



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE, URACCAN

Monografía

Prevalencia de Hemoparásitos en vacas paridas de sistemas ganaderos
San Roque, Nueva Guinea, 2021

Para Optar al Título de Licenciatura en Medicina Veterinaria

Autores

Br. Juan Alejandro Urbina Jaime
Br. Adonis Dagoberto Herrera Díaz

Tutor

Ing. Uriel Gutiérrez Hernández

Nueva Guinea, RACCS, 2021

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE, URACCAN

Monografía

Prevalencia de Hemoparásitos en vacas paridas de sistemas ganaderos
San Roque, Nueva Guinea, 2021

Para Optar al Título de Licenciatura en Medicina Veterinaria

Autores

Br. Juan Alejandro Urbina Jaime
Br. Adonis Dagoberto Herrera Díaz

Tutor

Ing. Uriel Gutiérrez Hernández

Nueva Guinea, RACCS, 2021

Agradecimiento

Este trabajo de monografía se la dedicamos a Dios, principalmente por habernos permitido la vida para poder culminar nuestra carrera, por habernos brindado sabiduría y fuerzas para seguir adelante, así mismo no desanimarnos por los problemas que se nos presentaron en el transcurso, enseñándonos a encarar cada uno de las adversidades sin perder nunca la fe de que lograríamos.

A nuestros padres, ya que ellos siempre nos han apoyado en estos 5 años de carrera universitaria, nos brindaron consejos, comprensión y sobre todo amor en los momentos difíciles.

Dedicatoria

A Dios

Agradecemos principalmente a nuestro creador, porque él nos dio la vida y la fuerza para avanzar en este proceso educativo, guiándonos por el buen camino del trabajo, ya que sin la ayuda de él no pudiera haber sido posible.

Nuestros padres

Agradecemos a nuestros padres por estar siempre para nosotros apoyándonos en cada paso que damos, por sus consejos que nos ha ayudado a crecer como las personas que somos y a luchar por lo que deseamos, gracias a los valores que nos inculcaron los cuales nos llevaron alcanzar nuestros objetivos.

A nuestros docentes

Agradecer a cada uno de nuestros docentes, por habernos enseñado sus conocimientos teóricos y prácticos, por cada consejo y sabiduría que nos impartieron, sobre todo por la comprensión que nos tuvieron para poder lograr lo que deseamos.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la prevalencia de Hemoparásitos en vacas paridas en sistemas ganaderos de la comarca San Roque, Nueva Guinea, 2021, el estudio se realizó en vacas de ordeño, sin aplicar ningún tipo de medicamento en el periodo y la realización de hematocrito para determinar la posible anemia causada por los hemoparásitos, la toma de muestras se realizó mediante venopunción, (yugular), donde se extrajo 2ml de sangre, trasladándose al laboratorio de parasitología de clínica veterinaria el ganadero; donde se elaboraron 1 frotis sanguíneos por cada muestra, usando el método de tinción de Giemsa. Obteniendo 2 especies de hemoparásitos Babesia y Anaplasma. En el muestreo se obtuvo un 30% de Anaplasma y un 15% de Babesia. La prevalencia de Anaplasma es mayor a la de Babesia puesto que la garrapata no es el vector más importante en su diseminación y su presencia está ligada a los insectos hematófagos y contacto con agujas contaminadas, los encastes de las vacas en estudio se delimitaron como Pardo-Brahman y Holstein-criollo. Para realizar un control eficaz de los hemoparásitos se debe contar con un plan de control de ectoparásitos, haciendo el uso de productos químicos, exámenes complementarios frecuentes para determinar la especie de hemoparásitos y así aplicar un tratamiento específico y constante, además mantener un plan de vigilancia permanente, buenas prácticas de manejo del hato y contar con una asistencia técnica rutinaria.

Palabras claves: Babesia, Anaplasma, bovino, encastes, vacas de ordeño, prevalencia

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	2
	2.1 Objetivos generales	2
	2.2 Objetivos específicos	2
III.	MARCO TEÓRICO	3
	3.1 Ganadería en Nicaragua.....	3
	3.2 Importancia económica de las vacas	3
	3.3 Razas.....	3
	3.4 Cantidad de vacas en Nicaragua	4
	3.5 Manejo general del ganado bovino	4
	3.5.1 Garantice suficiente agua fresca y lo más limpia posible	4
	3.5.2 Asegure una alimentación balanceada	5
	3.5.3 Mantenga un buen sistema de control para hemoparásitos.....	5
	3.5.4 Adecuado programa de vitaminación	5
	3.6 Definición de hemoparásitos.....	6
	3.7 Hemoparásitos que perjudican a su hospedador.....	6
	3.8 Ecología de los parásitos.....	7
	3.9 Importancia económica.....	8
	3.10 Clasificación de los hemoparásitos.....	8
	3.11 Tipos de hemoparásitos.....	9
	3.11.1 Especie: Anaplasma marginale, anaplasma centrale.....	9
	3.11.2 Diagnóstico diferencial	10
	3.11.3 Transmisión.....	10
	3.11.4 Signos clínicos	11
	3.11.5 El periodo de incubación	12
	3.11.6 Control.....	12
	3.11.7 Tratamiento	13
	3.12 Especie: Babesia bigemina, babesia bovis.....	13
	3.12.1 Diagnóstico	15
	3.12.2 Transmisión.....	15

3.12.3 Signos clínicos	17
3.12.4 Control.....	18
3.12.5 Tratamiento	19
3.13 Especie: Trypanosoma vivax	20
3.13.1 Diagnóstico	21
3.13.2 Transmisión.....	22
3.13.3 Signos clínicos	23
3.13.4 Síntomas	24
3.13.5 Control y prevención	24
3.13.6 Tratamiento	25
3.14 Control de hemoparásitos.....	26
3.14.1 Control químico	26
3.14.2 Control biológico.....	26
3.14.3 Aplicación.....	27
3.15 Técnicas para el diagnóstico	27
3.15.1 Técnica de frotis sanguíneo con Giemsa	27
3.16 Identificación a la muestra de hemoparásitos con base al género	28
3.17 Prevalencia	28
3.17.1 Definición	28
3.18 Recolección de la muestra.....	30
3.19 Cantidad de sangre para la muestra.....	32
IV. METODOLOGÍA.....	33
4.1 Ubicación del estudio.....	33
4.2 Enfoque de la investigación	33
4.3 Tipo de investigación	33
4.4 Población y muestra	33
4.5 Criterios de selección de la muestra	34
4.6 Técnicas e instrumentos	34
4.7 Las variables.....	35
4.8 Procesamiento y análisis de la información	37
4.8.1 Fase de campo	37

4.8.2 Fase de laboratorio	37
4.9 Materiales utilizados	38
V. RESULTADO Y DISCUSIÓN	39
VI. CONCLUSIONES.....	50
VII. RECOMENDACIONES	51
VIII. LISTA DE REFERENCIAS.....	52
IX. ANEXOS	58
9.1 Instrumento utilizado para la prevalencia de hemoparásitos en vacas lecheras	58
9.2 Procesamiento de las muestras.....	63

I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país altamente agropecuario, siendo de gran importancia la producción ganadera y dentro de esta la producción de leche. La leche y sus derivados son considerados productos muy importantes en la dieta alimenticia de la población Nicaragüense y como fuente de ingresos para una proporción muy alta de la población rural nicaragüense. A pesar de los problemas que enfrenta el sector, los productos lácteos pueden jugar un papel de gran importancia, tanto por su capacidad de generación de empleo, de ingresos para el sector rural y de apoyo al sector productivo de leche para exportación como por sus mismas potencialidades (Mejía, 2004).

En países tropicales como Nicaragua las garrapatas pueden ser el principal vector de parásitos sanguíneo, que causan enfermedades sanguíneas como: la babesiosis y anaplasmosis, enfermedades que se caracterizan por hemólisis intravascular que se manifiestan en anemia, ictericia y debilidad que disminuye el crecimiento y producción de ganado (López & Rosales, 2006).

La ganadería bovina es una actividad del sector primario, que consiste en la crianza y cuidado de algunos animales para obtener alimentos y otros productos útiles para la industria. La ganadería desarrolla técnicas para el cuidado de los animales y para el mejoramiento de las razas. De esta manera se obtiene en el menor tiempo una mayor producción (Gutiérrez, 2014).

Por lo mencionado anteriormente, nace la importancia de un estudio que permita identificar y determinar, cuáles son los principales hemoparásitos que afectan a los hatos de producción ganadera en la colonia San Roque del municipio de Nueva Guinea, los cuales sus vectores son garrapatas, moscas, tábanos y otros que afectan la ganadería.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivos generales

- Analizar la prevalencia de hemoparásitos en vacas paridas de sistemas ganaderos San Roque, Nueva Guinea, 2021.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de hemoparásitos que afectan a vacas paridas en la zona de estudio, San Roque, Nueva Guinea, 2021.
- Describir los factores que determinan la prevalencia de hemoparásitos en vacas paridas en las fincas en estudio.
- Determinar los niveles de infestación de los hemoparásitos en vacas paridas.
- Identificar las especies de hemoparásitos que afectan a vacas paridas en sistemas ganaderos.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Ganadería en Nicaragua

La ganadería ha sido un rubro económico fundamental en las exportaciones de Nicaragua desde hace más de 150 años, en el año 1887 Nicaragua exportó 1,207 cabezas de ganado a los mercados centroamericanos y 30,000 libras de cuero de res. Actividades que representaban alrededor del 10% de las exportaciones del país. Las exportaciones de carne empezaron en el año de 1959 cuando Nicaragua fue certificada para exportar a los Estados Unidos de Norteamérica y representaba el principal destino (Matadero San Martín, 2017).

El ganado nicaragüense es predominantemente Brahman, cruzado con razas europeas como Holstein, Pardo Suizo, Simmental entre otros. Nicaragua es el país con mayor número de cabezas de ganado en Centro América y con un crecimiento de al menos de 8% anual (Matadero San Martín, 2017).

3.2 Importancia económica de las vacas

- Para que la producción sea eficiente la vaca debe parir un ternero al año.
- La vaca debe mantener un buen estado sanitario: vaca enferma = costos en medicación.
- Las buenas prácticas son fundamentales para lograr estos objetivos (Bodadilla, 2013).

3.3 Razas

Todas las razas son susceptibles de contraer la enfermedad. Los Bos indicus y las razas africanas de bovinos poseen una inmunidad indirecta al ser parcialmente resistente a la infestación con garrapatas (Aguilar, 2015 citado de Cordero, 2000).

La infestación por garrapata común en los bovinos está influenciada por el factor raza así, las europeas (*Bos taurus*), Shorthorn, Hereford, Jersey, Holstein, son susceptibles, pudiendo tener más de 600 garrapatas. En cambio, las razas Cebuinas (*Bos indicus*), Nelore, Gir, Guzera, Brahman son resistentes. Los atributos de la resistencia innata de estas razas índicas estarían relacionadas a una cobertura de pelo corto, piel fina, alta densidad de glándulas sebáceas y de células mastocíticas, folículos pilosos superficiales y alto número de linfocitos circulantes (Daffner, 2012).

3.4 Cantidad de vacas en Nicaragua

Nuestro registro refleja 1, 251, 678 vacas paridas, vacas horras 695, 967 la sumatoria de las vacas paridas y horras nos da el promedio de vientres que tenemos en el país, sin embargo, el estudio recoge que 1, 600 mil de estas vacas se tienen menos de cinco partos (Ministerio agropecuario [MAG], 2018).

3.5 Manejo general del ganado bovino

Según Daffner, 2012 en todos los sistemas de crianza y desarrollo del país, deben cumplirse con requerimientos mínimos para un manejo eficiente de la ganadería, entre ellos se destacan los siguientes:

3.5.1 Garantice suficiente agua fresca y lo más limpia posible

El agua es un elemento vital para la vida si se tiene en cuenta que forma el 70 % del cuerpo del ganado adulto y más del 90 % de los terneros recién nacidos. Si un animal pierde una quinta parte del agua de su cuerpo, muere. El consumo deberá ser a voluntad o como mínimo de 2 a 3 veces al día, debe ser fresca, sin olor o sabores desagradables y sin sustancias tóxicas o microbios. Las fuentes de agua deben ser limpias, si el agua de consumo está sucia, tomará y comerá menos lo que reduce la producción (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria & Instituto Nacional Tecnológico [INTA & INATEC], 2010).

3.5.2 Asegure una alimentación balanceada

Es fundamental mantener en buen estado los potreros, el pasto es el alimento natural del ganado, lo que más le nutre y lo que menos cuesta; si mantenemos pastos de buena calidad nutricional los rendimientos aumentarán y los costos de producción serán bajos. Con cualquier método de manejo sea extensivo, intensivo o semi intensivo se recomienda suministrar los alimentos en comederos, esto evita que se desperdicie alimento, que no se contamine y que se tenga mejor control con el suministro del mismo (INTA & INATEC, 2010).

3.5.3 Mantenga un buen sistema de control para hemoparásitos

Es importante la utilización de material descartable (jeringas, agujas, guantes) o desinfectar todos los utensilios que puedan contaminarse con sangre (mochetas, descornadores, pinzas). El control de insectos hematófagos (tábanos y mosca brava) puede ser frustrante ya que ningún método es eficaz para su control (Sota, 2005).

