



“Por un desarrollo Agrario,
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA

Trabajo de Graduación

**Identificación de parásitos gastrointestinales
y hemoparásitos en bovino y equino y su
relación con los trastornos hematológicos en
el hemograma**

AUTORES

Br. Joel Morales Rodriguez

Br. Kenyi Vargas Rivas

ASESORES

Dr. Omar Enrique Navarro

Prof. Lázaro Morejón Aldama

Managua, Nicaragua, Octubre, 2018.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA

Por un desarrollo Agrario
y Integral Sostenible

Trabajo de Graduación

Identificación de parásitos gastrointestinales
y hemoparásitos en bovino y equino y su
relación con los trastornos hematológicos en
el hemograma

AUTORES

Br. Joel Morales Rodríguez

Br. Kenyi Vargas Rivas

ASESORES

Dr. Omar Enrique Navarro
Prof. Lázaro Morejón Aldama

Managua, Nicaragua, Octubre, 2018



Por un desarrollo Agrario
y Integral Sostenible

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA

Trabajo de Graduación

Identificación de parásitos gastrointestinales
y hemoparásitos en bovino y equino y su
relación con los trastornos hematológicos en
el hemograma

AUTORES

Br. Joel Morales Rodríguez

Br. Kenyi Vargas Rivas

ASESORES

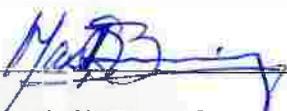
Dr. Omar Enrique Navarro
Prof. Lázaro Morejón Aldama

Managua, Nicaragua, Octubre, 2018

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la facultad y/o director de la sede: Managua como requisito parcial para optar al título profesional de:

Médico Veterinario en grado de Licenciatura

Miembros del tribunal examinador



Dr. Max Solís Bermúdez, presidente



Dra. Fredda Ramírez, secretaria



Dra. Karla Ríos Reyes, vocal

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	2
III MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1. Ubicación del área de estudio	4
3.2. Descripción del área de estudio	4
3.3. Metodología	4
3.4. Recolección de los datos	4
3.4.1. Recepción de la muestra y fases de laboratorio	4
3.5. Variables	7
3.5.1. Prevalencia	7
3.5.2. Identificación de parásitos gastrointestinales y hemoparásitos	8
3.5.3. Trastornos hematológicos	8
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
4.1. Presencia de parásitos gastrointestinales y hemoparásitos en muestras recepcionadas de bovinos y equinos.....	9
4.1.1. Porcentaje de animales positivos a parasitosis por mes en bovino	9
4.1.2. Prevalencia de parasitismo en ganado bovino en el período de Enero- Septiembre	10
4.1.3. Animales con hemoparásitos en bovino.....	11
4.1.4. Animales con parásitos gastrointestinales en bovino	11
4.1.5. Presencia de hematocrito bajo en bovinos positivos a parasitosis	13

4.1.6.	Alteración de los principales valores de la serie blanca en las muestras de bovino	14
4.1.7.	Correlación Eimeria-Monocitosis en bovino	16
4.1.8.	Total de animales diagnosticados con parasitosis en equino	18
4.1.9.	Prevalencia de la presencia de hemoparásitos en equino	19
4.1.10.	Nivel de hemoparásitos en equino	20
4.1.11.	Hematocrito encontrado en equinos con presencia de hemoparásitos	21
4.1.12.	Alteración de los principales valores de la serie blanca en las muestras en equino	22
V.	CONCLUSIONES	23
VI.	RECOMENDACIONES	24
VII.	LITERATURA CITADA.....	25
VIII.	ANEXO.....	29

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis, primeramente le agradezco a **Dios** por darme la vida, iluminándome por el buen camino, brindándome fortaleza, inteligencia y fuerzas para sobrepasar cada obstáculo de la vida.

En segundo lugar a mis padres; Eddy Morales y Carmen Rodríguez, quienes constantemente han estado apoyándome y se esforzaron en darme una carrera universitaria, guiándome en cada camino y decisión de mi vida, enseñándome el valor al estudio y tomando así un lugar ante la sociedad.

A la universidad por darme la oportunidad de estudiar y por ser guía de muchos profesionales de este país. También a todos los maestros de la carrera de medicina veterinaria que impartieron cada una de las clases para llegar a ser profesional, y que me brindaron conocimiento y experiencia profesional.

Al Dr. Omar Navarro por ser guía de nosotros para la elaboración de la culminación de estudio de mi carrera, que es la tesis y por habernos brindado su apoyo como docente.

Al profesor Lázaro Morejón por haber sido un apoyo fundamental a la hora de tomar la decisión y aconsejarnos constantemente de una manera positiva para que llegara hasta este punto, más que un profesor, un amigo.

A mis amigos cercanos y compañeros de clase que estuvieron constantemente apoyándome para tomar decisiones y ayudándome a lo largo de la carrera.

Eddy Joel Morales Rodríguez

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por haber permitido que lograra culminar mi carrera de medicina veterinaria, quien me ayudo en tantos momentos difíciles durante mis estudios y también me ha ayudado a ser capaz de enfrentar diferentes situaciones en la vida.

A mis padres quienes estuvieron siempre pendiente y que de alguna u otra manera estuvieron apoyándome incondicionalmente, quienes me han formado con principios y valores que han ayudado mucho en mi vida y que gracias a ello tener la oportunidad de poder culminar mi sueño de culminar mi carrera.

A mis hermanos que me han venido apoyando desde mucho tiempo especialmente (Yudi Vargas Rivas) quien me ha brindado su confianza y me ha aconsejado para seguir cada día adelante demostrando que los valores son de mucha importancia en nuestras vidas ya que es una herramienta muy fundamental como profesionales.

A mis amigos quienes estuvieron ahí de cerca brindándome consuelo para luchar especialmente cuando se tenía que estudiar para los exámenes finales.

Al profesor Lázaro Morejón Aldama por tener la delicadeza de compartirme un poco de sus conocimientos que me ayudaron para poder culminar los estudios, darle gracias por las jiras grupales que hacíamos siendo el muy especial brindándonos su apoyo.

Infinitas gracias señor por todo lo que has logrado hacer por mí.

Kenyi José Vargas Rivas

AGRADECIMIENTO

Le damos en primer lugar infinitas gracias a nuestro Dios por habernos brindado la sabiduría y la vida para culminar uno de nuestros sueños, agradecemos también a nuestros padres por el apoyo incondicional brindado durante estos 6 años.

Agradecemos a la Universidad y a los maestros por su paciencia, profesionalismo y perseverancia al transmitirnos todos sus conocimientos y brindarnos las herramientas necesarias para poder culminar la carrera.

Igualmente al Dr. Omar Enrique Navarro por apoyarnos en este último paso y por el tiempo dedicado para la culminación de nuestros estudios profesionales.

Al profesor Lázaro Morejón Aldama por haber sido un guía y consejero durante todo este tiempo, su experiencia fue indispensable para que pudiésemos adquirir muchos conocimientos y aplicarlos en la vida.

Eddy Joel Morales Rodríguez

Kenyi José Vargas Rivas

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Porcentaje de animales positivos por mes.....	9
Gráfica 2. Prevalencia de parasitismo en ganado bovino en el periodo de Enero-Septiembre	10
Gráfica 3. Animales con hemoparásitos en bovino	11
Gráfica 4. Animales con parásitos gastrointestinales en bovino	12
Gráfica 5. Hematocrito por abajo de los parámetros de referencia	13
Gráfica 6. Alteración de los principales valores de la serie blanca en las muestras de bovinos	14
Gráfica 7. Relación Eimeria-Monocitos	16
Gráfica 8. Total de animales diagnosticados con parasitosis en equino	18
Gráfica 9. Prevalencia de la presencia de Hemoparásitos en equino	19
Gráfica 10. Nivel de hemoparásitos en equino.....	20
Gráfica 11. Hematocrito encontrado en equinos con presencia de hemoparásitos	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Muestras de sangre	30
Figura 2. Equipo automatizado Humant Count 30 Ts.....	30
Figura 3. Termociclador POCKIT PLUS MINI de cuatro tubos de reacción	31
Figura 4. Kit de detección para <i>A. Phagocytophylum</i>	31
Figura 5. Tinciones Diff Quik.....	31
Figura 6. Tinción Giemsa.....	32
Figura 7. Observación e identificación de Tripanosoma	32
Figura 8. Identificación de <i>A. Marginal</i>	32
Figura 9. Termociclador POCKIT PLUS MINI	33
Figura 10. Frotis sanguíneo	33
Figura 11. Tripanosoma.....	34
Figura 12. Neutrófilos segmentados.....	34
Figura 13. Neutrófilos en banda y segmentados.....	34
Figura 14. Neutrófilos en banda y monocitos	34
Figura 15. <i>A. Marginale</i>	35
Figura 16. Huevos de <i>Trichostrongylus</i>	35
Figura 17. Huevos de <i>Strongylus</i>	35
Figura 18. Huevo de <i>Ostertagia</i>	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de remisión de exámenes.....	29
---	----

RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar las parasitosis gastrointestinales y hemoparasitosis en bovino y equino y su relación con los trastornos hematológicos en el hemograma, las muestras bovinas fueron recepcionadas de 5 fincas ubicadas cerca de los lagos Cocibolca y Xolotlan y con infestación media a alta de parásitos externos las fincas seleccionadas pertenecen a los municipios de Tipitapa, San Francisco Libre, Granada, Mateares, Chiltepe. Donde los animales que serán muestreados corresponden a una población del 15% del total de animales por finca en el período de enero a septiembre de 2018. Para este estudio se tomaron muestras de 175 animales bovinos y 51 equinos, siendo procesadas las muestras en las áreas de hematología y parasitología donde se realizó exámenes coproparasitológicos, Biometrías Hemáticas Completas (BHC) y Hemoparásitos. Las muestras fueron tomadas de la vena coccígea en tubo con anticoagulante EDTA, usando la técnica de extracción por vacutainer y las muestras fecales directamente del recto con una bolsa plástica estéril. Las muestras fueron recepcionadas de las diferentes fincas bajo criterios y protocolos de envíos y recepción de muestras sanguíneas y coproparasitológicas. Se concluyó que los resultados obtenidos revelan que la prevalencia de parasitosis en bovino es de 47% y hemoparasitosis en equino 20%. En bovino las principales infestaciones por hemoparásitos fueron por *A. Marginale* (18.32%) y *Tripanosoma* (1.21%), y en parásito gastrointestinales por *Eimeria sp.* (60.97%), *Ostertagia* (32.92%), *Strongylus* (25.6%), *Trichostrongylus* (7.31%) y *Haemonchus* (1.21%); y en equino las principales infestaciones por hemoparásitos fueron por *A. Phagocytophylum* (20%) y *Theileria Equi* (80%). Así mismo, trastornos hematológicos con hematocrito disminuido (bovino el 18.29% de los positivos y equino 80% de los positivos), neutrofilia (bovino 8.53% y equino 20%), neutropenia (bovino 40.24% y equino 10%) y monocitosis (bovino 41.46% y equino 0%).

Palabras clave: Apicomplexos, Rickettsias, multiparasitismo, eritrograma, leucograma, frotis sanguíneos, biología molecular.

