

Informe de Pasantía

Presentado al programa de Medicina Veterinaria adscrito a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona como requisito para optar al título de Medicina Veterinaria.

Por William Armando Oros Acevedo

Tutor: Jesús Alberto Mendoza Ibarra, DMV M. Sc.; PhD.

® Derechos Reservados, 2018

Contenido

Introducción.....	6
Objetivos.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos	7
1 Descripción de las actividades realizadas.....	8
2 Descripción de la casuística.....	9
2.1 Mastitis.....	11
2.2 Pododermatitis complicado con miasis.....	13
2.3 Sarna.	15
2.4 Endometritis porcina post parto.....	16
2.5 Hemoparasitosis	17
2.6 Lipoma renal	19
2.7 Actividades de extensión	21
3. Trabajo sobre enfermedades infecciosas	22
3.1 Metodología:	26
4. Conclusiones.....	29
5. Recomendaciones	30
6. Test De Reducción De Huevos Por Gramos De Heces (H.P.G.) En Caprinos Y Ovinos:	
Reporte Trabajo De Investigación.....	31
6.1 Resumen.....	31
6.2 Abstract	32
6.3 Introducción	32
6.4 Revisión de literatura	34

6.4.1 Descripción nematodos gastrointestinales	36
6.4.2 Ciclo biológico.....	42
6.4.3 Acción patógena de los parásitos.....	44
6.4.4 Signos clínicos	45
6.4.5 Resistencia antihelmíntica.	46
6.4.6 Métodos de diagnóstico.	49
6.5 Materiales y métodos.....	51
6.5.1 Tipo de estudio.....	51
6.5.2 Área de estudio.	51
6.5.3 Población de estudio.	51
6.5.4 Recolección de muestras de materia fecal.	52
6.5.5 Metodología.	54
6.5.6 Materiales:	54
6.5.7 Procedimiento	55
6.5.8 Resultados	57
6.6 Discusión	61
6.7 Conclusiones.....	64
6.8 Recomendaciones	65
Referencias bibliográficas	66

Índice de Tablas

Tabla 1 Casuística presentada en la GEVM y fincas aledañas.....	9
Tabla 2 Distribución de sueros problema.....	28
Tabla 3 Resultados de espectrofotometría.....	29
Tabla 4 Valores definitivos de las muestras analizadas.....	29
Tabla 5 Géneros y especies de nematodos gastrointestinales que afectan a los Caprinos y Ovinos.....	38
Tabla 6 Distribución de animales y su respectivo tratamiento.....	54
Tabla 7. Organización de los grupos con su respectivo tratamiento.....	55
Tabla 8. Resultado del muestreo de ovejos tratados con Mebendazol.....	59
Tabla 9. Resultados del muestreo de los ovejos tratados con Neguvón (Organofosforado).....	59
Tabla 10. Resultados del muestreo a grupo de ovejas testigo (sin tratamiento).....	60
Tabla 11. Resultados del muestreo a grupo de cabras tratadas con un tratamiento homeopático .	60
Tabla 12. Resultados del muestreo de cabras tratadas con Ivermectina.....	61
Tabla 13. Resultados del muestreo del grupo de cabras tratadas con Fenbendazol.....	61
Tabla 14. Resultados obtenidos del grupo testigo (sin tratamiento) de cabras.....	62
Tabla 15. Resultados obtenidos del muestreo de cabras tratadas con Levamisol.....	62

Índice de figuras

Figura 1. Actividades realizadas dentro y fuera de la GEVM.....	11
Figura 2. Huevos y larva (L3) de <i>Haemonchus contortus</i>	39
Figura 3. Huevo de <i>Teladorsagia (Ostertagia)</i> y larva adulta.....	40
Figura 4. Huevo de <i>Trichostrongylus sp.</i>	41
Figura 5. Larva adulta de <i>Cooperia spp.</i>	41
Figura 6. Huevo de <i>Nematodirus spp.</i>	42
Figura 7. Gusano adulto macho de <i>Nematodirus spp.</i> ,.....	42
Figura 8. Huevo de <i>Oesophagostomum sp.</i>	43
Figura 9. Larva L3 de <i>Oesophagostomum sp.</i>	43
Figura 10. Larva adulta de <i>Bunostomum spp.</i>	44
Figura 11. Esquema del ciclo biológico de los nematodos gastrointestinales en ovinos.....	46
Figura 12,13: grupo de ovejos raza Dorper en estudio.....	56
Figura 14,15: grupo de cabras razas Saanen, Toggenburg y La Mancha en estudio.....	56
Figura 16. Descripción gráfica de la técnica de McMaster.....	58

Introducción

La “Granja Experimental Villa Marina” (GEVM) de la Universidad de Pamplona, está ubicada en la vereda Matajira, jurisdicción municipal de Pamplonita, en el kilómetro 49 sobre la vía Pamplona - Cúcuta. Con una altura en su sede social de 1100 metros parte baja y de 1800 en la parte alta (Bella vista), cuenta con una extensión de 440 hectáreas, una temperatura promedio de 18-20°C y topografía pendiente húmeda, con precipitación de 1400 mm anual. La granja es dirigida por el Zootecnista Rolando Enrique Rojas Tolosa en la parte administrativa y el médico veterinario Dennis Fernando Quintero en la parte médico-sanitaria. Esta cuenta con sistemas de producción bovino, bufalino, caprino, ovino, porcino, avícola (aves de postura) y cunícola. Además cuenta con laboratorios de anatomía y reproducción los cuales están al servicio del estudiantado de la Universidad de Pamplona como de otras universidades o entes educativos, sirviendo como apoyo en procesos de aprendizaje en cada una de las áreas o explotaciones ya mencionadas.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar de manera práctica los conocimientos y habilidades adquiridas durante la formación académica y capacitarse en nuevas técnicas para el diagnóstico veterinario en animales de producción.

Objetivos específicos

Apoyar al desarrollo en los procedimientos médicos y tratamientos establecidos en los animales de producción en la GEVM.

Capacitarse en métodos y técnicas de diagnóstico para el manejo clínico de animales de producción en la GEVM.

Identificar los parámetros en cada una de las producciones para el seguimiento y control de los registros.

1 Descripción de las actividades realizadas.

Durante la pasantía en la GEVM, se desarrollaron actividades relacionadas con el manejo médico preventivo de las explotaciones, como son manejo del alimento (preparación y distribución), acondicionamiento estructural de las explotaciones y la implementación de tratamientos preventivos y correctivos. Estas se distribuyeron equitativamente de acuerdo a los sistemas de producción presentes en la granja (bovino, bufalino, ovino-caprino, porcino y cunícola). La producción bovina cuenta con 52 animales, divididos en tres rebaños (lechería, maternidad y retiro), encontrando razas como Holstein, Jersey, Rojo sueco, Gyr, Girolando y Blanco OrejiNegro (BON). La producción bufalina cuenta con 19 ejemplares divididos en dos rebaños (lechería y destete), las razas presentes en esta explotación son Murrah y Jafarabadi, la finalidad de estas dos explotaciones son leche y pie de cría (machos). La producción ovino-caprina cuenta con un total de 21 cabras entre las que se encuentran razas como Saanen, La Mancha y Toggenburg, teniendo como finalidad producción de leche y pie de cría (machos). La explotación porcina cuenta con 6 ejemplares (5 hembras y 1 macho) que son las bases reproductivas de la explotación, en la que se manejan las razas Pietrain y Landrace. Finalmente la producción cunícola cuenta con 19 hembras reproductoras de razas Chinchilla, Ruso Californiano, Nueva Zelanda y mariposa, 4 machos reproductores de razas Gigante de Flandes, Ruso Californiano y Chinchilla y 34 conejos de las mismas razas en proceso de ceba. En estas explotaciones se realizaron actividades de manejo y mantenimiento. Además de esto se prestó servicio médico y técnico en fincas aledañas a la GEVM.

2 Descripción de la casuística.

La casuística presentada y actividades realizadas en la GEVM se muestran en la Tabla 1 y Figura 1, además de las actividades de extensión realizadas en fincas aledañas a la granja donde se prestó servicio técnico y médico.

Tabla 1. Casuística presentada en la GEVM y fincas aledañas

Patología	Número
Endometritis en cerda	1
Corrección de hernias	5
Sarna en equinos	1
Sarna en conejos	12
Pododermatitis en cerdos por miasis	4
Mastitis	1
Hemoparasitosis bovina	8
Castraciones (cerdos y equinos)	9
Lipoma renal (bovino)	1
Partos distócicos	2
Total	44

Fuente: Oros, W (2018).

En la Tabla 1, se evidencia que de las 44 patologías presentadas dentro y fuera de la GEVM se observan afecciones reproductivas (endometritis), infecciosas (mastitis), pódicas (4), de tipos herniarios (5), parasitarias (8), y de piel (12) siendo estas dos últimas las de mayor presentación. De las 5 correcciones herniarias que se realizaron tres de ellas correspondían a una misma camada de lechones por lo que se presume fue debido a un problema genético transmitido por el padre o reproductor. La Pododermatitis en cerdos se presenta mayormente por laceraciones a las

cuales no se les presta atención avanzando a estados infecciosos o parasitarios.

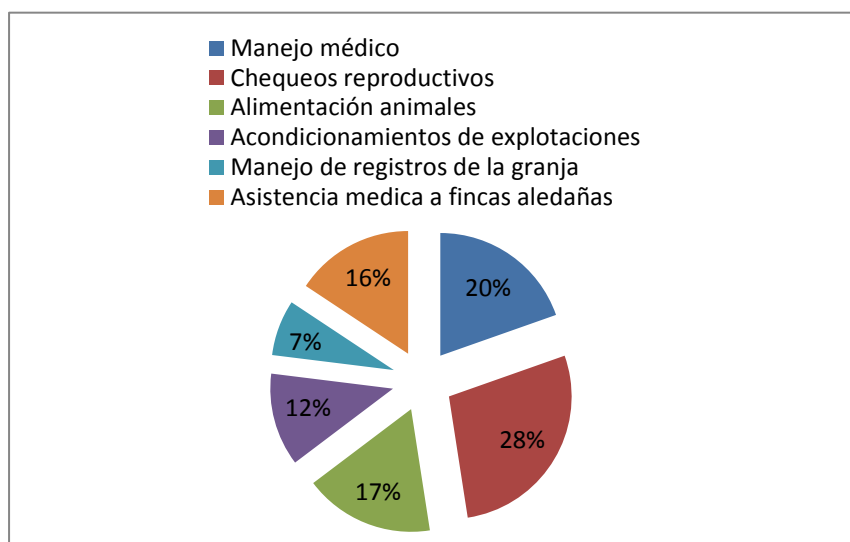


Figura 1. Actividades realizadas dentro y fuera de la GEVM

Fuente: Oros, W. (2018)

En la Figura 1, se muestran las actividades realizadas dentro y fuera de la GEVM, donde la actividad que se trabajó con mayor frecuencia fue el chequeo reproductivo 57 animales (28%) por palpación y ecografía transrectal en bovinos y equinos, los manejos médicos preventivos y correctivos (40 animales) fueron en una segunda instancia las más concurrentes (20%). Así mismo se diseñaron nuevos formatos para manejo inventarial total de cada explotación, englobando todos los datos específicos de cada animal para cada una de las explotaciones (identificación, edad, raza, estado reproductivo, productividad, número de partos, etc.).

En el proceso de chequeos reproductivos se realizó acompañamiento al médico Dennis Quintero en la evaluación transrectal por palpación o ecografía y en ocasiones realizando dichas actividades con la finalidad de fortalecer las destrezas prácticas y así determinar los estados reproductivos fisiológicos de las hembras (vacas y yeguas) en producción.

En el manejo médico se realizaron tratamientos de tipo correctivo en animales que enfermaron dentro de la granja. A estos animales bajo supervisión del médico a cargo se les efectuó un tratamiento específico para cada patología presentada (Mastitis, Pododermatitis, Sarna, hemoparasitosis, Endometritis).

2.1 Mastitis.

Descripción: La mastitis bovina consiste en la inflamación de las glándulas mamarias o la ubre, que genera dolor y estrés a las vacas, ocasionando disminución en la producción y en la calidad de la leche, pues cambia su sabor y aumenta la carga bacteriana. La enfermedad inicia con la entrada de los microorganismos patógenos desde la parte externa o del ambiente al interior de la ubre a través del conducto glandular o pezón, seguido de la invasión total de gérmenes e inflamación del tejido mamario o de la ubre causado por la infección, así como daños a los tejidos que, dependiendo de la duración y severidad de la enfermedad, dan lugar a la formación de fibrosis, edema inflamatorio (CORPOICA., 2012), atrofia del tejido mamario y abscesos o gangrena en casos graves. La etapa terminal de la enfermedad finaliza con la pérdida parcial o total de la ubre (UNAM., 2008).

La enfermedad es causada por una gran diversidad de organismo patógenos, entre los que se destacan géneros como *Staphylococcus*, *Streptococcus sp*, *Klebsiella sp* y *Echerichia coli* (CORPOICA., 2012). Otros agentes patógenos causantes de la enfermedad se tienen: a) bacterias: *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Pasteurella sp*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Nocardia asteroides*, *Mycoplasma bovis*, *Corynebacterium pyogenes*, *Pseudomonas sp*, *Leptospira sp*, *Serratia sp* y *Fusobacterium sp*; b) algas: *Prototheca sp*; c) hongos: *Aspergillus fumigatus*, *Trichosporon sp* y *Candida sp*; d) levaduras: *Cryptococcus neoformans* (UNAM., 2008).

Anamnesis: Se presentó un caso de mastitis en vaca (#2) de producción láctea dos días postparto, infectándose el cuarto anterior izquierdo en el cual se observó al momento del ordeño; dolor, inflamación y grumos con muy bajo contenido de leche. Los ordeñadores comentan que la vaca tenía la glándula mamaria sucia con materia fecal el día anterior.

Desarrollo cuadro clínico: debido al dolor del animal se procedió a escurrir el cuarto con una cánula intramamaria con el fin de extraer todo el contenido infeccioso que estaba ocasionando la patología, seguido a esto se aplicó Tripen de 9 millones (Penicilinas G Benzatinica, Procaínica y Potásica), una suspensión intramamaria de Neoclordelin (Lincomicina) extendiéndola por toda el cuarto afectado por medio de masajes ascendentes, se realizó terapia frío-calor con abundante agua fría por un tiempo de 10 minutos y posteriormente se aplicó sobre toda la glándula mamaria pomada rubefaciente (Ungüento 100) con el fin de generar cambios de vasoconstricción con agua fría y vasodilatación por medio de la pomada buscando con ello reactivar la circulación sanguínea en esta zona y así disminuir los niveles de la inflamación. Además de esto se aplicó analgésico antiinflamatorio Flumeg (Flunixin Meglumina) para ayudar a controlar el dolor durante el proceso de amamantamiento de la cría.