3.5.4 Adecuado programa de vitaminación

Tanto en invierno como en verano, la vitamina la necesita el ganado, ésta debe aplicarse según sea el estado fisiológico del animal:

- Terneros, vacas forras y toros como preventivo a la entrada y salida del invierno.
- Terneros nacidos de vacas desnutridas al nacimiento y repetir al mes.
- Animales convalecientes de infecciones como mastitis, metritis, neumonía, etc.
- Animales desnutridos que se desparasitaron y se les mejora su alimentación.
- Vacas en los primeros meses de gestación requieren entre 55 y hasta 90 mg/día de vitamina A, por lo que puede aplicárseles inyectada luego del diagnóstico rectal a los 60 o 90 días de gestación.

- Vacas recién paridas para facilitar el restablecimiento de la matriz o involución uterina y para que vuelva a encelarse rápidamente.
- Vacas sanas, pero que no se encelan para activar el celo (INTA & INATEC, 2010).

3.6 Definición de hemoparásitos

Son parásitos de la sangre que son transmitidos por garrapatas, moscas, estos afectan a una amplia gama de animales que generan problemas a las especies provocándole anorexia y el animal pierde su capacidad corporal hay anemia, ictericia, disnea y la orina suele ser roja (Manual Merck, 2007).

Durante años las garrapatas y las enfermedades transmitidas por ellas, se les ha considerado uno de los mayores problemas sanitarios para la producción ganadera, sobre todo en regiones tropicales y subtropicales del país. Dichas parasitosis son de características cosmopolita afectando tanto a ganado de carne como de leche, provocando bajas en la producción (Bravo, 2012).

Los hemoparásitos de mayor importancia en los bovinos son: *Trypanosoma* sp, *Anaplasma* sp, y *Babesia* sp, siendo estos 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 (Herrera, 2008).

3.7 Hemoparásitos que perjudican a su hospedador

Las infestaciones de la garrapata del ganado, *Rhipicephalus microplus*, producen el mayor problema global de ectoparásitos en ganado de regiones tropicales y subtropicales, provocando grandes pérdidas económicas en la producción bovina. El control de *R. microplus* se basa principalmente en el uso de ixodicidas; sin embargo, su uso irracional ha propiciado la aparición de garrapatas resistentes a las principales familias de ixodicidas. Esto hace necesario el desarrollo de alternativas de control, incluyendo el empleo de prácticas de manejo en los animales, selección de razas de

bovinos resistentes a las garrapatas, uso de extractos de plantas, manejo de pastizales, vacunación (vacuna anti-garrapata) y control biológico (Rodríguez, 2014).

La palidez de las mucosas es el signo más destacado de la anemia, esta se acompaña de debilidad muscular, depresión, anorexia, independientemente causa de la anemia la principal anomalía es la causa de hipoxia tisular (Del cura, s.f).

Se produce un aumento del gasto cardiaco, la derivación de la sangre de la circulación periférica a la esplénica (Del cura, s.f).

Produce hipoxia suficientemente grave aumento moderado de actividad respiratoria (Del cura, s.f).

3.8 Ecología de los parásitos

Desde hace años, señalaron la importancia del estudio de la ecología al considerar que la parasitología es una rama de la ecología. En años recientes han aparecido tratados sobre los aspectos ecológicos de la parasitología, por ejemplo, la ecología de los parásitos en sus ciclos evolutivos, la biología de las poblaciones de parásitos y su comportamiento en la transmisión, la adaptación y como se mantiene el equilibrio de las poblaciones huésped – parásito (Quiroz, 1990).

La ecología es la base para muchas de las discusiones sobre los problemas de invasión al huésped, reacción del huésped al parásito, bioquímica del parasitismo, especificidad parásito - huésped y la evolución del parásito en el huésped. Los principios generales de la ecología por medio de una consideración de comunidades de parásitos y su ambiente inmediato. Algunas de estas diferencias son:

- Mayor fluctuación de temperatura en la tierra.
- Límite natural de humedad en la tierra.
- La relativa constancia de oxígeno y bióxido de carbono en el aire comparado con el agua.
- La naturaleza del suelo, el cual desarrolla todo un sistema ecológico (Quiroz, 1990).

3.9 Importancia económica

La anaplasmosis bovina ocasiona a las ganaderías grandes pérdidas económicas de tal manera que nos damos cuenta de la presencia de la enfermedad una vez instaurados los cuadros clínicos, nuestro estudio está enfocado a hembras gestantes y vacías en ordeño ya que esta enfermedad produce grandes pérdidas económicas debido a la baja en la producción de leche, pérdida de peso además en abortos y la muerte, en algunos países se informa de letalidad por anaplasmosis muy elevados hasta de un 50% de los animales infectados (Sotelo & Salazar, 2008).

La babesia esta parasitosis se caracteriza por causar pérdidas productivas y económicas severas debido a la disminución en la producción de leche, pérdida de peso, baja en la habilidad reproductiva y eventualmente la muerte (Homer, 2000).

El impacto económico de los hemoparásitos posee dos componentes; las pérdidas directas que incluyen morbilidad y mortalidad de animales y reducción en la producción de carne y leche; y las pérdidas indirectas representadas por la aplicación de tratamientos y el establecimiento de medidas de control, además de las restricciones para la comercialización de productos (Benavides et al 2013).

3.10 Clasificación de los hemoparásitos

Tabla 1: clasificación de hemoparásitos

Tipo	Genero	Especie	Localización	Observaciones
Anaplasma	Anaplasma	Marginale	Glóbulos Rojos	Garrapata
		Centrale		
Babesia	Babesia	Bigemina	Glóbulos Rojos	Garrapata
		Bovis		

Fuente: *Gutiérrez, 2020*

3.11 Tipos de hemoparásitos

3.11.1 Especie: Anaplasma marginale, anaplasma centrale

Anaplasmosis bovina

Es causada por el género anaplasma que pertenece a la familia Anaplasmataceae del orden Rickettsiales, encontrándose principalmente las especies de Anaplasma centrale y A. marginale siendo esta ultima la causa de los grandes brotes y coincidiendo con el genogrupo II de las Ehrlichiae) (Corona, Rodríguez & Martínez, 2004).

Anaplasma marginale es una rickettsias del genogrupo II de las Ehrlichia, que parasita los eritrocitos maduros del ganado bovino y causa severas pérdidas económicas fundamentalmente en las zonas tropicales y subtropicales (Cora, 2005).

Enfermedad infecciosa causada por Anaplasma marginale, bacteria intracelular obligada que parasita el glóbulo rojo produciendo anemia extravascular. En regiones tropicales y sub-tropicales es endémica, ocurriendo brotes esporádicos en zonas templadas naturalmente libres, asociado esto último principalmente a movimientos de hacienda desde regiones endémicas (Ibarra et al., 2015).

El contagio de los animales se produce por transmisión de glóbulos rojos parasitados de un animal infectado a uno sano. Las garrapatas, dípteros hematófagos, la iatrogenia y la vía transplacentaria son los mecanismos implicados. Son principalmente afectados animales mayores a 2 años de edad que nunca tuvieron contacto con el agente. Se observa pérdida de estado, mucosas pálidas o ictericia, sangre de aspecto acuoso y esplenomegalia (Ibarra et al., 2015).

Aquellos que superen el cuadro quedan como portadores crónicos de por vida sin contraer la enfermedad. El diagnóstico se realiza mediante un extendido fino de sangre

teñido con Giemsa para visualizar cuerpos densos en la periferia del eritrocito. Se puede realizar tratamiento antibiótico con buena respuesta si es tratado a tiempo y, de manera preventiva, existen vacunas que deben aplicarse antes de los 10 meses de vida (Ibarra et al., 2015).

3.11.2 Diagnóstico diferencial

La mayoría de los síntomas observados en anaplasmosis que pueden presentar los bovinos, las siguientes son algunas de las confundibles:

Carbunco: muerte rápida o no reaccionan al tratamiento, esplenomegalia, bazo color oscuro (Sota, 2005).

Leptospirosis: produce aborto en el último tercio de la gestación y muerte del ternero en la primera semana de vida. Hemoglobinuria, ictericia, hepato y esplenomegalia (Sota, 2005).

Hemoglobinuria bacilar infecciosa: presente ictericia, anemia, puede presentar heces sanguinolentas, hemoglobinuria, orina color oscuro y el hígado presenta infarto necrótico (Sota, 2005).

Rabia: sintomatología nerviosa (Sota, 2005).

3.11.3 Transmisión

La enfermedad se extiende más al sur del área garrapata, siendo evidente que existe otros medios tan o más importantes como los dípteros hematófagos, confirmándose siete clases de tabanos capaces de transmitir el anaplasma (*Tabanus sulciforce*, *venustus*, *equalis*, *erythraes*, *americanus* y *avactor*) (Sota, 2005).

La transmisión por insectos hematófagos se realiza en forma mecánica, mediante la transferencia de glóbulos rojos infectados a un animal susceptibles, debiendo ser inmediata mientras permanece fresca la sangre en el aparato bucal, considerándose que la proporción de eritrocitos infectados del portador y escasa cantidad de glóbulos rojos que puede transferir un díptero en un aparato sucto- picador tiene relación directa de contagio pueden actuar asimismo insectos hematófagos (mosquitos, moscas, picadoras) (Sota, 2005).

El contagio puede producirse también por carácter iatrogeno, como resultado de operaciones cruentas llevadas a cabo con instrumental contaminado (castraciones, señalado, uso de mochetas, vacunaciones) (Sota, 2005).

La transmisión por agujas contaminadas con sangre de animales enfermos o portadores fue demostrada por Rees (1930) adquiriendo relevancias en áreas endémicas donde la práctica de la vacunación o desparasitación se efectúan sobre un elevado número de animales sin tomar precaución de la desinfección del material. Por último, también se ha registrado la transmisión trans placentaria (Sota, 2005).

3.11.4 Signos clínicos

En los animales jóvenes se ha observado mayor resistencia, y esto se debe a la inmunidad pasiva que su madre les proporciona por medio del calostro (Olguín & Bernal, 2019).

Los animales recién introducidos a un lugar infestado por garrapatas son más susceptibles y no es raro un brote de la enfermedad que se presente en 2 o 3 semanas después de la llegada de estos animales (Olguín & Bernal 2019).

Durante la fase aguda de la enfermedad, los signos clínicos más significativos son: fiebre (41.5 °C), anemia, aislamiento del animal, debilidad, disminución de la producción, pérdida de apetito, deshidratación, respiración dificultosa (disnea),

frecuencia cardiaca elevada, constipación, temblor muscular, ictericia y bilirrubinemia. El número de eritrocitos desciende a menos de 2×10^6 /ul de sangre, el hematocrito a menos del 20%, en este momento al realizar frotis sanguíneos se pueden observar del 50-70% de eritrocitos afectados, las vacas gestantes abortan y los toros bajan su calidad espermática por varios meses (Olguín & Bernal, 2019).

3.11.5 El periodo de incubación

Puede variar de 3 a 4 semanas o más cuando la infección ha sido transmitida por garrapatas, y de 1 a 5 semanas si fue por inoculación en sangre. (Olguín & Bernal, 2019).

3.11.6 Control

Es importante la utilización de material descartable (jeringas, agujas, guantes) o desinfectar todos los utensilios que puedan contaminarse con sangre (mochetas, descornadores, pinzas). El control de insectos hematófagos (tábanos y mosca brava) puede ser frustrante ya que ningún método es eficaz para su control (Sota, 2005).

El primer indicio de enfermedad suele ser la muerte de animales, varios de los cuales mueren antes de arribar al diagnóstico. Luego de confirmar el primer diagnóstico se debe prevenir un brote tratando los afectados y separándolos de los sanos, a los cuales se les realiza serología para estimar el porcentaje de animales infectados. El programa de control dependerá si es una zona con alta, moderada o nula persistencia de *A.marginale*. Las estrategias elegidas durante un brote dependerán del número de bovinos infectados. Si hay un gran número de animales positivos las alternativas son:

- Separar los infectados y no infectados del rodeo, evitando el contacto próximo entre ellos. Una desventaja de esta medida es la posibilidad de contagio (Cora, 2015).

- Convivir con la enfermedad y vacunar los animales negativos mayores a 6 meses. En caso de la aparición de animales con sinología, los mismos serán tratados (Cora, 2015).
- Esterilizarlos animales positivos. Las desventajas de este programa son los costos de tratamiento, programas de prevención y monitoreo continuos (Cora, 2015).

3.11.7 Tratamiento

Para el tratamiento de anaplasmosis bovina, se debe aplicar, Tetraciclina a una dosis de 20mg/ kg PV durante 2-3 días, vía parenteral y administrar protectores hepáticos, cardiotónicos y transfusión de sangre en anemias intensas.

- Oxitetraciclina 10 - 20 mg/Kg de PV, por 3-5 días
- Dipropionato de Imidocarb 2.5 ml/100kg
- Cacodilato de Na y Difosfato de Cloroquina
- Terapia de sostén: hierro, vitamina B12, soluciones salinas o glucosadas

La transfusión sanguínea está indicada cuando el No. de eritrocitos sea menor a 2.5 millones/mm³ y el Ht. menor al 12%. Se pueden aplicar hasta 7.5 litros (Olguín & Bernal, 2019).

3.12 Especie: Babesia bigemina, babesia bovis

Babesiosis bovina

El periodo en que aparecen las etapas del ciclo de babesia depende mucho de la especie de babesia, de la garrapata, de la temperatura y del nivel de infestación en el huésped y las garrapatas (Smith, 1978).

La Babesia bigemina es una Babesia grande, pleomorfica, que característicamente se observa y se identifica de las demás babesias por un par de corpúsculos en forma de pera, unidos en un ángulo agudo (SENASA, 2019).

