	----	-------

Realizado por: Mery Moyón, 2019

Un estudio realizado con 172 Ovinos de los cuales 30 fueron machos y 142 hembras, determino una incidencia de parásitos de 76.67% para ovinos machos y 72.54% para hembras lo que indica que el sexo de los ovinos no interfieren en la presencia de parásitos(Zambrano, S. 2011)

En cuanto a la edad de los animales evaluados, tenemos una media de 19,20 meses, con un rango que oscila entre 12 y 24 meses y una desviación estándar de 3,52. Esto demuestra que los ovinos están en plena etapa productiva, no son muy jóvenes, pero tampoco se ubican como animales viejos, lo cual no debería influir en los resultados (Tabla 3-3).

Tabla 3-3:Determinación de la edad en meses de los ovinos.

Edad meses	
Media	19,20
Desviación estándar	3,52
Mínimo	12
Máximo	24

Realizado por: Mery Moyón, 2019

Los animales utilizados que se utilizaron en la investigación se fueron en un promedio de 19.2 meses, edad óptima para la investigación obtuvimos así resultados confiables. Ya que animales muy jóvenes son susceptibles a infecciones parasitarias.

Ovinos en pastoreo menor a 2 años la prevalencia de parásitos fue del 44 %, a diferencia de los ovinos en estabulación mayores a 2 años obtuvieron el 67 %. Valores que difieren significativamente al determinar mayor incidencia parasitaria en ovinos adultos (González, M. 2014).

Animales mayores al 1 año se determinó una incidencia 66.67% de parásitos mientras que para animales menores de 1 años existió una incidencia parasitaria del 95%. Estos resultados difieran

estadísticamente al determinarse una mayor incidencia en ovinos jóvenes, lo que indica que estos animales son más susceptibles a infecciones parasitarias (Gutiérrez, M. 2010).

En cuanto al peso de los animales evaluados, tenemos una media de 25,80 kg, con un rango que oscila entre 18 y 36 kg y una desviación estándar de 5,8. Esto demuestra que los semovientes se encuentran con pesos heterogéneos (Tabla 4-3).

Tabla 4-3: Determinación del peso de los ovinos

Peso (kg)	
Media	25,80
Desviación estándar	5,80
Mínimo	18
Máximo	36

Realizado por: Mery Moyón, 2019

3.1.2. Carga parasitaria (expresada en HPG, mediante McMaster).

Se puede apreciar que la cantidad de HPG varía con el tiempo de evaluación una vez utilizado el antihelmíntico levamisol (Tabla 5.3).

Tabla 5-3: Carga parasitaria HPG

	Tiempos de evaluación (días)			
	0	15	30	45
HPG	5811,5	785	107,5	617,5

Realizado por: Mery Moyón, 2019

La carga parasitaria inicial de los ovinos fueron alta con un promedio de 5811,5 HPG, a 15 días disminuyó a 785 HPG, observando la carga parasitaria más baja a los 30 días con un promedio de 107,5 HPG, y de 617,5 HPG a los 45 días existió una reinfestación parasitaria

Al realizar estudios de la carga parasitaria al día cero se obtuvo 849 huevos por gramo de heces (HPG); a 15, 30,45 y 60 días post tratamiento se obtuvo una reducción a 641, 653, 193y 56 (HPG) respectivamente(Rojas ,R. &Mendoza,E 2013).

Los resultados obtenidos en la presente investigacióndifieren a los de (Rojas, R. &Mendoza, E 2013), al existir la menor carga parasitaria a los 45 días post tratamiento, esto resultados se obtuvieron al suministrar a los semovientes sales minerales después de la aplicación de antihelmíntico

3.1.3. Eficiencia l de Antihelmíntico a lo 15,30 y 45 días post aplicación.

Para la evaluación de eficacia del antihelmíntico en los ovinos de la Comunidad el Socorro se recolectó muestras de heces a los 15, 30, 45, días post tratamiento, determinándose los siguientes resultados (Tabla 6-3).