ABSTRACT

The present study was carried out with the objective of evaluating gastrointestinal parasites and hemoparasites in bovine and equine and its correlation with hematological disorders in the hemogram, the bovine samples were taken from 5 farms located near Cocjbolca and Xolotlan lakes and with medium to high infestation of external parasites, the selected farms belong to the municipalities of Tipitapa, San Francisco Libre, Granada, Mateares and Chiltepe. Where the animals to be sampled correspond to a population of 15% of the total animals per farm in the period from January to September 2018. For this study, samples were taken from 175 bovine animals and 51 equines, these were processed in the areas of hematology and parasitology where coproparasitological examinations, Complete Blood Biometries (BHC) and Hemoparasites were performed. The samples were taken from the coccygeal vein EDTA tube, using the vacutainer extraction technique and fecal samples directly from the rectum with a sterile bag. The samples were received from the different farms under criteria and protocols for sending and receiving blood and coproparasitological samples. The results obtained reveal that the prevalence of parasitosis in cattle is 47% and hemoparasitosis in equine 20%. In cattle the main infestations by hemoparasites were by *A. Marginale* (18.32%) and *Trypanosoma* (1.21%), and in gastrointestinal parasites by *Eimeria sp.* (60.97%), *Ostertagia* (32.92%), *Strongylus* (25.6%), *Trichostrongylus* (7.31%) and *Haemonchus* (1.21%); and in equine the main infestations by hemoparasites were by *A. phagocytophylum* (20%) and *Theileria Equi* (80%). Likewise, haematological disorders with decreased hematocrit (bovine 18.29% of positive and equine 80% of positive), neutrophilia (bovine 8.53% and equine 20%), neutropenia (bovine 40.24% and equine 10%) and monocytosis (bovine) 41.46% and equine 0%).

Key words: Apicomplex, rickettsias, multiparasitism, erythrogram, leukogram, blood smear, molecular biology.

I INTRODUCCIÓN

Nicaragua posee una base económica en la ganadería con animales de doble propósito, con la cual los productores buscan tener una mejor y mayor adaptabilidad de sus animales, ya que el país posee condiciones climáticas tropicales que varían mucho, es por ello que este tipo de encaste se le facilita a los productores poder manejarlos de mejor maneras en sus ganaderías, este sistema es representado aproximadamente por el 95% de los ganaderos, en donde apenas el 5% lo representan las explotaciones de ganado de carne (CANICARNE, 2015).

Según Cruz (2010), la mayoría de los productores en Nicaragua enfrentan una serie de dificultades que impiden el desarrollo ganadero de su unidad de producción entre ellos está, el deficiente manejo del hato por una falta de conocimiento, en muchas ocasiones lo que no permite mejorar la eficiencia de las explotaciones que induce a que se presente bajos índices productivos y reproductivos.

La importancia de las enfermedades parasitarias gastrointestinales en todos los sistemas de producción animal, está determinada por la magnitud del daño productivo y económico que ocasionan, si bien el efecto negativo puede visualizarse más claramente a través de la pérdida de terneros, categoría más susceptible, el perjuicio más importante es generalmente relacionado con la disminución de la ganancia de peso de los animales y de la producción por unidad de superficie (Cruz, 2010).

El diagnosticar parásitos es imprescindible y es la base de todo programa sanitario establecido en un sistema de explotación bovina. Para ello se habla de un factor común conocido como (ANEMIA) y en este caso es importante conocer los vectores y saber diferenciar cuando la anemia es por parásitos gastrointestinales como la familia de los (NEMATODOS), o como los famosos (HEMOPARÁSITOS) casos en donde la anemia es diferenciada por hemólisis y en otros casos por pérdida crónica de sangre que llevan a una ferropenia, o los famosos parásitos unicelulares de los intestinos como lo son las coccidias (Viscaino, 2008).

Las enfermedades ocasionadas por parásitos gastrointestinales y hemoparásitos en bovino y equino son una de las principales causas de afectación en el país lo que permite que en muchas explotaciones se presente cuadros de anemia causados por parásitos o vectores (garrapatas, moscas e insectos).

El hemograma es un estudio rutinario realizado para el diagnóstico clínico de algunas entidades patológicas o como medio de seguimiento de evolución de las mismas. Los datos que aporta de manera importante es la presencia de anemia o eritrocitosis (Becker, 2001).

Este estudio es de mucha importancia para poder obtener una correlación entre los trastornos hematológicos que pueden causar las enfermedades por vectores y por parásitos gastrointestinales y que los profesionales puedan dar un diagnóstico basado en evidencias, comprensión del estado general del paciente y de qué manera tratar a cada uno de los pacientes una vez que se instaure el diagnóstico, ya que los animales afectados por parásitos pueden presentar diferentes tipos de anemia, pero muy pocos ganaderos logran darse cuenta cómo tratar específicamente a sus animales que se reflejan en pérdidas económicas.

El presente estudio se llevó a cabo con el fin de ampliar los conocimientos de la correlación de los trastornos hematológicos asociados a parásitos gastrointestinales y hemoparásitos en bovinos y equinos, ya que muchas veces podemos contar con un análisis parasitológico y el médico tratante no los interpreta adecuadamente y correlaciona con los trastornos hematológicos, y poder poner en práctica lo que es bienestar animal y al mismo tiempo saber cuándo, cómo y porque tratar a los animales correctamente y mejorar la calidad de vida de estos animales.

II. OBJETIVOS

Objetivo General

Identificar parásitos gastrointestinales y hemoparásitos en bovino y equino y su relación con los trastornos hematológicos en el hemograma

Objetivo Específico

- Identificar a través de diferentes técnicas diagnósticas las principales infestaciones parasitarias gastrointestinales y hemoparasitarias en bovino y equino.
- Interpretar los trastornos hematológicos causados por parásitos gastrointestinales y hemoparásitos.
- Determinar la prevalencia de las parasitosis en bovino y equino.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el laboratorio de diagnóstico clínico veterinario “División Veterinaria” ubicado en Managua, Semáforos de Walmart 2 c. norte 1 ½ c. este 1117. Dicho laboratorio recepciona muestras de diferentes especies de todo el país.

3.2. Descripción del área de estudio

Los exámenes correspondieron a coproparasitológicos, Biometrías Hemáticas Completas (BHC) y Hemoparásitos. Las muestras fueron tomadas de la vena coccígea en tubo con anticoagulante EDTA. Se usó la técnica de extracción por vacutainer y las muestras fecales directamente del recto con una bolsa plástica estéril. Las muestras fueron recepcionadas de las diferentes fincas bajo criterios y protocolos de envíos y recepción de muestras sanguíneas y coproparasitológicas.

Las fases de este estudio fueron las siguientes: Fase de laboratorio, donde se hizo la analítica usando las diferentes técnicas y protocolos para la realización de los hemogramas y la identificación de hemoparásitos; Fase de interpretación del hemoparásitos y correlación de los trastornos hematológicos; Fase de análisis estadísticos, donde se usó el software estadístico Infostat 2013 y una base de datos en el programa de Excel.

3.3. Metodología

Los datos de este estudio provinieron de 5 fincas ubicadas donde se encuentran cuerpos de agua (lago de Managua, Nicaragua) y con infestación media a alta de parásitos externos (Tipitapa, San Francisco Libre, Granada, Mateares, Chiltepe). Se seleccionaron estas fincas, dado que, estas mandan muestras constantemente al laboratorio para que estas sean remitidas y debidamente analizadas. Se procesaron la totalidad de 175 muestras de bovinos y 51 muestras de equino en el período de enero a septiembre del presente año.

3.4. Recolección de los datos

3.4.1. Recepción de la muestra y fases de laboratorio

Según Tercero (2016), la información requerida generalmente por el laboratorio es la siguiente:

El nombre, dirección, y número de teléfono del veterinario que atiende el caso; La especie, raza, edad y sexo del animal del cual se han recogido las muestras; Nombre del propietario del animal; La naturaleza de la muestra remitida, especialmente cuando esta no es obvia; La fecha de recogida la muestra; El diagnóstico presuntivo (enfermedad sospechada), junto con

un breve historial del caso y los detalles de los signos clínicos cuando sea posible; La naturaleza de cualquier conservador empleado.

Nota: Las muestras que presentaron coágulos o hemolisis no fueron recepcionadas para este estudio.

DiffQuik®

Fijación

La fijación es un paso esencial en el procesamiento de las muestras citológicas. Una vez hecha la extensión, secaremos la muestra agitando el portaobjetos. El tiempo de secado debe ser el mínimo posible. Si se alarga demasiado produce cambios celulares artefactuales, concretamente condensación en los núcleos, lo que se traduce en una pérdida de los detalles del mismo.

Una vez secas, las preparaciones se sumergen en una solución alcohólica (el primer líquido del DiffQuick®) durante unos segundos y se dejan secar de nuevo (no sumergir en la eosina hasta que no se hayan secado).

Los líquidos de DiffQuick® deben controlarse periódicamente. El fijador, por ejemplo, es una solución alcohólica volátil y, aunque mantenga su aspecto transparente y levemente azulado, debe oler a alcohol. Los colorantes, por su parte, van generando precipitados e impurezas con el tiempo, por lo que deben ir cambiándose periódicamente.

Tinción

En citología se emplean varios tipos de tinciones. Básicamente se usan tinciones dobles, también llamadas de tipo Romanowsky (Giemsa, Diff-Quick®, Hemacolor®) y las tinciones triples, de tipo Papanicolaou. Debido a que la mayoría de los clínicos utilizan el DiffQuick® (tinción tipo Romanowsky) por su sencillez y rapidez. Así, por ejemplo, DiffQuick® puede no teñir las granulaciones de los mastocitomas; además suele dar escasos detalles citológicos de los núcleos y nucléolos de los grupos celulares y de las células de los nódulos linfáticos.

Técnica

A la hora de realizar una correcta evaluación de una extensión sanguínea es esencial conocer el tipo de técnica histoquímica realizada sobre la misma. Este conocimiento también nos servirá a la hora de formular el diagnóstico, pues existen determinadas técnicas específicas para la visualización de ciertas características a nivel celular o agentes patógenos. Normalmente, las tinciones usadas en los laboratorios hematológicos son las denominadas de tipo Romanowsky, las cuales se basan en el uso combinado de los colorantes eosina y azul de metileno.

Con este tipo de tinción se pueden distinguir los siguientes aspectos morfológicos de las células: La forma y dimensión de los hematíes (de color rosa pálido), leucocitos (células nucleadas) y plaquetas (pequeños corpúsculos); El núcleo: de color púrpura; El citoplasma: de color azulado, si bien a veces presenta coloración grisácea en los linfocitos y monocitos; Granulaciones: son características de los granulocitos y tienen diferente color según la célula en cuestión. Así pueden aparecer como una mezcla de colores pardos (neutrófilos), anaranjados (eosinófilos) o bien azul oscuro (basófilos).

La técnica "Diff-Quick", por ejemplo, se realiza en tres pasos, tras el secado de la extensión:

1.- Fijación, utilizando metanol; 2.- Tinción de elementos formes con eosina; 3.- Contratinción de elementos nucleares y con basofilia usando el azul de metileno.

Diagnóstico molecular para *Anaplasma Phagocytophilum* por la tecnología qPCR

Los protocolos de extracción de ADN y amplificación del agente fueron realizados bajo el manual del usuario y la técnica POKKIT TM *A. phagocytophilum* Detection Kit, usando un termociclador POKKIT PLUS MINI de cuatro tubos de reacción (GeneReach Biotechnology Corporation 2014).

Giemsa modificada

La tinción de Giemsa es un método habitual para el examen de frotis sanguíneos, cortes histológicos y otro tipo de muestras biológicas. Usada en hematología, la tinción de Giemsa permite la diferenciación de diferentes tipos de células sanguíneas. La solución de Giemsa colorea y permite revelar eritrocitos, basófilos, eosinófilos, neutrófilos, monocitos, linfocitos, plaquetas y la cromatina de los núcleos (Rodríguez, 2017).

Reactivos

Azur-Eosina-Azul de Metileno solución según Giemsa (lento) para diagnóstico clínico; Metanol (USP-NF, BP, Ph. Eur.) puro, grado farma; Aceite de Inmersión para diagnóstico clínico; Tampón, Solución pH 7,2 para diagnóstico clínico (Rodríguez, 2017).