La infección con Babesia bigemina generalmente está acompañada por la presencia de las garrapatas Boophilus. La transmisión natural es por la alimentación de ninfas y garrapatas adultas infectadas. Los terneros normalmente son bastantes resistentes a la Babesia y la infección comúnmente no produce enfermedad clínica. En animales más viejos, los signos clínicos pueden ser muy severos, sin embargo, las diferencias en patogenicidad se asocian con diferentes zonas geográficas (SENASA, 2019).

El primer signo generalmente es fiebre alta. Hay anorexia y atonía del rumen. La primera apariencia visible es que el animal infectado se aísla del resto del hato, se ve inquieto, busca sombra y puede hasta echarse. El bovino puede estar parado con el lomo arqueado, tener el pelo grueso o hirsuto y demostrar evidencia de disnea y taquicardia. Las membranas mucosas se ven enrojecidas, pero luego el color va cambiando a uno más pálido debido a la anemia (SENASA, 2019).

La anemia es un factor que contribuye a la debilidad y a la pérdida de condición, que se observa en el ganado que sobrevive a la fase aguda de la enfermedad. La anemia puede ocurrir muy rápidamente, con la destrucción del 75% o más de los eritrocitos, en pocos días. Esto está generalmente asociado con una hemoglobinemia y hemoglobinuria severa (SENASA, 2019).

Es una Babesia pequeña, pleomorfica que esta típicamente identificada como un solo corpúsculo (SENASA, 2019).

Las infecciones de B. bovis se asemejan en muchos aspectos a aquellas observadas en las B. bigemina pero existen algunas diferencias específicas. La hemoglobulinuria y la hemoglobinemia, no se observan con consistencia en las infecciones de B. bovis, aun cuando puede ocurrir. El nivel de anemia es frecuentemente menos severo, pero

reiteradamente se ve involucrado el sistema nervioso central. La *B. bovis* es la más virulenta de ambos organismos, en Australia, pero menos en África y el hemisferio occidental (SENASA, 2019).

Comúnmente los animales desarrollan incoordinación y depresión postrándose con la cabeza extendida, que más tarde echan para atrás, con movimientos involuntarios de las piernas, y después sigue la muerte (SENASA, 2019).

3.12.1 Diagnóstico

La babesiosis se asemeja a otras enfermedades que producen fiebre y anemia hemolítica. El diagnóstico diferencial incluye anaplasmosis, envenenamiento crónico por cobre, tripanosomiasis, teileriosis, hemoglobinuria bacilar, leptospirosis, eperitrozonosis, intoxicación por colza e intoxicación crónica por cobre. La rabia y otras encefalitis también pueden ser consideraciones en el ganado bovino con signos del SNC (Bravo, 2012).

3.12.2 Transmisión

Las especies de *Babesia* se transmiten mediante garrapatas que se infectan al ingerir parásitos que se encuentran en la sangre del bovino infectado. Los principales vectores de *B. bigemina* son *Rhipicephalus microplus* (anteriormente *Boophilus microplus*) y *R. annulatus* (anteriormente *Boophilus annulatus*). *R. decoloratus*, *R. geigy* y *R. evertsi* también transmiten esta especie (The Center for Food Security & Public Health, [CFSPH], 2008).

Los principales vectores de *B. bovis* son *R. microplus* y *R. annulatus*, pero *R. geigy* también puede ser un vector. *B. divergens* se transmite principalmente a través de *Ixodes ricinus*. *B. jakimovi* también se puede transmitir a través de una especie de *Ixodes*. *Haemaphysalis punctata* transmite *B. major*, *Haemaphysalis longicornis* transmite *B. ovata* y *Hyalomma marginatum* transmite *B. occultans*. Dentro de la

garrapata, los cigotos de Babesia se multiplican como 'vermiculos' que invaden muchos de los órganos de la garrapata, incluidos los ovarios; la Babesia pasa fácilmente a la siguiente generación de garrapatas en el huevo (CFSPH, 2008).

Estos parásitos a veces pueden transmitirse por vía transovárica a varias generaciones, aunque esto varía según la especie de Babesia y la de garrapata. *B. divergens* puede sobrevivir en poblaciones de garrapatas durante al menos 4 años, aunque el ganado bovino no esté presente. Cuando una garrapata infectada se prende a un nuevo huésped, la Babesia completa su maduración final (CFSPH, 2008).

Los parásitos *B. bovis* generalmente pueden ser infecciosos 2 a 3 días posteriores a que se prenden a las larvas de las garrapatas y se pueden transmitir a través de las larvas. En *R. microplus*, *B. bovis* no sobrevive más allá del estadio larval. Por el contrario, *B. bigemina* madura aproximadamente 9 días después de que la larva de garrapata se prende y sólo se transmite a través de ninfas y adultos. Los 3 estadios de *I. ricinus* pueden transmitir *B. divergens*, la Babesia también se puede transmitir entre animales por inoculación directa (CFSPH, 2008).

Las moscas y los fómites contaminados por sangre infectada podrían actuar como vectores mecánicos, aunque se piensa que este método de transmisión no tiene gran importancia (CFSPH, 2008).

La Babesia permanece en las poblaciones de ganado bovino a través de portadores asintomáticos que se recuperaron de la enfermedad aguda. *B. bovis* persiste en el ganado bovino durante años y *B. bigemina* sobrevive solo durante algunos meses; la reagudización de la parasitemia puede producirse a intervalos irregulares. Los terneros pueden infectarse in útero; sin embargo esto aparentemente requiere cambios patológicos en la placenta y la infección transplacentaria parece ser accidental y poco frecuente (CFSPH, 2008).

3.12.3 Signos clínicos

Los signos clínicos varían según la edad del animal y la especie y cepa del parásito. La mayoría de los casos de babesiosis se observan en adultos, y los animales menores de 9 meses generalmente no presentan síntomas. La patogenicidad de las cepas varían considerablemente, aunque *B. bovis* en general es más virulento que *B. bigemina* o *B. divergens*. En general, los animales infectados por *B. bigemina* desarrollan anorexia y fiebre alta; la puede presentarse antes de que aparezcan otros signos clínicos (CFSPH, 2008).

Los signos característicos son causados por hemólisis y anemia. Los animales pierden el apetito, pueden separarse del resto, se debilitan, se deprimen y rehúsan a moverse. Las membranas mucosas se presentan pálidas y aumenta la frecuencia respiratoria y cardíaca. Generalmente, se desarrolla anemia con rapidez, que suele estar acompañada por hemoglobinuria y hemoglobinemia. En los casos subagudos puede presentarse ictericia (CFSPH, 2008).

También se puede observar diarrea o estreñimiento y puede manifestarse un síndrome de insuficiencia respiratoria con disnea en animales afectados gravemente. La fiebre puede producir abortos en vacas preñadas y los toros a veces presentan una disminución temporal de la fertilidad. Los signos en el sistema nervioso central (SNC) no son frecuentes en las infecciones con *B. bigemina*. Algunos bovinos mueren, pero en los animales que sobreviven, la crisis anémica suele cesar en una semana; estos pueden estar débiles y en malas condiciones, aunque generalmente se recuperan por completo (CFSPH, 2008).

También se observan infecciones subagudas, con signos menos notorios. Las infecciones con *B. bovis* son similares, pero generalmente son más graves. Sin embargo, la hemoglobinuria y la hemoglobinemia son menos frecuentes que en los animales infectados con *B. bigemina*. Además, los eritrocitos infectados pueden

quedar secuestrados en los capilares cerebrales, lo que deriva en signos neurológicos como falta de coordinación, rechinar de los dientes y delirio (CFSPH, 2008).

Parte del ganado bovino puede aparecer echado con movimientos involuntarios en las piernas; la mayoría de los animales con signos nerviosos, muere. Las infecciones con *B. divergens* pueden ser de leves a graves, según la cepa y otros factores. Las infecciones asintomáticas, con fiebre baja, anorexia y una recuperación sin complicaciones, son frecuentes. También pueden observarse casos más graves semejantes a las infecciones con *B. bigemina* (CFSPH, 2008).

Los signos del SNC son poco frecuentes en las infecciones con *B. divergens*, pero se pueden producir si la anemia produce anoxia cerebral. *B. major* es apatógeno en la mayoría de los casos y *B. ovata* es levemente patógeno. La infección intrauterina con *Babesia* puede derivar en el nacimiento de un ternero febril, débil, anémico, con ictericia y deshidratado, que posiblemente tenga convulsiones u otros signos neurológicos (CFSPH, 2008).

En un caso recientemente informado, nació un ternero afectado de una madre sin antecedentes de babesiosis clínica; las infecciones intrauterinas son muy poco frecuentes (CFSPH, 2008).

3.12.4 Control

La babesiosis se puede erradicar mediante la eliminación de las garrapatas de los huéspedes. En EE. UU esto se logró mediante el tratamiento del ganado bovino cada 2 o 3 semanas con acaricidas (CFSPH, 2008).

La utilización de ganado bovino genéticamente resistente, como *B. indicus*, también puede disminuir la incidencia de la enfermedad. La estabilidad endémica natural no es confiable como única estrategia de control, puesto que ésta puede verse afectada por el clima, los factores relacionados con los huéspedes y el manejo (CFSPH, 2008).

En zonas endémicas, los animales enfermos se deben tratar lo antes posible con antiparasitarios. El tratamiento posiblemente resulte más eficaz si la enfermedad se diagnostica tempranamente; puede fallar si el animal se debilita por anemia. Se ha informado la eficacia de algunos fármacos contra la Babesia, pero muchos de estos se retiraron del mercado por problemas de seguridad o de residuos (CFSPH, 2008).

Las dosis elevadas pueden eliminar los parásitos de los animales portadores, como así también controlar los signos clínicos. También puede resultar necesario realizar transfusiones de sangre y otras terapias de sostén. La quimioprofilaxis con un fármaco (imidocarb) puede proteger a los animales contra la enfermedad clínica y, a la vez, permitir una respuesta inmunológica. No obstante, los residuos en la leche y la carne son preocupantes. Por otro lado, este fármaco no se encuentra disponible en todos los países (CFSPH, 2008).

Los desinfectantes y la higiene, en general, no resultan eficaces contra la propagación de la babesiosis, es preciso tomar la precaución de no transferir sangre de un animal a otro (CFSPH, 2008).

3.12.5 Tratamiento

La babesiosis responde bien a una variedad de tratamientos si se realizan precozmente, aunque puede ser necesario efectuar transfusión suplementaria de sangre en las etapas tardías de la enfermedad. El acetato de diaminazina, se lo emplea para el tratamiento de la babesiosis, en dosis única de 3 a 5 mg/kg peso vivo, por vía intramuscular. El dipropionato de imidocarb, además de tener actividad terapéutica, tiene una acción protectora frente a la Babesia que dura unas 4 a 6 semanas. Para el tratamiento de la babesiosis se aplica dosis de 1 mg/kg peso vivo, subcutáneo o intramuscular, para esterilización de portadores se requiere una dosis de 2 mg/kg peso vivo (bravo, 2012).

Con objeto de recuperar al organismo enfermo, ayudarlo a luchar contra la escasa parasitosis que pueda haber, tras un tratamiento eficaz, se deben usar, en primer lugar, estimulantes de la hematopoyesis, hierro, cobre, etc. Ayudar a las vísceras afectadas, con protectores hepáticos, vitamina B12, cardiotónicos, etc. Por último es conveniente la transfusión de sueros isotónicos, sustancias energéticas y reconstituyentes (Bravo, 2012).

3.13 Especie: Trypanosoma vivax

Trypanosoma vivax

Los tripanosomas son parásitos unicelulares que infectan tanto a animales silvestres y domésticos como al hombre, pudiendo llegar a provocar la muerte dependiendo de la patogenicidad del parásito (Quispe, 2003).

Esta enfermedad surgió en el continente africano, donde se ha convertido en una de las principales limitantes para el desarrollo de la ganadería (Quispe, 2003).

En Sud América dos especies de trypanosomas africanos fueron introducidas por ganado traído en pie desde ese continente. Uno es el Trypanosoma evansi, responsable de producir el “mal de cadera” en los equinos, y el otro el Trypanosoma vivax. Este es el agente responsable de la enfermedad en bovinos y los primeros brotes se describieron a principio del siglo XX en Guayana Francesa y en Colombia (INTA, 2018).

La adaptación al nuevo continente se debió a que dos insectos chupadores de sangre como la mosca brava (*Stomoxys calcitrans*) y el tábano son los responsables de su transmisión mecánica, al no estar presente su vector natural africano. Desde entonces, la enfermedad fue descrita en Brasil, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia y Paraguay, afectando rodeos de bovinos, búfalos, ovejas y cabras (INTA, 2018).

Este hemoparásito es un protozoo extracelular que no afecta al hombre ni a otras especies domésticas como a cerdos, perros y gatos, pero sí a los rumiantes (bovinos, búfalos, cabras, ovejas) De forme fina y alargada, mide de 21 a 25 μm de largo y posee una membrana ondulante que acompaña casi toda su estructura, terminando en un flagelo libre. Esto le otorga una motilidad característica entre las células de la sangre, que posibilita reconocerlo en frotis frescos de sangre cuando alcanza parasitemias elevadas (INTA, 2018).

T. vivax se multiplica por división binaria en el sitio de la picadura y luego desde allí viaja por capilares linfáticos a los nódulos linfáticos y al torrente sanguíneo donde continúa su ciclo de multiplicación, produciendo anemia y afectando órganos como el bazo, hígado, pulmón, cerebro, corazón e intestino. Los daños que causa se deben a la utilización de nutrientes del hospedador y a la producción de sustancias tóxicas liberadas por el parásito (INTA, 2018).