El tratamiento instaurado se repitió por 7 días exceptuando la aplicación de las Penicilinas. Pasados estos 7 días de tratamiento, la vaca se recuperó satisfactoriamente sin generar pérdida del cuarto afectado, pero si, con la pérdida de la producción de leche por parte del mismo. Cabe resaltar que el amamantamiento de la cría fue asistido con el fin de evitar que mamara del cuarto afectado.

En un estudio, Oliver et al, administraron vía intramamaria, cloxacilina (200 mg) o cefapirina (200 mg) 7 días antes de la fecha esperada de parto. Ambas formulaciones antibióticas redujeron

las presencias de mastitis especialmente aquellas causadas por *Staphylococcus coagulasa* negativos (SCN), pero generó residuos de antibióticos en leche que se encontraron de 3 a 5 días después del parto.

La homeopatía está indicada para administrarse vía intramamaria a una dosis de 30 ml por cuarto afectado después de cada ordeño, durante dos días consecutivos. Es normal que se presente una reacción local con inflamación y aumento de la sensibilidad de la ubre después de 12 a 24 horas de la primera aplicación y estos signos deben desaparecer en un periodo de 24 a 48 horas (Probiol, s.f.)

2.2 Pododermatitis complicado con miasis.

Descripción: La pododermatitis es una enfermedad producida por la asociación de factores del ecosistema, el clima y dos bacterias por lo general: *Dichelobacter nodosus* y *Fusobacterium necrophorus*, aunque en algunos casos pueden asociarse más bacterias en forma inespecífica. Es bastante común encontrar esta enfermedad en animales en crecimiento, pero parece ser poco común en animales maduros. Probablemente estas han estado expuestas, o se han vacunado contra estos agentes durante la fase de crecimiento y tienen más éxito en la defensa. Los síntomas que se producen por infecciones bacterianas incluyen la formación de pus, hinchazón y la inflamación y enrojecimiento de la zona y / o mal olor inusual. Aparentemente, estas circunstancias encierran un pequeño porcentaje de los casos de cojera en cerdas y son mucho más comunes en los cerdos en crecimiento (Karriker, 2013).

Por otra parte la miasis es una enfermedad parasitaria que se caracteriza por el desarrollo de larvas de miembros del orden Diptera en tejidos sanos o necróticos de animales vivos.

Cochliomyia hominivorax (Díptera: Calliphoridae) es una mosca que en su fase inmadura causa

miasis traumática obligatoria en animales de sangre caliente. Para efectos del estudio, tratamiento y control, las miasis se pueden clasificar por su relación parasitaria con el hospedero como miasis obligatorias, facultativas o accidentales o por su ubicación anatómica como miasis oral, ocular, nasal, urogenital, gástrica, traumática o de las heridas, y cutánea, entre otras (Chan, Lee, Dai, & Woo, 2005). En estudios hechos por (Forero, 2007) los cerdos presentaron la prevalencia más alta, 5,3% de 355 porcinos, en comparación con el resto de animales domésticos estudiados: 2.177 bovinos con 1,7%, 1.169 ovinos con 1,1%, 55 equinos con 1,8% y 122 caninos con 4,1%.

Anamnesis: En la explotación de cerdos se presentó una Pododermatitis en una de las hembras reproductoras, la cual sufrió una laceración interdigital de la pezuña del miembro posterior izquierdo presentando una leve claudicación. La herida se infectó y desencadenó una miasis.

Diagnósticos diferenciales: Trauma, Miasis, Pododermatitis.

Desarrollo cuadro clínico: ya una vez identificada la herida se procedió a lavar la pezuña con abundante agua, alcohol y yodo para desinfectarla, seguidamente se extrajeron los gusanos causantes de la miasis y se aplicó sobre la herida Nexabest y Pezosan para ayudar en el proceso de cicatrización y neutralizar la llegada de moscas causantes de la patología.

Los antibióticos de amplio espectro (Sulfas) eficaces contra los contaminantes entéricos, bacterias de estafilococos y estreptococos son generalmente la mejor opción. Sin embargo, hay que destacar que el tratamiento antimicrobiano rara vez es la solución para los casos de cojera de cerda y se debe llevar a cabo con la orientación veterinaria. Podría esperarse que los

desinfectantes tópicos sean más eficaces en lesiones en las pezuñas y patas. La mayoría requiere que la pata esté relativamente limpia y seca porque tienen una mínima eficacia en ambientes sucios y mojados (Karriker, 2013).

2.3 Sarna.

Descripción: Las sarnas son dermatosis parasitarias contagiosas muy frecuentes, causada por ácaros (Sarcoptinae) de los géneros *Sarcoptes*, *Psroptes* y *Chirioptes* que vienen permanentemente sobre o dentro de las capas superiores de la piel, afectando a todos los animales incluyendo al hombre, causándoles como sintomatología característica una dermatitis descamativa con alopecias y prurito. El tipo de afección que produce esta enfermedad a los animales es de tal característica que lleva a un rápido desmejoramiento de los animales, a su irritación y a un prurito intenso. Esto trae consigo una anorexia, con una consiguiente pérdida de peso y de la condición corporal. Mediante el análisis por microscopio de las costras, el veterinario puede averiguar el tipo de ácaro que produce la sarna. Así, puede tratarse de sarna corporal (*Sarcoptes equi*), sarna con picazón en las patas (coriódica) o sarna en las orejas (psoródica) (Filemon, s.f).

Anamnesis: al chequeo de una de las yeguas de la granja se observó el pelaje hirsuto y con unas pequeñas zonas alopécicas y escamosas por el cuerpo.

Diagnósticos diferenciales: Sarna equina; alergia cutánea (por alimento).

Desarrollo cuadro clínico: Con base en las características de las afecciones presentadas y por ser un caso ya antes observado en la granja se determinó la presencia de ácaros causantes de la enfermedad en el animal. Ya una vez identificada la patología se procedió a instaurar tratamiento con un Ektomex (Doramectina) y bañar el animal por tres días con jabón de tierra para hidratar la

piel. Al cabo de 7 días la evolución de la paciente fue satisfactoria desapareciendo progresivamente las zonas afectadas en el animal.

Como concepto medico propio hubiese usado un jabón para el control de ectoparásitos como por ejemplo: Asuntol y así efectuar el tratamiento tanto desde la parte interna con el Ektomex como por la parte externa con el jabón.

Estudios en quinos ha demostrado que la Moxidectina (Lactona Macroiclica) inyectable y en spot on (gel) es efectiva en un 99% contra los estadíos adultos y larvarios de *Habronema muscae*, *Parascaris equorum* y *Oxuris equi* utilizando una dosis de 0.3 mg/kg p.v. Así mismo, tiene acción contra garrapatas del género *Boophilus*, ácaros de la sarna y piojos (Adams, 1995).

2.4 Endometritis porcina post parto.

Descripción: La endometritis se puede definir como la inflamación del endometrio, y en muchas ocasiones está producida por microorganismos saprofíticos, cuya presentación está ligada al manejo, condiciones higiénicas y sanitarias de las explotaciones. Un cuadro de endometritis se puede desarrollar tras finalizar el parto, cuando los microorganismos penetran en el útero a través del cérvix abierto y no son eliminados por la inmunidad local de la hembra (Gómez, 2011). Los microorganismos asociados a las endometritis porcinas son muy variados, tanto de etiología fúngica como bacteriana, y están representados principalmente por los grupos de enterobacterias, estreptococos, estafilococos y corinebacterias. Las medidas de bioseguridad en las granjas porcinas deben aplicarse de forma preventiva para evitar la entrada de agentes patógenos que puedan afectar a la sanidad, bienestar y producción de los animales (Falceto & Úbeda, 2008).

Anamnesis: al momento de la revisión en la explotación de cerdos se observó en una de las hembras reproductora de 4 semanas post-parto unas secreciones muco-purulentas a nivel vulvar presentando mal olor moderado.

Diagnósticos diferenciales: Vaginitis, Endometritis.

Desarrollo cuadro clínico: al proceder al examen clínico se encontró un proceso febril (40.9°) del animal. Por características de contenido expulsado por parte de la hembra se determina una endometritis abierta con exudado purulento. Se instauró tratamiento con antibiótico Uniclav (Amoxicilina + Ácido Clavulónico), Flunixin Megludine antipirético y antiinflamatorio, inicialmente por 5 días. Al día 4 del tratamiento el exudado disminuyó considerablemente, pero fue necesario aumentar 2 días más de tratamiento para eliminar por completo la infección. Pasados 9 días del tratamiento se observó una mejoría por completo por parte de la hembra, en donde ya no presentaba secreciones vulvares ni proceso febril.

Algunas prácticas habituales en explotaciones porcinas, consiste en la administración parenteral tras el parto, de un antibiótico de acción prolongada (una penicilina o una amoxicilina por ejemplo). El motivo, es dar una cobertura antibiótica en unos momentos en que el animal puede ser más susceptible al padecimiento de infecciones. En algunos casos concretos, se recurre a antibióticos más específicos (Florfenicol, Macrólidos), con vistas a tratar de reducir la excreción de patógenos concretos de la madre a sus crías (Ubeda, 2012).

2.5 Hemoparasitosis

Descripción: Los hemoparásitos agrupan una gran cantidad de agentes etiológicos causantes de enfermedades de gran trascendencia para la salud animal y salud pública a nivel mundial. Entre estos agentes encontramos un gran número de especies, principalmente Rickettsias,

nematodos y protozoarios. Los hemoparásitos pueden ser transmitidos a los animales domésticos por vectores mecánicos y biológicos. Su presencia en los animales domésticos produce cuadros hemáticos que afectan la salud animal (Soulsby, 1978).

La industria ganadera vacuna es una de las actividades más importantes en Colombia pero a pesar de ser uno de los sectores económicos más importantes, uno de los principales problemas por los cuales atraviesa la ganadería colombiana es el aumento del nivel de infección por hemoparásitos, generando así problemas sanitarios y de manejo. Las hemoparasitosis son enfermedades endémicas, por debajo de los 1.000 m.s.n.m. en climas muy cálidos y tierras bajas, afectando a equinos, caprinos, ovinos y bovinos (Betancourt, 1996). Los hemoparásitos de mayor importancia en los bovinos son: *Trypanosoma sp.*, *Anaplasma sp* y *Babesia sp*, siendo éstos dos últimos los causantes de la enfermedad conocida como “fiebre de garrapatas”. Todos estos agentes se caracterizan por producir como sintomatología general: fiebre, enflaquecimiento, anemia, baja producción de carne y leche y abortos (Abuabara, 1994).

Diagnósticos diferenciales: Hemoparasitosis, insuficiencia hepática, insuficiencia renal.

Desarrollo cuadros clínicos: Para este tipo de patología muy común en el ámbito ganadero para las zonas de trópico medio y bajo, se realizaron asistencias médicas por baja producción láctea, bajo apetito y decaimiento por parte de los animales. A la inspección de los ejemplares se observaron presencia de garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*, *Ixodes ricinus*), constantes fisiológicas normales, mucosas pálidas y en casos crónicos se presentaron procesos febriles (fiebre de garrapata). Con base a esta información y por ser esta enfermedad muy presente en la zona se determina la presencia de hemoparasitosis bovina en cada uno de los 8 casos atendidos. En base a la anamnesis de cada paciente en donde se tomó en cuenta la medicación que se venía

manejado en las fincas se instauró tratamiento a cada paciente dependiendo de su estado de salud. Los protocolos utilizados fueron; 1) Oxitetraciclina 50 mg IV en solución salina (2 litros), Belamyl® 10 ml IV, Ivermectina subcutánea; 2) Hemopar® B12 IM y Belamyl® 10 ml IV con solución salina; 3) Imizol® IM, Belamyl® IV con solución salina. La duración en la medicación de los pacientes estuvo sujeta a la mejoría de cada uno (más o menos 5 días).

De los 8 casos presentes solo uno de los pacientes tuvo una recuperación lenta debido a su alto grado de debilidad con esta paciente se usó el tratamiento (2). Dos días post-tratamiento el dueño decide sacrificar el animal porque no le ve mejoría.

El producto Ganaplus® de Novartis de Colombia es uno de los medicamentos veterinarios de mayor uso en el país para atender la problemática de enfermedad clínica asociada a los hemoparasitismos del ganado. Consta de una combinación de un fármaco bacteriostático (Oxitetraciclina, 70 mg/ml) y uno protozoaricida (4,4'-diaceturato de diazoamino dibenzamidina= Diminazene, 35 mg/ml). En el campo se recomienda su aplicación para el tratamiento de la anaplasmosis, babesiosis y tripanosomosis del ganado (a una dosis de 1 ml/10 kg, vía intramuscular, atendiendo las recomendaciones del laboratorio) (Benavides Ortiz, 2012).

2.6 Lipoma renal

Descripción: El lipoma es un tumor mesenquimatoso que ocupa el primer lugar en frecuencia entre los tumores de partes blandas, la que varía, según distintos autores, entre un 16 al 50%. Representa, a su vez, el 1% de los tumores benignos. Suele aparecer en edades avanzadas. Los lipomas son masas asintomáticas, simétricas, de crecimiento lento, de forma regular y redondeada a ovoidea o discoide, consistencia pastosa o quística, superficie habitualmente lobulada. Es una

patología que genera alteraciones del sistema sin ser detectado hasta cuando es totalmente crónico (Fuchs, s.f).

Anamnesis: se atiende a consulta médica de una vaca raza holstein de 10 años de edad por presentar una parálisis del tren posterior en las horas de la mañana. Los propietarios comentan que la vaca se alimenta bien y que no había presentado ninguna afección.

Diagnósticos Diferenciales: Hemoparasitosis, insuficiencia renal.

Desarrollo cuadro clínico: se realizó una inspección del animal y del área donde se encontraba, hallando la presencia de garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*), se tomaron constantes fisiológicas encontrando un leve estado febril (39.3°) y mucosas pálidas. Con base en esto y por haberse presentado anteriormente problemas de garrapatas en la finca se diagnosticó una posible hemoparasitosis. Se instauro un tratamiento inicial con Ganaseg® 7% y Belamyl® IV con solución salina, además de esto se aplicó tratamiento homeopático (Yvercit®) para el control de la garrapata.

Al paso de 3 días de iniciado el tratamiento se visitó la finca nuevamente porque el propietario comenta que el animal no se incorpora, pero que a pesar de esto se alimenta bien. A la inspección clínica del animal se encontró todo dentro lo normal, incluyendo las mucosas las cuales estaban pálidas. En base a esto se decidió tomar muestras sanguíneas para realizar cuadro hemático y química sanguínea y así tener un diagnóstico más definitivo. Los resultados arrojaron una anemia marcada no regenerativa con daño renal severo marcado por un aumento de la creatinina. Ya una vez obtenidos los resultados de laboratorio se diagnosticó insuficiencia renal crónica y se le informo al propietario quien dadas las circunstancias decide sacrificar el animal. En la necropsia se evidenció daño total del parénquima renal a causa de un lipoma que había consumido en su

totalidad el riñón derecho y gran parte del izquierdo causando compresión en el paquete vascular y nervios del tren posterior generando la parálisis. Confirmando así los resultados de laboratorio, los cuales arrojaron daño renal.