Tabla 6-3:Eficiencia del Levamisol

Evaluación de las eficiencias									
	1	2	3			E.E	Prob		Sig
Eficiencias, (%)	92,14	b	97,68	a	86,24	c	1,2	0,00	**

Realizado por: Mery Moyón, 2019

Los resultados obtenidos fueron a los primeros 15 días una eficiencia del 92,14%, incrementando a los 30 días en un 5% sin embargo debido al tiempo de reinfestación de los parásitos la eficiencia del antihelmíntico a los 45 días baja significativamente, esto puede deberse a la creación de resistencia de los parásitos.

Los resultados obtenidos en la presente investigación empleando Levamisol son similares a los

señalados por (Vázquez, V. *et al* 2010), quienes mencionan que utilizando Levamisol en ovinos de raza Pelihuey de 12 a 24 meses de edad obtuvieron una eficiencia de 90.6% a los 10 días post aplicación.

La elevada eficiencia observada en los primeros días puede ser resultado de una baja frecuencia de procesos de desparasitación, además es necesario mencionar que al usar antihelmínticos en diferentes periodos de tiempo puede favorecer a algunas poblaciones parasitarias que pueden estar presentes en pastizales contaminados y el antihelmíntico pierda efecto sobre algunos parásitos (Morales *et al.*, 2006, p. 35)

3.1.4. Correlación entre la técnica McMaster y FAMACHA

En el eje de las x tenemos una valoración del 1-5 FAMACHA mientras que en el eje de las Y se encuentran carga parasitaria expresada en HPG.

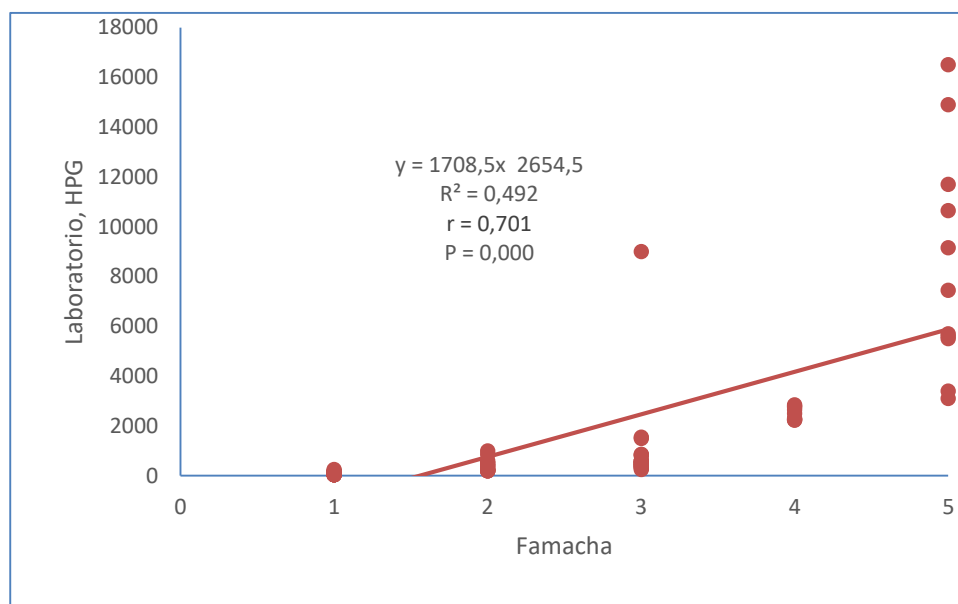


Gráfico 1-3: Comparación entre la técnica Mc Master y métodos FAMACHA.

Realizado por: Mery Moyón, 2019

En el gráfico 1-3 se observó que existe una correlación positiva igual a 0,70, entre la técnica McMaster y el método FAMACHA es decir que se puede realizar cualquiera de las dos metodologías para la determinación de parásitos gastrointestinales.

Este particular va de la mano con lo mencionado por Bertona y Torrents (2016), a medida que aumenta el score de FAMACHA lo hace el conteo de HPG por lo que se puede determinar que existen caso dentro de los que la cantidad de HPG puede determinar si los animales presentan anemia o no, sin embargo existen casos como lo mencionado por Villarreal (2014) citado por (Acucay ,D.2017)donde no existe correlación entre las variables por lo que puede existir múltiples factores que pueden provocar anemias como: úlceras gastrointestinales, neoplasias sangrantes, trombocitopenia, defectos en la función plaquetaria que podrían ser las causantes de la disminución de los valores hematológicos de los animales en estudio.

