

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-LEON

Área de conocimientos de Ciencias Agrarias y Veterinarias

Carrera: Medicina Veterinaria.



**Monografía para optar al título de Médico Veterinario:**

**Título:** Efectividad de dos lactonas macrocíclicas para el control de ectoparásitos en bovinos, en una finca del municipio de Matiguás, en el departamento de Matagalpa, en el periodo de febrero- abril del 2024.

**Autoras:**

Br. Lastenia Claudimar Díaz Godoy.

Br. Allisson Antonella Rueda Hernández.

**Tutora:** Carolina Cárcamo Narváez, MSc,

**Asesor:** Alan Enrique Peralta Ramírez, PhD, MSc.

León, Nicaragua 24 de julio del 2024

2024: 45/19, ¡La Patria, La Revolución!

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-LEON

Área de conocimientos de Ciencias Agrarias y Veterinarias

Carrera: Medicina Veterinaria.



**Monografía para optar al título de Médico Veterinario:**

**Título:** Efectividad de dos lactonas macrocíclicas para el control de ectoparásitos en bovinos, en una finca del municipio de Matiguás en el departamento de Matagalpa, en el periodo de febrero-abril del 2024.

**Autoras:**

---

Lastenia Claudimar Díaz Godoy

---

Allisson Antonella Rueda Hernández

**Tutora:**

**Asesor:**

---

Carolina Cárcamo Narváez, MSc,

---

Alan Enrique Peralta Ramírez, PhD, MSc

León, Nicaragua 24 de julio del 2024

2024: 45/19, ¡La Patria, La Revolución!

## **AGRADECIMIENTOS:**

Doy gracias a mi Dios por lo maravilloso que ha sido conmigo, brindándome oportunidades y poniendo ángeles en mi camino, regalándome sabiduría y fortaleza para yo poder alcanzar mi meta de ser médico veterinario.

Doy gracias a mis padres, Yorthy Adolfo Diaz y Claudia Suyapa Godoy por siempre brindarme su apoyo y amor incondicional, por los consejos que me brindaron por los ánimos que ayudaron a levantar mi espíritu en los momentos difíciles de mi carrera, los amo.

A mis hermanos y demás familiares que me brindaron muchos consejos, ánimos y sobre todo su apoyo incondicional.

Doy gracias a mi tutora Carolina Cárcamo, MsC. Y mi asesor Alan Peralta, PhD. Ya que con sus criticas constructivas y con el apoyo de la información proporcionada sobre el tema me fue de mucho provecho para la conducción de mi trabajo, gracias por todo.

Además, he sido afortunada por encontrarme en la vida con personas que me han enseñado y me han apoyado en el recorrer de mi carrera:

Amigos como Katherine Zambrana, Yessenia Abrego, Johana Hernández, Grettel Laguna, David Leyton, Roberto Reyes, Jefferson Ibarra, Eliud Cruz y Allisson Rueda, gracias por compartir conmigo alegrías y tristezas a lo largo de mi carrera.

Gracias a los docentes que con amor, paciencia y consejos ayudaron a pulir este diamante en bruto; a los doctores: Franklin Pérez, Osmar Soto y Licda. Claudia Herrera Gracias por brindarnos su apoyo incondicional a lo largo de la carrera.

Lastenia Claudimar Diaz Godoy.

## **AGRADECIMIENTOS:**

A Dios por brindarme salud, entendimiento, sabiduría para poder coronar mi carrera.

A mi madre Gloria María Hernández por hacer un y mil sacrificios para que lo lograra tanto en lo material, como en consejos y motivaciones.

A mi hermana que a pesar de su fobia a garrapatas me acompañó a los muestreos.

A mis tíos por ser un apoyo incondicional.

A mi tutora Carolina Cárcamo, MsC. Y a mí asesor Alan Peralta, PhD, por su apoyo en la elaboración de este trabajo investigativo, por corregir e indicar con paciencia y esmero.

Gracias totales a mis amigos: David Leytón, Yessenia Abrego, Gabriela Hernández, Roberto Reyes, Dobey Mendoza, Nereyda Tejeda, Zenelia Zamora, Aura Mairena, Shirley González, Jackson Chavarría y Lastenia Díaz ellos fueron clave para que no me rindiera en todo este proceso.

A todos los docentes que formaron parte de mi crecimiento académico y personal.

Allisson Antonella Rueda Hernández.

## **DEDICATORIA:**

Dedico todo mi esfuerzo a mi Dios y a la virgen María ya que ellos me brindaron la salud, sabiduría y fortaleza para culminar mi carrera.

A mis padres Yorthy Adolfo Diaz y Claudia Suyapa Godoy; mis hermanos Yorthy Adolfo y Ángeles María por el amor y apoyo incondicional que me han brindado en todos los momentos de mi vida.

A mis amores de cuatro patas que han inspirado a mi corazón y estudiar la carrera de Medicina Veterinaria.

Finalmente, a mis maestros que tuvieron la paciencia de forjar y pulir este ciudadano con sabiduría, conocimientos y conciencia necesaria para el servicio.

Lastenia Claudimar Diaz Godoy

## **DEDICATORIA:**

Dedico a Dios, la virgen y San Francisco De Asís todo mi sacrificio ya que ellos me dieron la sabiduría para seguir adelante.

A mi madre Gloria María Hernández que me apoya incondicionalmente y que con tanto amor, esfuerzos me facilitó que yo me enfocara en mis estudios y no tuviese que pensar como mantenerme económicamente.

A mis tíos por su apoyo incondicional

A mis canes, mis amores, mi Jaco que me dio a lo largo de la carrera tanto ánimo y a mi Lex que en el proceso de tesis fue un apoyo incondicional.

A mis amigos por ser mi pilar emocional.

A mis maestros que tanto académicamente, como personalmente forjaron mi aprendizaje.

Allisson Antonella Rueda Hernández.

## RESUMEN:

Las lactonas macrocíclicas es la principal molécula química para el control de los ectoparásitos, siendo los fármacos más usados por los productores la Ivermectina y la Eprinomectina, para el control de las garrapatas: *Rhipicephalus microplus* y *Amblyomma cajennense* y la mosca de la especie *dermatobia hominis* mejor conocida como tórsalo. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de dos lactonas macrocíclicas para el control de ectoparásitos en bovinos, en una finca del municipio de Matiguás del departamento de Matagalpa, en el periodo de febrero-abril del 2024.

Para esta investigación se realizó un estudio experimental de corte longitudinal, con un tamaño de muestra de 99 bovinos que se aplicó por conveniencia ya que la finca poseía esta cantidad de animales, la selección de los grupos se formó aleatoriamente cumpliendo con los criterios de inclusión, se trabajó con 3 grupos experimentales, cada grupo conformado por 33 bovinos de todas las edades y razas para un total de 99 bovinos; en donde el grupo A se le aplicó ivermectina 1% subcutánea (200 µg/kg de p.v.), el grupo B se aplicó eprinomectina 1% con el método "Pour On" (200 µg/kg /kg de p.v.), y el grupo C que fue el control en donde no se aplicó ningún fármaco; se realizaron 5 muestreos, en los días 0, 15, 30, 45, 60, haciendo conteo de garrapatas y tórsalos por cada grupo. Para el cálculo de la eficacia se realizó conteo de los parásitos de manera visual. Para el análisis del estudio se utilizó la prueba estadística de Anova, tomando de referencia un nivel de significancia de  $p < 0.05$ . Para el control de las garrapatas los valores de significancia del día 15 ( $p=0.2$ ) mostrando una eficacia similar en ambos productos, mientras que para el día 30 ( $p=0.00$ ); día 45 ( $p=0.00$ ); día 60 ( $p=0.00$ ) indican que hubo diferencia significativa, siendo la Ivermectina más eficaz que la Eprinomectina con respecto al grupo control.

Para el control de los tórsalos los valores de significancia del día 15 ( $p=0.5$ ); día 30 ( $p=1.00$ ); día 45 ( $p=0.2$ ) los productos Ivermectina y Eprinomectina presentaron eficacia similar, mientras que para el día 60 ( $p=0.04$ ) la eficacia de estos fue

diferente, siendo la ivermectina la de mejor eficacia, sobre la Eprinomectina y el grupo control.

Con nuestro estudio demostramos que la Ivermectina tiene mejor efectividad y durabilidad que la Eprinomectina en garrapatas y tórsalos.