Procedimientos

Preparar una extensión de sangre bien fina en un porta limpio, dejar secar (1-2 horas aproximadamente); Cubrir la preparación con metanol durante 3 minutos; Dejar escurrir y secar al aire; En el momento de empezar la segunda fase de la tinción, tomar 5 ml de Azur-Eosina-Azul de Metileno según Giemsa solución modificada y diluir en 50 ml de solución tampón pH 7,2 homogeneizar; Cubrir la preparación con esta solución diluida durante 25 minutos; Lavar durante 1 minuto con solución tampón pH 7,2; Volver a lavar durante 1 minuto con solución tampón pH 7,2; Dejar secar la preparación al aire en posición vertical y por último observar la preparación con objetivo de inmersión (Rodríguez, 2017).

Flotación Sheather

Preparación del reactivo:

Azúcar granulada (suerosa) 454 gr; agua destilada 355 ml; solución de formaldehído al 40%, 6 ml.

Vierta el azúcar en el agua y disuélvala por agitación, coloque esta solución en baño maría, dejando que el agua del recipiente inferior se caliente hasta cerca del punto de ebullición. Deje enfriar la solución de azúcar a la temperatura ambiente. Agregue después la solución de formaldehído mientras se está agitando. La solución de formaldehído actúa como inhibidor de crecimiento de hongos y levaduras (Benbrook, 1966).

Procedimiento

Identificar los tubos de ensayo con la muestra a examinar; Hacer una suspensión de una pequeña porción de las heces (± 1 ml ó 1 g) en un vasito plástico o tubo con la ayuda de un aplicador; Colocar gasa en 2 dobleces dentro del embudo introduciendo éste en otro tubo de ensayo rotulado y filtrar la suspensión de heces para remover fibras y partículas grandes; Tapar con parafilm o tapón de hule; Equilibrar el tubo en balanza de 2 platos; Centrifugar a 1,500 rpm por 2 minutos. Destapar; Decantar el sobrenadante; Añadir un poco de solución fenolada azucarada al sedimento y agitar vigorosamente con un aplicador (Kaminsky, 2003).

Completar con más solución hasta 2 cm bajo el borde del tubo sin dejar de agitar; Tapar con parafilm o tapón de hule; Equilibrar el tubo en balanza de 2 platos; Centrifugar a 1000 rpm durante 10 minutos; Remover el tapón con sumo cuidado para no agitar. Tomar 2-3 asadas de la superficie del menisco y colocar sobre un porta-objetos. Flamear el asa en el mechero; Cubrir la preparación con un cubre-objetos y examinar en el microscopio óptico toda la preparación (Kaminsky, 2003).

BHC

Las muestras para hematología fueron realizadas en el equipo automatizado Humant Count 30 Ts. En el modo de análisis bovino y equino. Las muestras que deban ser confirmadas se realizarán de forma manual.

3.5. Variables

3.5.1. Prevalencia

Para la obtención del comportamiento parasitológico en bovino y equino, según el hemograma, se utilizó la fórmula de prevalencia.

Tasa de prevalencia puntual

Hace referencia al número de casos que se han producido de un evento en una población en un determinado momento.

$$\text{Tasa de prevalencia puntual} = \frac{\# \text{ de animales con la enfermedad}}{\text{Población total}} \times 100$$

Tasa de prevalencia de período

Se calculó de la misma manera que la prevalencia puntual, excepto que el numerador es el número de personas que tenían la enfermedad en un momento durante un período de tiempo específico. Se puede calcular para una semana, un mes, un año, una década, o cualquier otro período de tiempo especificado.

$$\text{Tasa de prevalencia de período} = \frac{\# \text{ animales con la enfermedad en determinado tiempo}}{\text{Población total}} \times 100$$

3.5.2. Identificación de parásitos gastrointestinales y hemoparásitos

Para la identificación de parásitos gastrointestinales se realizó el examen coproparasitológico mediante la técnica de flotación Sheather y luego microscopia. En hemoparásitos se utilizaron primeramente los métodos de tinción como Giemsa modificada y Diff-Quick, y luego se observaron por microscopia, y otros hemoparásitos por el método iPCR que igualmente eran confirmadas por microscopia.

3.5.3. Trastornos hematológicos

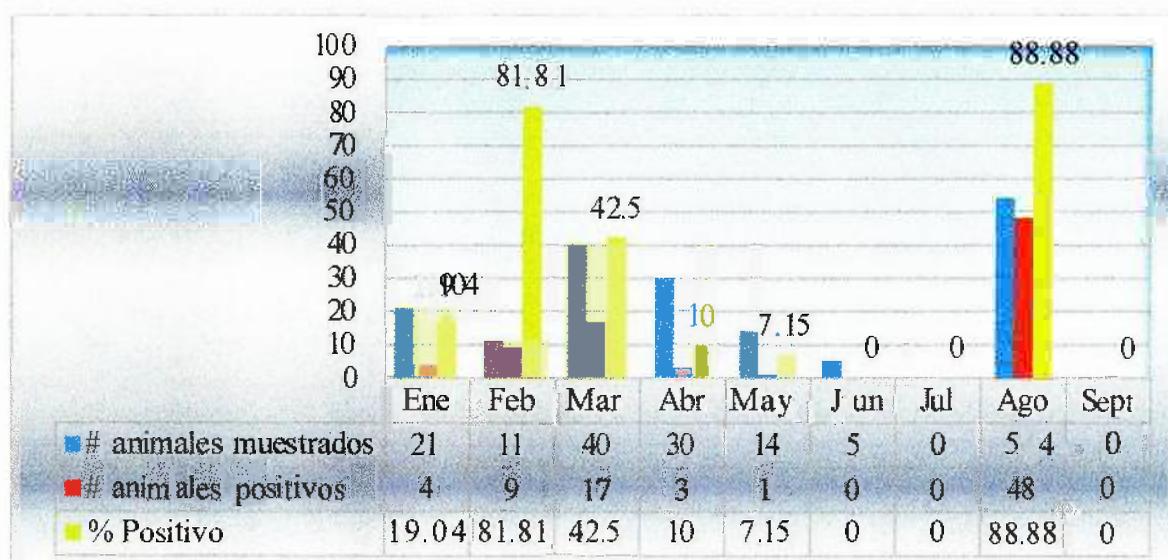
Los trastornos hematológicos eran contabilizados con el equipo automatizado Humant Count 30 Ts, con el modo de análisis para bovino y equino, y luego verificados en el microscopio.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presencia de parásitos gastrointestinales y hemoparásitos en muestras recepcionadas de bovinos y equinos

4.1.1. Porcentaje de animales positivos a parasitosis por mes en bovino

La gráfica presenta el número de animales positivos muestreados por cada mes (enero – septiembre) de una población de 175 bovinos incluidos para este estudio, además de la incidencia respectivamente. Encontrándose los meses de febrero y agosto con los índices más altos de parasitosis.



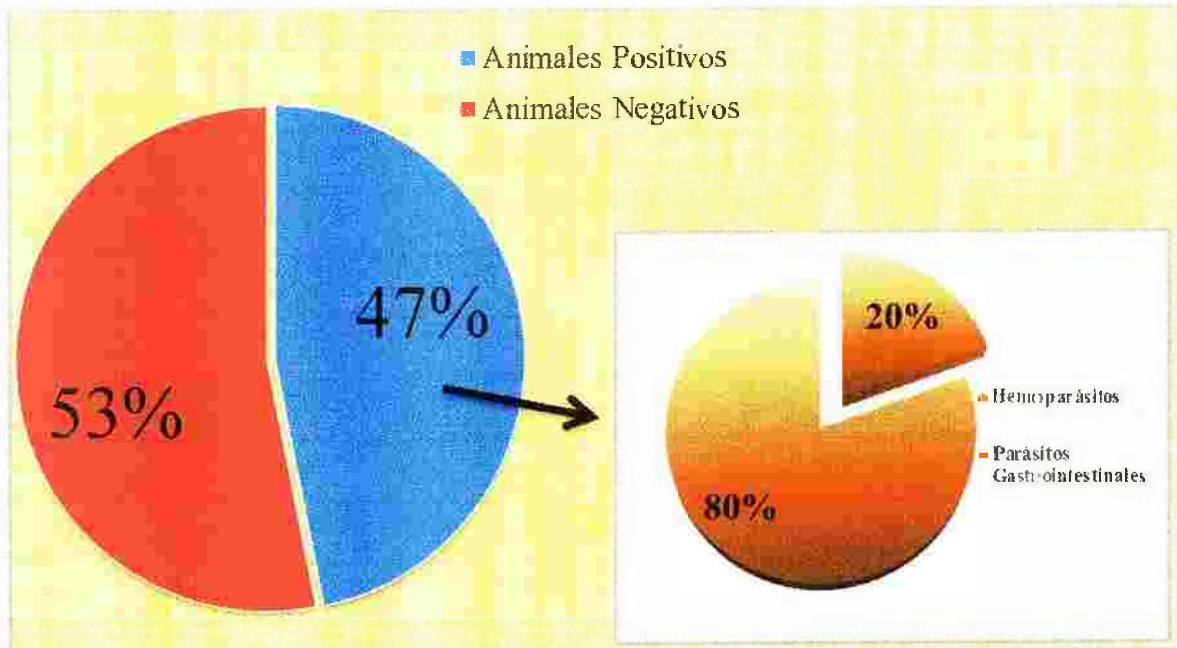
Gráfica 1. Porcentaje de animales positivos a parasitosis por mes

Se realizaron pruebas hematológicas y coprológicas, para el diagnóstico de parasitismos y obteniendo resultados positivos en un 47%. Dentro de los meses más afectados a estas parasitosis encontramos que febrero obtuvo 81.81% positivo y agosto 88.88%, siendo estas dos las más elevadas.

Estos resultados coinciden con Villar (2008), donde las temperaturas moderadas y bajas, y humedades relativas, favorecen el desarrollo y supervivencia de larvas y huevos de helmintos, la humedad favorece la migración de las larvas a hojas de los pastos y a la vez favorece el crecimiento de pastos, esto explica por qué meses como enero, marzo, abril y mayo muestran los índices más bajos de parasitosis, ya que son meses que desfavorecen las condiciones de los parásitos con efectos como altas temperaturas, poca o nula humedad (períodos secos), etc.

4.1.2. Prevalencia de parasitismo en ganado bovino en el período de Enero-Septiembre

Se refleja la prevalencia obtenida por parasitismo de la cantidad total de animales bovinos muestreados en el período Enero-Septiembre (Total muestreados 175), resultando una prevalencia del 47% con muestras positivas a parasitismo y la cifra restante como negativa.