El bovino con parásitos circulando en sangre es fuente de contagio para otros animales susceptibles, en caso de que poblaciones abundantes de tábanos y moscas bravas se encuentren en el medio ambiente. El hombre puede también ser responsable de su transmisión a través de tareas que vehiculen sangre entre animales como sangrado, vacunaciones, descorné, y otras maniobras zootécnicas, realizadas sin las debidas normas de higiene (INTA, 2018).

Tripanosoma vivax fue introducido en América, probablemente en 1830 con ganado que llegaba del viejo continente a las Islas del Caribe (Monzón, 2013).

3.13.1 Diagnóstico

Para generar un diagnóstico acertado deben realizarse pruebas de laboratorio ya que los síntomas clínicos generales por infección de *Tripanosoma* no son patognomónicos es decir que no se puede establecer tripanosomiasis solo con los síntomas descritos anteriormente pues estos son similares a los de otras enfermedades (SENEPOL, 2015).

Lo avances tecnológicos han determinado que mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se pueden detectar pequeñas cantidades de secuencias del ADN de los tripanosomas, en la sangre y en otras muestras de los individuos infectados. Otras pruebas como las hematológicas y bioquímicas no son específicas de una infección por *Tripanosoma*, pero revelan las consecuencias patológicas de dicha infección (SENEPOL, 2015).

Estas pruebas facilitan el análisis de los resultados de las quimioterapias realizadas en áreas donde la enfermedad es endémica. Dichas pruebas determinan el volumen de las células sanguíneas empaquetadas y los niveles de inmunoglobulinas del individuo (SENEPOL, 2015).

Para condiciones de campo se pueden realizar enzimoimmunoensayos (ELISA) para detectar anticuerpos, los cuales son probablemente los más indicados para clasificar correctamente los animales no infectados. Esta prueba es pertinente para conocer el estado de un animal, antes de un desplazamiento o durante una cuarentena y disminuir el riesgo de contaminación del hato. Aunque esta prueba es acertada en un alto porcentaje, se recomienda usar métodos de laboratorio (SENEPOL, 2015).

3.13.2 Transmisión

Estos tripanosomas son transmitidos por la mosca tsetse cuya infestación abarca unos 10 millones de Km² de ese continente y a la fecha constituye la mayor limitante del desarrollo rural en esta región (Monzón, 2013).

En estos vectores los tripanosomas se multiplican intensamente cambiando de morfología y estructura antigénica. Se eliminan por la saliva y se transmiten con la picadura de estos insectos. A raíz de la constante variación antigénica que experimentan los tripanosomas, la respuesta inmune del hospedero infectado se torna ineficaz para la detener la infección y muchos de los animales no tratados mueren a

causa de anemia, falla cardiaca, enfermedades intercurrentes o se vuelven débiles e improductivos (Monzón, 2013).

Se ha demostrado inequívocamente que *T. vivax* se transmite en forma mecánica por intermedio de tabanideos (Monzón 2013).

3.13.3 Signos clínicos

El período de incubación del *T. vivax* es variable, de los 9 a los 60 días, de acuerdo a la virulencia de la cepa y a la susceptibilidad de los animales. En las vacas lecheras de nuestra zona, los signos predominantes fueron: abortos, marcada disminución de la producción láctea, temperatura corporal por encima de 39,5°, anemia, leve ictericia, diarrea, debilidad, pérdida de la condición corporal (CC), edema de papada, irritabilidad, queratitis. La muerte de animales varió entre el 5 y 8% sobre el total de animales adultos existentes y en algunos casos, a pesar de habérselos tratado específicamente (INTA, 2018).

Las pérdidas hubieran sido de menor magnitud si se hubiera realizado el diagnóstico de la enfermedad en forma temprana, pero dada la sintomatología presente se confundió inicialmente con Anaplasmosis bovina, otra enfermedad de curso agudo y anemizante, presente en nuestros rodeos desde hace años y transmitida por los mismos vectores (INTA, 2018).

Algunas vacas que recibieron tratamiento específico pueden volver a presentar signos de enfermedad a las pocas semanas, especialmente en los animales que están estresados, mal alimentados o con enfermedades intercurrentes. Esta forma crónica de la enfermedad se caracteriza por bajo recuento de leucocitos en sangre, lo cual se traduce en un estado de inmunosupresión que los hace más susceptibles a otras enfermedades (INTA, 2018).

Este tipo de vaca generalmente abortó o está vacía, presenta baja CC, escasa producción láctea o se seca y termina siendo descartada del rodeo por lo incierta que resulta su recuperación productiva (INTA, 2018).

3.13.4 Síntomas

Los animales que padecen esta enfermedad presentan fiebre, la cual está relacionada directamente con la presencia de parásitos en el torrente sanguíneo y con una anemia progresiva, pérdida del apetito, lo que genera efectos negativos en el peso y en la condición corporal del animal. A menudo se observan hemorragias petequiales de las membranas serosas, (pequeñas hemorragias a nivel capilar en las membranas que recubren y protegen los órganos) y se presume que genera inmunodeficiencias. En Asia se han presentado algunos casos de abortos en búfalos (SENEPOL, 2015).

3.13.5 Control y prevención

Una forma de prevenir y/o manejar dicha enfermedad, es controlando los vectores de transmisión por medio de insecticidas, trampas para moscas, higiene en los pozos y aguas estancadas, así como de los instrumentos y herramientas de la finca (SENEPOL, 2015).

El evitar los movimientos de animales provenientes de zonas o rodeos que sufrieron la afección es una medida apropiada. También debería complementarse con un estudio de tipo serológico, para determinar si los animales estuvieron en contacto con el *T. vivax*, pero por el momento esta técnica no está disponible en Argentina y las técnicas moleculares (PCR) son muy caras para utilizarlas por la magnitud de los movimientos de animales que se realizan en esta cuenca lechera (INTA, 2018).

Se recomienda aplicar medidas de control sobre la población de los transmisores naturales como la mosca brava. Para este insecto hay que evitar la acumulación de materia orgánica como forrajes, pastos, alimentos en descomposición, materia fecal,

ya que es allí donde se produce el ciclo de cría de este insecto. Instaurar rutinas como el rabasteado frecuente de corrales y patios de comida, evitar la creación de zonas húmedas por pérdidas de aguas de bebederos y tanques, ya que esta humedad con materia orgánica es otro de los sitios preferidos para su multiplicación (INTA, 2018).

Carecen de efectividad las caravanas y productos aplicados sobre el animal para repeler a la mosca de los cuernos, debido a que la mosca brava pasa la mayor parte del día lejos de los animales y cuando se alimenta, se ubica preferentemente en las patas y vientre de los mismos. Se puede implementar un control químico, aplicando insecticidas sobre instalaciones y objetos ubicados en el tambo y su periferia donde las moscas suelen asentarse. Respecto a los tábanos, no existen métodos eficaces de control (INTA, 2018).

En consecuencia, el Senasa recomienda a los productores bovinos:

Controlar la presencia de vectores hematófagos en animales en pie y en el ambiente (SENASA, 2018).

Al ingresar nuevos animales al predio, asegúrese de que provengan de rodeos sanos, sin antecedentes sanitarios (SENASA, 2018).

Ante la presencia de cuadros de decaimiento y anemia, consultar al veterinario para que lleve adelante el diagnóstico correspondiente (SENASA, 2018).

En animales con signos clínicos compatibles o ante casos positivos a *Tripanosoma vivax* por técnicas laboratoriales reconocidas, hacer el tratamiento de los mismos únicamente con drogas autorizadas por el Senasa (SENASA, 2018).

Notificar a la oficina del Senasa ante la sospecha o confirmación de algún caso.

Consultar a su veterinario ante cualquier inquietud (SENASA, 2018).

3.13.6 Tratamiento

Una vez producido el diagnóstico por visualización del *T. vivax* en frotis de sangre, se debe aplicar el tratamiento específico a todos los animales con signos clínicos. La

única droga disponible en Argentina es el aceturato de diminazene y la dosis indicada varía entre 3,5 a 7 mg x kg de peso por vía intramuscular. Es preferible utilizar la dosis mayor debido a que disminuye las posibilidades de inducir resistencia en este parásito (INTA, 2018).

Su uso en tratamientos masivos en los rodeos con un brote, produce una disminución de los casos agudos, pero como la droga es de rápida metabolización y excreción, el tratamiento no tiene valor profiláctico ni efecto esterilizante. Hay que considerar que la leche de vacas tratadas con diminazene requiere un descarte de tres días y debe evitarse el consumo de carne de los animales tratados por un lapso de 21-35 días post administración (INTA, 2018).

3.14 Control de hemoparásitos

3.14.1 Control químico

Los métodos de control químico de las garrapatas, tienen como función romper los ciclos de vida de las garrapatas a través de la aplicación de ixodicidas intervalos determinados por la región ecológica, especies a las que se va a combatir, eficacia residual o persistencia del antiparasitario, seis grupos distintos con diferencias en sus mecanismo de acción, (OF, PS, Am, fenilpirazoles, reguladores del crecimiento y LM) y que se puede aplicar por aspersión, inmersión, de forma epicutánea y por vía parental (Rodríguez, viva et al. 2010).

3.14.2 Control biológico

Las garrapatas (*Boophilus* sp) son uno de los principales problemas que afectan el desempeño de la producción bovina en los trópicos y subtropicales. Los acaricidas organofosforados son el método habitual de control de garrapatas, sin embargo, el daño ecológico y la resistencia cruzada a esos acaricidas está llevando a la búsqueda de alternativas. *Beauveria bassiana* se puede utilizar como control biológico, sin embargo, los bioensayos de laboratorio con garrapatas mostraron una mortalidad del 20 al 50% solamente (Domínguez, 2017).

3.14.3 Aplicación

Dentro de las medidas de prevención y de control, se destaca la aplicación de sustancias de origen químico contra los vectores, pero la presencia de estos rastros o residuos lleva a implicaciones en el comercio, ya que afectan la inocuidad de alimentos de origen pecuario (Márquez, 2008).

Para prevenir que otros animales del rodeo se enfermen se recomienda el monitoreo diario de los bovinos en riesgo para el tratamiento de animales enfermos. En caso de que el monitoreo no sea posible se recomienda la aplicación de Imidocarb (Dosis: 2mg/kg) a todos los bovinos en riesgo. Este fármaco protege a los animales por 3-5 semanas (Engormix, 2017).

Para el tratamiento de anaplasmosis se recomienda utilizar Oxitetraciclina (Dosis de 6-10 mg/kg hasta 3 días) o Tetraciclina de larga acción (Dosis de 20 mg/kg por vía intramuscular). También se puede administrar Imidocarb a la dosis de 3mg/kg. Para proteger a los animales que todavía no enfermaron, se recomienda la administración de 20mg/kg de Tetraciclina de larga acción cuya protección es de 28 días. Puede ser necesario repetir la dosis a los 28 días para mantener a los animales protegidos. Si los animales están siendo racionados o suplementados con sales minerales se puede agregar Tetraciclina (Dosis: 1,1 mg/kg) diariamente en el alimento hasta que no sea necesaria más protección (Engormix, 2017).

3.15 Técnicas para el diagnóstico

3.15.1 Técnica de frotis sanguíneo con Giemsa

1. Se tomó una de sangre capilar fresca o venosa. El anticoagulante de elección es la heparina o el EDTA
2. se colocó una gota pequeña de sangre cerca de uno del extremo de la porta objeto seco y limpio

3. el extremo de otro portaobjeto, se coloca encima de la gota de sangre y se desliza con rapidez sobre el portaobjeto horizontal hacia el extremo contrario donde se depositó la sangre, en un ángulo de 45° aproximadamente, para lograr un frotis delgado. El frotis se seca enseguida moviéndolo en el aire
4. una vez secado el frotis lo cubrimos con metanol durante 5 minutos. Escurrimos y lo dejamos secar al aire. Con esto procedemos a fijar el frotis
5. diluimos en un tubo de ensayo, 5 a 8 gotas de colorante Giemsa en 2ml de agua destilada, mezclamos suavemente en el tubo
6. posteriormente colocamos el frotis en el colorímetro. Cubrimos el frotis con la dilución de colorante, dejándolo actuar suavemente en el tubo
7. escurrimos y lavamos con agua del grifo. Dejamos escurrir y secamos en posición vertical (Mairena & Aguilar, 2015).

3.16 Identificación a la muestra de hemoparásitos con base al género

La identificación de estas enfermedades está por métodos de laboratorio, el frotis de sangre periférica es el método de diagnóstico más sencillo. *B. bigemina* se encuentra en gran cantidad en los capilares periféricos, es mucho más difícil encontrar *B. Bovis*, pero la dificultad puede ser vencida en gran medida con el uso de frotis de sangre densa. Un frotis positivo confirma el diagnóstico en todos los casos (Useche, 2010).

3.17 Prevalencia

3.17.1 Definición

Se denomina prevalencia a la proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un periodo determinado (Moreno, López & Corcho, 2000).

La prevalencia de una enfermedad es el número total de los individuos que presentan en tributo o enfermedad en un momento o durante un periodo dividido por la población

en ese punto en el tiempo o en la mitad del periodo. Cuantifica la proporción de personas en una población que tiene una enfermedad (o cualquier otro suceso) en un determinado momento y proporciona una estimación de la proporción de sujetos de esa población que tenga la enfermedad en ese momento (Moreno et al 2000).

Describimos la fórmula de prevalencia para una determinada población. Los resultados se expresan de forma porcentual. La fórmula es:

$$P = \frac{d}{n}$$

Donde; p= prevalencia d = número de individuo que tienen la enfermedad n = número de individuo de una población en un tiempo y momento dado.