León, 14 de junio, 2024.

Carta de autorización del tutor.

Msc. Osmar Soto.

Dirección específica de Ciencias Agrarias y Veterinarias.

En sus manos.

En carácter de tutor del Trabajo monográfico, **“Efectividad de dos lactonas macrocíclicas para el control de ectoparásitos en bovinos, en una finca del municipio de Matiguás en el departamento de Matagalpa, en periodo de Febrero-Abril 2024”**. Presentado por las **Br(a) Allisson Antonella Ruedas Hernández, numero carnet 18-18121-0 y Lastenia Claudimar Díaz Godoy, con número de carnet 18-00423-0**. Para optar al título de Médico Veterinario de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.

Consideramos que dicho trabajo reúne los requisitos establecidos para su defensa ante el jurado calificador para tales fines extendemos la presente en la ciudad de León, Nicaragua a los 14 días del mes de junio, 2024.

Msc. Carolina Cárcamo Narváez.

Docente de Medicina Veterinaria.

Tutora.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN: .....	14
OBJETIVOS: .....	16
General .....	16
Específicos:.....	16
MARCO TEÓRICO.....	17
Parásitos: .....	17
Correlación entre parásitos y hospedadores:.....	17
Tipos de animales parásitos: .....	18
Por su subordinación de la existencia parasitaria: .....	18
Parásitos facultativos: .....	18
Parásitos obligados.....	18
Endoparásitos: .....	19
Ectoparásitos:.....	20
Artrópodos:.....	21
Clase insecta: .....	22
Orden Diptera, moscas: .....	23
Dermatobia hominis, tórsalo: .....	24
Dermatobiosis: .....	24
Sinonimia: .....	24
Definición: .....	24
Etiología .....	24
Ciclo evolutivo:.....	25
Lesiones:.....	27

Semiología: .....	27
Epidemiología: .....	27
Diagnóstico: .....	28
Tratamiento y control: .....	28
Identificación: .....	29
Generalidades de las garrapatas .....	29
Taxonomía de la Garrapata .....	29
Garrapatas de importancia veterinaria:.....	31
Rhipicephalus microplus: .....	31
Ciclo de vida:.....	31
Amblyomma cajennense:.....	33
Ciclo de vida:.....	33
Enfermedades transmitidas por garrapatas:.....	34
Babesiosis bovina .....	34
Anaplasmosis bovina .....	34
Patogenia .....	35
Signos clínicos .....	35
Epidemiología.....	36
Diagnóstico: .....	36
Tratamiento y Control: .....	36
Lactonas Macroclínicas: .....	37
Clasificación .....	37
Mecanismo de acción .....	38
Ivermectina: .....	39
Descripción .....	39

Farmacocinética:.....	39
Absorción y distribución .....	39
Metabolización y eliminación: .....	39
Farmacodinamia .....	39
Precauciones antes, durante o después del uso.....	40
Eprinomectina .....	40
Descripción .....	40
Farmacocinética.....	40
Absorción y distribución .....	40
Metabolización y eliminación .....	40
Farmacodinamia .....	40
Precauciones antes, durante o después del uso.....	41
MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
Línea de estudio.....	42
Área de investigación.....	42
Tipo de estudio.....	42
Área de estudio .....	42
Tamaño de muestra.....	42
Criterios de inclusión de los animales .....	42
Criterios de exclusión de los animales .....	42
Recolección de datos y procedimiento del muestreo.....	43
Procedimiento del Muestreo. ....	43
Operacionalización de las variables .....	44
Análisis estadístico. ....	45
Consideraciones éticas.....	45

RESULTADOS.....	46
DISCUSION.....	49
CONCLUSIONES.....	51
RECOMENDACIONES .....	52
BIBLIOGRAFÍA: .....	53
ANEXOS.....	59

## **INTRODUCCIÓN:**

Las infestaciones de ectoparásitos (garrapatas y tórsalos) se vuelven parte del día a día de los ganaderos de nuestros país, como resultado surgen cuantiosas pérdidas económicas en la producción de leche, cuero y carne de vacuno, por lo que se busca la forma más efectiva y barata en el tratamiento de estas parasitosis, y así disminuir los gastos económicos; habitualmente se recurre a la utilización de fármacos antiparasitarios con el fin de aminorar los efectos negativos que causan los parásitos externos, mejorando la productividad del hato. (Iván Misael Arce Nieto, 2015).

Los ganaderos de la región y sus conocimientos empíricos llevan la creencia de usar un solo desparasitante, ya que este les ha sido útil a sus abuelos y a sus padres, valiéndose así de un protocolo de desparasitación tradicional-heredado, dejándose así persuadir por la efectividad observada en las primeras aplicaciones del fármaco, pasando por alto totalmente la resistencia parasitaria.

En el presente estudio se compara la efectividad antiparasitaria que poseen dos lactonas macrocíclicas (Eprinomectina e Ivermectina) en el control de los principales ectoparásitos del ganado vacuno; cuyos resultados proporcionarán información de mucha utilidad a los médicos veterinarios y profesionales afines al campo de la producción bovina, acerca de la verdadera eficacia práctica que tienen estos fármacos; contribuyendo al éxito de la desparasitación en la que se emplee uno de estos productos.

Mario Álvarez y Kevin Vera (2017). Llevaron a cabo un estudio sobre la eficacia de una formulación a base de fipronil 1% e ivermectina 0.5% de aplicación epicutánea sobre el control de garrapatas *Boophilus microplus* en bovinos, en la finca Jeyukeda, perteneciente al cantón El Carmen, Manabí-Ecuador. Se trabajó con 16 bovinos distribuidos en cuatro grupos de 4. Se constató que el T3 y T4 lograron un 0% de eficiencia reproductiva en las teologinas, mientras que en los otros dos tratamientos si se reprodujeron en solo 1.35% para el T1 y 3.53% para el T2. (Mario David Álvarez, 2017)

La Revista Brasileira de Medicina Veterinaria (2015). Presentó un estudio donde evaluó la eficacia de la eprinomectina inyectable al 1% en el control de *Dermatobia hominis* en bovinos naturalmente infestados. El análisis estadístico del promedio de larvas vivas de *D. hominis* contadas entre los grupos, control y tratado, mostró que hubo una diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre los grupos en los días 7 y 14. El producto en investigación mostró una eficacia del 100% en ambos días experimentales. (7. Nascimento CG, 2015)

Conviene aclarar que, aunque existen una gran variedad de antiparasitarios con efecto ectoparasiticida, hemos elegido estos ya que se estaría comparando un antiparasitario convencional, con un nuevo antiparasitario en el país, probando así su efectividad. Se ha demostrado que los problemas por las parasitosis externas en el ganado, es una realidad que persiste tenazmente a pesar de la fuerte e incesante lucha que se ha establecido contra ella. Es muy frecuente escuchar a la mayoría de personas afirmar que la Ivermectina es el mejor desparasitante que existe, muy pocos aseguran que haya o exista algo mejor basados únicamente en el uso tradicional que han realizado del fármaco que goza de su predilección.

Frente a esta situación y con el interés de conocer de manera científico la eficacia de la eprinomectina, como una alternativa y solución viable para los diferentes productores, tratando así de quitar el estigma de que sólo la ivermectina sirve, surge la siguiente inquietud:

¿Cuál de estas dos lactonas macrocíclicas tiene mayor eficacia ectoparasiticida frente a los principales ectoparásitos (garrapatas y tórsalos del ganado bovino)?

## **OBJETIVOS:**

### **General**

- Evaluar la efectividad de dos lactonas macrocíclicas para el control de ectoparásitos en bovinos, en una finca del municipio de Matiguás del departamento de Matagalpa, en el periodo de febrero-abril del 2024

### **Específicos:**

- Determinar la carga parasitaria de *Rhipicephalus microplus*, *Dermatobia hominis* antes de aplicar el fármaco.
- Comparar la disminución de la carga parasitaria en bovinos tratados con dos lactonas macrocíclicas.
- Medir el tiempo de acción del fármaco durante un periodo de 2 meses, realizando conteos quincenales.