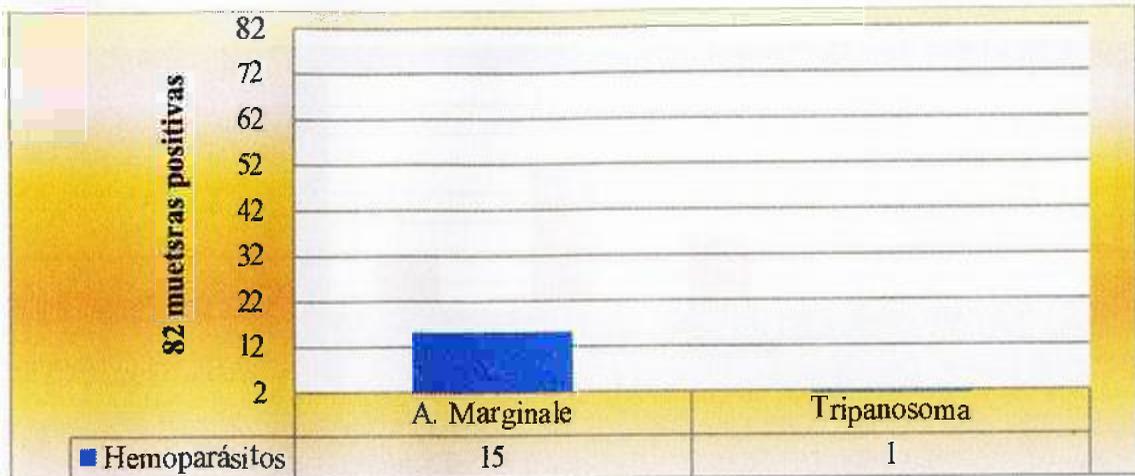


Gráfica 2. Prevalencia de parasitismo en ganado bovino en el periodo de Enero-Septiembre

Se presentó una prevalencia del 47% por parasitismo en bovinos, equivalente a 82 muestras, dando como resultados 16 muestras para hemoparásitos (20%) y 66 muestras para parásitos gastrointestinal (80%).

4.1.3. Animales con hemoparásitos en bovino

De las 82 muestras que resultaron positivas para parasitismo en bovino, 16 de ellas están en el grupo de hemoparásitos, siendo *A. Marginal* (15 positivos) y *Tripanosomas* (1 positivo) los encontrados.



Gráfica 3. Animales con hemoparásitos en bovino

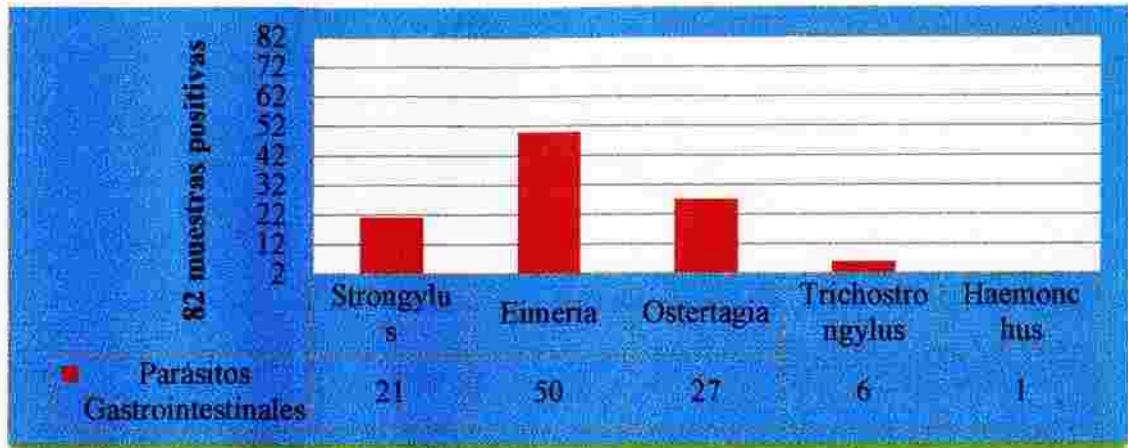
En la identificación de hemoparásitos de los bovinos resultaron ser positivos un total de 16 animales, en lo cual *A. Marginale* (15 animales) está representado con un porcentaje de 93.75 % y *Tripanosoma* (1 animal) representa el 6.25% del total de muestras que salieron positivas con hemoparásitos, en lo que analizamos que *A. Marginale* tiene mayor incidencia dentro de las ganaderías bovinas. Las condiciones de las regiones tropicales de precipitación fluvial regular, alta humedad, clima cálido, brindan condiciones óptimas para el desarrollo de varias generaciones de arácnidos (garrapatas) por año, siendo esta considerada una plaga en climas por encima de 20 °C por lo que afectan muchas veces en el trópico nuestro (Duran, 2004).

Los animales que sobreviven a la anaplasmosis bovina aguda, después de una infección primaria, permanecen persistentemente infectados de por vida, independientemente de reexposiciones a la *Rickettsia*, sirviendo como reservorio para la transmisión de la enfermedad en el campo (Oliguin, 2007).

En un estudio Palmer (2000), indica que en la parasitemia por *A. Marginale*, la anemia es menos graves en los animales jóvenes, posiblemente debido a que la respuesta inmune celular es mayor por la competencia del timo, el sistema hematopoyético es más activo y por el papel más activo de la hemoglobina fetal.

4.1.4. Animales con parásitos gastrointestinales en bovino

Los siguientes datos muestran las especies de parásitos gastrointestinales encontradas en las 82 muestras positivas en bovinos, siendo 66 del grupo de parásitos gastrointestinales, nombrándose las especies Strongylus, Eimeria y Ostertagia las más relevantes en este estudio.

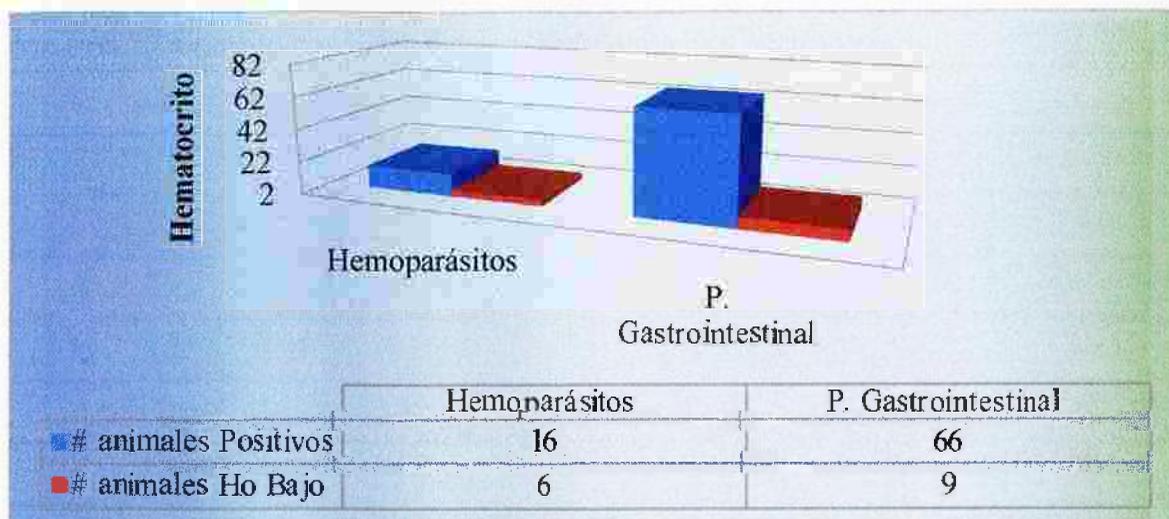


Gráfica 4. Animales con parásitos gastrointestinales en bovino

Los datos obtenidos en este estudio revelan que 80% de las muestras positivas a parasitosis pertenecían a parásitos gastrointestinales, dato que concuerda con Tirira (2016) de la Universidad Politécnica Estatal de Carchi-Ecuador, expresa, que las especies de parásitos gastrointestinales más comunes de las zonas sub tropicales son Eimeria, Trichostrongylus, Ostertagia y Cooperia, encontrados en su estudio en todas las categorías de bovinos, y que la presentación también varía con respecto a la época del año.

4.1.5. Presencia de hematocrito bajo en bovinos positivos a parasitosis

En esta gráfica se presenta, en base a las 82 muestras positivas, la cantidad de 16 animales con hemoparásitos, pero solo 6 presentaron hematocrito bajo, por otro lado, de los 66 animales con parásitos gastrointestinales solamente 9 presentaban hematocrito bajo, para un total de 15 animales con hematocrito bajo de la 82 muestras positivas para parasitismo.



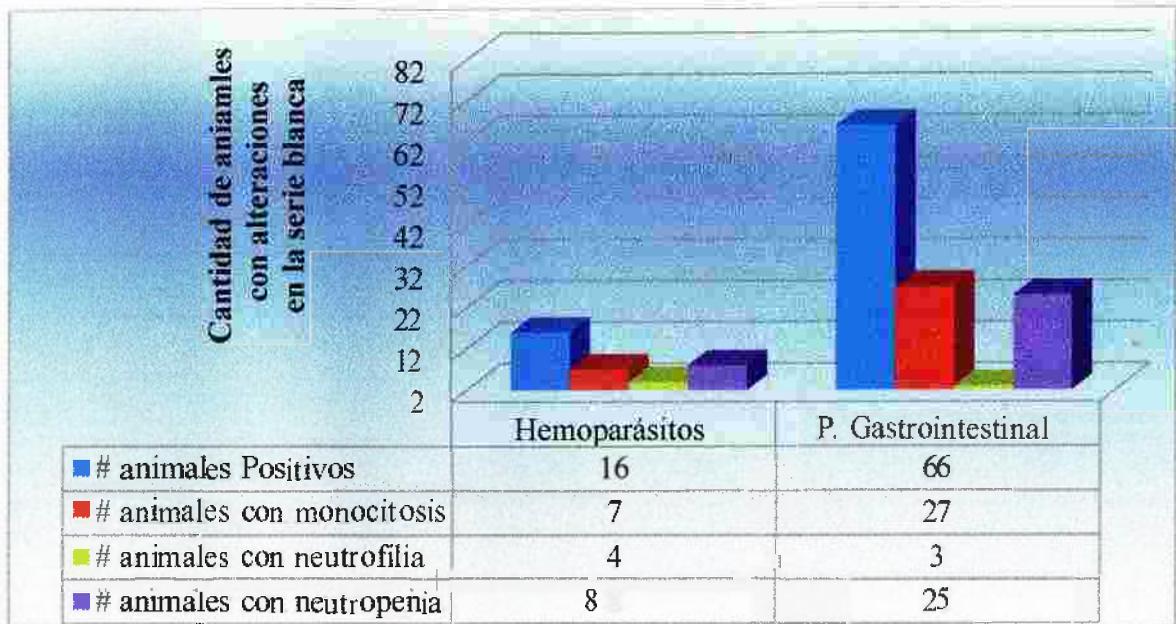
Gráfica 5. Hematocrito por abajo de los parámetros de referencia

Según los valores hematológicos de referencia presentados por Álvarez (2008), expresan que en bovinos se considera normal el hematocrito que oscila entre 24-46%, un valor por debajo de estos parámetros es caracterizado como anémico, llevándonos a concluir que los 15 animales con hematocrito bajo, presentados en la gráfica 5, han sido alterados por los diversos mecanismo hemolíticos provocados por hemoparásitos (parasitemia) y parásitos gastrointestinales (hemorragias, mala absorción intestinal, perforaciones, traumas entéricos, etc.).

La anemia es el principal daño hematológico presentado por hemoparásitos según Díaz (2018), y es causado por la parasitemia, donde entran, salen y se multiplican, dañando los eritrocitos, dice Rodríguez (2017).

4.1.6. Alteración de los principales valores de la serie blanca en las muestras de bovino

Se muestran las alteraciones de la serie blanca presentadas en las muestras positivas, siendo descritas las más relevantes en monocitos y neutrófilos segmentados, las muestras positivas para hemoparásitos que se encuentran alteradas con monocitosis corresponden a 7 animales y 8 animales con neutropenia; y las muestras positivas para parásitos gastrointestinales 27 animales con monocitosis y 25 animales con neutropenia.