2.7 Actividades de extensión

Las asistencias médicas prestadas a fincas cercanas a la granja estuvieron dirigidas por el medico a cargo en donde se efectuaron chequeos reproductivos, cirugías de corrección de hernias (escrotales y umbilicales), atención a animales enfermos (Hemoparasitosis y lipoma renal) y castraciones en cerdos y equinos.

El esquema anestésico manejado para castraciones y correcciones herniarias en equinos y cerdos fue el siguiente

- ✓ Guayacolato de Glicerilo 2.2 ml/kg ml IV: se usó como relajante muscular en dos equinos a dosis efecto para la realización de castraciones.
- ✓ Stresnil 1ml/20 kg: se utilizó como sedante en los procesos de correcciones de hernias inguinales, escrotales y umbilicales.
- ✓ Lidocaína 2%: se usó como anestésico local en cada uno de los procedimientos quirúrgicos efectuados
- ✓ Además de esto se utilizó antibiótico para la recuperación de cada uno de los pacientes. Oxitetraciclina 500 mg en cerdos y Tripen 9 millones (penicilinas) en equinos.

3. Trabajo sobre enfermedades infecciosas

Uno de los aspectos limitantes de la eficiencia de los hatos bovinos se está generando por la incidencia de las enfermedades infecciosas de la reproducción. A pesar de los esfuerzos realizados para prevenir la difusión de las mismas en los bovinos, tanto las ocasionadas por agentes bacterianos, víricos o protozoos, aún continúan siendo un problema. El impacto de las enfermedades infecciosas sobre la eficiencia reproductiva del hato va en detrimento de su rentabilidad. Las pérdidas pueden presentarse en los distintos estadios del ciclo reproductivo (Campero, 2000). Las principales enfermedades infecciosas que afectan la reproducción bovina: Campylobacteriosis, Leptospirosis, Brucelosis, Trichomoniasis, Neosporosis, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) y Diarrea Viral Bovina (DVB), se encuentran presentes desde hace muchos años. Además de las pérdidas económicas que éstas ocasionan, algunas de ellas, como por ejemplo Leptospirosis y Brucelosis, significan un riesgo importante para la salud pública (Repiso M.V., 2005).

Las enfermedades infecciosas y parasitarias son el foco primario en las medidas de prevención de los abortos; sin embargo, es necesario conocer el funcionamiento de las principales enfermedades y sus formas de contaminación:

La brucelosis es una enfermedad zoonótica causada por bacterias del género *Brucella*, siendo la especie específica para el bovino *Brucella abortus*. La fuente de infección son los fetos abortados, descarga uterina, placenta y leche; el rebaño afectado presenta abortos, momificación de fetos o retención de ellos, nacimiento de terneros débiles o muertos, retención de placenta e infertilidad mayor a los niveles normales. Se estima que se puede llegar a 80% de abortos en

vacas no vacunadas e infectadas en el primer trimestre de gestación. Los abortos ocurren normalmente de los 6 a 9 meses. El diagnóstico se puede realizar mediante el aislamiento de la bacteria de fluido uterino, leche, placenta, pulmón del feto, contenido estomacal del feto, o por técnicas de aglutinación serológicas o en la leche. El estado portador de la vaca puede llegar a ser permanente (Miller, 1986).

La leptospirosis también es una enfermedad zoonótica causada por varios serovares, y el mantenido por el bovino es el serovar hardjo; los reservorios principales del agente son animales domésticos infectados, animales silvestres, además de agua o alimento contaminado con orina de animales infectados. La tasa de aborto en predios infectados puede ser muy variable, de 5 a 40% en forma esporádica o epidémica, usualmente en el último trimestre de la gestación (Ellis, 1994).

Dentro de las enfermedades parasitarias la neosporosis es importante a nivel mundial este protozooario es transmitido por el perro mediante huevos u ooquistes en la materia fecal que al ser consumida por el bovino producen la infección; además se ha comprobado que tanto la seroprevalencia del rebaño como la probabilidad de transmisión horizontal son mayores en granjas que tienen perros. La mayoría de los abortos por esta causa se observan durante los cuatro a seis meses de preñez, siendo común que el feto presente autólisis; si el ternero llega a nacer se observaron problemas neurológicos (Bartels, 2007).

El virus de la DVB tiene un importante impacto en la salud reproductiva del rebaño. La infección de la hembra durante el período de preimplantación (de 30 a 40 días) puede resultar en muerte embrionaria, mientras que infecciones entre los 40 y 125 días se caracterizan por muerte fetal, aborto, momificación y nacimiento de terneros permanentemente infectados e inmunotolerantes. La infección posterior a los 125 días puede resultar en defectos congénitos. El

ternero, aparentemente sano pero resultante de una infección congénita sufre un impacto negativo en su salud posterior, lo que finalmente impacta la salud del rebaño (Muñoz, 2003).

En la infección con el virus de la IBR el virus se puede alojar en la placenta o en el feto y provocar su muerte en 24 horas. En la vaca el aborto puede ser posterior a la forma respiratoria o conjuntival de la enfermedad, pero también puede que no se presenten signos. El aborto por esta causa puede variar entre 5 a 60% de las vacas infectadas y puede ocurrir entre los cuatro meses al término de la gestación. El estado de portador de los infectados puede ser permanente (Miller, 1986).

Para el diagnóstico de estas enfermedades existen una serie de pruebas de laboratorio que son una herramienta vital al momento de determinar la presencia de dichas enfermedades.

- **Reacción en cadena de polimerasa (PCR):** La reacción en cadena de la polimerasa es una reacción enzimática in vitro que amplifica millones de veces una secuencia específica de ADN durante varios ciclos repetidos en los que la secuencia blanco es copiada fielmente. Para ello, la reacción aprovecha la actividad de la enzima ADN polimerasa que tiene la capacidad de sintetizar naturalmente el ADN en las células. Existen dos tipos; PCR con transcriptasa reversa y PCR en tiempo real. (Tamay de Dios., 2013).
- **Microscopia Eléctrica:** permite la visualización rápida y directa de un virus y, en algunos casos, determina la familia o género al que pertenece. Sin embargo, tiene una sensibilidad limitada comparada con otros métodos debido a la necesidad de una alta concentración de partículas virales en la muestra.

- **ELISA:** esta prueba se basa en la detección de antígenos o anticuerpos mediante la utilización de otros anticuerpos u otros antígenos marcados (conjugados) con enzimas. La reacción enzima-substrato puede evidenciarse por la aparición de un producto que se puede medir espectrofotométricamente a una longitud de onda determinada. Existen tres tipos:
- ELISA directo: la finalidad de esta ELISA es la detección del antígeno específico por medio de anticuerpos marcados
- ELISA sándwich: esta ELISA determina la presencia del antígeno por medio de dos anticuerpos anti-antígenos marcados.
- ELISA indirecta: determina la presencia de anticuerpo por medio de antígenos marcados.
- **Rosa de Bengala:** La prueba de Rosa Bengala o prueba del antígeno tamponado de *Brucella*, es una técnica rápida de aglutinación en porta para la detección de anticuerpos anti-*Brucella* en sueros animales y humanos. La suspensión bacteriana es reactiva tanto con anticuerpos IgG como IgM. (Ospina, 2000).

Bajo la supervisión del Dr Jesús Alberto Mendoza se realizó un segundo trabajo en las instalaciones de la Universidad de Pamplona en donde se efectuó un Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (ELISA) con la finalidad de establecer la presencia o ausencia de enfermedad reproductiva IBR en hatos ganaderos de la región de Pamplona Norte de Santander. El objetivo final de este estudio fue determinar la prevalencia de esta enfermedad en los hatos muestreados.

3.1 Metodología: para la ejecución de esta actividad se realizaron tomas de muestras sanguíneas en hembras bovinas en etapas de reproducción. Cada muestra fue tomada de la vena coccígea y recolectada en tubos tapa roja sin anticoagulante. Las muestras fueron identificadas y transportada en cavas con refrigeración hasta el laboratorio para su posterior procesamiento.

Ya una vez en el laboratorio, las muestras sanguíneas se centrifugaron a 2000 rpm por 15 minutos para separar el plasma de células rojas y así poder utilizar el suero con el cual se realizaron las pruebas de ELISA indirecto.

Se utilizó el kitt IBR g de la casa comercial IDDEX, el cual es un ELISA indirecto de bloqueo (ANEXO 1)

Montaje: Se realizó el montaje de 17 muestras sanguíneas de hembras bovinas de dos hatos ganaderos en donde se han presentado abortos, y así determinar la presencia o ausencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR).

Tabla 2. Distribución de sueros problema.

	1	2	3
A	C+	Coroza	Zulay
B	C+	Navidad	3733
C	C-	Capella	86
D	C-	Mauricia	916
F	Cierva	Negra	179
G	Ceniza	Salome 41	
H	Escopeta	Blanca X	
I	Nena	29	

Fuente: Oros, W. (2018)

En la Tabla 2, se muestra la distribución de los controles positivos (C+) y controles negativos (C-) además de los sueros problema que se analizaron.

Resultados: una vez realizado todo el procedimiento de la ELISA indirecto y que el espectrofotómetro arrojará los valores de cada muestra se procedió a realizar la operación de la prueba (ANEXO 1) para determinar la presencia o ausencia de IBR.

Interpretación: para la interpretación de cada resultado hay que tener en cuenta unos parámetros que maneja la prueba para dar verdaderos resultados.

Negativo	Dudoso	Positivo
% Bloqueo < 45	$45 \leq \% \text{ Bloqueo} < 55$	% Bloqueo ≥ 55

Tabla 3. Resultados de espectrofotometría.

	1	resultados	2	Resultados	3	resultados
A	C+	0.307	Coroza	1.031	Zulay	0.427
B	C+	0.295	Navidad	0.351	3733	0.658
C	C-	2.494	Capella	0.460	86	2.151
D	C-	2.427	Mauricia	0.460	916	1.787
F	Cierva	0.798	Negra	2.410	179	1.494
G	Ceniza	0.218	Salome 41	0.312		
H	Escopeta	1.138	Blanca X	0.164		
I	Nena	0.269	29	0.216		

Fuente. Oros, W. (2018)

En la tabla 3 se muestra los resultados obtenidos al final del laboratorio por medio de un espectrofotómetro con una absorbancia 450-650 nm de cada una de los sueros problema analizados.

Tabla 4. Valores definitivos de las muestras analizadas.

	1	Resultado %	2	Resultados %	3	Resultados %
A	C+		Coroza	58 %	Zulay	83 %
B	C+		Navidad	85 %	3733	73 %
C	C-		Capella	81 %	86	12 %
D	C-		Mauricia	81 %	916	27 %
F	Cierva	67 %	Negra	02 %	179	39%
G	Ceniza	91 %	Salome 41	87 %		
H	Escopeta	53 %	Blanca X	67 %		
I	Nena	89 %	29	91 %		

Fuente. Oros, W. (2018)

En la Tabla 4, se exponen los resultados finales del muestreo de los dos hatos en estudio. Se observa que la mayoría (12 color rojo) dieron positivo a la prueba contra IBR, donde solo (5 color verde) de 17 muestras salieron negativas, siendo la muestra de hembra Escopeta (53%) un resultado dudoso por su alto valor negativo en comparación con las otras 4 muestras que dieron negativo a IBR. Este resultado se pudo ver afectado durante el procedimiento del laboratorio.

Entre los animales muestreados existían algunos que habían sido vacunados contra enfermedades reproductivas, generando con esto falsos positivos debido a que la prueba no diferencia los anticuerpos de los vacunados a los infectados.

4. Conclusiones

Se aprendió nuevas técnicas de diagnóstico y manejo clínico en campo, reforzando lo antes aprendido durante la carrera y afianzando el trabajo y manejo medico con animales de producción en las diferentes explotaciones de la GEVM.

Las consultas médicas desarrolladas fuera de la granja permitieron afianzar conocimientos y mejorar el manejo práctico ante diferentes situaciones médicas.

El manejo médico-sanitario de cada una de las explotaciones permitió ampliar los conocimientos hacia otras especies poco vistas en el transcurso de la carrera (búfalos, conejos).

5. Recomendaciones

Se recomienda integrar equipos que permitan al médico y estudiantes poder realizar diagnósticos más certeros al momento de atender consultas médicas dentro y fuera de la granja, debido a que no se cuenta con las mínimas herramientas de diagnóstico para cierto tipo de enfermedades que a simple vista no pueden ser diagnosticadas. Impidiendo que el estudiante fortalezca más su conocimiento en las practicas.

Enseñar más sobre otros tipos de tratamientos para enfermedades que suelen presentarse en animales de producción. Ya que muchas veces no se cuenta con los medicamentos que regularmente se usan para tratarlas.

6. Test De Reducción De Huevos Por Gramos De Heces (H.P.G.) En Caprinos Y Ovinos: Reporte Trabajo De Investigación

6.1 Resumen.

La producción de caprinos y ovinos es una oportunidad para producir proteína de origen animal a bajo costo. La adaptación de estos animales a las regiones con climas extremos los pone en ventaja contra otros rumiantes. Sin embargo, los Parásitos Gastrointestinales (PGI) son los enemigos naturales a enfrentar. Es importante entender las relaciones entre estos parásitos, los ovino-caprinos y el medio ambiente. A nivel mundial, la multi-resistencia antihelmíntica de los PGI en los rebaños ovino-caprinos afecta negativamente su rentabilidad. Ante este fenómeno, se hace necesaria la investigación sobre la resistencia específica de estos PGI sobre antihelmínticos concretos. Este documento presenta la situación de determinar el nivel de infección por PGI en ovinos y caprinos y su resistencia a antihelmínticos manejados en el estudio (Levamisol, Ivermectina, Fenbendazol, Organofosforado, Mebendazol y tratamiento Homeopático). Estudio descriptivo realizado entre los meses de Febrero y Mayo donde se trabajó con una población de 17 cabras (Sannen*Mancha*toggenburg) y 12 ovejas (Dorper). Se determinó el recuento de huevos por gramo de heces (hpg) usando la técnica de McMaster. Los resultados de eficacia obtenidos por parte de los antiparasitarios 15 días post tratamiento fueron del (25%) Mebendazol, (60%) Organofosforado (Neguvón), (90%) tratamiento Homeopático, (0%) Ivermectina, (60%) Fenbendazol y un (90%) para Levamisol.