## MARCO TEÓRICO

### **Parásitos:**

Son organismos de menor tamaño que viven en el interior o a expensas de otro organismo más grande llamado hospedador. Tanto un piojo como un virus son parásitos. El coste del hospedador a la hora de mantener a sus parásitos puede ser trivial o, por el contrario, ser sustancial o incluso sostenible. Depende de la carga parasitaria, del tipo y grado de agresión que ocasionen, y del estado inmunitario y nutricional del hospedador. Con el fin de expresar el grado de agresión o de beneficio unilateral o recíproco que caracteriza a cada relación simbiótica específica, se han definido diversos términos (p. ej., mutualismo, comensalismo y parasitismo). Sin embargo, y de forma convencional, si el organismo de menor tamaño se encuentra relacionado con los humanos o con animales o plantas apreciados por el hombre se denomina parásito, tanto si su presencia resulta perjudicial como indiferente o beneficiosa. (Bowman, 2011).

### **Correlación entre parásitos y hospedadores:**

Para el estudio de la parasitología en general, resulta útil el conocimiento de diversos términos. Los animales que viven estrechamente asociados entre sí se denominan simbioses que viven juntos en el proceso de la simbiosis. Este término ha sido caracterizado aún más para determinados tipos de relaciones. En el caso del mutualismo uno de los hospedadores se beneficia de la relación, mientras que el otro simplemente vive; esto es lo que ocurre con los diversos ciliados y bacterias que habitan en el rumen de un rumiante. Cuando los dos organismos simplemente viven juntos y ninguno de ellos «pierde» ni «gana», la situación se denomina comensalismo, y los organismos que viven de esta forma se llaman comensales. Un ejemplo podría ser el de las diversas amebas que viven en el ciego y el colon del ganado vacuno y de las ovejas, y de las que nunca se ha descrito que produzcan enfermedad alguna. En el caso de la foresis un organismo sirve para transportar al otro de un lugar a otro. Esto es lo que sucede en la

historia natural de la mosca *Dermatobia hominis*, que utiliza a otras moscas para transportar sus huevos larvados hasta el hospedador vertebrado al que infestan.

Finalmente, en el caso del parasitismo (citando al Dr. James Law) «uno de las dos bases su subsistencia en el otro hasta dañar apreciablemente a este último». Por definición, el parásito produce efectos negativos en su hospedador. (Bowman, 2011).

### **Tipos de animales parásitos:**

#### **Por su subordinación de la existencia parasitaria:**

El parasitismo es un fenómeno biológico de múltiples formas, en el que la subordinación más o menos estricta de la vida parasitaria permite establecer las siguientes categorías parasitarias:

1. **Parásitos facultativos:** Animales para los que la vida parasitaria no es obligatoria, no obstante adaptarse a ella con la misma disposición que a la vida libre. Encabezan la lista las *Lucilia*, moscas verdes de la carne, cuyas larvas se desarrollan tanto en las carroñas como en los tejidos de animales vivos, siendo causa de afectaciones parasitarias conocidas con el nombre de miasis. (Berenguer, 1996).
2. **Parásitos obligados:** Animales parásitos propiamente dichos, para los cuales es obligatorio la vida parasitaria, por lo menos en alguna fase de su ciclo vital. Adoptan el nombre de parásitos temporales los parásitos obligados que sólo instauran contacto con el huésped durante el tiempo necesario para su nutrición; de este grupo son las chinches, las pulgas, etc. (Berenguer, 1996).

Se nombran parásitos estacionarios los obligados que subsisten en el huésped durante el período amplio de su vida, que puede cubrir la totalidad de su ciclo biológico. Cuando son parásitos en ciertas de sus fases evolutivas, y libres en las otras, se conocen como parásitos estacionarios

periódicos; entre ellos están los éstridos, dípteros parásitos tan sólo en su fase larvaria, y el *Ancylostoma duodenale*, nematodo que lo es exclusivamente cuando adulto. Cuando se hallan en algún huésped durante todo su desarrollo, se llaman parásitos estacionarios permanentes; la *Taenia saginata*, o solitaria inermis, corresponde a esta categoría. (Berenguer, 1996).

3. **Por su localización en el huésped:** De acuerdo con su localización o hábitat en el organismo de huésped, los parásitos pueden dividirse en:

**Endoparásitos:** Mejor conocidos como parásitos internos, se denominan así si estos se localizan en las cavidades internas, en los tejidos o dentro de las células. Ciertos endoparásitos típicos son: los gusanos intestinales; los hematozoarios causantes del paludismo: etc. Se pueden mencionar ciertos subgrupos que son aquellos que indican el órgano parasitado: así, se nombran hemoparásitos cuando se encuentran en la sangre; enteroparásitos, si están en el tubo digestivo; hepatoparásitos, si habitan en el hígado, etc. (Berenguer, 1996).

Dentro de los endoparásitos más comunes se encuentran nematodos gastrointestinales (*ostertagia spp*, *strongyloides spp*, *trichostrongylus spp*, *trichuris*), nematodos pulmonares (*dictyocaulus spp*, *mammomonogamus spp*), nematodos de la piel y otros órganos (*onchocerca spp*, *setaria labiatopapillosa*, *thelazia spp*), trematodos (gusanos planos, duelas) y cestodos tales como los gusanos cinta o tenías. (César Augusto Cabrera Chavarría, 2019).

Microorganismos que habitan de forma parasitaria en el ganado bovino alimentándose directamente desde su tracto gastrointestinal, pulmones, hígado, páncreas, vasos sanguíneos, músculos, hasta los ojos y piel del mismo, provocando a su vez la aparición de síntomas negativos o en casos de más gravedad enfermedades que pueden provocarles la muerte, tales como: diarreas, pérdida parcial o total del apetito, debilidad, aumento de la barriga o abdomen, anemia, tos y edemas. (César Augusto Cabrera Chavarría, 2019).

**Ectoparásitos:** Denominados también como parásitos externos, cuando habitan sobre la piel o las branquias del huésped. (Berenguer, 1996).

Los ectoparásitos se sitúan en el tejido subcutáneo o en la zona dérmica, pelaje o plumas de los hospederos, donde se alimentan de descamaciones o de sangre, ocasionando lesiones de manera directa. La mayoría pertenece al grupo de los artrópodos, donde las familias clínicamente involucradas en medicina veterinaria son Chelicerata (ácaros, garrapatas) y Mandibulata (insectos). (Pulido-Villamarín A del P, 2016).

El mecanismo de acción patógena se lleva a cabo mediante efectos sustractores o exfoliatrices, tóxicos, alérgicos y mecánicos (masticadores, hematófagos, etc.) Algunos suceden de la siguiente manera: algunas de las manifestaciones de estos pueden ser: reacciones inflamatorias con alopecia, formación de costras, prurito y alergias en los hospederos, ya sea por los antígenos salivales o fecales del artrópodo; donde además existe la posibilidad de transmisión de diversos agentes infecciosos. (Pulido-Villamarín A del P, 2016).

El diagnóstico obedece, en todos los casos, de la obtención e identificación del parásito, se puede llevar a cabo de dos maneras: mediante la observación directa macroscópica y con un raspado profundo de piel y su visualización en el microscopio. (Pulido-Villamarín A del P, 2016).

Los ectoparásitos del ganado son básicamente, gusaneras (bichera) garrapatas, ácaros, piojos y moscas y tábanos. (Zoetis, 2024).

- Bichera: causada por *Cochliomyia hominivorax*. (Zoetis, 2024),
- Sarna: causada por los ácaros sarcópticos, psorópticos y/o coriódicos.  
Piojos: piojos masticadores (mordedores) y chupadores. (Zoetis, 2024).
- Garrapatas: *Ixodes*, *Rhipicephalus*, *Hyalomma*, *Amblyomma*, *Haemaphysalis* y *Dermacentor*. (Zoetis, 2024).
- Moscas y tábanos: Las moscas picadoras succionan sangre, p. ej.; mosca negra, de los cuernos, de la arena, de las cuadras. Otras moscas ocasionan molestias y pueden dificultar la alimentación, p. ej., las moscas domésticas.

Los estadios importantes de las moscas que no se alimentan de sangre, como las pupas y las larvas, también pueden causar problemas. (Zoetis, 2024).