Gráfica 6. Alteración de los principales valores de la serie blanca en las muestras de bovinos

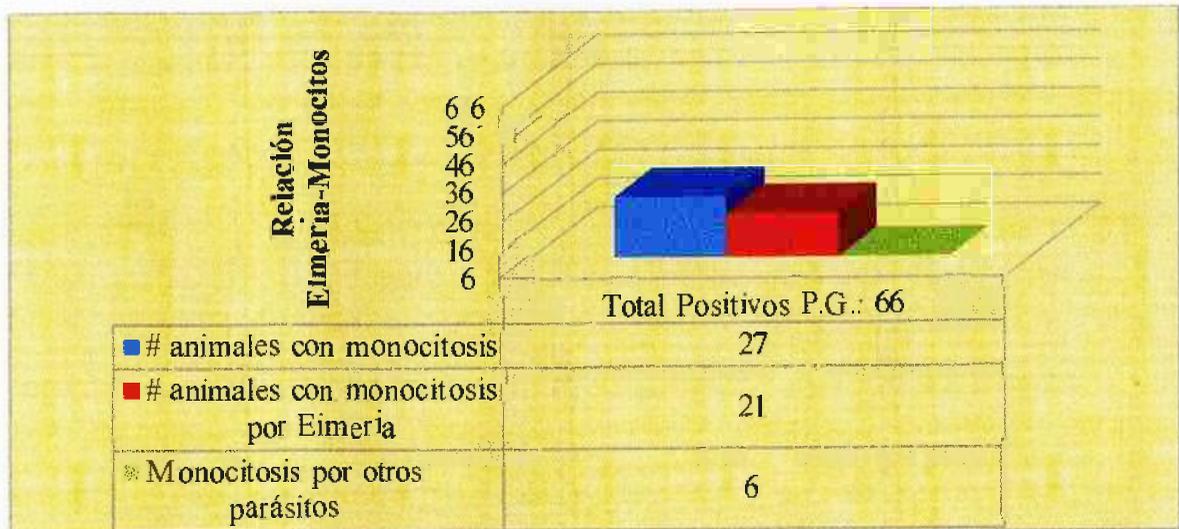
Este resultado da a conocer las alteraciones de la serie blanca más relevantes en dicho estudio, tanto en hemoparásitos como parásitos gastrointestinales.

Podemos encontrar que estas células analizadas se encuentran alteradas, cerca de un 50% de la cantidad total de las muestras positivas, las parasitosis son causantes de una variedad de daños a las que se hacen presente estas células de defensa, tal y como menciona (SUIZA VET, 2018), una neutropenia puede estar presente en un aumento agudo y marcado de las demandas tisulares, por ejemplo, infección sobre aguda (peritonitis y enteritis), en este caso las causadas por los parásitos gastrointestinales al generar ruptura o perforaciones de las paredes intestinales; o una monocitosis que bien puede verse alterada por estos mismas causas.

Según Rodríguez (2017), por los mecanismos de destrucción eritrocitaria (hemolisis), consecuencia de la multiplicación parasitaria, células muertas, desechos celulares y la invasión de hemoparásitos, y la activación de los monocitos en grandes cantidades ante estas circunstancias, concluimos que valores de los monocitos están siendo afectados por estas parasitosis.

4.1.7. Correlación Eimeria-Monocitosis en bovino

El presente gráfico muestra relación directa de los trastornos hematológicos de *Eimeria sp.* en la alteración de los monocitos, según los resultados de las muestras positivas a parásitos gastrointestinales (66 positivas), 27 resultaron con monocitosis, siendo 21 causados por *Eimeria sp.* y 6 por otros parásitos. Además esta especie se encontró presente en 49 de las muestras positivas.



Gráfica 7. Relación Eimeria-Monocitos

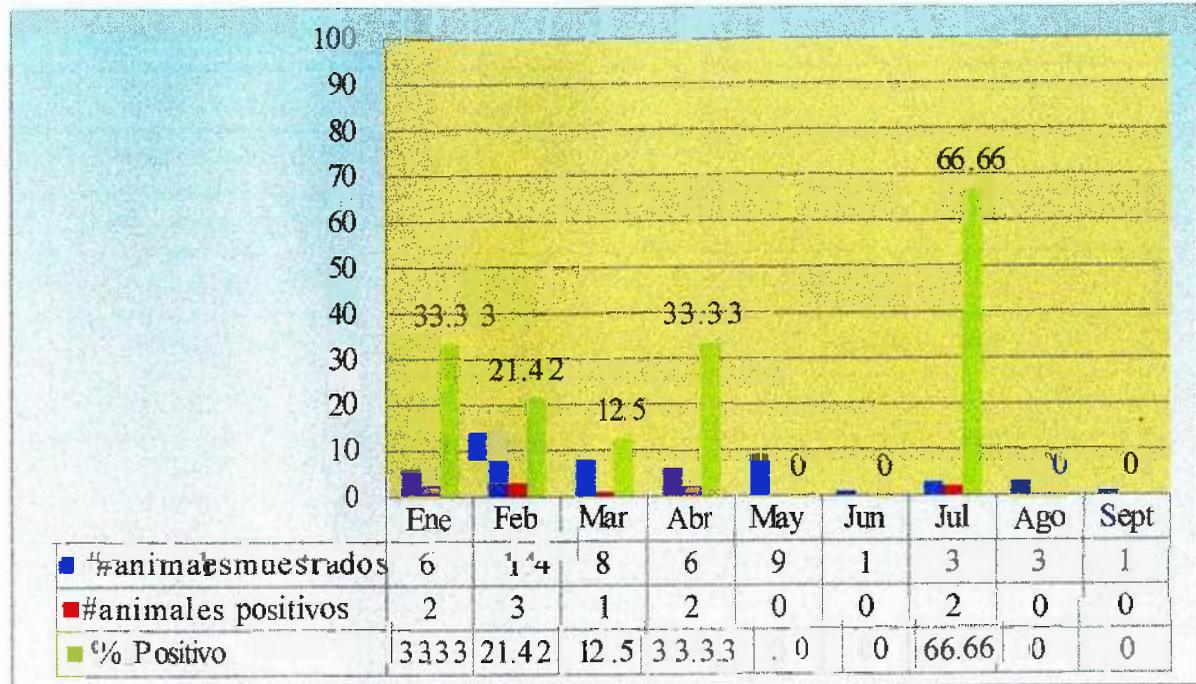
Los resultados obtenidos expresan que 27 de 66 muestras positivas a parásitos gastrointestinales presentaron monocitosis, siendo 21 de estas parasitadas por *Eimeria sp.*, según Varela et al (2007), describe que en infecciones graves puede haber una enteritis generalizada y hemorragias, causadas por la destrucción de las células epiteliales, esto justifica la presencia alterada de monocitos en estas áreas, debido a que los monocitos actúan especialmente ante inflamaciones/infecciones crónicas, según (SUIZA VET, 2018).

Pues se conoce como fagocitosis al proceso de ubicar e identificar las células y cuerpos dañados que habitan en el organismo para luego ingerirlos, evitando que sigan dañando al sistema inmune. Una vez localizadas las membranas dañadas, son los monocitos los encargados de hacer el proceso de expulsión. Identifican al enemigo, luchan hasta eliminarlo y al mismo tiempo, se encargan de desterrar la célula muerta (SUIZA VET, 2018).

Según estudio realizado sobre “Prevalencia de parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento César, Colombia” por Pinilla *et al* (2018) diagnosticaron parasitismo de diversas especie en 862 bovinos de todas las categorías, encontrando con un número relevante de *Eimeria sp.* con 672 muestras positivas y una prevalencia de 77.9% donde las edades de 12 meses a más presentaban una prevalencia del 77%, y en segundo plano Strongyloides con 93 muestras positivas y 10.8% de prevalencia, esto muestra la intensidad de infección con que se encuentran las coccidias, similar a este estudio que reveló que de las 66 muestras positivas para parásitos gastrointestinales, 50 muestras dieron positivas a *Eimeria sp.* equivalente al 74.24% de prevalencia.

4.1.8. Total de animales diagnosticados con parasitosis en equino

Los siguientes datos presentan la cantidad de animales muestreados en el período de enero a septiembre del presente año, total de animales positivos a parasitosis correspondiente a cada mes y se muestra el porcentaje de los casos positivos, donde se encuentra que hay mayor presencia en los meses de enero, abril y julio.



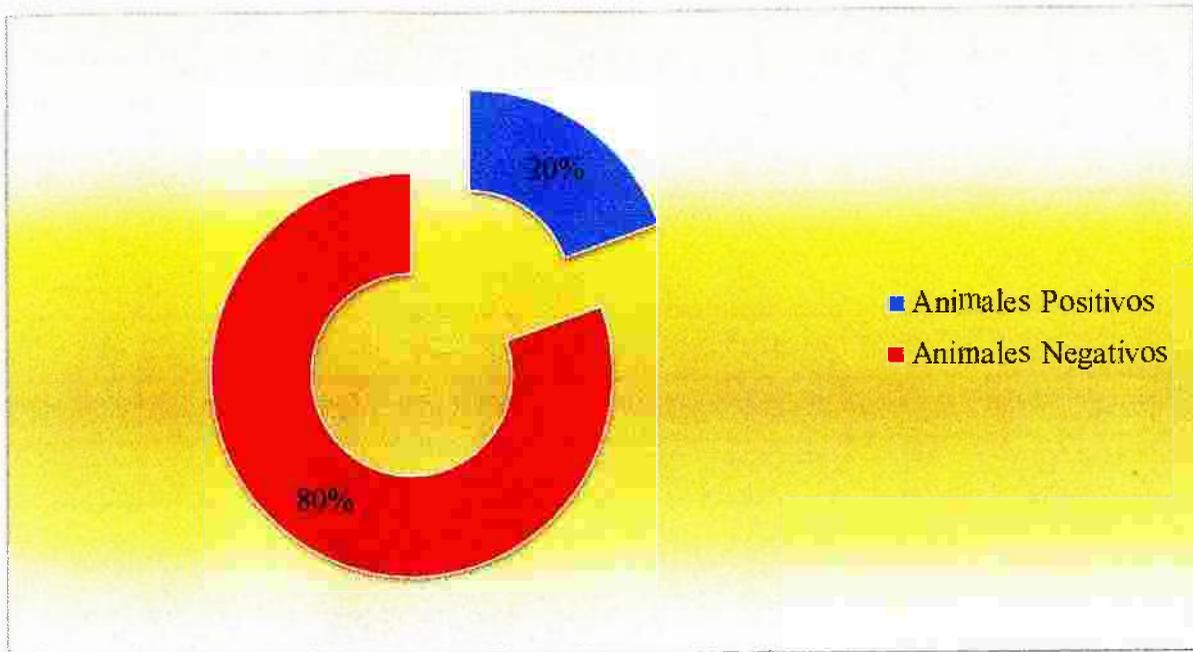
Gráfica 8. Total de animales diagnosticados con parasitosis en equino

Aquí se muestra la cantidad de animales que dieron positivos a hemoparásitos, con respecto a la cantidad de animales que se lograron muestrear, en el mes que logramos encontrar una mayor prevalencia fue el mes de julio, pero se contradice con Herrera *et al* (2008), quien en su estudio refleja que el aumento se da en la época de verano debido a factores ambientales y nutricionales provocando disminución en la inmunidad de los animales.

La influencia directa que tienen las épocas del año en la proliferación de los ectoparásitos vectores se debe a los cambios en la humedad relativa y temperatura idóneos para el desarrollo de sus ciclos biológicos, de esta manera podemos explicar las discrepancias entre autores con relación a las épocas de mayor exposición, tomando en consideración que las diferencias en msnm que posean los territorios de clima tropical en los cuales se desarrollan actividades ganaderas, pueden incidir sobre la presencia de estos hospederos intermediarios de hemoparasitosis (Herrera, 2008).

4.1.9. Prevalencia de la presencia de hemoparásitos en equino

Estos datos representan la prevalencia de cada uno de los resultados, donde el 80% de los animales resultaron ser negativos y el 20% fueron positivos del total de animales muestreados que fueron 51 Equinos.