Para la determinación de esta variable se examinó, de manera individual, a cada una de los animales de la finca, las positivas a la enfermedad se dividieron entre el total de animales examinados y el resultado se multiplicó por cien para presentar los resultados de forma porcentual.

$$PT = \frac{NAP}{TAE} \times 100$$

Donde; PT: Prevalencia de parásitos.

NAP: Número de animales que resultaron positivos.

TAE: Total de animales examinados (Valera & Aguilera, 2007).

Tabla 1. Criterios de interpretación diagnóstica para confirmar la etiología de casos agudos de enfermedad hemoparasitaria de bovinos adultos en regiones enzoóticas

Fuente de la muestra	Hemoparásitos	Criterios de diagnostico	Observaciones
Animales vivos	Anaplasma marginale	Parasitemia mayor a 1% Hematocrito menor a 20%	Bien puede tratarse o venoso, recolectado de animales con cuadro febril
	Babesia bigemina	Parasitemia mayor a 0,5% Hematocrito menor a 20%	
	Babesia bovis	Presencia del organismo en cualquier frotis sanguíneo	
Animales muertos	Anaplasma marginale	Parasitemia 1%	Muestra obtenida de sangre capilar en el examen post mortem Correlacionar hallazgos de laboratorio con signos clínicos
	Babesia bigemina	Parasitemia 1%	
	Babesia bovis	Presencia del organismo en cualquier frotis sanguíneo	

Fuente: Benavides, et al, 2013

3.18 Recolección de la muestra.

La recolección de muestras de sangre en campo es un proceso realizado inadecuadamente lo que pone en duda la veracidad y utilidad de los resultados obtenidos en el laboratorio. La recolección de muestras de sangre en campo debe ser

el inicio de un proceso que garantice que al laboratorio llegue una muestra biológica apropiada que permita una adecuada interpretación del fenómeno que está afectando a los animales. La muestra debe recolectarse de animales enfermos previo al tratamiento, identificando apropiadamente cada muestra, y en lo posible, describiendo en un listado anexo la condición o estado de cada animal. Es buena idea recolectar muestras de animales sanos en contacto con los enfermos o pertenecientes al mismo grupo, con el fin de realizar la apropiada interpretación epidemiológica (Benavides, et al, 2013).

Las muestras de sangre venosa se recolectan en tubos vacutainer con edta (tapa lila) asegurando que los tubos no se encuentren vencidos. Al momento de recolectar la muestra los tubos deben quedar llenos por lo menos a la mitad y se debe agitar el tubo suavemente para asegurar que el anticoagulante entre en contacto con toda la muestra. No debe permitirse que los tubos estén expuestos a la luz solar directa, antes o después de la recolección, pues si la sangre se acopia en un tubo caliente producirá hemólisis, tampoco deben refrigerarse los tubos antes de la recolección, pues producirá similar tipo de choque térmico. Las muestras deben refrigerarse colocándolas en una gradilla sobre hielo o bolsa refrigerante, ojalá desde el mismo corral. Siempre es preferible utilizar tubos vacutainer nuevos y camisas para minimizar la manipulación durante la recolección lo que conlleva a hemólisis. Para el envío de las muestras vía correo, empaque los tubos en una bolsa plástica transparente, incluya papel absorbente dentro de la bolsa y luego séllela asegurando su impermeabilidad. Prepare un listado de los animales, anote la fecha de recolección de las muestras y los comentarios adicionales e inclúyalo en una segunda bolsa plástica también sellada que debe ir dentro del recipiente (termo o cava). Rellene el fondo del recipiente con aserrín o papel, coloque la bolsa con la muestra y encima de ellos se debe colocar hielo o bolsas refrigerantes (Benavides, et al, 2013).

La toma de una muestra sanguínea de calidad, venosa (yugular o coccígea) o capilar (oreja, punta de la cola) es crucial para iniciar el diagnóstico de laboratorio de infecciones por *Babesia* en el cual, tradicionalmente se ha aconsejado la coloración

con Giemsa en frotis delgados para la visualización de posibles eritrocitos infectados (Chatel, 1999).

3.19 Cantidad de sangre para la muestra

Para la mayoría de exámenes de laboratorio se requiere mínimo de 5 ml de sangre sin anticoagulante dejando el tubo a temperatura ambiente en plano inclinado a la protección del sol por algunos minutos hasta que se produzca la coagulación y luego se refrigera de 2 a 8°C (Manual de recolección conservación y envío de muestra).

IV. METODOLOGÍA

4.1 Ubicación del estudio

Este estudio se realizó en Nueva Guinea, Región Autónoma del Caribe Sur (RACCS), la cual se ubica a 281 km de Managua. Exactamente en la comarca San Roque a 15 km del casco urbano.

4.2 Enfoque de la investigación

Es de corte trasversal porque solo afecta un periodo de vida del animal. Enfoque cuantitativo: pues la información generada es de tipo numérica, utilizamos la recolección y análisis de datos para responder preguntas establecidas previamente y mediante la medición numérica, el conteo y el uso de la estadística, establecimos con exactitud cómo se comporta la población.

4.3 Tipo de investigación

Nuestra investigación es de tipo no experimental ya que este se realizó sin manipular deliberadamente variables, es decir aquí no hacemos variar intencionalmente las variables independientes, lo que se hace en la investigación no experimental es observar el fenómeno tal y como se da en un entorno natural para después analizarlo.

4.4 Población y muestra

Se realizó con anticipación un censo con la ayuda de los datos del IPSA y líder de la comunidad en la comarca San Roque, dando como resultado 36 productores que es la población.

Son productores que cumplieron los criterios de inclusión, que en este caso fueron 10 productores, que se les muestreo 2 vacas a cada uno para un total de 20.

4.5 Criterios de selección de la muestra

- Que sean productores pecuarios de colonia San Roque.
- Que tengan entre 5 y 10 vacas paridas.
- Que sea de encaste Holstein y Pardo.
- Que los productores estén dispuestos a facilitar las vacas para la extracción de las muestras.

4.6 Técnicas e instrumentos

Para la recolección de la información en campo se utilizó como instrumento una guía de encuesta, la cual se aplicó a cada productor que fue parte de la muestra y se llenó en todo el mes de enero del 2021, también se reforzó con la observación, esta solamente para complementar la información recogida en las encuestas y la parte de laboratorio que se realizó en Nueva Guinea.

4.7 Las variables

Tabla 3. Operacionalización de variables

Variable	Subvariable	Definición	Indicador	Fuente	Técnica
Determinar la prevalencia de hemoparásitos que afectan a vacas paridas		La prevalencia es el número total de animales enfermos en una población determinada en un momento dado	NMP x 100 / NTM	Examen de laboratorio	Observación
Factores que determinan la prevalencia de hemoparásitos.	Clima	Son todos aquellos factores que determinaron la prevalencia de parásitos en la sangre	Invierno y verano	Productor	Encuesta.
	Cruces genéticos		Tendencia racial	Productor-observación	Observación
	Tipos de desparasitación		Externo e interno y frecuencia	Productor	Encuesta
	Asistencia técnica, y capacitación		Si No Mensual Cada tres meses Cada seis meses Otros	Productor	Encuesta

	Lleva registro de las actividades de la finca		Tipo de registro. Libro, IPSA	Productor	Encuesta
Niveles de infestación de los hemoparásitos	Anaplasma Marginale	Son las cantidades de vacas encontradas con parásitos en la sangre	% de Infección	Examen de laboratorio	Observación
	Anaplasma Centrale				
	Babesia bovis			Examen de laboratorio.	Observación
	Babesia bigemina			Examen de laboratorio.	Observación
Especies de hemoparásitos que afectan a vacas paridas	Anaplasma spp	Donde; PT: Prevalencia de parásitos. NAP: Número de animales que resultaron positivos	Parásitos con mayor afectación %	Examen de laboratorio	Observación
	Babesia spp			Examen de laboratorio	Observación

4.8 Procesamiento y análisis de la información

4.8.1 Fase de campo

El muestreo se realizó por la mañana de 6am a 8am. Se tomó una muestra de 2 ml de sangre por animal de la vena yugular. La sangre se extrajo por punción directa con agujas calibre 16G x 1 ½ pulgadas, se colocó en tubos de ensayo con anticoagulantes (EDTA), almacenándose en un termo con hielo. Ese mismo día se le realizó la encuesta a cada productor. Posteriormente se trasladaron por la mañana al laboratorio de Clínica y Farmacia Veterinaria el Ganadero.

4.8.2 Fase de laboratorio

Para identificar la presencia de parásitos en la sangre se realizó 1 frotis sanguíneo por cada muestra, el método que se utilizó es de tinción de Giemsa. Procedimiento.

Paso 1: una vez seco el frotis se fija con metanol absoluto durante 3 minutos, pasado este tiempo se escurre el exceso y se deja secar.

Paso 2: 2ml de solución madre por cada 8 ml de agua destilada y se deja actuar por 5 minutos.

Paso 3: lavar preparación con abundante agua y dejar secar al aire, apoyado sobre un costado, no escurrir la tinción antes de lavar, pues esto producirá precipitado.

Una vez obtenido los resultados de los exámenes del frotis sanguíneo en el laboratorio veterinario de la clínica veterinaria el ganadero y las encuestas, además se utilizó los programas. Microsoft Excel y Microsoft Word para generar gráficas, a las que posteriormente se les realizó sus respectivos análisis, para una mejor comprensión.

4.9 Materiales utilizados

- Tubos de ensayos (anticoagulante)
- Jeringas N° 18 y N°16
- Guantes látex
- Libreta
- Microscopio
- Lápiz
- Alcohol
- Yodo

V. RESULTADO Y DISCUSIÓN

Después de haber concluido la etapa de campo y laboratorio hemos llegado a los siguientes resultados.

Tabla 4. Prevalencia de hemoparásitos en vacas paridas, en comarca San Roque.

Parásitos	Animales examinados	Animales positivos	Prevalencia
Babesia y anaplasma	20	9	45%

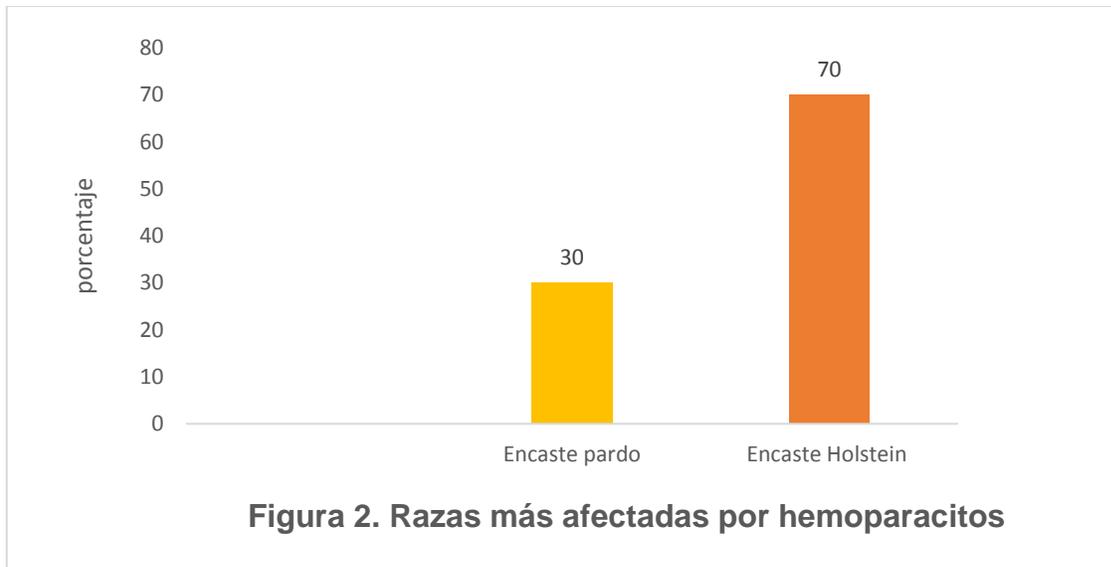
La prevalencia, es la fórmula para cuantificar la cantidad de animales enfermos en una población determinada. En la comarca San Roque, se identificó la presencia de dos tipos de hemoparásitos, resultando positivo el 30% de las muestras Anaplasma y el 15% de las muestras a Babesia con un total de prevalencia del 45% en las unidades de explotación ganadera. Según (Mairena & Aguilar, 2015). Se obtuvo una menor afección de Babesia con un 50%, con respecto a la de Anaplasma, quien indica que la prevalencia es de un 100%, esta puede ser mayor a la Babesia puesto que la garrapata no es el único vector de este hemoparásito, y su presencia está ligada a los insectos picadores como el Tábanus y la Stomoxys calcitrans.