**Artrópodos:** Conjunto de organismos conformado por los conocidos insectos, arañas, crustáceos (p. ej., las gambas) entre otros organismos. El cuerpo de un artrópodo típico lo conforman una serie de segmentos, varios de los cuales contienen patas articuladas. Ciertos artrópodos muestran características distintas a las ya mencionadas. La evolución ha hecho que la segmentación corporal vaya desapareciendo prácticamente por completo en los ácaros y garrapatas, y en su mayoría las larvas de insectos no tienen patas.

En ciertos casos, la adaptación al parasitismo ha provocado la aparición de desviaciones extremas en su forma corporal. Uno de los casos es lo que pasa con los ácaros del género *demódex* han evolucionado a pequeños organismos con forma de un puro que caben confortablemente en los folículos pilosos y las glándulas sebáceas de la piel. Otro ejemplo aún más extremo es el de *Sacculina*, un allegado de los percebes que crece como el sistema radicular de una planta en el interior del cuerpo de su cangrejo hospedador. No obstante, la mayoría de los artrópodos parásitos se asimilan morfológicamente a sus parientes de vida libre, aunque se diferencian de ellos en significativas adaptaciones, siendo estas fisiológicas como de comportamiento, a su forma de vida parasitaria. Por ejemplo, la mosca hematófaga de los establos, la «mosca de los cuernos» y la mosca tse-tsé se parecen enormemente a su pariente carroñera la mosca doméstica, y no se observan diferencias morfológicas evidentes entre las numerosas especies de larvas con forma de gusano que medran en sustancias animales y vegetales en descomposición y la denominada «gusanera» que completa su desarrollo larvario en tejidos vivos.

La similitud de algunos parásitos con sus parientes de vida libre provoca una «trampa» diagnóstica. Su sola presencia en la escena del crimen no es prueba suficiente de culpabilidad. Con frecuencia, se encuentran larvas de mosca y escarabajos coprófagos en muestras fecales. En la práctica totalidad de esos

casos, estos insectos han invadido la masa fecal tras la defecación y nunca fueron en absoluto parásitos de ese animal. (Bowman, 2011).

### **Clase insecta:**

Estructura: El cuerpo de los insectos adultos está formado por cabeza, tórax y abdomen. La cabeza radica en un número variable de segmentos unidos y alberga dos ojos, dos antenas y un complejo aparato bucal. El tórax contiene tres segmentos, prototórax, mesotórax y metatórax, y sostiene seis patas articuladas y cuatro o dos alas, o carece de alas, dependiendo del orden zoológico al que pertenezca el insecto en cuestión. Así, las cucarachas (Dictyoptera), frigáneas (Trichoptera), escarabajos (Coleoptera) y algunas chinches (Hemiptera) tienen cuatro alas, la mayoría de las moscas (Diptera) tienen dos y los piojos (Mallophaga y Anoplura) y las pulgas (Siphonaptera) son ápteros. Cuando existen cuatro alas, un par sale del mesotórax y el segundo par del metatórax. Las alas funcionales de los dípteros surgen del mesotórax. El abdomen consta de 11 segmentos o menos, de los cuales los que están en posición terminal están modificados para la cópula o la puesta de huevos.

Como artrópodos típicos, los insectos presentan una cutícula compuesta por quitina segregada por la hipodermis, una única capa de células epiteliales columnares de origen ectodérmico, que es eliminada o mudada a ciertos intervalos para permitir su crecimiento y metamorfosis. La cutícula de quitina sirve de exoesqueleto, tanto de recubrimiento corporal como de anclaje para la inserción de los músculos. Ciertas áreas fuertemente quitinizadas o placas de cutícula se encuentran conectadas por otras áreas más delgadas y con poca quitina, lo que permite el movimiento y un cierto grado de expansión, como, por ejemplo, cuando se llena de sangre el abdomen de una hembra de mosquito que se está alimentando. Los músculos de los insectos son estriados y a menudo capaces de realizar una contracción extraordinariamente rápida. La cutícula está recubierta por una capa lipídica de superficie, la epicutícula, impermeable al agua, pero perfectamente permeable a los lípidos y a sustancias liposolubles. (Bowman, 2011).

Cuando un insecto en desarrollo ha crecido demasiado para su cutícula, la hipodermis deposita una nueva cutícula elástica y delgada bajo la anterior. Después se separa la cutícula antigua y el insecto emerge de ella. Este proceso, denominado muda o ecdisis, divide la vida del insecto individual en una serie de estadios o fases.

Todos los estadios de las cucarachas, chinches y piojos son similares a los de sus progenitores excepto en que son más pequeños, mientras que una mosca, escarabajo, o pulga recién eclosionada se parece más a un gusano que a un insecto. La primera situación se denomina metamorfosis simple (metamorfosis hemimetabólica), mientras que la última se denomina metamorfosis compleja (metamorfosis holometabólica) y sus estadios juveniles en forma de gusano se llaman larvas.

En la metamorfosis compleja, la completa reestructuración necesaria para la transformación desde larva en forma de gusano hasta insecto adulto tiene lugar durante la fase de pupa, y todos los acontecimientos relacionados con esa fase se denominan pupación. La salida de un insecto adulto de su cubierta de pupa se denomina eclosión, con el fin de distinguir la emergencia del adulto desde la pupa y la salida de una larva del huevo. (Bowman, 2011).

### **Orden Diptera, moscas:**

Excepto algunos grupos especializados, como los parásitos de la familia *Hippoboscidae*, los adultos de las moscas pertenecientes al orden Diptera presentan un par de alas mesotorácicas funcionales. El par metatorácico está representado por unos órganos para el equilibrio, en forma de bastón, que se llaman halterios o balancines, que están presentes incluso en las hipoboscas ápteras. Su metamorfosis es compleja. Aunque la mayoría de las moscas producen huevos, es decir, que son ovíparas, unas pocas depositan larvas que ya han eclosionado, y las hembras que producen larvas de esta forma se dice que son ovovivíparas. Las hipoboscas y las moscas tse-tsé retienen sus larvas dentro del abdomen hasta el tercer estadio larvario, y estas larvas se convierten en pupa casi de inmediato después de la eclosión. (Bowman, 2011).

Existen tres grupos principales de dípteros: los jejenes y mosquitos encuadrados en Nematocera, los tábanos y «moscas del venado» en Brachycera y las moscas domésticas, «moscardas verdes y azules», moscardones del reyno, moscas tse-tsé, y los keds en Cyclorrhapha. Estos tres grupos principales contienen especies hematófagas, muchas de las cuales actúan como vectores de enfermedades. En Nematocera y Brachycera sólo las hembras se alimentan de sangre y, habitualmente, el desarrollo larvario se produce en ambientes acuáticos. Las larvas de múscidos, sarcófágidos, califóridos y oestridos encuadrados en Cyclorrhapha pueden invadir tejidos vivos y producir una enfermedad parasitaria denominada miasis. (Bowman, 2011).

***Dermatobia hominis*, tórsalo:**

**Dermatobiosis:**

**Sinonimia:** En toda América Latina a *Dermatobia hominis* se le atribuyen distintos nombres: Argentina, Paraguay y Uruguay: ura; Brasil: berne, Bolivia: baro; Colombia: nucho, Panamá, Costa Rica, Honduras, Nicaragua y El Salvador: tórsalo; Ecuador: tupe; Guatemala: colmoyote; México: moyocuil; Perú: mirunta y en Venezuela: gusano de monte o gusano de mosquito. (Romero, 1990).

**Definición:** Infestación ocasionada por la presencia y acción de las larvas de la mosca *Dermatobia hominis* principalmente en tejido subcutáneo en bvinos, équidos, ovinos, perros, gatos y el hombre. Clínicamente se caracteriza por la formación de nódulos en la piel y tejido subcutáneo en diferentes partes del cuerpo y por retardo en el crecimiento. Se encuentra en zonas tropicales del sur de México, Centro y Sudamérica. La transmisión se realiza por medio de moscas, mosquitos y garrapatas hematófagos transportadores de los huevos de *Dermatobia*. (Romero, 1990).

**Etiología:** *Dermatobia hominis*.

Se encuentra en la piel y tejido subcutáneo de bovinos, ovinos, équidos, cerdos, perros, gatos, gallinas y el hombre. En varias especies de animales silvestres, venados, jaguar, monos, conejos, etc., *D. hominis* es una mosca de gran talla, mide 15 y 17 mm, el cuerpo es poco velludo, tiene color azul acerado con tonos grisáceos, frente y antenas de color amarillo, tórax de color castaño con estrías y reflejos azulados; las alas son hialinas. El abdomen es corto y ancho de color azul brillante. Los ojos en los especímenes vivos son de color ladrillo. La arista está minuciosamente emplunada en el lado dorsal. La primera célula del margen posterior de las alas está abierta. Las patas son amarillas. La larva 3 tiene forma de bota de vino rodeada por anillos de espinas quitinosas muy desarrolladas. (Romero, 1990).