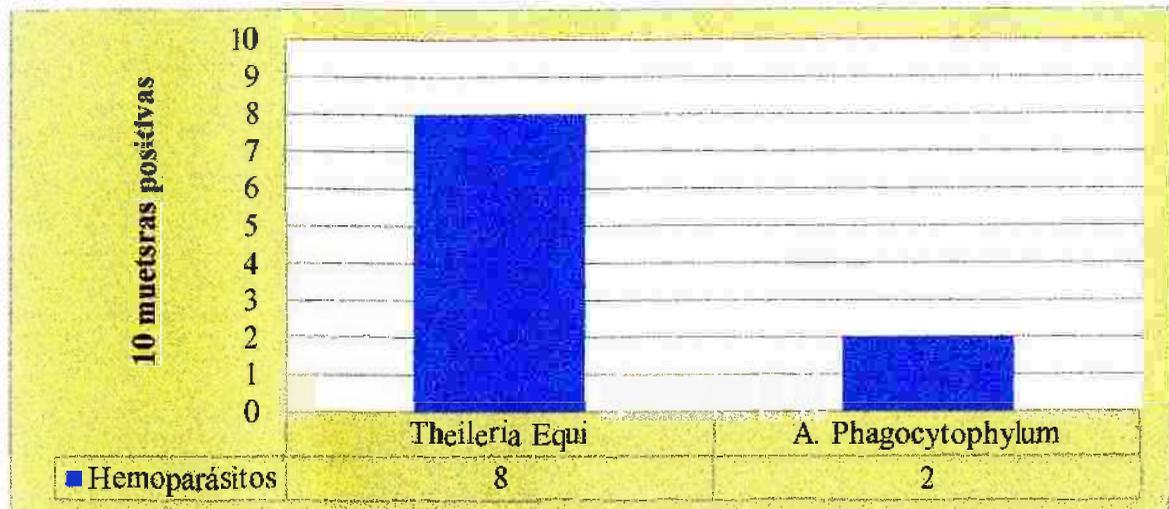


Gráfica 9. Prevalencia de la presencia de Hemoparásitos en equino

De los resultados obtenidos de las 51 muestras en equinos en el periodo Enero-Septiembre, se obtuvo una prevalencia de 20% a hemoparasitosis, equivalente a 10 equinos positivos con hemoparásitos (80% *Theileria Equi*).

4.1.10. Nivel de hemoparásitos en equino

Del total de animales con presencia de hemoparásitos (10) los que resultaron dar positivos son *Theileria Equi* que tuvo mayor relevancia diagnóstica ya que salieron 8 animales positivos con un porcentaje de 80% y *A. Phagocytophilum* solamente 2 animales que presenta el 20%.



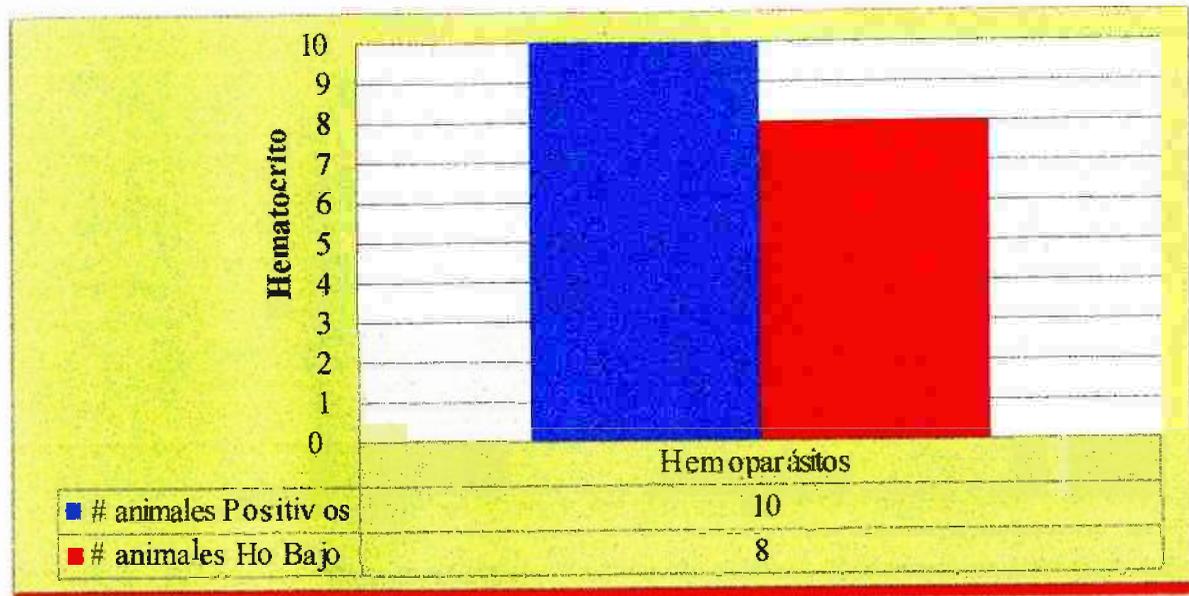
Gráfica 10. Nivel de hemoparásitos en equino

Theileria Equi y *A. Phagocytophilum* son los hemoparásitos que logramos encontrar en los equinos muestreados, donde *Theileria Equi* tuvo mayor relevancia con 8 animales positivos, la presencia de hemoparásitos afecta en gran parte la salud de los animales, la transmisión se produce principalmente por garrapatas. Existen casos documentados de transmisión de hemoparásitos a través del uso de agujas y jeringas contaminadas con sangre de un caballo infectado (Donough, 2003).

Las theileriosis son inoculadas en las pequeñas venas de la superficie cutánea del caballo por medio de garrapatas infectadas. Las garrapatas se encuentran en zonas geográficas de climas templados; la Piroplasmosis es muy común, especialmente en caballos que salen a pastar. Estas detectan fácilmente el calor de los mamíferos y se acercan a ellos buscando las venitas más superficiales que son más fáciles de picar. En los caballos, éstas se encuentran en las orejas, crinera y pliegues cutáneos. Por lo tanto, cualquier caballo puede ser infectado (Manley, 2010).

4.1.11. Hematocrito encontrado en equinos con presencia de hemoparásitos

Esto refleja que del total de animales que salieron con presencia de hemoparásitos (10) pudimos encontrar 8 con presencia de hematocritos bajos y se encontraron 2 sin ninguna alteración en los hematocritos.



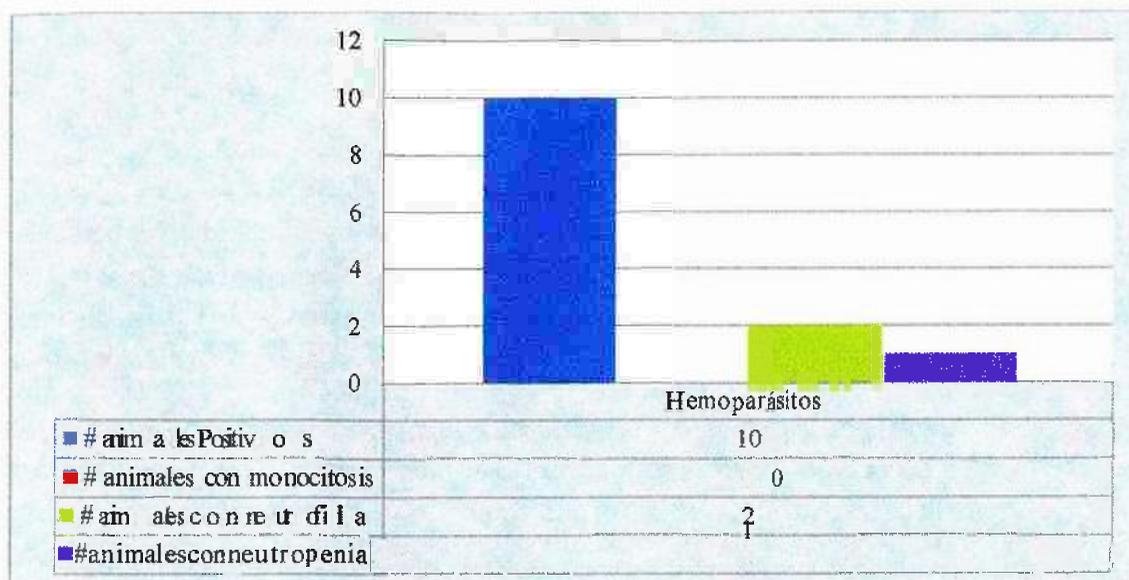
Gráfica 11. Hematocrito encontrado en equinos con presencia de hemoparásitos

Los resultados obtenidos muestran que 8 de 10 muestras positivas con hemoparásitos (80%) presentaron un hematocrito bajo, datos comparados con los valores hematológicos para equino expuesto por Álvarez (2008), expresa que los valores de referencia radican entre 32-53%.

Según Díaz *et al* (2018), la anemia es uno de los principales síndromes a tratar dentro de la piroplasmosis equina, esto debido a la hemólisis causada por la presencia de *T. Equi*, esto justifica el grado de anemia encontrado.

El mecanismo primario es la destrucción de los eritrocitos, como consecuencia de la multiplicación parasitaria, según Rodríguez (2017), también dice que, la hemólisis intravascular es proporcional a la parasitaria (en *T. equi* puede superar el 40%), causado por la salida de los protozoo de las células parasitadas y, por otra parte un aumento de la fragilidad de los hematíes no parasitados, mecanismos que conllevan a anemia, daño que iguala o justifica el resultado cuantitativo de nuestro estudio donde encontramos valores anémicos (hematocritos disminuidos).

4.1.12. Alteración de los principales valores de la serie blanca en las muestras en equino



Gráfica 12. Alteración de los principales valores de la serie blanca en las muestras en equino

Con respecto a los parámetros obtenidos en este estudio en los segmentados no logramos encontrar alteraciones de importancia hematológica ya que del total que salieron positivos a hemoparásitos 2 tenían neutrofilia y 1 poseía neutropenia, lo que consideramos que no tiene mucha importancia diagnóstica en este tipo de resultado.

V. CONCLUSIONES

En bovinos se identificaron 16 muestras para hemoparásitos (20%) y 66 muestras para parásitos gastrointestinales (80%). De las 16 muestras positivas para hemoparásitos, 93.75% (15) corresponde a *A. Marginale* y 6.25% (1) a *Tripanosoma*; y de las 66 muestras positivas para parásitos gastrointestinales *Eimeria sp.* con 60.97% (50), *ostertagia* 32.92% (27) y *strongylus* 25.6% (21) indicaron importancia diagnóstica.

El 18.75% de los bovinos que presentaron parasitosis tenían hematocrito por debajo de los parámetros de referencia, y el 41.46% resultaron con monocitosis, 8.53% con neutrofilia y 40.24% con neutropenia. No obstante, de los 27 bovinos con monocitosis que presentaban parásitos gastrointestinales, 21 de ellos están asociados a la presencia de *Eimeria sp.* y 6 a otros parásitos.

Se determinó una prevalencia de las parasitosis de una población muestreada de 175 bovinos, tanto hemoparasitarias como parásitos gastrointestinales en bovino de 47% (82 muestras positivas), siendo los meses de febrero con 81.81% de muestras positivas y agosto con 88.88%, los más elevados.

En equinos se identificaron 10 muestras positivas con hemoparásitos, 80% con *Theileria Equi* y 20% con *Anaplasma Phagocytophylum*.

El 80% de los equinos que presentaron hemoparasitosis tenían hematocrito por debajo de los parámetros de referencia, y el 20% de las muestras positivas resultaron con neutrofilia y 10% con neutropenia, siendo estas consideradas de poca importancia para este estudio.