5.1. Factores que determinan la prevalencia de hemoparásitos



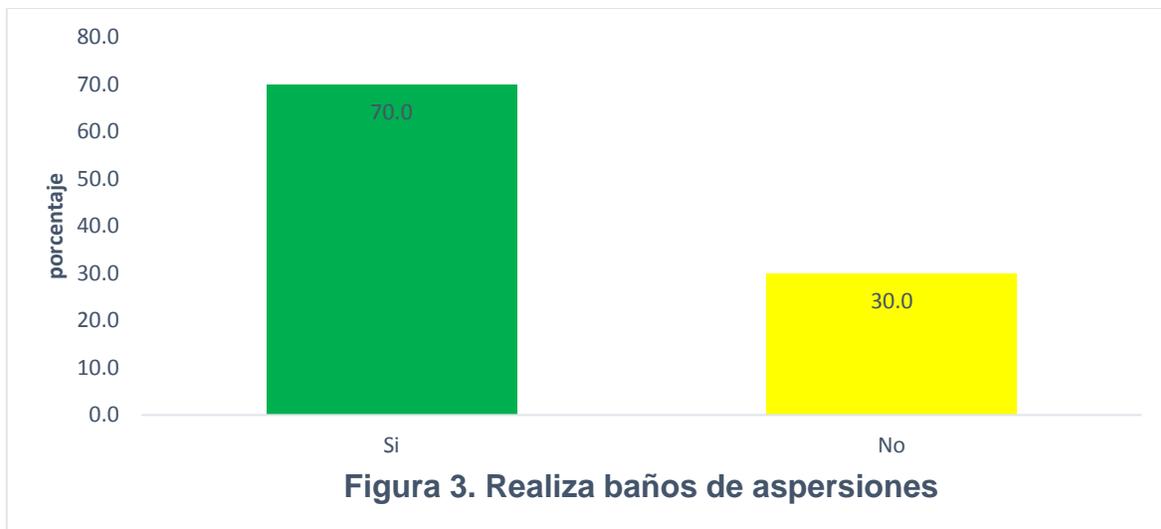
En nuestro país igual que la región centro americana solo se cuenta con dos estaciones al año. El incremento promedio de las temperaturas del aire y de los océanos, los patrones de lluvia y temperatura cambiante en las diferentes regiones, tienen y tendrán significativos efectos en la salud animal, especialmente en las enfermedades animales transmitidas por vectores. Como se observa en la figura 1 afecta más en verano con un 70% que en invierno con solo el 30%. Por el aumento de la población de garrapatas y su ciclo de vida.

Variaciones climáticas que modifiquen las condiciones de estabilidad del ciclo de vida de la garrapata, modifiquen el manejo de potreros, modifiquen el manejo animal y su tasa de contacto, o que impliquen movimiento de animales entre zonas. Modificación del grado de mestizaje con razas europeas *Bos taurus* en la carga genética de animales, modificando la resistencia natural poblacional a la garrapata. Y llegada de animales susceptibles a garrapatas y a los hemoparásitos, que generan desequilibrios poblacionales y casos clínicos de verano (Benavides, Romero y Villamil, 2016).

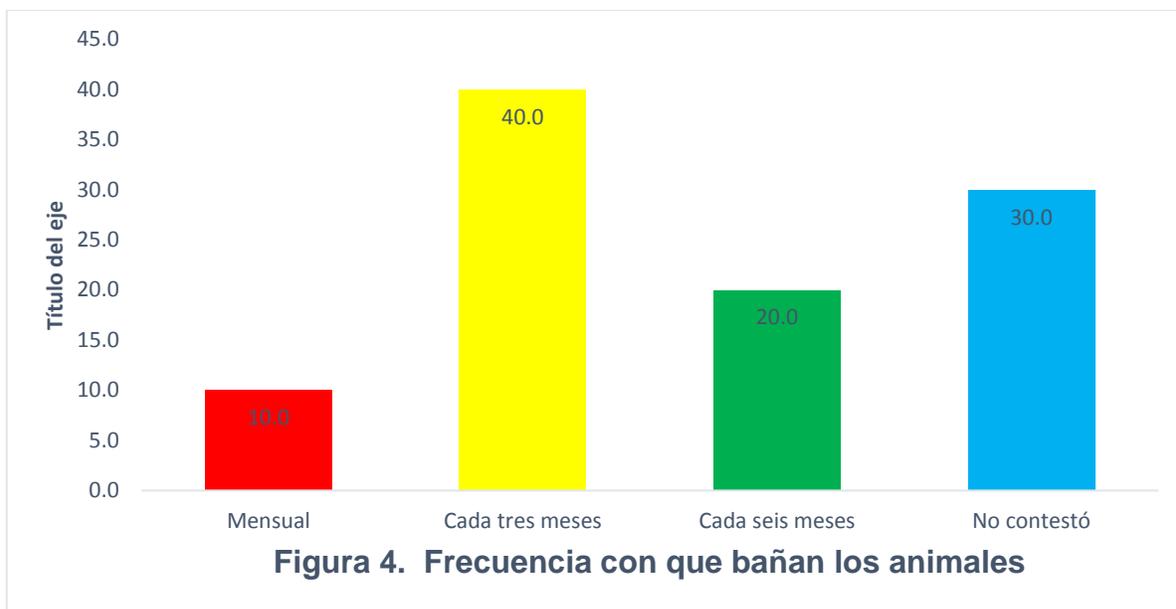


La tendencia racial presente en la muestra (20 animales), son los cruces de $\frac{1}{2}$ Holstein, $\frac{1}{4}$ Brahman, $\frac{1}{4}$ criollo en 7 vacas y 13 vacas tienen las características de las propias de las razas Pardo, $\frac{3}{4}$ Brahman, los resultados reflejan que la tendencia racial más afectada por hemoparásitos fue la encastada Holstein con un 70% y la con menor afectación fue el encaste Pardo con un 30%. Además es importante resaltar que se pudo ver mayor efecto en el encaste Holstein. Según (Daffner, 2012). La infestación por garrapata común en los bovinos está influenciada por el factor raza así, las europeas (*Bos taurus*), Shorthorn, Hereford, Jersey, Holstein, Pardo, son susceptibles, pudiendo tener más de 600 garrapatas. En cambio, las razas cebuinas (*Bos indicus*), Nelore, Gir, Guzera, Brahman son resistentes. Los atributos de la resistencia innata de estas razas índicas estarían relacionadas a una cobertura de pelo corto, piel fina, alta densidad de glándulas sebáceas y de células mastocíticas, folículos pilosos superficiales y alto número de linfocitos circulantes.

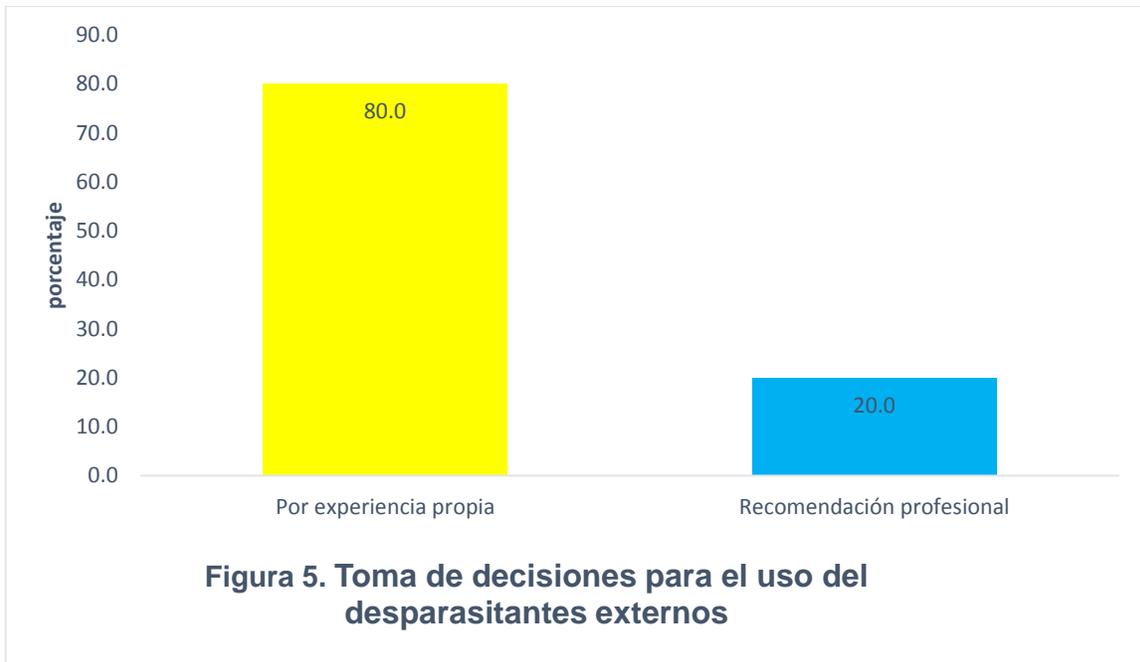
Lo que concuerda con (argentina, 2011). El ganado Brahman cuando suda secreta una sustancia oleaginosa que tiende a repeler moscas, mosquitos y otros insectos mordedores. Esto, combinado con la piel suelta y móvil le permite deshacerse de muchos insectos y así evitar muchas de las enfermedades que arrasan poblaciones enteras de ganado en el trópico. Asociación Criadores Brahman.



Se puede observar en la figura 3, que el 70% de los productores realizan baños de aspersión al ganado, mientras que el 30% no. Los baños de aspersión se realizan con el fin de eliminar los ectoparásitos, que invaden al animal, tales como piojos, garrapatas o moscas, se tiene que aplicar en las diferentes zonas topográficas, como: las entre pierna, los brazuelos, la entrada al pecho, en la quijada, debajo de las orejas, procurar que la sustancia quede contrapelo. Para tener animales menos susceptibles a enfermedades parasitarias. Lo que concuerda con (Benavides et al, 2016). Para el control parasitario de garrapatas se registran el uso de químicos. En la mayoría de países de la Región, por lo general se encuentran los siguientes grupos químicos: • Organofosforados y carbamatos • Piretroides • Fenilpirazolonas • Amitraz (formamidinas) • Inhibidores de quitina • Lactonas macrocíclicas (Ivermectinas). Se debe aclarar que este tipo de compuestos no se consideran acaricidas, sino coadyuvantes en el control, se trata de compuestos llamados endectocidas • Productos comerciales que presentan mezclas de diversos grupos de químico.



En la figura 4, observamos la frecuencia con que se realizan los baños de aspersión en los bovinos en la zona del estudio, 10% realizó baños mensuales, un 40% cada 3 meses, el 20% cada 6 meses y el 30% no hace baños. Los garapaticidas son prácticas que se deben utilizar en la ganadería, para romper el ciclo de vida de los parásitos externos, aunque ya han creado resistencia a los principios activos por el mal uso de ellos. Cuando se hacen baños de aspersión con intervalos de tiempo largos, los vectores se multiplicarían, así que se deben realizar baños de aspersión con intervalos de tiempo cortos, se les debe dar rotación a los principios activos y realizar baños al menos cada 14 días. Según (Benavides, 2016), el cual recomienda el uso de herramientas químicas de control de garrapatas y la integración, lo que recomienda desparasitar externamente cada 14 días.



Los resultados en esta gráfica expresa que el 80% de los productores, realizan la desparasitación externa al ganado, por experiencia propia y un 20% de productores lo hace por recomendación profesional, el conocimiento empírico no favorece a cortar los ciclos de vida de los vectores, por la falta de profesionalismo, sobre ellos es importante, en la prevalencia porque muchas veces los productos utilizados no controlan los principales vectores, aunque no se realice una identificación total de garrapatas el profesional sabe la rotación de principios activos para la aplicación y además los géneros que más atacan en el los países tropicales como, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y *mblyomma*. Para las cuales se han desarrollados vacunas.



Se puede observar en la figura 6, el 10% de los productores recibe asistencia o capacitaciones de parte de alguna institución, mientras que el 90% de los productores no. La parte que no recibe asistencia básicamente, no representa nada en la educación o capacitación de los productores para mejorar las condiciones o formas de manejar los animales domésticos en la zona, sabemos que las capacitaciones brindadas a los ganaderos del país ayudan al crecimiento del sector para que conozca, cada cuánto se deben hacer la aplicación de la parte farmacológica a los animales.

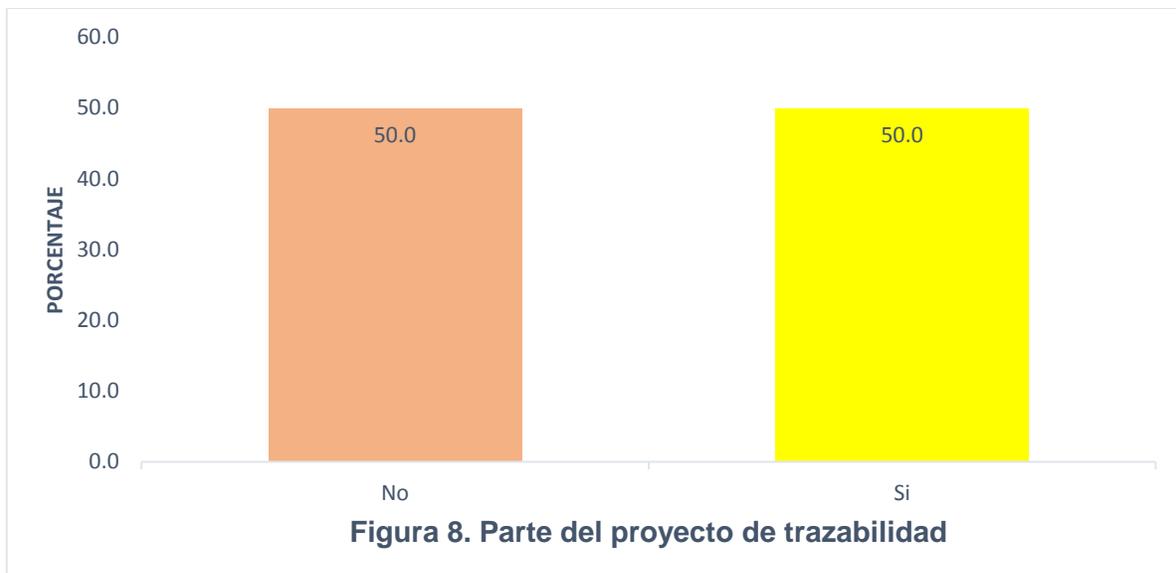
Según (Benavides et al, 2016) La principal recomendación de gestión sanitaria es adaptar y utilizar la combinación racional de medidas, de acuerdo con la epidemiología de la enfermedad, el sistema de producción y el ecosistema, en ese sentido, se recalca que la capacitación y no sustituye el servicio veterinario, se estimula el uso del laboratorio de diagnóstico y el seguimiento de la normatividad oficial del país.