CONCLUSIONES

- La técnica de FAMACHA es un eficiente método determinante del grado anémico en ovinos por lo que animales que obtuvieron una puntuación de 4 y 5 en la cartilla FAMACHA presentaron altas cargas de parásitos hematófagos como *Haemonchus contortus* mediante la técnica de Mc Master.
- La carga parasitaria que presentaron los ovinos mediante la técnica de McMaster fue alta fluctuando entre 2250 y 16500 (HPG). Al comparar los resultados de la técnica Famacha se evidencio puntuaciones de 4 y 5 respectivamente existiendo una correlación de 0.7 entre las dos técnicas.
- La eficiencia del antihelmíntico fue de 92.14 % en los primeros 15 días post aplicación incrementando en un 5 % para los 30 días y disminuyendo a un 86.25% a los 45 días donde los animales mostraron cargar parasitaria altas

RECOMENDACIONES

- Para el diagnóstico parasitario en ovinos se puede utilizar la técnica de campo FAMACHA en lugares en donde no hay acceso a laboratorios especializados y donde los haya utilizar la técnica McMaster
- Acompañar de un análisis de Hematocrito para confirmar con mayor exactitud el grado anémico de los animales evaluados mediante FAMACHA.
- Realizar estudios similares en otras especies de rumiantes para corroborar los resultados obtenidos en la presente investigación.
- Para mejorar la producción ovina es recomendable establecer estrategias que permitan el monitoreo y evaluación de los animales periódicamente para evitar el uso indiscriminado de antihelmínticos y la creación de resistencia a éstos.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, Angel *Los protozoos. Características generales y su rol como agentes patógenos.* 8ª.ed. Suarez -Mexico:Interamericana. 2006. pp.13-17

ARECE Juan y LÓPEZ Yolanda Validación del método FAMACHA en la detección de anemia en ovejas Pelibuey 4^{ta}.ed. Cuba, 2013 .pp23-28

[Consultado 23 Noviembre 2018]

<https://www.revista.Scielo.sld.cu/scielo.gogle.com.ec/search/S=00000002453>

ARGITALPEN, Eduardo *Parasitosis intestinales*, 9ª.ed. Madrid-España: Eusko.2009 p.p. 26-28.

AUCAY ,DiegoTécnica FAMACHA aplicada como diagnóstico parasitológico en bovinos de la hacienda “ Mahanaim ” del cantón Sucúa (Tesis). (Pregado) Escuela Superior Politecnica de Chimborazo Facultad Ciencias Pecuarias Carrera De Zootecnia 2017. Pp.26-29

[Consultado: 23 Enero 2019]

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7753/1/17T1491.pdf>

BERTONA, Juan. y TORRENTS, Jimena Caprinos de santa fe Bogota –Colombia Citarpe 2016.pp.48-52

[Consultado2 Enero 2019]:

<http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8080/colecciones/bitstream/handle/123456789/8409/3.4.1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BIOGEN Levamisol Vademecur de prescripción . la Diereisis, Ciudad de Mexico-Mexico 2010.
Pp 34-62

[Consultado 20 Enero 2019]:

https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=706&Itemid=835.

CABRERA, Jaime *Manual de parasitología Protozoarios patógenos* 1^{er}. Barcelona –España .
Oceano 2013. p.p. 24-42 .

CASTRO, Luis. y GARCÍA Zhu. The susceptibility of Lymnaeid snails to Paramphistomum cervi
infections in Mexico. Ciudad Suarez -México .2012 pp.35-42

[Consultado 22 Febrero 2019]

https://www.researchgate.net/profile/En_Epidemiologia_de_enfermedades_parasitarias/links/546b5d2b0cf2f5eb18091aa5.pdf

CYS, Pablo Diagnóstico parasitológico a partir de muestras fecales. 2012. Pp.45-47

[Consultado 22 Febrero 2019]

[http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/28/cys_28_5254_Diagnostico_parasitologico_partir_muestras_fecales_\(I\).pdf](http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/28/cys_28_5254_Diagnostico_parasitologico_partir_muestras_fecales_(I).pdf)

CRUZ Michel. et al. Parasitosis gastrointestinal primera parte 2010. PP. 34-56

[Consultado 26 Febrero 2019]

Revista Producción Agroindustrial del NOA. República Argentina.