En equino se determinó que de un total de 51 muestras, para hemoparásitos se obtuvo una prevalencia de 20% (10 muestras positivas), siendo los meses de enero con 33.33% de muestras positivas, abril con 33.33% y julio con 66.66%, los más elevados.

VI. RECOMENDACIONES

Hacer uso de la correlación del hemograma con los análisis coproparasitológicos en bovinos y equinos ya que estos están estrechamente relacionados con los trastornos hematológicos.

Realizar estudio complementario como proteínas y otros perfiles para comprender mejor el estado general de los pacientes y brindar un tratamiento más adecuado.

Implementar planes de control para enfermedades parasitarias y enfermedades transmitidas por vectores con mayor peso diagnóstico basado en evidencias.

VII. LITERATURA CITADA

- Agencia ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro. (2015). Toma y envío de muestras en animales domésticos. Recuperado de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/laboratorios/diagnostico-animal/instructivo-laboratorios-animales-domesticos-agrocalidad.pdf>
- Aguilar Sandoval, C.D. (2017). *Prevalencia de Anaplasmosis Bovina en cuatro fincas del Municipio de Macuelizo, Nueva Segovia, en el periodo Julio-Noviembre de 2017*. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Aguiló, J. (2001). Valores hematológicos. 21 (2). Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpegani/11307064v21n2/11307064v21n2p75.pdf>
- Alcaraz, E.L. (1999). Anaplasmosis Bovina. Recuperado de <https://www.produccion-animal.com.ar>
- Álvarez Serrano, M. (2008). Valores Hematológicos normales de animales domésticos. Recuperado de <http://patologiaclinicavet.blogspot.com/2008/08/valores-hematologicos-normales-de.html>
- Asociación Senepol Colombia. (2015). *Tripanosomiasis bovina, ¿Qué es? Y ¿Por qué no representa un riesgo para el ganado Senepol?* Recuperado de <http://asosenepolcolombia.com/porta12/wp-content/archivos/Tripanosomia.pdf>
- Becker K, A. (septiembre, 2001). Interpretación del hemograma. *Revista chilena de pediatría*, 72 (5). Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037041062001000500012
- Blandino, R. (2015). Estrategias para el mejoramiento de la productividad de la ganadería Nicaragüense. Recuperado de <https://www.google.com.ni/search?q=cantidad+de+fincas+tecnificada+en+nicaragua&oq=cantidad+de+fincas+tecnificada+en+nicaragua+&aqs=chrome..69j57j2487j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Borras Murcia, D. (2012). Introducción a la Citología (III). Recuperado de <https://patolvet.wordpress.com/tag/diagnostico/>
- Castellón, D., y Vanegas, E. (2007). Estudio preliminar sobre la utilización de la semilla de ayote (Cucúrbita máxima) en el control de parásitos gastrointestinales en terneros de 3-8 meses de edad en la Hacienda San Emilio, Granada. Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/1357/1/tnl73c348.pdf>

- Corona, B., y Martínez, S. (2011). *Detección de Anaplasma Marginale en bovinos, mediante la amplificación por PCR en gel msp5*. Revista de Salud Animal, 33 (1). Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v33n1/rsa04111.pdf>
- Corona, B., Rodríguez, M., y Martínez, S. (abril, 2005). Anaplasmosis bovina. *REVISTA*, 6 (4). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/26447030_Anaplasmosis_bovina
- De Kaminski, R.G. (2003). *Manual de parasitología: Métodos para laboratorios de atención primaria de salud*. Honduras.
- Espinoza, J., y Urbina, E. (2016). Buenas Prácticas Pecuarias del Ganado Bovino en Nicaragua. Recuperado de <http://repositorio.unan.edu.ni/2826/7/17005.pdf>
- Fiel, C. (2017). Parásitos gastrointestinales en bovinos de carne. Recuperado de <http://www.ipcva.com.ar/files/et16.pdf>
- Fornos, L. (2014). *Caracterización del manejo reproductivo bovino en dos fincas ganaderas en la comunidad Apante Grande, Matagalpa segundo semestre 2013*. Recuperado de <http://repositorio.unan.edu.ni/6997/1/6532.pdf>
- Huerta, J., De Julián, C. (2018). *Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación*. Lúa Ediciones 3.0. Recuperado de www.aepap.org/sites/default/files/507-526_hematologia_practica.pdf
- Morales, G., Pino, L.A., y Sandoval, E. (2011). Enfermedades parasitarias gastrointestinales. Recuperado de <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/enfermedades-parasitarias-en-animales-t28799.htm>
- Morilla González, A. (1981). Inmunología de la babesiosis. Recuperado de <http://www.fm.vz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol3/CVv3c09.pdf>
- Muñoz, T. (noviembre, 2016). Babesiosis bovina (*B. Bovis* y *B. Bigemina*) una enfermedad hematozoarica de importancia económica en el mundo. 5 (1). Recuperado de <file:///D:/Users/Usuario/Downloads/74-260-I-PB.pdf>
- Párraga, M.E., Gonzattil, M.I., y Aso, P.M. (2016). Diagnóstico de anaplasmosis equina venezolana mediante la reacción en cadena de la polimerasa. *FCV-IUZ*, 26 (6). Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/43191/articulo3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Paredes, C.P. (2004). *Incidencia parasitaria gastrointestinal en la ganadería lechera en la hacienda "MONTE CARMELO" sector Urbina provincia Chimborazo*. Recuperado de https://www.google.com.ni/search?biw=1500&bih=721&ei=VZyrW9_qAqb85gLyi7LID&q=bunostomum+concepto+&oq=bunostomum+concepto+&gs_l=psvab.3...6100.14171.0.14987.26.23.0.0.0.170.3198.0j21.21.0...0...1.1.64.psyab..5.19.2897..0j35i39k1j0i22i30k1j33i160k1.0.abBqZ_n3mVw
- Peña Piedrasanta, A. (2009). *Concordancia entre la prueba de cELISA y el frotis sanguíneo como diagnóstico para babesiosis equina (Babesia cabatti y Theileria equi)*. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3277/1/Tesis%20Med%20Vet%20Ana%20L%20Piedra%20Pe%C3%Bl%20Piedrasanta.%5B1%5D.pdf>
- Pérez Écija, R.A., Estepa, J.C., y Mendoza, F.J. (noviembre, 2011). Citología sanguínea en pequeños animales. Hallazgos más comunes y su interpretación (I). ARGOS. Recuperado de <https://argos.portalveterinaria.com/noticia/7130/articulos-archivo/analisis-y-estudio-del-frotis-sanguineo.html>
- Ramírez, L.X., y Villamizar, G.C. (2014). *Determinación de parásitos gastrointestinales en tres modelos de producción ovina y bovina de la provincia García Rovira y factor de riesgo biofísico y socioeconómico, asociados a su presencia*. Recuperado de <https://www.google.com.ni/search?q=DETERMINACIÓN+DE+PARÁSITOS+GASTROINTESTINALES+EN+TRES+MODELOS+DE+PRODUCCIÓN+OVINA+Y+BOVIN>
- Rivera, L.G., y Motta, P.A. (2013). Reporte de Caso Clínico de Ehrlichiosis Equina en el municipio de Florencia (Colombia). *REDVET*, 14 (1). Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010113/011303.pdf>
- Rodríguez, F. (2017). Tinción Giemsa. Recuperado de <https://www.franzmn.com/tincion-de-giemsa/#Tecnica>
- Silva, P. (2016). Crianza y auge del ganado cebú lechero y sus cruces. Recuperado de <https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/398797-crianza-auge-ganado-cebu-lechero-sus-cruces/>
- Spickler, A.R., y Lenardon, M.V. (2013). Babesiosis Bovina. Recuperado de http://www.efsph.iastate.edu/Factsheets/es/babesiosis_bovina.pdf
- SUIZAVET. (2018). Hematología. Recuperado de <http://www.suiza vet.com/manuales/hematologia.pdf>

- Tercero, D.V. (2016). *Manual toma, conservación y envío de muestras representativas al laboratorio diagnóstico veterinario*. Recuperado de http://repositorio.una.edu.ni/view/creators/Tercero_Guerrero=3ADaniela_Vanessa=3A-3A.html
- Vasco, K. (2013). Standardization of melting curve analysis for the detection of Babesia in ticks using nucleotide polymorphisms. Recuperado de https://www.researchgate.net/figure/Ciclo-biologico-de-Babesia-bovis-Mosqueda-et-al-2012_fig3_269338262
- Vera, J. (2014). *Relación entre parasitismo intestinal y eosinofilia en pacientes que acudieron al SAAAC-UNMSM entre los años 2009 y 2013*. Recuperado de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3607/Vera_gj.pdf?sequence=1
- Vignau, M.L., Venturini, L.M., Romero, J.R., Eiras, D.F., y Basso, W.U. (2005). *Parasitología Práctica y Modelos de Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos*. Buenos Aires: La Plata.
- Villar, C. (2006). Aspectos básicos para el manejo integral de parasitismo en bovinos. Recuperado de http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3957/1/20061127162541_Manejo%20integral%20de%20parasitismo%20bovino.pdf

VIII. ANEXO

Anexo 1. Formato de remisión de exámenes.



**DIVISION
VETERINARIA**

LABORATORIO CLINICO VETERINARIO

HOJA DE REMISION DE EXAMENES

Propietario:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Nombre animal:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Edad:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
E-mail / Teléfono:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Sexo:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Centro veterinario / Dr. Dra:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Especie:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
		Raza:	<input style="width: 90%;" type="text"/>

Historial relacionado y sospecha clínica:

HEMATOLOGÍA

- Hemograma
- BHC
- Plaquetas
- Extendido Periferico
- Hemoglobina
- Hematocrito
- VSG
- Reticulocitos
- Hemoparásitos (Especie e intensidad)
- Hemoparásitos (Especie e intensidad)

BIOQUÍMICA

- ALT (GPT) AST (GOT)
- Bilirrubina Total y fraccionada
- Creatinina
- Fosfatasa alcalina
- Glucosa
- Otros _____

ORINA

- Proteinuria
- Glucosuria
- Urianálisis (EGO)

SEROLOGIA CANINA

- Parvovirus-Coronavirus (Ag)
- Ehrlichia Canis
- Factor Reumatoide Canino
- Proteína C Reactiva

PARASITOLOGÍA

- Parasitología heces/Bolación
- Examen genético de heces (EGR)
- Conteo de huevos
- Citología Fecal
- Sangre oculta en heces

FERTILIDAD

- Citología vaginal
- Espermatoграмма
- Progesterona

MICROBIOLOGÍA

- Tinción GRAM
- Tinción Ziehl-Neelsen
- Urocultivo
- Coprocultivo
- Cultivo orco
- Hemocultivo
- Cultivo para dermatofitos
- Cultivo de _____

OTROS

- Tipo y Rh
- Coombs directo
- Coombs indirecto
- Pruebas de compatibilidad sanguínea
- Rasado de piel (Ectoparásitos)
- KOH para hongos
- Antemia Infecciosa Equina
- Distemper -Adenovirus
- Citología Dermatológica
- Perfil
- Biología Molecular
- PCR Ehrlichia Canis
- PCR Anaplasma F.
- Combo Dermatológico
- Combo General
- Combo Reproductivo
- Otros _____