Palabras claves: Cabras, infección, ovejas, parásitos gastrointestinales, antihelmínticos.

6.2 Abstract

The production of goats and sheep is an opportunity to produce protein of animal origin at low cost. The adaptation of these animals to regions with extreme climates puts them at an advantage against other ruminants. However, Gastrointestinal Parasites (PGI) are the natural enemies to face. It is important to understand the relationships between these parasites, the sheep-goats and the environment. Worldwide, the multi-resistance anthelmintic PGI in sheep and goats has a negative effect on their profitability. Given this phenomenon, it is necessary to investigate the specific resistance of these PGI on specific anthelmintics. This document presents the situation of determining the level of PGI infection in sheep and goats and their resistance to anthelmintics handled in the study (Levamisole, Ivermectin, Fenbendazole, Organophosphate, Mebendazole and Homeopathic treatment). Descriptive study carried out between the months of February and May where we worked with a population of 17 goats (Sannen * Mancha * toggenburg) and 12 sheep (Dorper). The egg count per gram of feces (hpg) was determined using the McMaster technique. The efficacy results obtained by antiparasitic agents 15 days after treatment were (25%) Mebendazole, (60%) Organophosphate (Neguvon), (90%) Homeopathic treatment, (0%) Ivermectin, (60%) Fenbendazole and one (90%) for Levamisole.

Keywords: Goats, infection, sheep, gastrointestinal parasites, anthelmintics.

6.3 Introducción

Los ovinos y caprinos son animales de producción múltiple siendo capaces de transformar forrajes de calidad baja en productos de gran valor, como son la lana, carne, leche y otros subproductos (Sievers, 2002). En la explotación ovina y caprina se utilizan especies capaces de aprovechar los recursos naturales mediante el pastoreo (Ng'ang'a, 2004). Sin embargo, diversas prácticas de manejo favorecen la infección por nemátodos gastrointestinales (NGI) en ovinos y

caprinos lo que limita el desarrollo de la industria, debido a bajas en la productividad. (Márquez, 2003)

La producción de pequeños rumiantes en los trópicos enfrenta dos problemas principales, la desnutrición y los NGI (Aguilar, 2009). Esto es importante en los sistemas de producción basados en el pastoreo. Durante un ciclo anual los animales pastorean durante dos épocas: una época seca y otra de lluvia. Durante la primera, la disponibilidad de nutrientes es escasa y predominan los alimentos lignificados, las ganancias diarias de peso se reducen y en casos extremos algunos animales fallecen. La época de lluvias se caracteriza por la alta disponibilidad de vegetación. Sin embargo, las condiciones climáticas son propicias para el desarrollo de larvas infectantes de NGI. Estos parásitos pueden reducir la ganancia de peso un 30% en caprinos y un 50% en los ovinos y un 20% la producción de leche, y son causa de hasta un 50% de la mortalidad de los cabritos y ovejos en crecimiento (Torres, 2012). La mayoría de los ovinos y caprinos son propensos a infecciones parasitarias comunes, debido a que su reproducción y cría se realiza de forma colectiva; siendo los nemátodos del grupo de los trichostrongilidos los parásitos más frecuentes en los apriscos (Morales, 2001). En las últimas tres décadas, el control de los NGI en los caprinos y ovinos se basó en las drogas antihelmínticas. Sin embargo, su mal uso propició el desarrollo de cepas de NGI resistentes a estas drogas (Jabbar, 2006). Estudios han evidenciado como un evento de infecciones mixtas (Morales, 2001) con variedad de especies de nemátodos que se localizan en diferentes zonas del aparato digestivo han causado problemas en explotaciones ovinocaprinas, siendo las especies más comunes encontradas en el abomaso, *Haemonchus contortus*; en el intestino delgado, *Bunostomum trigonocephalum*, *Cooperia curticei* y *Cooperia mcmasteri*, *Nematodirus filicollis*, *N. battus* y *N. spathiger*, *Trichostrongylus columbriformes*, *Trichostrongylus vitrinus* y *Strongyloides papillosus*; y en el intestino grueso se ha reportado a

Oesophagostomum venulosum, *Trichuris ovis* y *Chabertia ovina* (Vásquez, 2001). Este documento presenta la situación de la parasitosis gastrointestinal en ovinos-caprinos las medidas de control aplicadas, su situación actual y su resistencia a determinados antihelmínticos.

6.4 Revisión de literatura

La cadena ovina y caprina colombiana la integran dos sistemas de producción: el primero se dedica a la producción de cárnicos y lana, y el segundo se dedica a la producción de leche y sus derivados (MADR, 2006). La población ovina y caprina en Colombia era de 1'260.916 y de 1'114.874 cabezas en 2013, donde la población ovina actual representa el 55% de la población existente en el año 2000, mientras que la población caprina se ha mantenido relativamente constante (FAO, 2015). La producción de ovinos y caprinos está distribuida en todo el país, siendo más intensiva en los departamentos de la Guajira, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre y Córdoba; además, los departamentos de Santander, Nariño, Putumayo, Cesar y el altiplano Cundiboyacense registran niveles importantes de producción de pequeños rumiantes (MADR, 2006).

El endoparasitismo por nematodos es una de las causas más importantes de la baja productividad y merma económica de los sistemas pecuarios ovino-caprinos del mundo en general y de Colombia en particular. Los parásitos pueden alterar el bienestar animal y, por tanto, los niveles productivos de las fincas, independientemente del sistema productivo, aunque con una aparente relación con el sistema de manejo bajo pastoreo (Herrera, 2013). Estas infecciones tienen efectos directos sobre la ganancia de peso, el desarrollo corporal, el comportamiento reproductivo y la producción de leche, así como efectos indirectos tales como la subutilización del recurso forrajero y la predisposición a enfermedades (Soca M. R., 2005), además de los costos implicados en los tratamientos del animal que generan mayores gastos en la producción,

reduciendo la rentabilidad (Márquez D., 2003). Las cabras son rumiantes, sin embargo, sus hábitos alimenticios son diferentes a los de las ovejas y bovinos. Las cabras ramonean en un 80% y pastorean en un 20% de su tiempo de alimentación, las ovejas hacen todo lo contrario. Este comportamiento se asocia a las diferencias en la habilidad de los caprinos para enfrentar a sus parásitos (Hoste H. S., 2010).

La parasitosis gastrointestinal es una enfermedad multi-etiológica ocasionada por varios NGI de varias especies y géneros (Soca, Roque, & Soca, 2005), pudiendo ubicarse en los diversos segmentos del tracto digestivo de los rumiantes. Los PGI han sido exitosamente controlados por más de 50 años mediante el uso de drogas antihelmínticas. La llegada de las drogas modernas de amplio espectro comenzó en la década de 1960 con el grupo de los Benzimidazoles, seguido por el lanzamiento de los Imidazothiazoles durante la década de 1970 y las Lactonas Macro-cíclicas durante la década de 1980. Desde entonces ha transcurrido un largo periodo de tiempo, hasta el lanzamiento en el mercado de Monepantel para lanares, el cual pertenece a una novedosa clase de antihelmínticos llamada “Derivados de Amino-Acetonitrilo” (AADs) (Novartis, 2009). Sin embargo, el uso frecuente de drogas antihelmínticas como único método de control ha presionado a los parásitos hacia la selección de cepas resistentes a las mismas, por lo que en los últimos años la resistencia antihelmíntica se ha transformado en uno de los problemas sanitarios de mayor importancia en los rebaños ovino-caprinos en todo el mundo. Las causas de las mismas son múltiples, pero se ha determinado que las más importantes son, entre otras, el elevado número de dosificaciones, el uso de un mismo grupo químico durante un largo tiempo (Mederos, 2013).

Los NGI han sido considerados como los enemigos a vencer en la producción de rumiantes en pastoreo. Los humanos, para incrementar la producción animal, han concentrado a un gran número de animales en el menor espacio posible. Como consecuencia, los NGI tratan de regular

este crecimiento anormal y propician los brotes mortales en el rebaño (Aguilar, 2009). Los principales NGI que afectan a los caprinos se muestran en la Tabla 5. Estos se distribuyen a lo largo del tracto gastrointestinal pero presentan afinidad a una sección en particular donde desarrolla un cuadro patológico particular. Esta condición permite diagnosticar la presencia del agente etiológico y proponer las medidas para el control sustentable (Vásquez, 2001).

Tabla 5. Géneros y especies de nematodos gastrointestinales que afectan a los Caprinos y Ovinos.

Órgano digestivo	Género	Especie
	<i>Haemonchus</i>	<i>contortus</i>
Omaso y abomaso	<i>Teladorsagia (Ostertagia)</i>	<i>circumcincta</i>
	<i>Trichostrongylus</i>	<i>axei</i>
Intestino delgado	<i>Cooperia</i>	<i>curticei</i>
	<i>Trichostrongylus</i>	<i>colubriformis,</i>
	<i>Nematodirus</i>	<i>vitrinus filicollis,</i> <i>spathiger trigoncephalum</i>
	<i>Bunostomum</i> <i>Strongyloides</i>	<i>papillosus</i>
Intestino grueso	<i>Oesophagostomum</i>	<i>columbianum,</i>
	<i>Trichuris</i>	<i>Globulosa ovis.</i>

Fuente. Armando J. et al 2011 UADY

6.4.1 Descripción nematodos gastrointestinales

Haemonchos: Las infecciones por nematodos gastrointestinales constituyen una limitante de importancia en la producción de rumiantes en pastoreo, con efectos que varían desde pérdidas subclínicas de peso hasta la muerte de los animales severamente parasitados (Fiel, 1994). *H. contortus* Figura 2, es un parásito hematófago que se localiza en el abomaso de los rumiantes (especialmente ovinos y caprinos), adaptado a zonas de clima templado-cálido (Romero, 2001) que ocasiona altos porcentajes de mortandad, disminución en la ganancia de peso y pérdidas en la

cantidad y calidad del vellón tanto en animales jóvenes como adultos (Suárez, 2007). En sistemas de explotación mixta de ovinos, caprinos y bovinos. *H. contortus* es el responsable del 80% de los casos clínicos ovinos en verano, con diferentes categorías expuestas a lo largo del año. Los adultos de éste género se ubican en el abomaso y tienen una longitud de 10 a 30 mm, siendo los más largos de la superfamilia Trichostrongyloidea. Poseen una cavidad bucal armada con una lanceta la que utilizan para poder alimentarse de la sangre de su hospedador. La especie de mayor importancia en ovinos es *H. contortus*, por su incidencia y por su alta patogenicidad la que se le atribuye a sus hábitos alimenticios, hematofagia, ya que cada ejemplar consume un volumen de 0,1 ml de sangre diario (Anziani, 2005).



Figura 2. Huevos en una montura de taburete húmeda no teñida y larva (L3) de *Haemonchus contortus*
Fuente Mostafa-Fayez M.et al (2013)

Teladorsagia (Ostertagia): *Ostertagia* spp. y *Teladorsagia* spp. no se pueden distinguir entre sí. Suelen medir menos de 14 mm y poseen una cápsula bucal pequeña y papilas cervicales. Los dos géneros parasitan el abomaso de grandes y pequeños rumiantes (*Ostertagia ostertagi* y *Teladorsagia circumcincta* respectivamente). Estos helmintos viven alrededor de nueve meses dentro de su hospedador.



Figura 3. Huevo de *Teladorsagia* (*Ostertagia*) y larva adulta

Fuente: <http://parasitarias.blogspot.com/2010/11/ostertagia.html>

Trichostrongylus: Son vermes pequeños, capilariformes, el macho mide de 5,5 a 7 mm y la hembra mide 8 mm de longitud, parecidos a un pelo, con cápsula bucal muy pequeña. Sus espículas son cortas y delgadas. *Trichostrongylus axei* parasita el abomaso de los rumiantes; *Trichostrongylus colubriformis* parasita el intestino delgado y muestran un nivel más alto de especificidad. De hábitos histiófagos, no causa efectos patógenos evidentes si se presenta en número reducido pudiendo cursar la enfermedad de forma asintomática, sin embargo si se encuentra en grandes cantidades éstos parásitos causan una diarrea profusa y debilitante (Bowman, 2011).



Figura 4 Huevo de *Trichostrongylus* sp. en una montura de taburete húmeda no teñida.

Fuente: <https://www.cdc.gov/dpdx/trichostrongylosis/index.html>

***Cooperia*:** es un parásito que se aloja en el intestino delgado, con un tamaño de menos de 9 mm. De cavidad bucal pequeña con estriaciones horizontales de la cutícula, que si bien son comunes en todos los nematodos, son muy manifiestas en la región esofágica de éste género. La bolsa caudal de los ejemplares machos de *Cooperia* spp. es grande y con espículas con expansiones aliformes, no presentan gubernaculum.

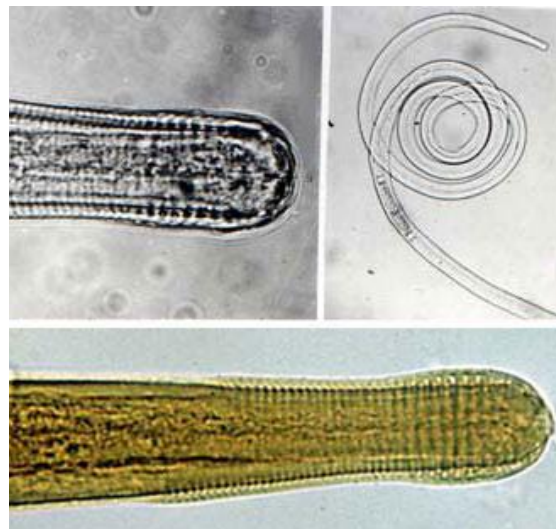


Figura 5. Larva adulta de *Cooperia* spp

Fuente: <http://parasitarias.blogspot.com/2010/11/cooperia-sp.html>

***Nematodirus*:** Éstos parásitos se localizan en el intestino delgado de rumiantes. El macho tiene una longitud de 8 a 16 mm mientras que la hembra 19 a 25 mm. Son parásitos largos, delgados y blanquecinos. Dos especies son las más encontradas en ovinos *N. spathiger* y *N. fillicolis*. Son parásitos poco patógenos y los animales a cuales infectan sobreviven a la infección después de un pequeño período de enteritis. En muchas ocasiones ésta parasitosis no presenta signos aparentes.

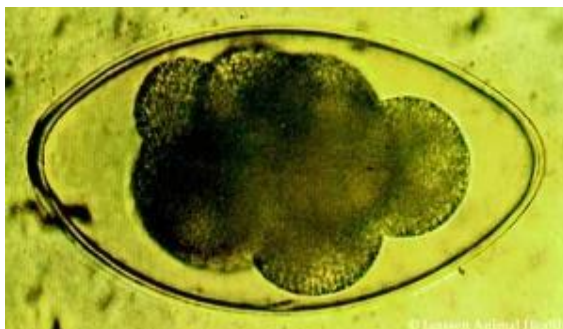


Figura 6. Huevo de *Nematodirus spp* bajo microscopio de luz.