Los registros son una herramienta importante para la producción ganadera en general, porque nos garantizan información, sobre los medicamentos aplicados, las dosis y toda la información de la población ganadera. Pero podemos observar en la gráfica 7, que solo 50% de los productores que formaron parte de esta muestra, tienen registro ya sea en libros, cuadernos o digital, lo que nos da indicio que no se está manejando bien la parte de la farmacología y es importante por los factores que afecta la infestación de hemoparásitos. La trazabilidad está enfocada en mejorar en los orígenes de los alimentos que estos consumiendo en los mercados, es ahí más de la importancia del registro.

La Trazabilidad encierra un sinnúmero de técnicas y prácticas que buscan mejorar la calidad de los alimentos, mejor control de sanidad animal, mejor manejo del hato y posiciona al país como abastecedor confiable de carne bovina, acorde a las exigencias de mercados (Torrez y Orozco, 20119).

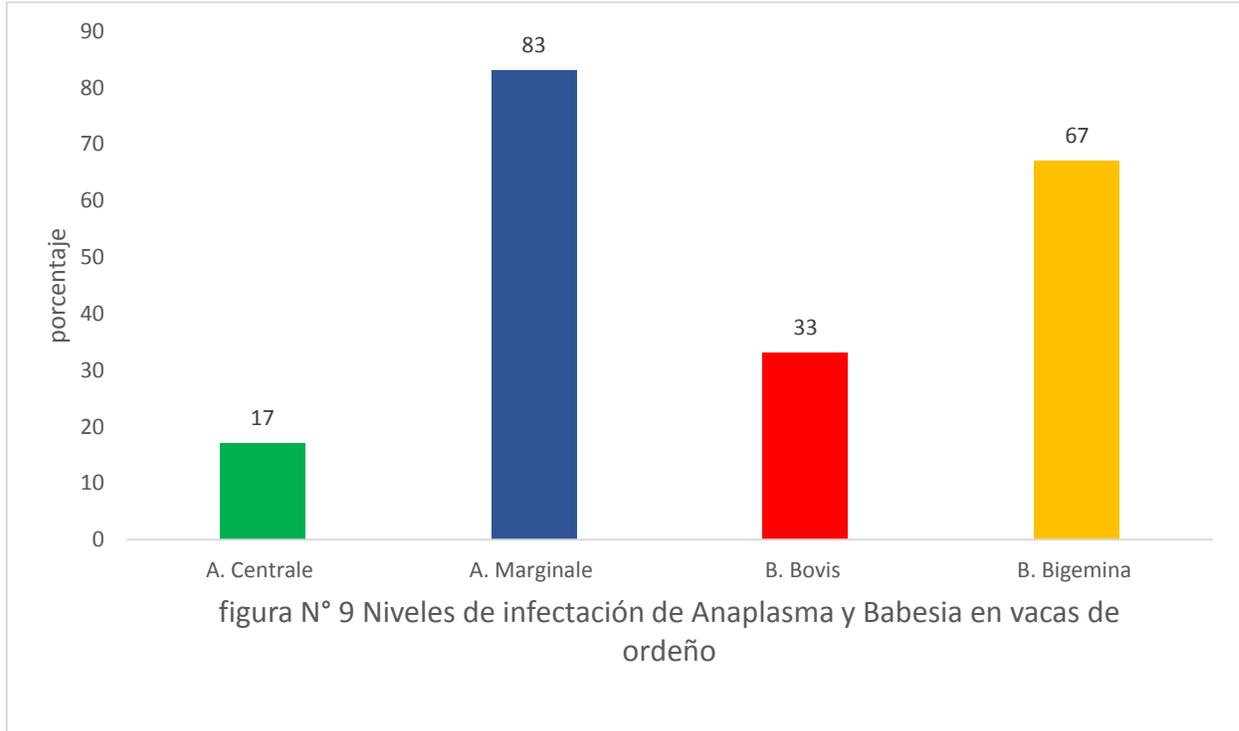
Según (Guevara, 2017) el 51% destacaron beneficios de la trazabilidad para un mejor control sanitario, seguimiento y registro del hato, el 18% perciben beneficios para el acceso a mejores mercados y gestión ganadera; 13% reconocieron los beneficios de trazabilidad para la reducción del delito del abigeato.



En esta figura 8, podemos observar que un 50% de los productores no es parte del proyecto de trazabilidad mientras que el otro 50% sí. La trazabilidad es una herramienta fundamental para la sanidad agropecuarias del país permitiendo mejorar la eficiencia y eficacia de la vigilancia sanitaria, control y erradicación de enfermedades; facilitar procesos de certificación, garantizar el acceso a mercados de mayor valor, mejorar la gestión ganadera, contribuir a la inocuidad agroalimentaria y fortalecer la prevención al delito del abigeato.

La Trazabilidad surge puesto que, desde la década de los ochentas se ha puesto mayor énfasis en la seguridad alimentaria, debido a distintos casos de enfermedades transmitidas por alimentos, casos de Enteritis Hemorrágica debida a *Escherichia coli*, en 1994 en Inglaterra y en 1996 en Japón. Esto llevó a que los Estados Unidos establecieran un sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control cuya publicación fue realizada en julio de 1996 (Torrez y Orozco, 2019).

5.2. Niveles de infestación de los hemoparásitos



La figura N° 9, muestra que la prevalencia de hemoparásito que más afecta a las vacas paridas, en las fincas de la comunidad san Roque, es causada por Anaplasma Marginale dado que está presente en el 83% de las vacas afectadas y el otro 17% por Anaplasma Centrale, en cuanto a Babesia Bovis se encontró un 33% de casos y un 67% de Babesia Bigemina respectivamente en las muestras.

Lo que concuerda con (Mairena & Aguilar, 2015) donde identificaron la presencia de dos tipos de hemoparásitos, en el primer muestreo resultado positivo 50% de las muestras a Anaplasma Marginale y el 16.6 % de las muestras a Anaplasma Centrale, en el segundo y tercer muestreo resultado positivo el 83.33 % A. Marginale y el 33.33 % Anaplasma Centrale, siendo nula la presencia de Babesia.

(Cora, 2005), nos habla que el Anaplasma marginale es una rickettsias del genogrupo II de las Ehrlichia, que parasita los eritrocitos maduros del ganado

bovino y causa severas pérdidas económicas fundamentalmente en las zonas tropicales y subtropicales, durante la fase aguda de la enfermedad, los signos clínicos más significativos son: fiebre (41.5 °C), anemia, aislamiento del animal, debilidad, disminución de la producción, pérdida de apetito, deshidratación, respiración dificultosa (disnea), frecuencia cardíaca elevada, constipación, temblor muscular, ictericia y bilirrubinemia.

Según (SENASA, 2019), la afectación de *Babesia bigemina* nos indica que el primer signo generalmente es fiebre alta. Hay anorexia y atonía del rumen. La primera apariencia visible es que el animal infectado se aísla del resto del hato, se ve inquieto, busca sombra y puede hasta echarse. El bovino puede estar parado con el lomo arqueado, tener el pelo grueso o hirsuto y demostrar evidencia de disnea y taquicardia. Las membranas mucosas se ven enrojecidas, pero luego el color va cambiando a uno más pálido debido a la anemia.

Las infecciones de *B. bovis* se asemejan en muchos aspectos a aquellas observadas en las *B. bigemina* pero existen algunas diferencias específicas. La hemoglobinuria y la hemoglobinemia, no se observan con consistencia en las infecciones de *B. bovis*, aun cuando puede ocurrir. El nivel de anemia es frecuentemente menos severo, pero reiteradamente se ve involucrado el sistema nervioso central. La *B. bovis* es la más virulenta de ambos organismos, en Australia, pero menos en África y el hemisferio occidental.

Según (Benavides, 2013), el impacto económico de los hemoparásitos posee dos componentes; las pérdidas directas que incluyen morbilidad y mortalidad de animales y reducción en la producción de carne y leche; y las pérdidas indirectas representadas por la aplicación de tratamientos y el establecimiento de medidas de control, además de las restricciones para la comercialización de productos.

VI. CONCLUSIONES

Después de haber realizado toda la parte de resultado hemos llegado a las siguientes conclusiones.

- En las fincas, de colonia San Roque se encontró que la infección de hemoparásitos está en un 45% dentro de los cuales el 30% es anaplasma y el 15% de babesia, del cual el 55% resultaron negativas.
- El género de hemoparásitos con mayor prevalencia es el Anaplasma Marginale con un 83%, seguido de Anaplasma Centrale con un 17%.
- La especie con mayor prevalencia es la de Babesia Bigemina con un 67% de afectación, en cuanto a Babesia Bovis con un 33%.
- No se encontró presencia de Trypanosoma, ya que no se realizaron estudios, muestras basadas a este hemoparásito.
- Los principales factores encontrados para la infestación de hemoparásitos son la presencia de garrapatas, el clima, las razas y mal uso de los ectoparasiticidas.
- La aplicación de los baños de aspersion en muchos casos está haciendo aplicado inadecuadamente ya que los productores lo suministran de manera empírica.
- Productores con bajos conocimientos a las enfermedades de hemoparásitos que afectan al ganado, por falta de asistencias técnica.
- Hay repercusiones en la pérdida del ganado, debido a estos hemoparásitos, que afectan la salud animal, lo que provoca un impacto económico en el país.

VII. RECOMENDACIONES

Después de tener la conclusión de esta investigación damos las recomendaciones.

- Realizar muestreos de sangre para la identificación de hemoparásitos que más influyen en la unidad de producción.
- Realizar mejoramientos de razas adaptadas al clima y a la resistencia de insectos hematófagos.
- Para la elección del tipo de desparasitante se debe obtener la opinión técnica para la mayor eficacia del tratamiento.
- Para evitar la proliferación parasitaria se debe realizar constantes baños de aspersion acorde a la ciclo del vector.
- Realizar registros zoonosanitarios para un mejor control de la aplicación de medicamentos.
- Realizar exámenes hemáticos y recomendar a los productores la aplicación de un tratamiento efectivo en base al tipo de hemoparásitos que esté afectando en la zona.

VIII. LISTA DE REFERENCIAS

Ana del cura, (s.f). *Parásitos Eritrocitarios del ganado vacuno recuperado de* http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/3/cys_3_Parasitos.pdf

Aguilar, C. M. R., y Mairena, C. E. M. (2015). *Hemoparásitos en ganado lechero en las Fincas Los Robles (San Rafael del Norte, Jinotega) y vista Hermosa (San Pedro de Lóvago, Chontales) Recuperado de* <http://repositorio.una.edu.ni/3254/1/tnl73m228.pdf>

Augusto, D. (2019). *La garrapata de los vacunos, características y control* Recuperado de <http://www.veterinariargentina.com/revista/2012/10/la-garrapata-de-los-vacunos-cracteristicas-y-control/>

Benavidez Ortiz Efrain, Romero Prado Jaime y Villamil Jiménez Luis Carlos. (2016) Guía para el manejo de garrapatas y adaptación al cambio climático. Argentina.

Bodadilla (2013). Buenas prácticas para la cría de terneros.

Bernal., Olgúin, A. (s.f.). *Anaplasmosis* Recuperado de <http://www.ammveb.net/clinica/anaplasmosis.pdf>

Bravo, G. I. S. (2012). *Babesiosis Bovina. (Monografía de grado, previa a la obtención del título de médico veterinario)*. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/452/1/TESIS.pdf>

Benavides, E. O., Polanco, N. P., Vizcaíno, G. O., Betancur, H. O. (2013). *Criterios y protocolos para el diagnóstico de hemoparásitos en bovinos* Recuperado de

<https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/criterios-protocolos-diagnostico-hemoparasitos-t30386.htm>

Cruz, C. V. Domínguez, P. Figueroa, J. García, M. Rojas, E. Ramos, J. (2004). *Prevalencia e incidencia de babesia bovis y babesia bigemina en un hato bovino de Axochiapan, Morelos recuperado de* <https://www.redalyc.org/pdf/837/83780207.pdf>

Córdoba, A. C. M. (2016). *Anaplasmosis bovina: abordaje clínico y patológico de la enfermedad* Recuperado de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1739/1/Anaplasmosis_bovina.pdf

Chávez, A. V., Casas, A. E., Quispe, A. P., Suarez, A. F., Trigueros, A. V., (2003) PREVALENCIA DE Trypanosoma vivax EN BOVINOS DE LA POVINCIA DE CORONEL PORTILLO, UCAYALI Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v14n2/a11v14n2.pdf>

Corona, Belkis, & Rodríguez, Majela, & Martínez, Siomara (2005). Anaplasmosis bovina. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, VI(4), undefined-undefined. [fecha de Consulta 31 de Octubre de 2019]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=636/63612647010> <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612647010.pdf>

Domínguez-Galdámez OM, Oliva-Llaven MA, Aguilar-Tipacam \ ú G, Mendoza-Nazar P, Ruiz-Sesma B, Bautista-Trujillo GU, Culebro-Ricaldi M, Guti \ érriz-Miceli FA. Evaluación de cepas de Beauveria sp, concentración de

conidios y tiempos de inmersión sobre la tasa de mortalidad de la garrapata bovina (*Boophilus* sp.). *J App Biol Biotech.* 2016; 4 (04): 064-068. DOI: 10.7324 / JABB.2016.40407 https://www.jabonline.in/abstract.php?article_id=147#bottom1