**Ciclo evolutivo:** Esta mosca abunda mucho en zonas boscosas de América tropical. La hembra fecundada y en condiciones de efectuar la postura, deposita cada vez más o menos 20 huevos largos y cónicos provistos de un opérculo, sobre la superficie posterolateral del abdomen de artrópodos generalmente hematófagos punzantes a cuya superficie quedan adheridos mediante una sustancia especial que la hembra secreta en el momento de la postura. Estos artrópodos pueden ser moscas mosquitos o garrapatas de los géneros *Stomoxys*, *Anthomya*, *Synthesomya*; mosquitos de los géneros, *Janthinosoma* y otros *Culicidae* y garrapatas *Amblyomma*. (Romero, 1990).

La mosca *Dermatobia hominis* en estado adulto no se alimenta, por lo que utiliza a los artrópodos hematófagos señalados para transportar sus huevos, estableciendo una relación de forosis. Cuando los artrópodos hematófagos se alimentan en un huésped susceptible, el calor y el CO<sub>2</sub> estimulan a las larvas que se encuentran dentro de los huevos para eclosionar rápidamente y en poco tiempo penetran a través de la piel con el extremo anterior hacia la profundidad y el posterior en contacto con el aire, generalmente penetran por el agujero que hizo el artrópodo hematófago. Los huevos requieren de un período de incubación de 6 a 7 días para poder eclosionar la larva 1. El desarrollo en el huésped vertebrado requiere de 40 a 50 días, después del cual la larva 3 sale por el agujero de la piel, cae al suelo, se

forma la pupa para dar lugar a la metamorfosis que dé lugar a un nuevo individuo adulto en 20 a 26 días a 26° y 30° C. Con 60-80% de humedad relativa, los adultos tienen una vida media de 2-3 días. La cópula ocurre 80-90 minutos de la eclosión, pero varía según el huésped, la edad, el sexo así como con la estación del año. Los suelos húmedos son más favorables para el desarrollo de la pupa que los secos. (Romero, 1990).



(Aguñaga, 2024).

Las larvas, al penetrar por el sitio donde picó el artrópodo transportador, ejercen acción irritativa, traumática con sus ganchos y espinas y mecánica por presión ya que aumenta de tamaño considerable, de menos de 1 mm a 20-25 mm. Durante este período aumenta de tamaño considerable, de menos de 1 mm a 20-25 mm. Durante este período ejerce paralelamente acción expoliatriz sobre los tejidos circunvecinos, alimentándose además de tejido subcutáneo y sus líquidos. Estas

larvas no tienen migración como en el caso de *Hypoderma*, prácticamente permanecen en un sitio en donde penetran ejerciendo su acción para la formación de nódulos. (Romero, 1990).

### **Lesiones:**

Las larvas, durante su desarrollo de larva 1 a larva 3 dan lugar a la formación de nódulos forunculosis, que generalmente contienen una sola larva y material caseoso purulento. No hay áreas de predilección, se pueden encontrar en el hombre; en las regiones del cuerpo expuestas a piquetes de artrópodos. Algunos casos humanos se señalan de Dermatobiosis cerebral. (Romero, 1990).

### **Semiología:**

En las zonas enzoóticas la presencia de nódulos cutáneos y subcutáneos de 2 a 4 Cm de diámetro, simples o confluentes, con la presencia de un agujero por donde respira la larva es bastante característico. Los nódulos son dolorosos a la palpación y se encuentran ocupados por material seroso purulento. (Romero, 1990).

### **Epidemiología:**

La Dermatobiosis es una miasis principalmente del ganado vacuno en zonas tropicales boscosas del sureste de México hasta el norte de Argentina. La frecuencia varía bastante de acuerdo con la población susceptible y la presencia de la población trasmisora. En México se ha notificado su presencia se puede considerar baja. En algunos países de Centroamérica como Costa Rica, Honduras, Nicaragua y Panamá, el problema es mucho más importante, así como en Brasil y norte de Argentina, desde el punto de vista económico en el ganado vacuno y en su complicación como problema de salud pública. (Romero, 1990).

Aunque los bovinos se consideran como los huéspedes más susceptibles, se han señalado además a caballos, burros, mulas, ovinos, perros, gatos, conejos, el hombre y algunos mamíferos silvestres. Por otra parte, la participación de varias especies de artrópodos como huéspedes transportadores, ya sean mosquitos hematófagos como *Culex*, *Psorophora*, *Trichosposon*, moscas no hematófagas

como *Anthomya*, *Synthesiomyia*, *Musca*, *Sarcopromusca*, *Sarcophaga*, *Pselaphophilia* y la garrapata *Amblyomma cajennense*, incrementan las posibilidades de transmisión, así como la restringen durante la temporada en que la temperatura disminuye a la población de artrópodos. Parece haber relación entre el color claro de la piel del ganado y menos presencia de lesiones que el de piel oscura. (Romero, 1990).

Durante la temporada calurosa se pueden desarrollar varios ciclos del parásito, ya que se requieren por una parte alrededor de 46 días de vida parasitaria, y 22 para la metamorfosis en la pupa y unos días más para la cópula y la postura. (Romero, 1990).

#### **Diagnóstico:**

Por la presencia de nódulos cutáneos y subcutáneos con presencia de larvas de mosca *Dermatobia hominis*. (Romero, 1990).

#### **Tratamiento y control:**

Se utilizan desde hace algún tiempo insecticidas organofosforados en el tratamiento de esta miasis. El trichlorphon (Neguvon) por vía intramuscular y el Dieldrin mediante tratamiento cada 35 días se logra hacer una baja significativa en la frecuencia después de un año. Es necesario hacer una vigilancia estacional y aplicar así mismo el tratamiento según los requerimientos de las diferentes estaciones del año. Se han hecho ensayos experimentales con el método de erradicación de moscas con resultados favorables. También se han hecho ensayos de esterilización sexual de las pupas, este proceso se realiza a los 27 días de edad se sumergen las pupas en soluciones de tepa y tiotepa al 5% durante 20 minutos logra esterilizar machos y hembras. (Romero, 1990).

Los tórsalos son sensibles tanto a órganos fosforados, tanto como a lactonas macrocíclicas endectóxicas, la doramectina, eprinomectina, ivermectina o moxidectina se aplican rociando uniformemente el lomo del animal a lo largo de la línea media. (et, 2007).

**Identificación:**

El adulto de *Dermatobia hominis*, otro miembro de la familia cuterebridae, se parece en cierto modo a una mosca califórida azul brillante, pero, como todos los moscardones del reino, tiene un aparato bucal rudimentario. La larva de tercer estadio totalmente desarrollada es piriforme y muestra unos espiráculos posteriores con hendiduras rectas incluidas en una concavidad. (Bowman, 2011).

**Generalidades de las garrapatas**

Los arácnidos son artrópodos generalmente terrestres, algunas formas secundariamente acuáticas, normalmente carnívoros y depredadores, cefalotórax carente por lo general de segmentos, abdomen segmentado o insegmentado; carecen de ojos compuestos; respiración por filotráqueas, por tráqueas o mediante ambos sistemas, fecundación interna y desarrollo directo o indirecto. La Clase Arácnida se divide en tres principales Ordenes; Escorpiones, Araneae y Acarina.

Orden Acarina (Ácaros). Los ácaros son artrópodos generalmente microscópicos existiendo muchas especies libres y otras tantas parásitas del hombre y de los animales. Las porciones del cuerpo están fusionadas y carecen de segmentación externa, respiración por tráqueas, fecundación interna y desarrollo externo e indirecto. (Duilio Marco Sandino Juárez, 2010).