Figura 7. Gusano adulto macho de *Nematodirus spp*, extremo posterior.

Fuente: http://vetbook.org/wiki/cow/index.php?title=Nematodirus_spp

***Oesophagostomum*:** Las especies de este género se localizan en el colon. El macho mide de 12 a 16,5 mm y la hembra de 14 a 21,5 mm. Cada hembra puede poner hasta 3000 huevos al día. Los efectos patógenos están provocados por la propia reacción tisular del hospedero, ante la presencia de larvas en la mucosa del intestino delgado en las reinfecciones.



Figura 8. Huevo de *Oesophagostomum* sp. en una montura de taburete húmeda no teñida.

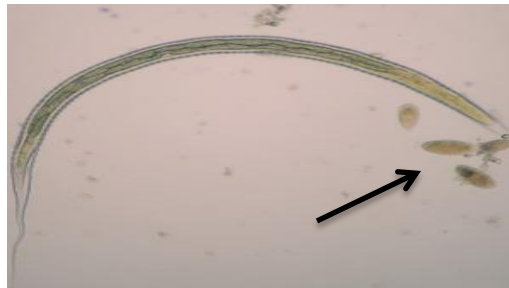


Figura 9. Larva L3 de *Oesophagostomum* sp., Obtenida por coprocultivo de las heces de un babuino (*Papio ursinus*) en Sudáfrica. Tenga en cuenta la cola larga, delgada y puntiaguda. Imagen cortesía de la UTC Baboon Research Unit, Universidad de Ciudad del Cabo, Sudáfrica.

Fuente: <https://www.cdc.gov/dpdx/oesophagostomiasis/index.html>

Bunostomum spp. El órgano predilecto de *Bunostomum spp.* es el intestino delgado. A los estadios inmaduros también se les puede encontrar transitoriamente en la piel. Los adultos miden entre 1 y 3 cm de longitud y son de los gusanos intestinales más gruesos. Pertenecen al grupo sistemático de los estrombóridos. Tiene una cápsula bucal típica en forma de embudo con dos placas cortantes. Los adultos se prenden a la mucosa intestinal, sobre todo en el yeyuno. Los huevos poseen una envuelta fina, contienen de 4 a 8 blastómeros (células embrionales) y miden unas 100 x 70 micras.



Figura 10. Larva adulta de *Bunostomum spp*

Fuente: <https://co.pinterest.com/pin/354447433167265716>

Trichuris spp: El órgano predilecto es el intestino grueso (ciego y colon). Los adultos miden de 3 a 8 cm de longitud y son de color amarillento. Tienen una forma característica que recuerda a un látigo con su mango: la parte posterior del cuerpo es mucho más gruesa (sería el mango), mientras la parte anterior es filiforme (sería el látigo). En los machos, la parte posterior está enrollada y sólo tienen una espícula. Los huevos son pardo-amarillentos, tienen una típica forma de tonel, con una membrana bastante gruesa y un "tapón" en ambos extremos, y miden unas 40 x 70 micras.

(Peralta, 2016)

6.4.2 Ciclo biológico

Los NGI también pasan por etapas fisiológicas desde huevos hasta adultos; cuando producen huevos e infectan a nuevos animales o reinfectan a su hospedador y es de la siguiente manera (Aguilar, 2009). La transmisión es por vía oral, infectando los animales al ingerir el tercer estadio de los parásitos. El ciclo evolutivo es directo Figura 11, con dos fases: una exógena y una endógena. En la fase exógena, los huevos de los nematodos salen junto con las heces del animal al ambiente y dependiendo de una óptima temperatura (28°C) y humedad relativa (80%),

eclosiona la larva uno (L1) entre 24 y 30 hrs, para posteriormente evolucionar a larva 2 (L2) en aproximadamente 2 o 3 días; éstas sufren una segunda muda para transformarse en larva 3 (L3) o estadio infectante en 4 a 7 días, según las condiciones ambientales (Zajac, AM., 2006).

Las larvas infectantes se desarrollan óptimamente a temperaturas de alrededor de 22 a 26°C, suspendiendo su evolución a menos de 9°C. La larva L3 es activa y sube a los tallos y hojas de los pastos que sirven como alimento a los rumiantes, para de ese modo infectarlos. En la fase endógena, la larva infectante muda en el rumen, al haber un incremento del pH ruminal, ocasionado por la secreción de la enzima leucinoamino-peptidasa a través de las células neurosecretoras de la larva. La larva penetra al abomaso entre los 10 y 20 min después de haber sido ingerida en donde se transforma en larva cuatro (L4) en uno o dos días y penetra a las criptas de las glándulas gástricas donde permanece de 10 a 14 días. Durante este proceso puede inhibir temporalmente su desarrollo debido a condiciones fisiológicas adversas y permanecer como larva hipobiótica capaz de persistir en el abomaso e intestino del huésped durante periodos de adversidad climática como frío excesivo o periodo de sequias. Posteriormente, las L4 dejan la mucosa y se alojan en el lumen abomasal para transformarse en larva 5 (L5) y después en parásitos adultos, machos y hembras. Las hembras parásitas comienzan a depositar huevos entre los 21 y 28 días post infección para así comenzar un nuevo ciclo biológico. (Armando, 2011).

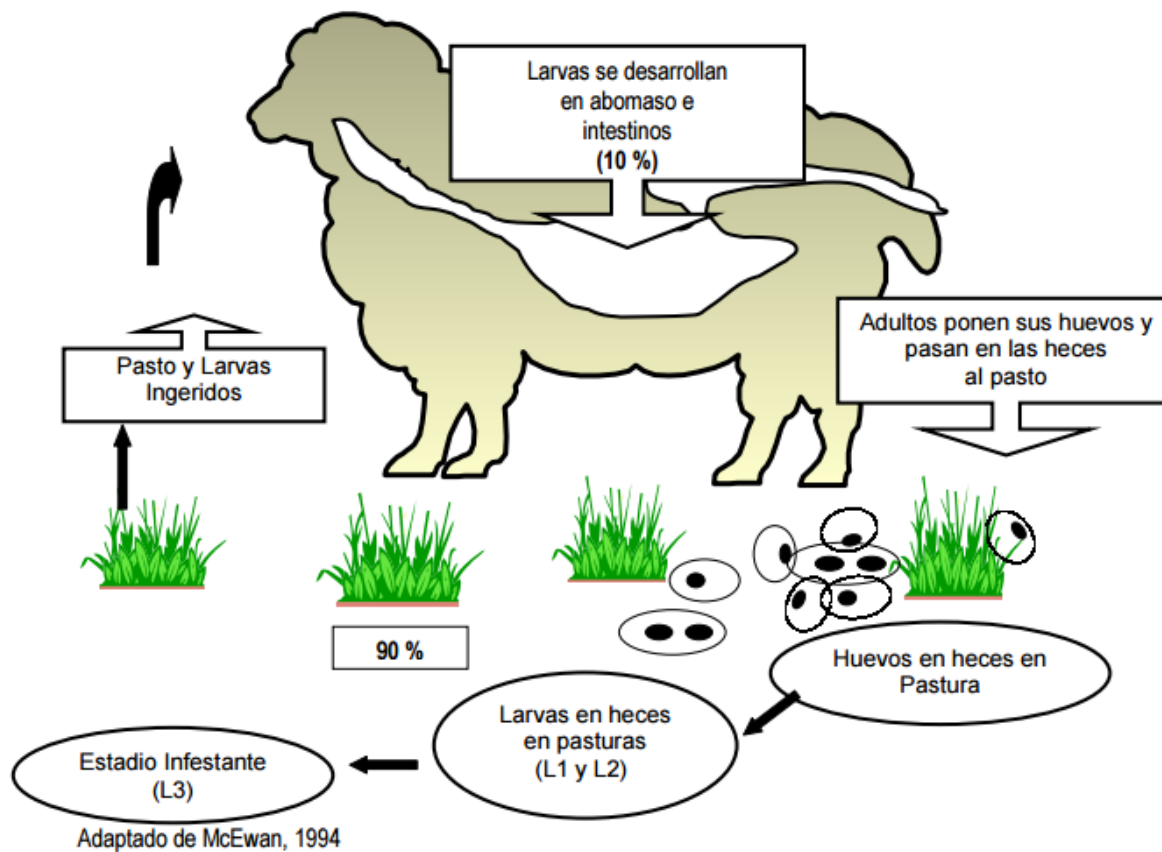


Figura 11. Esquema del ciclo biológico de los nematodos gastrointestinales en ovinos.

Fuente. (McEwan, 1994).

6.4.3 Acción patógena de los parásitos.

La acción patógena que los parásitos ejercen sobre sus hospederos puede ser:

- ✓ **Mecánica:** es la acción que ejerce el parásito por su mera presencia al ocupar espacios, por ejemplo: el intestino, u otras cavidades pueden obstruirse por la presencia en su luz de nematodos de tamaño considerable.
- ✓ **Expoliatriz:** es la acción que ejerce el parásito al alimentarse a expensas del hospedador. Hay grados de expoliación:
 - A= El parásito puede consumir los alimentos del hospedador incluidos sus desechos

B= el parasito puede consumir la sangre del hospedador (parasito hematófago)

- ✓ **Traumática:** es la acción que ejerce el parasito al lesionar los tejidos del hospedador (parasito histiófago)
- ✓ **Toxica:** acción producida por la liberación de ciertos metabolitos del parasito que al ser absorbidos producen daños celulares
- ✓ **Transmisión de enfermedades:** los parásitos son capaces de transmitir otros parásitos, bacterias, virus, rickettsias.

6.4.4 Signos clínicos

Los signos clínicos de las infecciones mixtas por NGI son muy comunes en los ovino-caprinos y dependen de varios factores como el número de parásitos presentes, la especie de NGI involucrados, el estado nutricional y la edad del hospedero. Los cabritos en pastoreo son los más susceptibles a la infección por NGI, sobre todo los recién destetados (Torres-Acosta, 2005). Los signos clínicos aparentes a las nematodiasis gastrointestinales en los pequeños rumiantes son la anemia, disminución en la ganancia de peso, mucosas y conjuntivas pálidas, disminución el apetito, un cuadro de desnutrición variable (Hoste & Torres Acosta, 2008)

El primer tipo de presentación es la infección sobreaguda, donde se encuentran animales muertos repentinamente sin signo premonitorio alguno (en caso de Hemoncosis). La infección aguda es la forma más común en los animales jóvenes. En esta se observan signos como: anemia grave con hematocrito (Ht) de menos de 12, edema submandibular secundario a hipoproteinemia, y la albúmina sérica es menor a 2.5 g/dl (Navarro, 2000). La diarrea puede ocasionalmente formar parte de la sintomatología, cuando se involucra *T. colubriformis*. Los ovino-caprinos infectados tienen crecimiento pobre, pelo y/o lana hirsuto, muestran debilidad y bajo consumo de alimento (Ensuncho, 2014). Los animales recuperados quedan generalmente subdesarrollados. La

mayoría de las veces, los animales adultos presentan una enfermedad de tipo sub-clínico, trayendo como consecuencia grandes pérdidas económicas a largo plazo. En estos animales los casos son generalmente crónicos, donde hay una pérdida de condición corporal, los animales se encuentran letárgicos con pérdidas de peso inadvertidas, descenso del Ht (con valores de un 15 al 25%), el edema facial puede o no estar presente, se puede presentar diarrea intermitente, emaciación e inapetencia. La enfermedad se produce por infección crónica de un número notablemente de NGI (Díaz Anaya, 2014).

6.4.5 Resistencia antihelmíntica.

La resistencia antihelmíntica puede definirse como la reducción heredable de la sensibilidad de una población parasitaria a la acción de una droga, expresada como la disminución de la frecuencia de los individuos que son afectados en comparación con la frecuencia de aquellos afectados en la exposición inicial (Conder, 1995).

El problema de la resistencia antihelmíntica es considerado como una de las amenazas más grandes a la producción ganadera pastoril. La resistencia a todas las clases de antihelmínticos ha sido documentada ampliamente en ovinos y caprinos en todo el mundo, no solo de una especie de parásito sino de varias a la vez (Guzmán, 2010). Aunque muchos son los factores que pueden contribuir al desarrollo de resistencia, se consideran como más importantes la alta frecuencia de las dosificaciones particularmente en regiones de clima cálido y húmedo, la aplicación de dosis subterapéuticas, el uso continuo e indiscriminado de los mismos principios activos y el tamaño de la población en refugio (Bonito, 2002). En el mundo, han sido ampliamente reportados datos de resistencia antihelmíntica a diferentes principios activos, como Benzimidazoles, Lactonas Macroclínicas, Closantel y en menor medida a Levamisol (Wolstenholme, 2004). En Uruguay el 92% de los productores presenta algún nivel de resistencia y *Haemonchus spp.* es la principal

especie parasitaria involucrada con resistencia a las Lactonas Macrocíclicas, Benzimidazoles y Closantel (Morlán, 2002). En Brasil, más del 90% de los rebaños ovinos y caprinos no responden a los Benzimidazoles, mientras que en Argentina, la mayor prevalencia de establecimientos con resistencia se localizó en la provincia de Corrientes con un 95% en el año 1994. En el año 2003, el 62% de los establecimientos ovinos muestreados en el país presentó resistencia al menos a un grupo químico de antihelmínticos, el 53% de ellos con resistencia a Benzimidazoles, 50% a Ivermectinas, 25% a Levamisol y un 16% con *Haemonchus contortus* resistente a Closantel (Guzmán, 2010).

Algunas investigaciones han demostrado que la Ivermectina es el antihelmíntico con mayor eficacia contra las parasitosis causadas por nemátodos gastrointestinales en ovinos y caprinos, evaluada a través de la reducción de hpg de materia fecal (Bentounsi, 2007). No obstante, su eficacia no alcanza el 100% y la resistencia antihelmíntica es un problema que en la industria ganadera ha venido en aumento; se ha reportado que la mayor prevalencia de la resistencia a los antihelmínticos en el mundo se presenta en parásitos de ovinos y caprinos (Márquez D., 2003). Sin embargo (Perez, 2009) describe que la eficacia de la Ivermectina alcanza valores del 91%. Otro de los antiparasitarios comúnmente usados es el Fenbendazol el cual en estudios en 1980 presentaba porcentajes del 100% de eficacia (González, 1980), hasta observar estudios con una eficacia del 74% (Toroa, 2014). Según la literatura la resistencia de adultos de *H. contortus* en las ovejas y cabras se favorece por la capacidad de este nematodo para persistir por muchos meses en el rumiante, lo que le permite tanto adquirir resistencia como producir la próxima generación con esta característica de adaptación al hospedero (Coles, 2002).