Gutiérrez, L. P. S., López B. C. Y., Orozco, I. L. X. (2014). *Incidencia de la trazabilidad del ganado en el comercio exterior de la carne bovina del matadero Nica Beef Packers S.A, del municipio de condega* Recuperado de <http://repositorio.unan.edu.ni/2076/1/16456.pdf>

Giménez, J. M., Monzón, C. M., Mancebo, O. A., Russo, A. M. (2013). *Evolución de la trypanosomosis vivax en Formosa (Argentina)* Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/80361273.pdf>

INTA & INATEC (2010). *Manejo Sanitario Eficiente del Ganado Bovino: Principales Enfermedades Nicaragua.*

INTA. (2018). *Trypanosomiasis bovina en rodeos lecheros Santa Fe.* Recuperado de <https://inta.gob.ar/documentos/trypanosomiasis-bovina-en-rodeos-lecheros-de-santa-fe>

López E; Rosales, L. (2006). *Diagnóstico situacional de hemoparásitos en bovinos lecheros mayores de un año en el municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa.* <https://repositorio.una.edu.ni/1339/1/tnl101864.pdf>

Mairena Úbeda Carlos Eduardo y Aguilar Campos Melvin. (2015) *Hemoparasitosis en ganado lechero en las Fincas Los Robles (San Rafael del Norte, Jinotega) y Vista Hermosa (San Pedro de Lóvago, Chontales), marzo – abril 2015.*

Mejía, A. T. W. (2004). *Evaluación del sistema de producción de leche “El corpus”*
El Menco, Rivas Recuperado de
<http://repositorio.una.edu.ni/1319/1/tnl01m516.pdf>

Matadero san Martín (2017). *Ganadería en Nicaragua*
<http://www.sanmartin.com.ni/public/index.php?url=ganaderianic>

Merck. (2007). *Manual de Merck de veterinaria (6 ed.)*. Barcelona, España:
Océano/centrum

Moreno, López & Corcho (2000). *Principales medidas en epidemiología*

Guevara, M. M. M. (2017). *Percepción de los beneficios y factores determinantes que influyen en la implementación de la trazabilidad bovina en Chontales, Nicaragua* Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/3797/1/tnl01g939.pdf>

QUIROZ, R.H. (1990). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos* 4 ed. Editorial LIMUSA; SA de CV México, DF 286 482.pp

Quispe A, Patricia, Chávez V, Amanda, Casas A, Eva, Trigueros V., Antonio, & Suárez A, Francisco. (2003). Prevalencia de *Trypanosoma vivax* en bovinos de cuatro distritos de la provincia de Coronel Portillo, Ucayali. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 14(2), 161-165. Recuperado en 31 de octubre de 2019, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172003000200011&script=sci_arttext&tlng=en

Rodríguez-Vivas, Roger Iván, Rosado-Aguilar, José Alberto, Ojeda-Chi, Melina Maribel, Pérez-Cogollo, Luis Carlos, Trinidad-Martínez, Iris, & Bolio-González, Manuel Emilio. (2014). Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 1(3), 295-308.

Recuperado en 02 de febrero de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282014000300009&lng=es&tlng=es

Rojas, E., Domínguez, P., García, M., Cruz-Vázquez, C., Figueroa, J., Ramos, J. Prevalencia e incidencia de Babesia bovis y Babesia bigemina en un hatobovino en Axochiapan, Morelos. Avances en Investigación Agropecuaria [en línea]. 2004, 8(2), 0[fecha de Consulta 5 de Noviembre de 2020]. ISSN: 0188-7890. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83780207>

Smith, R. D. (1978), *Ciclo biológico de babesia en la garrapata recuperado de* <https://fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c9.pdf>

Suarez, J. O. R. (2017) *Hemoparásitos en vacas lactantes de la finca Santa María en la comarca el Esquerín, muy muy, Matagalpa recuperado de* <https://repositorio.una.edu.ni/3694/1/tnl73s939.pdf>

Sota, D. M. (2005). *Manual de procedimientos Anaplasmosis y Babesiosis* Recuperado de http://www.intranet.senasa.gov.ar/intranet/imagenes/archivos/dnsa/manuales_de_procedimiento/29%20Anaplasmosis.pdf

Senasa. (2019). *Babesiosis bovina.* Recuperado de <http://www.senasa.gob.ar/senasa-comunica/noticias/babesiosis-bovina>

SENEPOL. (2015). *Tripanosomiasis bovina.* Recuperado de <http://asosenepolcolombia.com/portal2/wp-content/archivos/Tripanosomia.pdf>

SENASA. (2019). *Recomendaciones para prevenir la tripanosomiasis bovina.* Recuperado de <http://www.senasa.gob.ar/senasa->

[comunica/noticias/recomendaciones-para-prevenir-la-tripanosomiasis-
bovina](#)

The Center for Food Security & Public Health. (2008). Babesiosis bovina.
Recuperado de
http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/babesiosis_bovina.pdf

Torrez Sánchez María Leticia y Orozco Wendy. (2011). Nivel de conocimiento de
productores ganaderos sobre el Programa, Trazabilidad Bovina, en tres
comunidades de San Ramón-Matagalpa, Nicaragua

Useche Meneses, J. M. (2010). Prevalencia de hemoparásitos en bovinos de
seis veredas del municipio de purificación - Tolima. Retrieved from
https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/189

IX. ANEXOS

Anexos 1

9.1 Instrumento utilizado para la prevalencia de hemoparásitos en vacas lecheras

I. Introducción

Estimado productor (a) somos estudiantes de la carrera de medicina veterinaria de la universidad URACCAN. El objetivo de esta visita es para que nos de su colaboración con la información necesaria sobre; Prevalencia de Hemoparásitos en vacas paridas de sistemas ganaderos. La información que usted nos brindará será únicamente manejada por el equipo

II. Información general

Encuesta No: fecha de aplicación: ----- /-----/-----

P1. Nombre de la finca _____

P2. Nombre del productor _____

P3. Numero de vacas en ordeño _____

III. información principal

Vectores

1. Cambio climático

Verano invierno

2. Raza que más afecta

Brahman Gir pardo criollas Holstein

3. Infraestructura en el área de ordeño

Material _____

4. Aplicación de desinfectante

Sí No

Sanidad

1. ¿Aplica vitaminas?

Sí No

2. ¿Con que frecuencia vitamina?

- a. Mensual ____
- b. Cada tres meses ____
- c. Cada seis meses ____
- d. Cada año ____

3. diagnóstico para la toma de decisión

- a. por experiencia propia _____
- b. recomendación profesional _____
- c. por pruebas de laboratorio _____

4. ¿hace baños de aspersión?

Si ____

No ____

5. ¿cuál es la frecuencia con que baña a los animales?

- a. Mensual ____
- b. Cada tres meses ____
- c. Cada seis meses ____
- d. Cada año ____

6. ¿cuándo fue la última vez que hizo baños?

1 mes ____

2 meses ____

3 meses ____

4 meses ____

5 meses ____

6 meses ____

7. diagnóstico para la toma de decisión

- a. por experiencia propia _____
- b. recomendación profesional _____
- c. por pruebas de laboratorio _____

Nutrición

Complementos nutricionales

Minerales si _____ no _____

Dosis

10 gramos _____ 15 gramos _____ a voluntad del animal _____

Frecuencia

1 a 7 días _____ 8 a 14 días _____ 15 a 30 días _____

Suplementa con pastos de corte

Sí _____ No _____

Registro sanitarios

Si _____

No _____

Cómo lleva los registros

En cuadernos _____

En la mente _____

Los del IPSA _____

Capacitación y asistencia técnica

Capacitación específica en manejo de hemoparásitos

Si _____ no _____

Quien la impartió la capacitación

Por los agro servicios _____

Por el IPSA _____

Por el INTA _____

Otros _____

Cada cuanto

a. unas ves _____

b. dos veces _____

c. varias _____

Fortalezas y limitantes en el manejo de hemoparásitos

Fortalezas

Conocimientos sobre hemoparásitos en vacas paridas

Acceso a laboratorio

Capacitación sobre el tema

Limitantes

Preció de los químicos

Falta de capacitación

Desconocimiento sobre el tema

Anexo 2

9.2 Procesamiento de las muestras



Foto tomada por Pauth. 2021



Fotos tomadas por Pauth. 2021

Recolección de muestras



Fotos tomadas por. Herrera 2021

Traslado de muestra



Fotos tomadas por Herrera. 2021

Anexo 3. Análisis de laboratorio
VETERINARIA EL GANADERO # 1



Propietario: *Juan Adonis Urbina Herr* SEXO: *Hembras*
 Finca: *El Porvenir* Dirección: *San Roque*
 FECHA: *3/4/2021* EDAD: *Diferentes*
 ESPECIE: *Bovino* RAZA: *P/B*

<u>EXAMEN</u>	<u>IDENTIFICACION</u>	<u>RESULTADOS</u>
1 HEMOPARÁSITOS:	La Parche Vaca	<i>Se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Anplasma.</i>
2 HEMOPARÁSITOS:	La Negra Vaca	<i>Se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Anplasma.</i>
3 HEMOPARÁSITOS:	Cara Blanca Vaca	<i>Se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Anplasma.</i>
4 HEMOPARÁSITOS:	La Dunda Vaca	<i>No se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Hemoparasitos.</i>
5 HEMOPARÁSITOS:	La Toña Vaca	<i>No se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Hemoparasitos.</i>
6 HEMOPARÁSITOS:	La Chela Vaca	<i>No se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Hemoparasitos.</i>
7 HEMOPARÁSITOS:	Cola Blanca Vaca	<i>Se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Babesia.</i>
8 HEMOPARÁSITOS:	La Cara Vaca	<i>No se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Hemoparasitos.</i>
9 HEMOPARÁSITOS:	La Conga Vaca	<i>Se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Babesia.</i>
10 HEMOPARÁSITOS:	La Pinta Vaca	<i>Se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Anplasma.</i>

Se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Anplasma.

Nota: Se observo Dacriocitos, Acantocitos, Poiquilocitosis, Reticulocitos, Anisocitosis.

José Andel Panch Royo
 Veterinaria y Zootecnia

"Garantizado calidad en el diagnóstico veterinario"

Clinica y Farmacia Veterinaria El Ganadero y/o Dr Luis Lopez mendoza
 Dirección: Del monumento 1o al N, 75vrs E. Telefono 86236375/87060954



VETERINARIA EL GANADERO # 1

Propietario: *Juan Adonis Urbina Herr* SEXO: *Hembras*
 Finca: *El Porvenir* Direccion: *San Roque*
 FECHA: *18/4/2021* EDAD: *Deferentes*
 ESPECIE: *Bovino* RAZA: *P/B*

<u>EXAMEN</u>	<u>IDENTIFICACION</u>	<u>RESULTADOS</u>
1 HEMOPARÁSITOS:	7000 Vaca	<i>No se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Hemoparasitos.</i>
2 HEMOPARÁSITOS:	8333 Vaca	<i>No se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Hemoparasitos.</i>
3 HEMOPARÁSITOS:	3836 Vaca	<i>Se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Anplasma.</i>
4 HEMOPARÁSITOS:	3832 Vaca	<i>Se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Anplasma.</i>
5 HEMOPARÁSITOS:	3642 Vaca	<i>No se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Hemoparasitos.</i>
6 HEMOPARÁSITOS:	8317 Vaca	<i>Se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Babasia.</i>
7 HEMOPARÁSITOS:	8339 Vaca	<i>No se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Hemoparasitos.</i>
8 HEMOPARÁSITOS:	08387 Vaca	<i>No se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Hemoparasitos.</i>
9 HEMOPARÁSITOS:	3840 Vaca	<i>No se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Hemoparasitos.</i>
10 HEMOPARÁSITOS:	3831 Vaca	<i>No se observó eritrocitos parasitados con estructuras asociadas a Hemoparasitos.</i>

Identificación de la especie hemoparásito confirmada por microscopio electrónico

Nota: Se observó Dacriocitos, Reticulocitos, Anisocitosis
 Dr. Luis Lopez Pauth Royo
 Lic. en Medicina Veterinaria y Zootecnia
 Código IPSA 629

"Garantizando calidad en el diagnóstico veterinario"

Clinica y Farmacia Veterinaria El Ganadero y/o Dr Luis Lopez mendoza
 Direccion: Del monumento 1o al N, 75vrs E Telefono 60230375/87000954



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA
CARIBE NICARAGUENSE**

URACCAN

RECINTO NUEVA GUINEA

Aval del tutor

El tutor/a: **Ing. Uriel Gutiérrez Hernández**, por medio del presente escrito otorga el Aval correspondiente para la presentación de:

- a. Protocolo
- b. Informe Final
- c. Artículo Técnico
- d. Otra forma de culminación de estudio (especifique):

Al producto titulado: **Prevalencia de Hemoparásitos en vacas paridas de sistemas ganaderos San Roque, Nueva Guinea, 2021**, desarrollada por el o los estudiantes: **Br. Juan Alejandro Urbina Jaime**
Br. Adonis Dagoberto Herrera Díaz

De la carrera: **Licenciatura en Medicina Veterinaria** Cumple con los requisitos establecidos en el régimen académico.

Nombre y apellido del tutor o tutora: **Ing. Uriel Gutiérrez Hernández**

Firma: _____

Recinto: **URACCAN Nueva Guinea**

Fecha: **Nueva Guinea, RACCS, 2021**