**Taxonomía de la Garrapata.** (Rafael Antonio Ramírez Vargas, 2016).

Nivel	Ubicación
Reino	Animal
Phylum	<i>Arthropoda</i>
Subphylum	<i>Chelicerata</i>
Clase	<i>Arachnida</i> (arañas, cangrejos, escorpiones, garrapatas y acaro).
Subclase	
Orden	<i>Acari</i>
Grupo	Acarina (garrapatas y ácaros)
Suborden	Parasitiforme
Familia	<i>Ixodoidea</i>
Géneros	*
	*

<u>Familia</u>	<u>Subfamilia</u>	<u>Género</u>
<u><i>Ixodidae</i></u>	<u><i>Ixodinae</i></u>	<u><i>Ixodes</i></u>
	<u><i>Rhipicephalinae</i></u>	<u><i>Dermacentor</i></u>
	<u><i>Hyalommae</i></u>	<u><i>Rhipicephalus</i></u>
	<u><i>Haemaphysalinae</i></u>	<u><i>Hyalomma</i></u>
	<u><i>Amblyommae</i></u>	<u><i>Haemophysalis</i></u>

		<u>Amblyomma</u>
<u>Argasidae</u>	<u>Ornithodorinae</u>	<u>Ornithodoros</u>
	<u>Antricolinae</u>	<u>Artricola</u>
	<u>Otobinae</u>	<u>Otobius</u>
	<u>Argasinae</u>	<u>Argas</u>
<u>Nuttalliellidae</u>	<u>Nuttalliellinae</u>	<u>Nuttalliella</u>

### **Garrapatas de importancia veterinaria:**

#### ***Rhipicephalus microplus:***

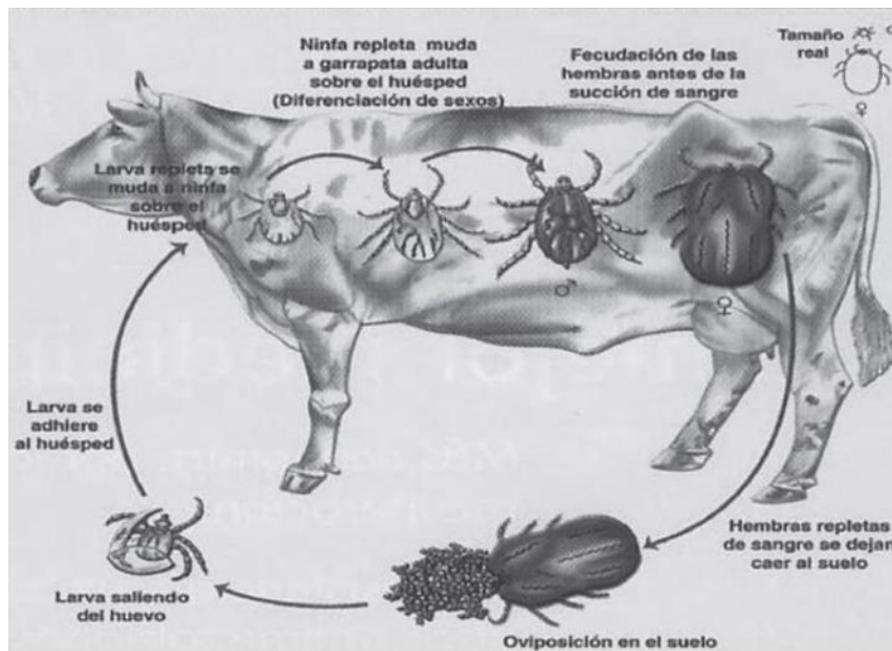
Esta garrapata es un ectoparásito de gran importancia en los países con climas tropicales y subtropicales causando grandes pérdidas económica en la producción ganadera. *R. microplus* provoca en el ganado estrés haciendo que disminuya la productividad y causando una depresión en el sistema inmune del animal además de transmitir hemoparásitos como *Babesia bovis* y *Anaplasma marginale* que causan babesiosis bovina y anaplasmosis bovina. (Daniela Alejandra Avellanada Bustos, 2020).

#### **Ciclo de vida:**

El ciclo de vida de este género se comprende en dos fases; una fase parasitaria do de la garrapata se desarrolla en el hospedador y la fase de vida libre que se desarrolla fuera del hospedador.

La fase de vida libre o no parasitaria comienza cuando la garrapata hembra cae del bovino al suelo, para empezar la puesta de sus huevos en lugares protegidos de la luz solar, estas ponen alrededor de 2,000 a 3,000 huevos para que posteriormente estas eclosionen en larvas; este periodo de oviposición hasta el nacimiento de las larvas comprende en un periodo de 20 a 45 días, dependiendo de la temperatura.

Luego se viene la fase parasitaria en donde la larva se adhiere a un bovino para alimentarse y comenzar sus fases del ciclo de vida en el hospedador. La larva a medida se alimenta del bovino esta se convierte en ninfa, aproximadamente a los 12 días se ingurgita con sangre para muda a adulta y se da la diferenciación de sexo. Estas copulan y la hembra se ingurgita completamente de sangre, luego cae y empieza a ovipositar empezando en ciclo de vida nuevamente; todo este periodo comprende alrededor de 23 días. (Duilio Marco Sandino Juárez, 2010).



(María Alejandra León-Clavijo, 2012).

**Amblyomma cajennense:**

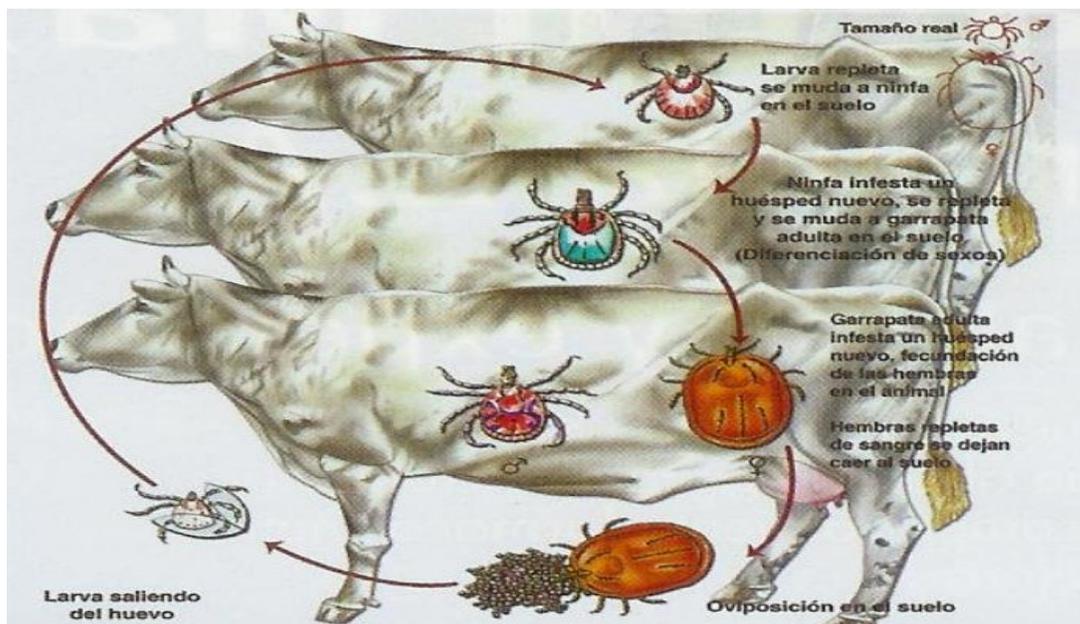
Esta garrapata es originaria del Nuevo Mundo. Su nombre específico deriva de la ciudad de Cayena (Guyana Francesa), donde se la encontró por primera vez. La infestación masiva con esta garrapata es responsable de pérdidas económicas por la depreciación de los cueros de los animales infestados, pérdida de sangre y la diseminación de patógenos disminuyendo la producción animal. (Duilio Marco Sandino Juárez, 2010).

**Ciclo de vida:**

El género *Amblyomma* necesita de tres hospedadores para completar su ciclo de vida. Empieza con la eclosión de los huevos en un lugar que este húmedo y sea seguro, del cual emerge la larva. La larva migra hacia la vegetación y alcanza su primer hospedador para alimentarse de sangre durante algunos días, la larva se desprende del hospedador y cae al suelo para realizar su primera muda que tarda de 2 a 3 semanas para transformarse en una ninfa.

Nuevamente la ninfa busca un segundo hospedador para alimentarse de sangre, después de unos días, la ninfa ingurgitada completamente de sangre se desprende del hospedador en busca de un sitio para realizar su segunda muda, la cual dura de 2 a 3 semanas para transformarse en adulto, también sucede la diferenciación de sexo.