El conocimiento del mecanismo de acción de las Avermectinas y los agonistas nicotínicos así como los procesos bioquímicos inherentes al desarrollo de la resistencia a estos compuestos ha

implicado el uso de técnicas electrofisiológicas, siendo relevantes los avances que recientemente se han obtenido sobre estas sustancias químicas. En este contexto, resultados de algunos estudios usando *Caenorhabditis elegans* y parásitos *trichostrongylidos* de ovejas han demostrado que las Avermectinas ejercen su acción terapéutica mediante la apertura de los canales de ion (receptores) encontrados únicamente en los insectos y en los nervios y músculos de los parásitos, razón por la cual estos fármacos ejercen sus efectos selectivamente tóxicos sobre los nemátodos y no sobre el huésped. Los antihelmínticos nicotínicos actúan abriendo los canales de ion acetilcolina-activados (Martin, Murray, Robertson, Bjorn, & Sangster, 1998).

Se ha reportado también que la resistencia a las Ivermectinas está relacionada con la disminución de la permeabilidad de la cutícula de los nemátodos a estos fármacos, siendo la expresión de los genes *Dyf* los responsables de la captación, de tal manera que la mutación de algunos de ellos como el *osm-1* producen en los endoparásitos menor permeabilidad a la droga, confiriéndoles, por tanto, resistencia a las Iveremectinas.

La mayor información existente sobre la bioquímica de la resistencia a los antihelmínticos está dada para los Benzimidazoles, conociéndose que el mecanismo de resistencia en nemátodos se basa en una alteración en la interacción tubulina- benzimidazol. Se ha observado que cuando se administran dosis terapéuticas a animales infectados con nemátodos, los Benzimidazoles hacen que los microtúbulos desaparezcan de las células intestinales de los nemátodos benzimidazol-susceptibles pero no de los Benzimidazol-resistentes (Jackson, 1993).

Posteriormente, (Prichard, 1994) informó que la resistencia a los benzimidazoles en nemátodos está asociada a una alteración que ocurre en los genes β -tubulina, los cuales reducen o impiden la alta afinidad de los benzimidazoles a la tubulina en estos organismos. Es decir, la

resistencia ocurre cuando los genes que codifican para β -tubulina sufren mutaciones, causando la pérdida del receptor de alta afinidad por los benzimidazoles. En general, se sospecha que hay resistencia cuando en un rebaño hay una baja respuesta clínica después de un tratamiento; y antes de que la falla de un antihelmíntico sea detectada por los signos clínicos o por pérdidas en la producción, la selección para resistencia ya ha ocurrido (Waller & Dobson, 1988).

Varias técnicas se han descrito y usado para detectar la presencia de resistencia a los antihelmínticos en una población de nemátodos: pruebas in vivo y pruebas in vitro (Rolfe, 2002.). Las técnicas de eclosión de huevos, motilidad larval, desarrollo larval y fijación a la tubulina se han desarrollado con éxito basados en los diferentes mecanismos de acción de los antihelmínticos (Jackson, 1993).

6.4.6 Métodos de diagnóstico.

Para determinar la presencia de parásitos intestinales existen tres tipos de pruebas que facilitan su diagnóstico; como son:

- **Técnica de flotación con solución salina saturada:** Existen variantes de esta técnica; sin embargo, todas se fundamentan en que los huevos u ooquistes de una gran diversidad de parásitos flotan en una solución más densa que el agua, mientras que los detritus sedimentan. También se conocen como técnicas de concentración o enriquecimiento y permiten desenmascarar infecciones leves. Se utiliza para detectar cualitativamente ooquistes, huevos de nematodos, cestodos, acantocephalos y ocasionalmente larvas de nematodos. El principio de este método es hacer flotar elementos contenidos en las heces. Se utiliza una solución saturada de Cloruro de Sodio con densidad de 1:15 a 1:20. La densidad de las soluciones es modificada por la temperatura ambiental.

- **Técnica de Migración Larvaria o de Baermann:** Se utiliza para obtener estados larvarios de nematodos presentes en heces y secreciones. Este método se basa en la capacidad que tienen las larvas de migrar dentro de un sustrato líquido o semilíquido, por lo cual sedimentan al fondo del recipiente que las contiene.

(Dr Germinal, s.f)

- **Técnica de McMaster:** La técnica coproparasitoscópica de McMaster es una técnica cuantitativa para determinar la eliminación de huevos de helmintos u ooquistes de protozoarios presentes en la materia fecal. El principio de esta técnica de diagnóstico se basa en la utilización de una solución saturada, generalmente elaborada con cloruro de sodio, aunque pueden utilizarse otras soluciones saturadas, las cuales por su densidad, permiten que los huevos de helmintos y ooquistes de protozoarios (formas parásitas) presentes en la materia fecal, floten y puedan ser observados y contabilizados en una cámara de McMaster, para determinar su cantidad por gramo de heces. En el caso de la mayoría de los detritos, se van al fondo, evitando así su interferencia en la observación y contabilidad de ooquistes o huevos.

La base matemática de esta técnica cuantitativa, es que una muestra de 2 g de heces se diluye en solución saturada en un volumen de 28 ml en una probeta, los cuales permiten el desplazamiento de la suspensión en un volumen total de 30 ml. Esta muestra es homogeneizada para depositar mediante un gotero, en una cámara de McMaster, la cual cuenta con dos compartimentos, cada uno de los cuales mide un cm, con una altura de 0.15 cm, dando una suma total de los dos compartimentos de 0.30 ml que corresponden al 100%, por lo que la cantidad de huevos u ooquistes contabilizados, se multiplican por 100

y se divide entre dos puesto que se utilizaron 2 g de heces, expresándose el resultados, como el número de ooquistes o huevos de helmintos por gramo de heces.

(Dr Figueroa J. et al., s.f.)

6.5 Materiales y métodos

6.5.1 Tipo de estudio.

Se diseñó un estudio de tipo descriptivo analítico con un muestreo probabilístico en ovinos y caprinos de un aprisco ubicado en el departamento de Norte de Santander, entre los meses febrero y Mayo del 2018.

6.5.2 Área de estudio.

Se realizó muestreo en aprisco de la Granja Experimental Villa Marina ubicada en la vereda Matajira, jurisdicción municipal de Pamplonita, en el kilómetro 49 sobre la vía Pamplona - Cúcuta. Con una altura de 1100 metros parte baja y de 1800 en la parte alta, una temperatura promedio de 18-26°C y topografía pendiente húmeda, con precipitación de 1400 mm anual.

6.5.3 Población de estudio.

La población de estudio estuvo conformada por un total de 29 semovientes: 17 caprinos de las razas Saanen, La Mancha, La Mancha/toggenburg y 12 ovinos de la raza Dorper. A su vez se distribuyeron en subgrupos Tabla 6, para trabajar un tratamiento por cada subgrupo. Se evaluaron rumiantes de ambos sexos y edades que iban desde 1 a 5 años de edad. Distribuidos en un sistemas de semiconfinamiento y pastoreo.

6.5.4 Recolección de muestras de materia fecal.

Se recolectaron muestras de materia fecal directamente del recto de los animales, utilizando guantes de látex, aceite mineral y se depositaron en frascos individuales con su respectiva rotulación, para luego ser transportadas al laboratorio y así realizar su análisis. Las muestras fueron tomadas los días 0, que corresponde el día que se aplicó tratamiento y los días, 7 y 14 post tratamiento del estudio.

Tabla 6. Distribución de animales y su respectivo tratamiento.

Caprinos			Ovinos		
Grupos	cantidad	Tratamiento	Grupos	cantidad	Tratamiento
T1: Hembras de 4-5 años	3	(Ivamisol)	T1: Ovinos de 1-2 años	5	(Neguvon)
T2: Hembras de 4-5 años	3	(sin tratamiento)	T2: Ovinos menores de 1 año	4	(mebendazol)
T3: Hembras de 2-3 años	2	(Ivermectina)	T3: Ovinos menores de 1 año	3	(sin tratamiento)
T4: Caprinos menores de 1 año	5	(Fenbendazol)			
T5: Caprinos menores de 1 año	4	(homeopático)			

Fuente. Oros, W. (2018).

En la Tabla 6, se muestra la distribución de los subgrupos de caprinos y ovinos en estudio, con su respectivo tratamiento.

Tabla 7. Organización de los grupos con su respectivo tratamiento.

Cabras		Ovejas	
Identificación	Tratamiento	Identificación	Tratamiento
5	Levamisol	713	Mebendazol
500	1 ml/30kg	709	5 mg/kg
11	Inyectable IM	715	Oral
		711	
8		605	
51	Sin tratamiento	607	Neguvón
43		603	5 ml/10kg
		601	Oral
		600	
702	Ivermectina	602	
27	1 ml/50 kg	606	Sin tratamiento
	Inyectable SB	610	
703			
707	Fenbendazol		
953	5 mg/kg		
815	Oral		
0			
709	Homeopático		
710	1 ml/ 100 kg		
1161	Inyectable SB		
704			

Fuente: Oros, W. (2018).

En la Tabla 7, se muestra la distribución e identificación de los animales con su respectivo tratamiento.



Figura 12,13: grupo de ovejos raza Dorper en estudio



Figura 14,15: grupo de cabras razas Saanen, Toggenburg y La Mancha en estudio.

Fuente: Oros, W. (2018)

6.5.5 Metodología.

Para la realización de este proyecto de investigación las muestras se analizaron por medio de la técnica de McMaster para el conteo de huevos por gramo de heces hpg. El cual consta de los siguientes materiales y pasos.

6.5.6 Materiales:

- Cámara de McMaster
- Solución saturada de NaCl

- Cucharas Goteros o pipetas (agitadores)
- Frascos de vidrio
- Mortero
- Microscopio
- Muestras de materia fecal

6.5.7 Procedimiento

- Se depositan 30 ml de solución NaCl en un recipiente de vidrio: esta permite que los huevos parasitarios floten en la cámara de McMaster
- se agregan 3 gr. de heces. Previamente homogenizados o macerado
- Se agita en forma de 8 continuamente hasta que la muestra se disuelva.
- Se toma con el gotero la cantidad suficiente para llenar los compartimentos de la cámara sin dejar burbujas de aire que impidan la lectura de la muestra.
- Se observa al microscopio con el objetivo 10x.
- Se hace la conversión para obtener el resultado de número hpg

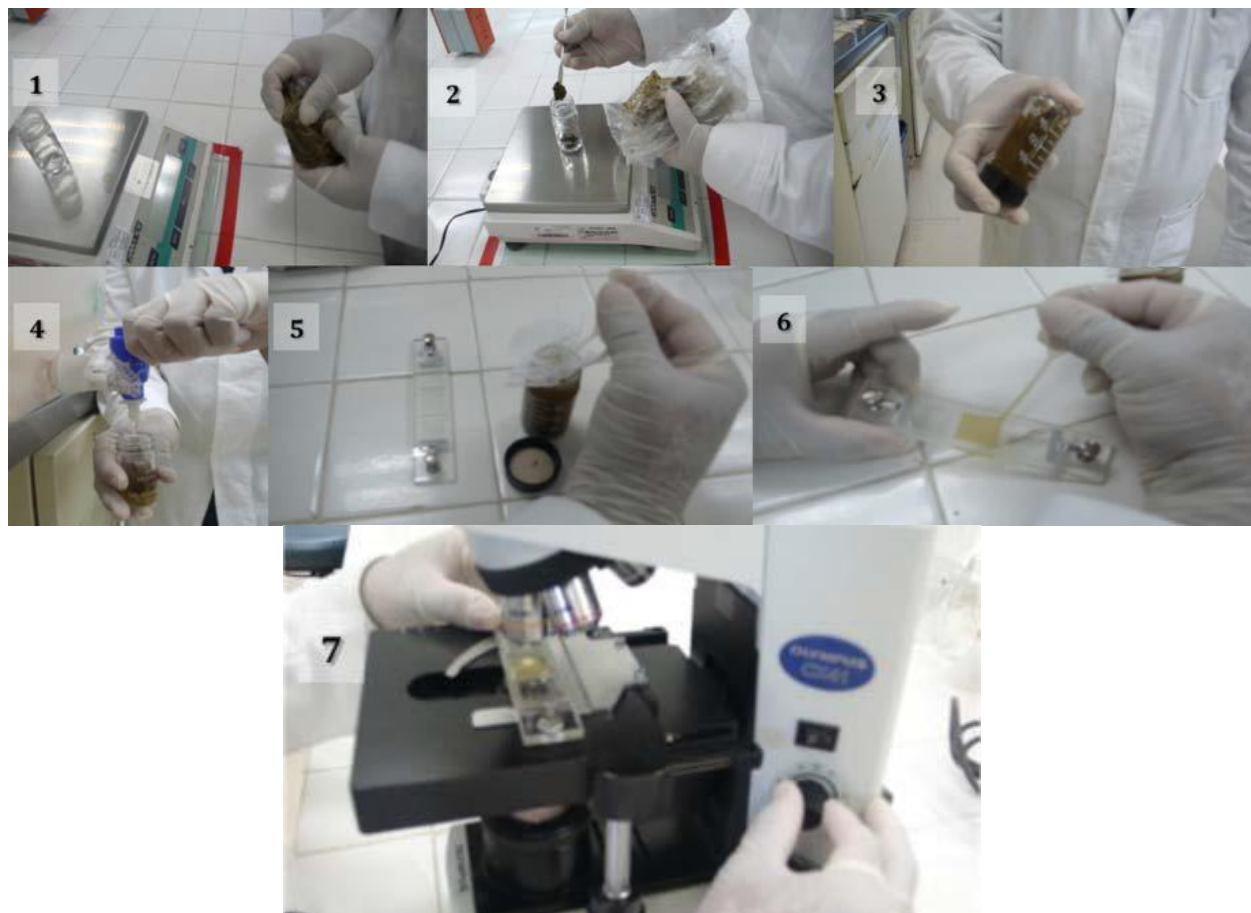


Figura 16. Descripción gráfica de la técnica de McMaster, 1) Homogeneizar la muestra, 2) Pesar 2 g de muestra, 3) Agregar 28 ml de solución salina saturada o hasta la marca de 30 ml, 4) Agitar la muestra hasta disolverla completamente, 5) Colocar una gasa en la boca de la probeta y tomar un volumen suficiente para llenar una cámara, 6) Llenar la cámara McMaster evitando las burbujas y dejarla reposar, 7) Enfocar los canales con el objetivo 10X y contabilizar los ooquistes o huevos. (Dr Figueroa J. et al., s.f.)

6.5.8 Resultados

Tabla 8. Resultado del muestreo de ovejos tratados con Mebendazol.