Figura 1. Muestras de sangre

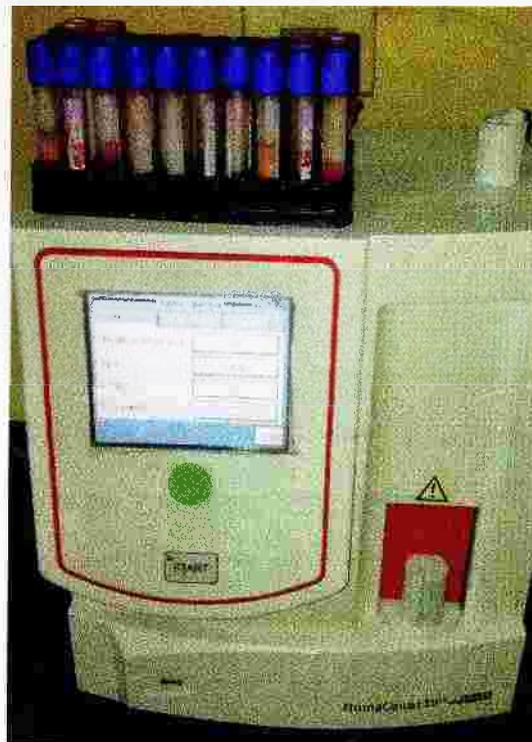


Figura 2. Equipo automatizado Humant Count 30 Ts



Figura 3. Termociclador POCKIT PLUS MINI de cuatro tubos de reacción



Figura 4. Kit de detección para *A. Phagocytophylum*



Figura 5. Tinciones Diff-Quik



Figura 6. Tinción Giemsa

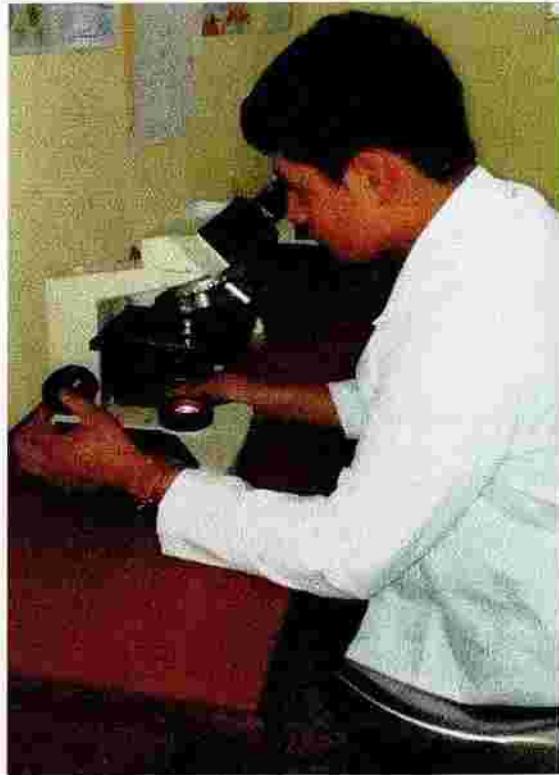


Figura 7. Observación e identificación de Tripanosoma

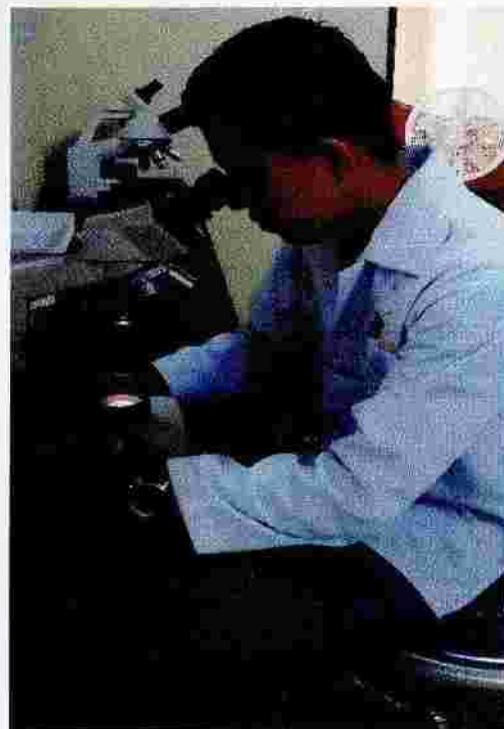


Figura 8. Identificación de A. Marginal

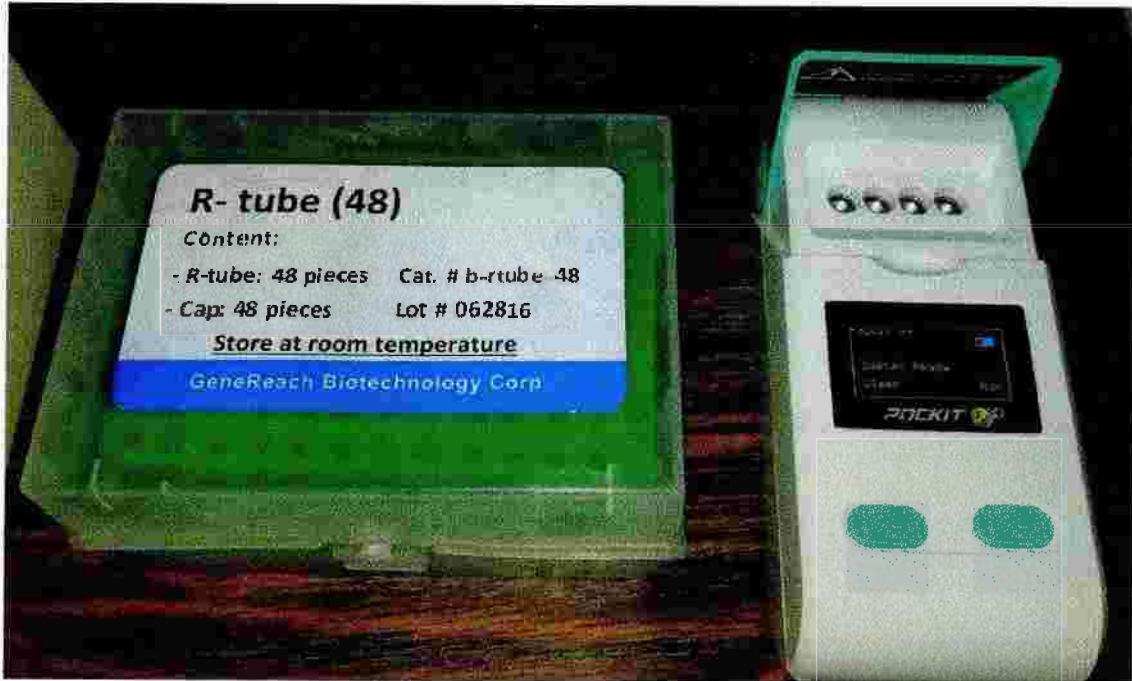


Figura 9. Termociclador POKKIT PLUS MINI

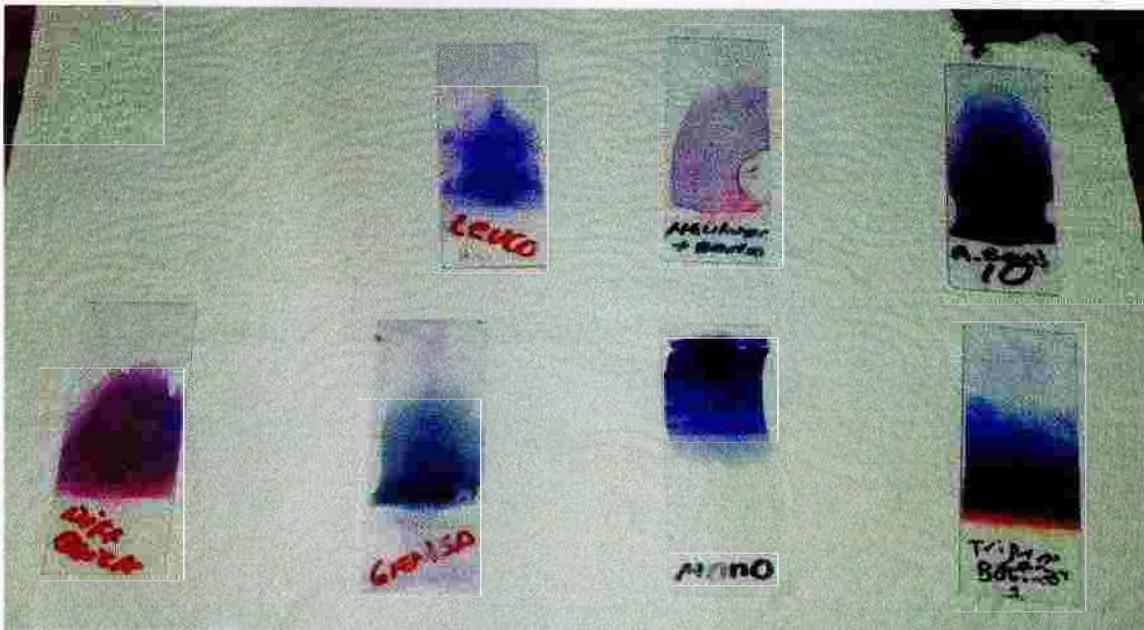


Figura 10. Frotis sanguíneo

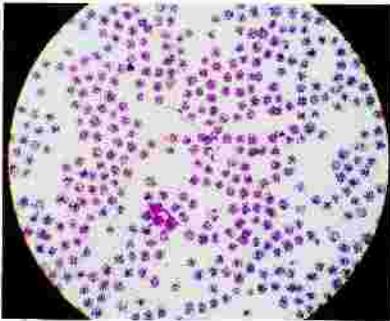


Figura 11. Tripanosoma



Figura 12. Neutrófilos segmentados

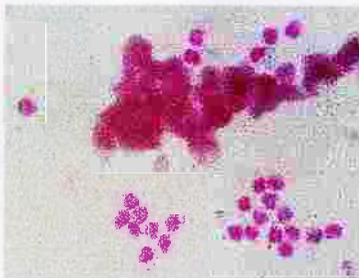


Figura 13. Neutrófilos en banda y segmentados

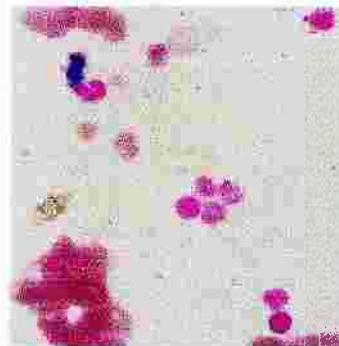


Figura 14. Neutrófilos en banda y monocitos



Figura 15. *A. Marginale*

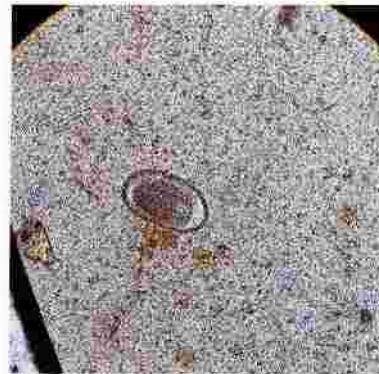


Figura 16. Huevos de Trichostrongylus

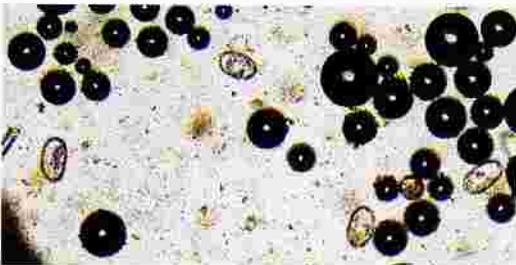


Figura 17. Huevos de Strongylus

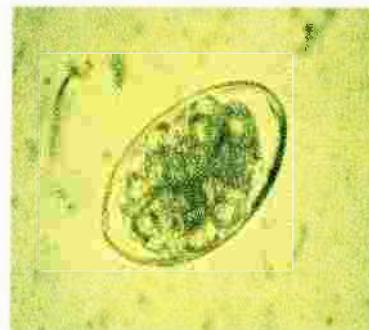


Figura 18. Huevo de Ostertagia