Los adultos nuevamente buscan un tercer hospedador para poder alimentarse de sangre y después copular. La hembra ingurgitada completamente de sangre se desprende y cae hacia la vegetación donde busca un lugar húmedo y protegido para ovipositar y repartir de nuevo el ciclo de vida. (Roger Ivan Rodriguez-Vivas, 2022).



(Vivas, 2011).

### **Enfermedades transmitidas por garrapatas:**

Existen 2 principales enfermedades que las garrapatas transmiten al bovino:

#### **Babesiosis bovina**

Esta enfermedad también conocida como fiebre de los bovinos la causa un protozoo intra-eritrocito del género de babesia que se contagia a través de la saliva de *R. microplus* o *A. Cajennense* al momento en que esta se alimenta. Esta enfermedad puede ser transmitida en todas las fases de la garrapata y es considerada una enfermedad zoonótica ya que se puede infectar al hombre. El periodo de incubación de esta enfermedad generalmente es de 10 a 12 días, a partir de las 3 semanas aproximadamente los síntomas clínicos empiezan a aparecer. (Daniela Alejandra Avellanada Bustos, 2020).

#### **Anaplasmosis bovina**

La Anaplasmosis, también conocida como Ranilla, Huequera, Ranilla Blanca. Es una enfermedad infectocontagiosa que afecta a todo tipo de rumiantes. El agente responsable de esta enfermedad es una Rickettsia, que son transmitidas a través

de varios vectores como la mosca, los mosquitos y principalmente la garrapata. La presentación de signos clínicos de esta enfermedad es de aproximadamente de 28 a 46 días. (Bemal., 2017).

### **Patogenia**

La *Babesia* spp y *Anaplasma* spp son bacterias intraeritrocitarias obligadas, se reproducen mediante divisiones binarias. Una vez dentro del torrente sanguíneo estas penetran el glóbulo rojo por endocitosis, el microorganismo tiene la capacidad de entrar y salir de los hematíes sin romper la membrana de las células. Luego de invadir el eritrocito comienza a multiplicarse y al cabo de tres a cinco semanas se evidencian en los frotis sanguíneos.

Estos microorganismos entran en un período patencia en la cual se empieza a multiplicar masivamente, pudiendo llegar a infectar 70% de los eritrocitos hasta que el animal desarrolla suficientes anticuerpos circulantes. (Bemal., 2017).

### **Signos clínicos**

Los signos clínicos de la babesiosis y anaplasmosis bovina son similares

Los animales infectados con esta enfermedad suelen perder el apetito, pueden separarse del resto, se debilitan, se deprimen y rehúsan a moverse, además presentan mucosas pálidas y aumenta la frecuencia respiratoria y cardíaca. Generalmente, se desarrolla anemia con rapidez, que suele estar acompañada por hemoglobinuria y hemoglobinemia. (DUILIO MARCO SANDINO JUÁREZ, 2010).

En los casos subagudos puede presentarse ictericia, 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.

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. Parte del ganado bovino puede aparecer echado

con movimientos involuntarios en las piernas; la mayoría de los animales con signos nerviosos, muere. (AR, 2008).

### **Epidemiología**

Existen zonas endémicas donde la transmisión de garrapatas es alta durante todo el año, los animales tienden a contraer la infección cuando son jóvenes, no se enferman y se vuelven inmunes. Normalmente los brotes se pueden dar al cambio de clima como en épocas de frío que interrumpen la transmisión por garrapatas durante un tiempo, como así también cuando se ingresan animales susceptibles a regiones endémicas o cuando se introducen garrapatas infectadas a zonas nuevas. (AR, 2008).

### **Diagnóstico:**

Primero que todo se debe realizar una anamnesis del animal enfermo y complementarlo con una biometría hemática completa. Para la detección de estos agentes patógenos podemos realizar pruebas de laboratorio como son los frotis sanguíneos observando los cuerpos de inclusión en los glóbulos rojos del animal enfermo.

También se pueden realizar pruebas de serología como inmunofluorescencia indirecta, aglutinación en placa o prueba de ELISA y PCR. (Miguel Ángel Alonso Díaz, 2022).

### **Tratamiento y Control:**

En zonas donde hay bastante afectación por estas enfermedades; los animales se deben tratar con antiparasitarios y tetraciclinas si la enfermedad está desarrollada, el tratamiento se debe aplicar con rapidez para que sea más eficaz y evitar la pérdida del animal. (Duilio Marco Sandino Juárez, 2010)

Los tratamientos más empleados para el control de las garrapatas son: Organofosforados, Carbamatos, Piretroides y análogos, Formamidinas y Lactonas macrocíclicas o Avermectinas. (Duilio Marco Sandino Juárez, 2010)

La mayoría de los productos se utilizan de forma externa; en presentaciones (polvos, soluciones, aerosol, etc.) Salvo las Avermectinas, que se administran por vía subcutánea. (Duilio Marco Sandino Juárez, 2010)

### **Lactonas Macrocíclicas:**

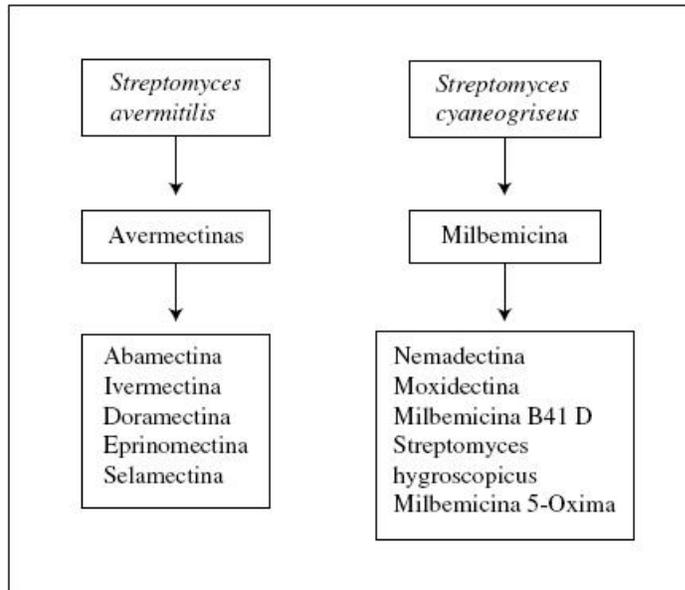
La variedad de fármacos que se usan para combatir las enfermedades parasitarias provocadas por las garrapatas en los animales domésticos; es el uso de acaricidas químicos.

Las lactonas macrocíclicas (LM) son un grupo antiparasitarios ampliamente usados en medicina veterinaria, en general a dosis bajas suelen ser muy seguras y tiene una buena actividad contra nemátodos y artrópodos. A pesar de los beneficios que proporcionan las lactonas macrocíclicas tienen varios inconvenientes, ya que no proporcionan actividad antiparasitaria contra cestodos y trematodos y en otros casos suelen ser muy caros. (Bowman, 2011).

### **Clasificación**

Estos compuestos se obtienen a partir de actinomicetos de los géneros *Streptomyces* (Avermectinas y milbemicinas) y *Saccharopolyspora* (espinosinas).

Las LM pertenecen a dos grandes familias según sea el actinomiceto de cuya fermentación provienen: avermectinas y milbemicinas. (Luis Carlos Pérez-Cogolloa, 2018).



### Mecanismo de acción

El GABA (ácido gamma-aminobutírico) es uno de los transmisores inhibitorios en el SNC, y media la transmisión de interneuronas a motoneuronas en nematodos y de motoneuronas a células musculares en artrópodos. El aumento del efecto del GABA en los artrópodos (ectoparásitos) se asemeja al de los endoparásitos, excepto que los impulsos nerviosos son interrumpidos entre las terminaciones nerviosas y las células musculares. Aumenta el flujo del cloro en gusanos hiperpolarizados, produce parálisis tónica de la musculatura, aumenta la actividad de la transmisión neuronal del GABA, potencia y/o activa directamente los canales del cloro de los puentes de glutamato encontrados solamente en invertebrados, y probablemente actúa también en aquellos canales en insectos y crustáceos.