FIGUEROA, John .et. al. Examen coproparasitoscópico 7^aed. Conasa Mexico. 2015 pp. 49-53

GONZALEZ, Katty Metodo Famacha para parásitos en ovinos 2018.

[Consultado 16 Marzo 2019]

<https://zoovetespasion.com/ovinos/enfermedades-ovinas/metodo-famacha-para-parasitos-en-ovinos/>.

GONZÁLEZ, Raul., et al. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos sacrificados en un rastro de Tabasco, México vol 2011.

[Consultado 26 Marzo 2019]

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=30443>

GUILLÉN, Saul., y VIDAL, Moises Diversidad de Helminths. Yucan –Mexico 2004, pp. 209–212.

[Consultado 4 Abril 2019]

https://www.researchgate.net/publication/316755248_Biodiversidad_de_Helminths_en_Yucatan

HARPER, Juan Famacha Eye Color Test Objectives Universidad de California . (tesis pregrado). Facultad de Agricultura y Recursos Naturales 2010

[Consultado 14 Abril 2019]

https://ucanr.edu/sites/UCCE_LR/files/202909.pdf

HERRERA, Saul ., et al Carga parasitaria de ovinos (*Ovis aries*) manejados en sistemas de producción estabulado y pastoreo en áreas irrigadas con aguas residuales. 2016 , vol. 3, no. 6, pp. 19–23.

[Consultado 26 Mayo 2019]

http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas_Experimentales/vol3num6/Revista_Sistemas_Experimentales_V3_N6_3.pdf

LARROZA, Marcela Parásitos externos en ovinos. Area de producción animal Institut Nacional de Tecnologia Agropecuaria Mexico 2017 , pp. 32–36

[Consultado 22 Mayo 2019]

http://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/2365/INTA_CRPatagoniaNorte_EEABariloche_Larroza_M_Parasitos_Externos_Ovinos.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

LEÓN, Eduardo. y CHOQUE, John El Método FAMACHA Para diagnosticar anemias causadas por parasitosis en ovinos y caprinos 2010.

[Consultado 28 Marzo 2019]

http://aecid.org.do/images/Publicaciones_y_Documentos/Desarrollo_Agropecuario/2.Metodo_famacha.pdf

LISTE, Guido., SALVADOR, Ignacio. y GEMMA, Tamara .Métodos coproparasitarios 2017.

[Consultado 6 Mayo 2019]

<https://www.portalveterinaria.com/autores/>.

MEDEROS, Adela. y BANCHERO, Geovanny. Parasitosis gastrointestinales de ovinos y bovinos : situación actual y avances de la investigación.2009, pp. 1–6.

[Consultado 6 Abril 2019]

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7054/1/revista-INIA-34-p.-10-15.pdf>

MORALES, Guido., et al. Clasificación por el método Famacha y su relación con el valor de hematocrito y recuento de h . p . g . de ovinos criados en condiciones de pastoreo. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. INIA Venezuela 2010, vol. 28, no. 4, pp. 545–555.

[Consultado 16 Abril 2019]

<http://www.bioline.org.br/pdf?zt10054>

MORALES, G., et al. Corporal y valores de hematocrito en bovinos resistentes , resilientes y

acumuladores de parásitos en un rebaño Criollo Río Limón. 2006 , vol. 24, no. 3, pp. 333–346.

[Consultado 16 Abril 2019]

<http://www.bioline.org.br/pdf?zt10054>

NORDQVIST, Carloos . What's to know about parasitesBrzail 2018.

p.p 245-247

[Consultado 8 Abril 2019]

<https://www.medicalnewstoday.com/articles/220302.php>.

OLALLA, Rudy. y TERCERO, Jin. Parasitosis comunes internas y externas. 2011, vol. 30, pp. 33–39.

[Consultado 8 Marzo2019]

<https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-X0212047X11247484>.

QUIROZ, Hector *Parasitología veterinaria*. España 2017.

pp. 86–88.

[Consultado 8 junio 2019]

https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68_1/PDF/Parasitologia_veterinaria.pdf

RORÍGUEZ, Jesus, et al. Antihelmínticos, resistencia y método FAMACHA. Experiencia cubana en ovinos. La Habana 2015.