	1 muestreo	2 muestreo	3 muestreo
Identificación	Hpg	Hpg	Hpg
713	1000	600	4920
709	3860	160	200
715	3640	2000	8240
711	1200	3620	880

Fuente: Oros, W. (2018)

En la Tabla 8, se observa los resultados de los muestreos, realizados al grupo de animales desparasitados con Mebendazol. Finalizado el estudio para este grupo se evidencia una resistencia antihelmíntica durante todo el estudio por parte de los ovejos 713, 715 y 711. Por el contrario se evidencia que el ovejo 709 no genero resistencia al tratamiento, ya que para la técnica de McMaster una población por debajo de 400 hpg no es significativa para considerarlo resistente a un tratamiento. Si bien tomamos a la población como un 100% de la muestra la eficacia para este tratamiento fue del 25%.

Tabla 9. Resultados del muestreo de los ovejos tratados con Neguvón® (Organofosforado)

	1 muestreo	2 muestreo	3 muestreo
Identificación	Hpg	Hpg	Hpg
605	1380	100	140
607	3800	560	900
603	940	2000	960
601	500	200	80
600	0	20	60

Fuente. Oros, W. (2018)

Para la Tabla 9, se observan los resultados obtenidos del grupo de animales desparasitados con Neguvón®. Para este estudio se evidenció una resistencia por parte de 2 (607, 603) de los 5 animales muestreados. Para los otros 3 casos se observó una mayor eliminación parasitaria dando con ello una eficacia del 60% por parte del tratamiento.

Tabla 10. Resultados del muestreo a grupo de ovejas testigo (sin tratamiento)

	1 muestreo	2 muestreo	3 muestreo
Identificación	Hpg	Hpg	Hpg
602	600	20	340
606	60	780	1.140
610	20	20	400

Fuente. Oros, W. (2018).

En los resultados de la Tabla 10, muestra el aumento de huevos parasitarios por parte del grupo de ovejas testigo (sin tratamiento) lo que indica que los animales están en constante exposición a las infestaciones parasitarias.

Tabla 11. Resultados del muestreo a grupo de cabras tratadas con un tratamiento homeopático (Yvercit®)

	1 muestreo	2 muestreo	3 muestreo
Identificación	Hpg	Hpg	Hpg
709	80	160	80
710	180	200	320
1161	60	80	140
704	80	0	40

Fuente. Oros, W. (2018)

En la Tabla 11, se muestran los resultados de los muestreos realizados al grupo de cabras tratadas con Yvercit® (tratamiento homeopático). Para este tratamiento se observó una eficacia (80%) durante todo el estudio para todos los animales, aunque hubo unas leves alzas en el conteo de huevos que no alteran el resultado, pero si marcando una resistencia al producto con el pasar de los días.

Tabla 12. Resultados del muestreo de cabras tratadas con Ivermectina.

	1 muestreo	2 muestreo	3 muestreo
Identificación	Hpg	Hpg	Hpg
702	880	960	880
27	1920	1300	1220

Fuente. Oros, W. (2018)

En la Tabla 12, se muestran los resultados para el grupo de cabras desparasitado con Ivermectina. Este tratamiento presentó resistencia antihelmíntica por parte de los dos animales en estudio, lo que evidencia una eficacia del 0%.

Tabla 13. Resultados del muestreo del grupo de cabras tratadas con Fenbendazol.

	1 muestreo	2 muestreo	3 muestreo
Identificación	Hpg	Hpg	Hpg
703	560	1480	700
707	220	300	180
953	540	340	380
815	20	60	280
0	180	2940	1880

Fuente. Oros, W. (2018)

En la Tabla 13, se muestran los resultados obtenidos del grupo de cabras desparasitadas con Fenbendazol. Aquí se evidenció una resistencia por parte de 2 (703, 0) de los integrantes del grupo. Aunque los demás integrantes se encuentran en algunos casos cerca del límite mínimo de hpg. Este tratamiento tuvo una eficacia del 60%.

Tabla 14. Resultados obtenidos del grupo testigo (sin tratamiento) de cabras.

	1 muestreo	2 muestreo	3 muestreo
Identificación	Hpg	Hpg	Hpg
8	440	740	1160
51	1220	620	800
43	880	780	1200

Fuente. Oros, W. (2018)

En la Tabla 14, se observan los resultados del grupo testigo de las cabras, evidenciando de igual forma que el grupo testigo de las ovejas que se encuentran en constante riesgo de contraer parásitos intestinales.

Tabla 15. Resultados obtenidos del muestreo de cabras tratadas con Levamisol.

	1 muestreo	2 muestreo	3 muestreo
Identificación	Hpg	Hpg	Hpg
5	800	480	280
500	220	300	160
11	160	60	100

Fuente. Oros, W. (2018)

En la Tabla 15, se observan los resultados obtenidos al finalizar el estudio para el grupo de cabras que fueron sometidas al tratamiento con Levamisol. Se evidencio una eficacia durante el tiempo de muestreo, siendo de tipo progresivo según lo revelan los datos de las muestras obtenidas. Al finalizar el estudio el antiparasitario termina con una eficacia del 90%.

6.6 Discusión

En el presente estudio se evaluó la eficacia antihelmíntica de la Ivermectina como tratamiento para el control de PGI en cabras, obteniendo una eficacia del 0% a los 15 días post tratamiento y evidenciando un elevado crecimiento de hpg por cada animal muestreado, porcentaje que es mucho menos que el descrito por (Pérez, 2009) donde obtuvo una eficacia del 91% a los 15 días del tratamiento en ovino-caprinos donde se manejó estabulación de los animales. En otros estudios hechos en México por (Montalvo, 2006) describen porcentajes de reducción del 89.9% en la eliminación de huevos de nematodos gastrointestinales en ovinos. Por otra parte un estudio hecho por Gonzales-Garduño (González, H., 1980) y col en cabras tratados con Ivermectina arrojó valores de eficacia iguales a los del presente estudio.

En estudio realizado por Bentounsi, 2007 comenta que algunas investigaciones han demostrado que la Ivermectina es el antihelmíntico con mayor eficacia (100%) contra las parasitosis causadas por nemátodos gastrointestinales en ovinos y caprinos, evaluada a través de la reducción de hpg de materia fecal. No obstante en el presente estudio se determinó que los PGI han creado resistencia antihelmíntica contra la Ivermectina la cual sostuvo una eficacia del 0%.

Otro de los antihelmínticos usados para el control de los PGI en el presente estudio fue el Febendazol para el cual hubo una eficacia del 60% con valores promedio de 360 hpg que en comparación con un estudio realizado por Toro, 2014 en cabras, obtuvo una eficacia del 74% a los 15 días post tratamiento. Estudios en ovinos tratados con Benzimidazoles, reportan resistencia de nematodos gastrointestinales, en los géneros *Trichostrongylus spp*, *Ostertagia spp*, y *Oesophagostomum* (Márquez D., 2003).

Para el tratamiento homeopático (Yvercit®) usado en uno de los grupos de estudio del presente trabajo se obtuvo una eficacia del 90% donde se evidenciaron niveles bajos de hpg, durante todo el estudio. En comparación con un estudio realizado por Argüello, 2007 donde manejo dos grupos de animales, uno de cabras y otro de ovejas. A estos dos grupos les manejo un tratamiento homeopático (FAMACHA©) obteniendo resultados de eficacia del 76% para las ovejas y 85% para las cabras. Demuestra que los protocolos homeopáticos aunque dan muy buenos resultados, en la actualidad los PGI ya generan algo de resistencia a este tipo de tratamientos.

En un experimento realizado por Echevarría & Alfredo, 1989 en 31 rebaños de ovino-caprinos en Brasil, para determinar la eficacia del Levamisol, obtuvieron una eficiencia del 74.2% que en comparación con el resultado obtenido en el presente estudio donde se obtuvo una eficacia del 90%, se demuestra mayores resultados para el presente trabajo. Además de esto (Echevarria & Alfredo 1989) encontraron que *Haemonchus spp.* era el parásito sobreviviente al tratamiento con Levamisol y thiabendazol.

En el presente estudio se obtuvo un porcentaje de eficacia del 25% por parte del Mebendazol donde se evidencio una fuerte resistencia por parte de los PGI. En un estudio realizado por (Juan F. Torres, 2003) donde uso 84 cabras adultas con un tratamiento con otro Benzimidazol obtuvo una eficacia del 30% en todo el lote, lo que en comparación con el presente estudio se encontró similitudes en la resistencia antihelmíntica por parte de los PGI.

Para el caso del tratamiento con Organofosforados (Neguvón®) no se encuentran reportes del uso de estos antiparasitarios para el control de PGI, debido a que su uso es más de tipo

ectoparásitica. Sin embargo a pesar de no ser muy usado para PGI la eficacia de este en el presente estudio no fue la mejor ya que obtuvo una eficacia del 60%.

La comparación de los resultados del presente estudio con aquellos reportados en la literatura muestra que con el transcurso de los años, se ha producido una disminución de la eficacia de estos antihelmínticos sobre los parásitos gastrointestinales de los ovino-caprinos. Trabajos realizados por Quitral en el año 2006, demostraron 100% de eficacia de Ivermectina sobre nematodos gastrointestinales en cabras. Luego en el año 2009 se describe una eficacia de 91% (Pérez 2009), continuando la reducción de eficacia en el presente estudio donde se evidencio una eficacia de 0%. Lo mismo se observa para el Fenbendazol, que en el año 2014 presentaba porcentajes de 74% de eficacia (Toro, 2014), hasta observar actualmente en el presente estudio una eficacia del 60%. Estos antecedentes sugieren que con el transcurso de los años y debido probablemente al uso indiscriminado se ha producido una pérdida paulatina de eficacia tanto de Ivermectina como del resto de principios activos, frente a los nematodos gastrointestinales de los ovino-caprinos puntualmente.

6.7 Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos se concluye que el uso masivo de la Ivermectina como agente antiparasitario en diferentes zonas ha venido generando una resistencia antihelmíntica por parte de los PGI, hasta el punto de no generar la eliminación de los parásitos como se evidencio en el presente estudio.

El análisis coprológico es fundamental con el fin de determinar si es necesario o no la aplicación de antiparasitarios, ya que como por ejemplo las bajas cargas parasitarias que se presentaron al inicio del estudio en los diferentes animales no ameritaban un tratamiento.

Se puede concluir que el limitado número de animales para este estudio pudo haber afectado el desarrollo de los resultados, dado que la población era muy pequeña para estimar una mejor eficacia por parte de los antihelmínticos.

El uso terapéutico de los antiparasitarios debe estar bien manejado, alternando uno a otro los principios activos debido a que como ya se demostró en el estudio, los PGI han creado resistencia a cada uno de estos principios activos presentes en el mercado, complicando cada vez más su erradicación.

6.8 Recomendaciones

Para estudios de este tipo se recomienda usar uniformidad poblacional en los grupos de estudio con el fin de estimar una eficacia más amplia y precisa de los antiparasitarios a evaluar.

Al momento de recolectar las muestras de materia fecal, se recomienda recolectar una gran cantidad por animal ya que muchas veces una pequeña muestra dificulta un análisis más certero.

En sistemas de explotación con pastoreo se recomienda realizar rotaciones de potreros que permitan cortar con el ciclo parasitario, brindándole como mínimo un tiempo de descanso de 30 días por potrero en época de verano y un tiempo de 40 días para las épocas de invierno, permitiendo así, disminuir las infestaciones parasitarias en las explotaciones ovino-caprinas.

Como ya se comentó en la descripción de literatura uno de los mayores desencadenantes en la resistencia antihelmíntica es el uso constante de un mismo principio activo como antiparasitario. Con base a esto se recomienda alternar el uso de estos principios activos en los tratamientos antiparasitarios impuestos en los sistemas de producción.

Referencias bibliográficas

- Dr Juan Antonio Figueroa Castillo et al. (s.f.). Examen Coproparasitoscópico. *Departamento de Parasitología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México*, 24-28.
- Abuabara, Y. (1994). Pérdidas económicas asociadas con ecto y hemoparasitos Experiencias en el departamento de Córdoba. . *Memorias. Seminario de actualización tecnológica Hemo-ecto parásitos y manejo de praderas en las explotaciones bovinas doble propósito. CORPOICA.*, 1-14. Tomado de: Frecuencia De Hemoparásitos En Bovinos Del Bajo Cauca Y Alto San Jorge, 2000-2005. Mariana Herrera, et al. 2008.
- Adams, R. (1995). *Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 7ª ed. Des Moines: Iowa State University Press/ Ames*, pag. 923-25.
- Aguilar, C. A. (2009). Importancia de parasitismo gastrointestinal en ovinos y situación actual de la resistencia anti-helmíntica en México. In: Avances en el control de la parasitosis gastrointestinal de ovinos en el trópico. Gonzalez Gar-duño R. y Berumen Alaforte A.C. *UACH-U.R.U.S.E. Tabasco, México. ISBN:*, 978-607-12-0089-1. pp. 1-11.
- Anziani, O. F. (2005). Resistencia de los nematodos gastrointestinales a los antihelmínticos: un problema emergente y relevante para la producción bovina nacional. En: Resistencia a los antiparasitarios internos en Argentina. FAO producción y sanidad animal. *Roma*, pp40-49. Tomado de: La infección cruzada de haemonchus contortus de ovinos a bovinos y el riesgo de transmisión de resistencia antihelmíntica. una revisión. Guzmán Maricel, et al (2010).
- Argüello, L. D. (2007). Control de endoparásitos por medio de productos homeopáticos en un rebaño en el departamento de cundinamarca. *Universidad de la Salle, Facultad de Medician Veterinaria* .

- Armando, J. A. (2011). El control de los nematodos gastrointestinales en caprinos: ¿dónde estamos? *Bioagrociencias. Cuerpo Académico de Salud Animal, Departamento de Salud Animal, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias – UADY*, 10-16.
- Bartels, C. I. (2007). Quantification of vertical and horizontal transmission of *Neospora caninum* infection in Dutch dairy herds. . *Vet Parasitol*, 148, 83-92. .
- Benavides Ortiz, E. V. (2012). Efecto terapéutico de un fármaco frente a los hemoparásitos del bovino *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* y *Anaplasma marginale*. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, vol. 7, núm. 1., pag. 33-48.
- Bentounsi, B. A. (2007). Repeated treatment faecal egg counts to identify gastrointestinal nematode resistance in a context of low-level infection of sheep on farms in eastern Algeria. . *Vet Parasitol*, 144:104-110.
- Betancourt, J. (1996). Epidemiología y control de hemoparásitos de bovinos. En: CORPOICA. Epidemiología, diagnóstico y control de enfermedades parasitarias en bovinos. Medellín– Colombia: Compendio N° 2. 7-11. Tomado de: Frecuencia de hemoparásitos en bovinos del bajo cauca y alto san jorge, 2000-2005. Mariana Herrera, et al. 2008.
- Bonito, M. J. (2002). Resistencia antihelmíntica de parásitos gastrointestinales en ovinos. Parasitosis gastrointestinales de los ovinos: situación actual y avances en la investigación. *Jornada Técnica, Durazno, Uruguay.*, tomado de: La Infección Cruzada De *Haemonchus Contortus* De Ovinos A Bovinos Y El Riesgo De Transmisión De Resistencia Antihelmíntica. Una Revisión. Guzmán, Maricel1, 2; Fiel, C.1 y Steffan, P. 2010.
- Bowman, D. D. (2011). Georgis` Parasitologia para Veterinarios. *Novena edición. Elsevier*.
- Campero, C. M. (2000). Las enfermedades reproductivas de los bovinos: ayer y hoy. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*, 1-3.
- Chan, J., Lee, J., Dai, D., & Woo, J. (2005). “Unusual cases of human myiasis due to Old World screwworm fly acquired indoors in Hong Kong”. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 99. 914 - 918.

- Coles, G. (2002). Cattle nematodes resistant to anthelmintics: why so few cases? . *Vet Res* , 33(5):481-489.
- CORPOICA. (2012). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. *Cartilla Bovinosnario*, Recuperado en agosto 21 de 2014 de <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Publicaciones/CARTILLA-bovinosnario.pdf>.
- Díaz Anaya, A. A. (2014). Estimación de los valores de hematocrito y hemoglobina en presencia de *Haemonchus* sp. en ovinos de Oicatá, Colombia. *Rev. Fac. Cs. Vets. UCV.*, 55(1):18-24.
- Dr Germinal, .. J. (s.f). Manual de Practicas de Parasitologia Veterinaria. *LMVZ - UAQ*.
- Echevarría, F., & Alfredo, P. (1989). Avaliação de resistencia anti-helmintica em rebanhos ovinos no municipio de Bagé, RS. Pesquisa . *Veterinaria Brasileira*. Vol. 9. , pag. 69-71.
- Elkin G. Forero, B. J. (2007). Ecología y epidemiología del Gusano Barrenador del Ganado, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858). *Revista de Medicina Veterinaria N° 14*, pag 7-10.
- Ellis, W. (1994). Leptospirosis as a cause of reproductive failure. . *Vet Clin North Am: Food Anim Pract* , 10, 463-477.
- Ensuncho, H. C.-C.-Á.-Y.-G. (2014). Prevalencia y grado de infección de nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo en pastoreo de cuatro municipios de Córdoba, Colombia. *Revista Científica, FCV-LUZ.*, 14 (5):414-420.
- Falceto, M., & Úbeda, J. (2008). Origen y control del Síndrome de la Descarga Vulvar en la cerda. *Av Technol Porc*, 7-8, 4-24.
- FAO, F. a. (2015). *FAOSTAT*. [Internet]., Available in: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/E>.
- Fiel, C. A. (1994). Epidemiología de los nematodos gastrointestinales en la Pampa Húmeda. [Capítulo 4] Pp.67- 94. En: Nari A y Fiel C (eds). Enfermedades parasitarias de

importancia económica en bovinos. *Ira Edición. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay.*

Filemon, C. C. (s.f). Sarnas . *Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Clínica de los Bovinos I, 2-4.*

Fuchs, A. H. (s.f). Tumores lipomatosos de partes blandas de miembros y de articulaciones en el adulto. <http://www.sintesisrx.com.>, tomado de: Lipoma y lipomatosis. I huczak y n e driban. 2007.

Gómez, J. B. (2011). Eficacia de las medidas de bioseguridad en el control de microorganismos asociados a endometritis porcinas. Estudio preliminar. *Arch Med Vet* , 43, 191-197.
Tomado de: Quiles A, ML Hevia. 2006. Limpieza y desinfección: tecnología todo dentro/todo fuera. *Producción Animal* 6, 4-27.

González, H. (1980). Actividades de antihelmínticos contra parásitos gastrointestinales en cabras. *Monografías de Medicina. Veterinaria, 2, 7-26.*

Guzmán, M. F. (2010). La Infección Cruzada de *Haemonchus Contortus* de Ovinos a Bovinos y el Riesgo de Transmisión de Resistencia Antihelmíntica. Una Revisión. *Vet. Arg., Bs. As., 27(272)*. tomado de: Echevarria F, Borba M F S, Pinheiro A C, Waller P J, Hansen J W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Brazil. *Vet Parasitol* 1996; 62:199-206.

Herrera, L. R. (2013). Frecuencia de infección por nemátodos gastrointestinales en ovinos y caprinos de cinco municipios de Antioquia. *Rev MVZ Córdoba*, 18: 3851-3860. tomado de: *Rev Inv Vet Perú* 2016; 27(2): 344-354 <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11647>.

Hoste, H. S. (2010). Goat–Nematode interactions: think differently. *Trends in Parasitology.*, 26: 376-381. tomado de *Bioagrocencias* Vol. 4. No. 2 julio - diciembre de 2011 pag 10-16.

Hoste, H., & Torres Acosta, J. A.-C. (2008). Nutrition-parasite interactions in goats: is immunoregulation involved in the control of gastrointestinal nematodes?. *Parasite Immunology*, 30: 79-88.

- Jabbar, A. I. (2006). Anthelmintic resistance: The state of play revisited. *Life Sciences*, 79: 2413–2431.
- Jackson, F. J. (1993). Evidence of multiple anthelmintic resistance in a strain of *Teladorsagia circumcincta* (Os in a strain of *Teladorsagia circumcincta* (Ostertagia Scotland. . *Research in Veterinary Science.*, Vol. 53. p. 371-374.
- Juan F. Torres, A. M. (2003). Diagnóstico de nematodos gastrointestinales resistentes a bencimidazoles e imidazotiazoles en un rebaño caprino de Yucatán, México. *Rev Biomed*, 14:75-81.
- Karriker, L. (2013). Identificar, Tratar y Prevenir la Cojera en las Cerdas. *Centro de Educación Médica Porcina, Iowa State University*, 1-7.
- MADR, M. d. (2006). La cadena ovinos y caprinos en Colombia. *Doc Trabajo 125. Bogotá: MADR. [Internet].*, Disponible en:
http://agronet.gov.co/www/docs_agronet/20078611357_caracterizacion_ovinosycaprinos.pdf.
- Márquez D. (2003). Resistencia a los antihelmínticos: origen, desarrollo y control. *Rev CORPOICA*, 4(1): 55-71. tomado de: *Rev Inv Vet Perú* 2016; 27(2): 344-354
<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11647>.
- Martin, R. J., Murray, I., Robertson, A. P., Bjorn, H., & Sangster, N. (1998). Anthelmintics and ion-channels: after a puncture, use a patch. *International Journal for Parasitology.*, Vol. 28. p. 849-862.
- McEwan, J. (1994). Breeding sheep resistant to worm infection: Breeders Manual. The New Zealand Meat Research and Development Council and AgResearch. tomado de:
Evaluación Y Validación Del Método Famacha® Como Estrategia De Dosificación En Corderos (*Ovis Aries*) En Otoño. María Magdalena PERALTA ALVAREZ. (2016).
- Mederos, A. D. (2013). Parasitosis gastrointestinales de bovinos y ovinos: situación actual y avances de la investigación . *Revista INIA 15; Producción Animal, Sitio Argentino de Producción Animal.*, 1-6.

- Miller, R. (1986). Bovine Abortion. In: Morrow D (ed). *Current Therapy In Theriogenology*. WB Saunders Company, Michigan State University, Michigan, USA. . tomado de: Aspectos epidemiológicos y de análisis del síndrome de aborto bovino. P Gädicke A, G Monti Arch. med. vet. v.40 n.3 Valdivia 2008.
- Montalvo, X. M. (2006). Resistencia antihelmíntica de nematodos gastroentéricos en cabras a fenbendazol e ivermectina en la región. *noroeste del estado de Tlaxcala. Téc Pecu Méx* 44,, 81-90.
- Morales, G. P. (2001). Gastrointestinal nematode infection in ewes raised in an arid zone of Venezuela. *Parasitol*, 25(1-2):36-39.
- Muñoz, Z. C. (2003). Quantification, risk factors, and health impact of natural congenital infection with bovine viral diarrhoea virus in dairy calves. *Am J Vet Res* , 64, 358-365. .
- Navarro, L. G. (2000). Influencia de parásitos gastrointestinales sobre hemoglobina y hematocrito de ovinos jóvenes. *Rev Prod Anim.*, 12:55-58; tomado de: Estudio coproparasitológico en ovinos al pastoreo en Boyacá, Colombia; *Rev. Salud Anim.*, Vol. 39, No. 1 (enero-abril 2017): 1-8, 2017, ISSN: 2224-4697.
- Ng'ang'a, C. M. (2004). Development, survival and availability of gastrointestinal nematodes of sheep on pastures in a semi-arid area of Kajiado District of Kenya. *Vet Res Commun*, 28(6):491-501.
- Novartis. (2009). *new release*., <http://www.zolvix.com/indexshtml>.
- Oliver, S. L. (1992). Influence of Prepartum Antibiotic Therapy on Intramammary Infections in Primigravid Heifers During Early Lactation. *J Dairy Sci* , 75(2):406-14.
- Ospina, M. C. (2000). fundamentos de las tecnicas diagnosticas para las infecciones .
- Peralta, A. M. (2016). Evaluación Y Validacion Del Metodo Famacha© Como Estrategia De Dosificacion En Corderos (Ovis Aries) En Otoño. *Universidad De La Republica Facultad De Veterinaria*, pag. 13-15: tomado de Bowman Dwight, D (2011). *Georgis` Parasitologia para Veterinarios*. Novena edición. Elsevier.

- Pérez, R. (2009). Evaluación de eficacia de ivermectina asociada con vitaminas A, D3, E (INVECTINA ADE®) en el tratamiento de parásitos gastrointestinales y la ganancia de peso en corderos naturalmente infectados. . *Memoria de Título, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.*
- Prichard, R. (1994). Anthelmintic resistance . *Veterinary Parasitology*.V. 54 No. 1-3. p. 259-268.
- Probiol, L. (s.f.). Medicamento Homeopático. Mastiprobiol H. Obtenido de Ficha técnica: <http://www.labprobiol.com/images/pdf/mastiprobiol.pdf>.
- Repiso M.V., G. A. (2005). Prevalencia de las principales enfermedades infecciosas que afectan el comportamiento reproductivo en la ganadería de carne y caracterización de los establecimientos de cría del Uruguay. *Veterinaria, (Montevideo)* , 40 (157) 5-28.
- Rolfe, P. F. (2002.). Chemical resistance in Livestock An Overview. . *Agricultural Institute New South Wales Department of Agriculture and Fisheries. NSW2570. Html. 10 p.*
- Romero, J. B. (2001). Epidemiología de la gastroenteritis verminosa de los ovinos en las regiones templadas y cálidas de la Argentina. *Rev Analecta Veterinaria*, 21(1): 21-37. Tomado de: La Infección Cruzada De Haemonchus Contortus De Ovinos A Bovinos Y El Riesgo De Transmisión De Resistencia Antihelmíntica. Una Revisión. Guzmán, Maricel. et al. (2010).
- Sievers, G. J. (2002). Estudio anual de la eliminación de huevos y ooquistes de parásitos gastrointestinales y larvas de nemátodos pulmonares en ovinos de una estancia en Magallanes, Chile. *Arch Med Vet*, 34(1):37-47.
- Soca, M., Roque, E., & Soca, M. (2005). Epizootiología de los nematodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes. *Pastos y forrajes*, 28: 175-185. tomado de: *Rev Inv Vet Perú* 2016; 27(2): 344-354 <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11647>.
- Soulsby, E. (1978). Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. 7a. ed. *México: interamericana* , p. 729-39. Tomado de: Hemoparásitos en bovinos, caninos y equinos diagnosticados en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina

Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatan. Roger I. Rodríguez, et al. 2000. pag 277-281.

Suárez, V. (2007). Producción ovina e importancia de los nematodos gastrointestinales en la Argentina. En: Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. Suárez V, Olaechea F, Romero J, Ros-sanigo C (eds). *EEA INTA Anguil "Ing. Agr. G. Covas"*, pp9-14. Tomado de: La Infección Cruzada De *Haemonchus Contortus* De Ovinos A Bovinos Y El Riesgo De Transmisión De Resistencia Antihelmíntica. Una Revisión. Guzmán Maricel, et al. (2010).

Tamay de Dios., b. C. (2013). Fundamentos de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y de la PCR en tiempo real . *Tecnología en salud*.

Toro, A. L. (2014). Resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales de ovinos y caprinos tratados con ivermectina y fenbendazol. *Arch Med Vet*, 46, 247-252.

Torres, A. J. (2012). Nutritional manipulation of sheep and goats for the control of gastrointestinal nematodes under hot humid and subhumid tropical conditions. *Small Ruminant Research*, 103: 28-40.

Torres-Acosta, J. A.-C. (2005). "Epidemiología, prevención y control de nematodos gastrointestinales en rumiantes". En: *Rodríguez-Vivas, R.I., Enfermedades de importancia económica en los animales domésticos. McGraw-Hill. México.*, pp. 145-167 tomado de: Bioagrocencias: El control de los nematodos gastrointestinales en caprinos: ¿dónde estamos? 2011.

Ubeda, J. L. (2012). Tratamientos Postparto En La Cerda . *Aprendiendo sobre porcino* , recuperado de: <https://francisco47.wordpress.com/2012/06/14/tratamientos-postparto-en-la-cerda/>. 07/06/2018.

UNAM. (2008). Universidad Nacional Autónoma de México, Ramón Gasque Gómez. *Enciclopedia Bovina*, Recuperado en agosto 25 de 2014 de http://www.fm vz.unam.mx/fmvz/e_bovina/04MastitisBovina.pdf.

- Vásquez, Y. M. (2001). Cronobiología de la emisión de huevos de estróngilos digestivos en ovinos infectados en condiciones naturales. *Zootec Trop*, 19(supl 1):279-287.
- Viloria, J. (2004). La Economía Ganadera en el Departamento de Córdoba: Ganadería y minería como sectores clave. *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional.*, 51: 123. [Fecha de acceso 05 de junio de 2018]. URL disponible en: <http://Pdfeconom-region/Documentos/DTSER-51.pdf>.
- Waller, P., & Dobson, R. a. (1988). Anthelmintic resistance in the field: Changes in resistance status of parasitic populations in response to anthelmintic treatment. *Australian Veterinary Journal*. Vol. 65, No. 12., p. 376-379.
- Wolstenholme, A. J.-H. (2004). Drug resistance in veterinary helminths. *Trends in Parasitology* , 20(10):469-76.
- Zajac, AM. (2006). Gastrointestinal nematodes of small ruminants: life cycle, anthelmintics, and diagnosis. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 22: 529-541.doi: 10.1016/j.cvfa.2006.07.006. tomado de: *Rev Inv Vet Perú* 2016; 27(2): 344-354 <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11647>.