[Consultado 18 Abril 2019].

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2015000100009.

ROJAS, Ronal. y MENDOZ Angel. Eficacia del Levamisol y Doramectina sobre el control de nemátodos gastrointestinales en ovejas de raza Hampshire Down en la empresa Piedras Negras S.A. Huancavilca. 2013

[Consultado 18 Abril 2019].

<http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/762/TP%20%20UNH%20ZOOT.%200034.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SALVATELLA, Rosa. y EIRALE, Carlos Examen coproparasitario. Metodología y empleo. Uruguay 2010

[Consultado 18 Abril 2019].

<http://www.rmu.org.uy/revista/1996v3/art6.pdf>

SANDOVAL, Espartaco., et al. Técnica Comparación entre dos modelos diferentes de cámaras de McMaster empleadas para el conteo coproscópico en el diagnóstico de infecciones por nemátodos gastroenteríticos en rumiantes. Yucan Venezuela 2011

[Consultado 10 Abril 2019].

https://www.researchgate.net/publication/262759309_Comparacion_entre_dos_modelos_diferentes_de_camaras_de_McMaster_empleadas_para_el_conteo_coproscopico_en_el_diagnostico_de_infecciones_por_nematodos_gastroentericos_en_rumiantes.

VÁZQUEZ, Victor. et al. Efectividad de cuatro antihelmínticos comerciales contra nemátodos gastroenteríticos de ovinos peliduey 2010 .

[Consultado 18 Mayo 2019].

<file:///C:/Users/CompuXpert/Desktop/FAMACHA/3.pdf>

VIVAS, Ivan., et al. Helmintos gastrointestinales que afectan la salud de los animales. Yucan Venezuela 2007. pp34-38.

[Consultado 18 Mayo 2019].

<https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap5/07%20Helminos%20gastrointestinales.pdf>

Anexo1. Caracterización de ovinos de la comunidad Socorro

Sexo	Edad mes	Peso	Raza
Hembra	24	32	1
Hembra	16	20	1
Hembra	24	30	1
Hembra	16	20	1
macho	12	22	1
macho	18	22	1
Hembra	18	24	1
Hembra	18	28	1
macho	24	36	2
Hembra	24	34	2
Hembra	18	26	2
macho	16	20	2
Hembra	24	32	2
Hembra	24	36	2
Hembra	18	20	1
Hembra	18	18	1
Hembra	18	26	1
Hembra	18	24	1
Hembra	18	26	1
macho	18	20	1

Realizado por: Moyon Mery 2019

Anexo 2. Cargas parasitarias (HPG, presencia o ausencia de endoparásitos)

CARGA INICIAL HPG HAEMONCHUS	CARGA 15 DIAS HPG HAEMONCHUS	CARGA 30 DIAS HPG HAEMONCHUS	CARGA 45 DIAS HPG HAEMONCHUS
9150	400	50	350
7450	250	50	500
10650	400	50	600
5600	600	50	400
16500	9000	400	1000
5700	600	200	850
2250	100	50	500
3100	350	50	850
2850	250	150	500
2500	150	50	200
2250	250	50	250
2650	200	50	150
2750	300	100	400
2800	150	50	500
5500	600	100	350
3400	150	50	500
2300	450	200	550
2230	200	50	850
11700	500	150	1550
14900	800	250	1500

Realizado por: Moyon Mery 2019

Anexo 3. Estadística descriptiva de la edad y peso de ovinos de la comunidad Socorro

	Edad mes
Media	19,20
Mediana	18,00
Moda	18
Desviación estándar	3,518
Varianza	12,379
Mínimo	12
Máximo	24

Realizado por: Moyon Mery 2019

	Peso
Media	25,80
Desviación estándar	5,800
Mínimo	18
Máximo	36

Realizado por: Moyon Mery 2019

Anexo 4 Cuadro de resumen carga parasitaria

METODOS			
Media	Estadístico t	p- valor	Sig.
5811,5	5,801435052	0,000006	**
785	1,801642468	0,04374642	*
107,5	5,096761876	0,00003	**
617,5	7,173849864	0,00000004	**

Realizado por: Moyon Mery 2019