Es un neurotransmisor inhibitorio de los estímulos nerviosos en la placa neuromuscular. Esta inhibición ocasiona parálisis flácida e incluso la muerte del parásito y puede afectar su producción de huevos. (Arredondo., 2022).

En garrapatas, las LM interfieren en la producción de huevos en las hembras repletas y en la ingestión de sangre; las garrapatas eventualmente se dejan caer del huésped, generalmente solo parcialmente repletas. En los tórsalos los receptores GABA de las células del sistema nervioso, bloquean la transmisión del

impulso nervioso lo que conduce a la parálisis y muerte del parásito. (Céspedes, 2021).

## **Ivermectina:**

### **Descripción**

La IVM es el resultado de la fermentación bacteriana del *Streptomyces avermitilis*, obtenido por primera vez en el año 1979. Es un fármaco muy liposoluble y poco hidrosoluble, por lo que se puede aplicar por todas las vías, siendo las más recomendadas la SC, intramuscular (IM) y tópica (pour-on) (Luis Carlos Pérez-Cogolloa, 2018).

## **Farmacocinética:**

### **Absorción y distribución**

Tiempo medio de absorción 39.20 días La ivermectina tiene un alto peso molecular y una elevada lipofiliidad que le confiere un alto volumen de distribución, gran afinidad por la grasa corporal y prolongada persistencia en el organismo. Tiempo en que se alcanza la máxima concentración plasmática es en 4 días.

### **Metabolización y eliminación:**

Máxima concentración plasmática: 42,80 ng/ml. Se elimina en heces principalmente, el resto en orina y leche. Tiempo medio de residencia: 7,35 días  
Aclaramiento corporal total: 457 ml/d/kg. (SENASA, 2023).

## **Farmacodinamia**

La ivermectina impide la trasmisión de impulsos nerviosos o motores al estimular la liberación de GABA, lo que provoca que los parásitos susceptibles queden inmovilizados y mueran posteriormente. (SENASA, 2023).

## **Precauciones antes, durante o después del uso**

Periodo de retiro en leche: No usar en hembras productoras de leche para consumo humano. Periodo de retiro en Carne: no se deben sacrificar animales tratados hasta 48 días después del último tratamiento. (SENASA, 2023).

## **Eprinomectina**

### **Descripción**

La Eprinomectina es producida por la fermentación del *Streptomyces avermitilis*. Es un endectocidas perteneciente al grupo de las lactonas macrocíclicas. (Pilco., 2023.)

### **Farmacocinética**

#### **Absorción y distribución**

La eprinomectina ha sido desarrollada para su administración en forma epicutánea, conservando su actividad contra endo y ectoparásitos. Una vez colocada sobre el animal, comienza inmediatamente y se mantiene en un buen nivel hasta 10 días después de la administración. Debido a que son compuestos muy liposolubles su distribución es muy buena, presentando un elevado porcentaje de unión a proteínas plasmáticas, concentrándose principalmente en grasa e hígado. (Luis Carlos Pérez-Cogolloa, 2018).

#### **Metabolización y eliminación**

Es muy poco metabolizada, se lleva a cabo en el hígado. Se elimina principalmente en heces; menos del 1% se elimina en la orina (Luis Carlos Pérez-Cogolloa, 2018).

#### **Farmacodinamia**

Los compuestos de esta clase se unen selectivamente y con una alta afinidad a los canales de ion cloruro regulados por el glutamato que se encuentran en los

nervios y las células musculares de los invertebrados. Ello conduce a un incremento de la permeabilidad de la membrana celular a los iones cloruro con hiperpolarización de la célula nerviosa y muscular, que da como resultado la parálisis y muerte del parásito. (Pilco, 2023).

### **Precauciones antes, durante o después del uso**

Producto indicado exclusivamente para uso tópico en bovinos. No administrar en días con lluvia ni en animales mojados. No aplicar en áreas del dorso con barro o estiércol. La eprinomectina puede ser administrado con seguridad en bovinos jóvenes y adultos, incluso en hembras preñadas o vacas en lactación. El periodo de retiro en leche es de cero días. El periodo de retiro de carne es de cero días. (Pilco, 2023).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

**Línea de estudio**

Estudio de enfermedades transmitidas por vectores. Estudio de prevalencia e incidencia en infestaciones parasitarias y patología de los animales.

**Área de investigación**

Salud pública, enfermedades crónicas e infecciosas.

**Tipo de estudio**

Estudio experimental de corte longitudinal.

**Área de estudio**

El estudio se realizó en la finca La Ceiba que queda ubicado en la comunidad Sitio Histórico comarca Pancasan, Matiguás. Matagalpa.

**Tamaño de muestra**

Se trabajó con 3 grupos experimentales, cada grupo conformado por 33 bovinos de todas las edades y razas para un total de 99 bovinos; en donde el grupo A se le aplicó ivermectina 1% subcutánea (200 µg/kg de p.v.), el grupo B se aplicó eprinomectina 1% con el método "Pour On" (200 µg/kg /kg de p.v.), y el grupo C que fue el control en donde no se aplicó ningún fármaco. La elección de los bovinos se hizo por conveniencia ya que la finca poseía esta cantidad de animales, la selección de los grupos se formó aleatoriamente cumpliendo con los criterios de inclusión.

**Criterios de inclusión de estudio:**

- Que estén infestados de garrapatas, tórsalos.
- Bovinos de todas las edades.
- Bovinos con al menos dos meses sin desparasitar.

**Criterios de exclusión de estudio:**

- Bovinos que no estén infestados de garrapatas, tórsalos.
- Bovinos que hayan sido desparasitados recientemente.

### **Recolección de datos y procedimiento del muestreo**

Para la recolección de datos se utilizó una encuesta para la recogida de la información, antes de aplicar el tratamiento y después de aplicar el tratamiento. Se contabilizó los ectoparásitos cada 15 días post tratamiento hasta las 8 semanas.

#### **Procedimiento del Muestreo.**

*Dermatobia hominis* (Tórsalos): Para el conteo de los forúnculos de *Dermatobia hominis* se utilizó la técnica descrita por el M.V. Alvaro Puac (2015); la cual se realiza en los flancos derecho e izquierdo, de la siguiente manera:

- Se ubicaron y contaron los forúnculos de *Dermatobia hominis* del lado derecho e izquierdo del animal presentes en la cabeza, cuello, tórax, abdomen y miembros.
- Los conteos se realizaron los días 0, 15, 30, 45 y 60, post administración de los medicamentos.
- La carga parasitaria de la dermatobia hominis se midió de la siguiente manera.

<b>Dermatobia</b>	<b>Cantidad</b>
Baja ++	6-10 forúnculos
Media +++	11-15 forúnculos
Alta ++++	16 o más forúnculos

*Rhipicephalus microplus* (Garrapatas): Para determinar la dinámica de poblaciones en garrapatas, la muestra representativa se obtuvo contabilizando sobre el animal las garrapatas hembras. Se utilizó el método de conteo descrito por la M.V. María Jacho (2015) que se realizó de la siguiente manera: se palpó y observó el lado derecho de cada bovino, de cabeza a cola y multiplicando el número de garrapatas por dos para obtener el total por animal. (Merino, 2015).

Nivel	Cantidad de garrapatas por animal
Alto	100-300
Medio	50-100
Bajo	Menos de 50

### Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Indicador	valores
<i>Dermatobia Hominis</i>	Larvas de la mosca ( <i>dermatobia hominis</i> ) principalmente en tejidos subcutáneos en bovino.	Método de conteo, número de tórsalos	Alto Mediano bajo
<i>Boophilus microplus</i>	Las garrapatas son parásitos externos que ingieren sangre de diferentes especies de animales.	Método de conteo, número de garrapatas	Alto Mediano Bajo
Eficacia de la Ivermectina	La ivermectina es un derivado semisintético de la avermectina, lactona producida por <i>Streptomyces avermitilis</i>	200 µg/kg de p.v. Su periodo de efectividad es de un mes	Cantidad de ectoparásitos alto, medio y bajo
Eficacia de la Eprinomectina	La eprinomectina es una avermectina utilizada como endectocida tópico veterinario. Es una mezcla de dos compuestos químicos, eprinomectina B1a y B1b.	200 µg/kg / de p.v. Su periodo de efectividad es de dos meses.	Cantidad de ectoparásitos alto, medio y bajo

### **Análisis estadístico.**

Los datos se almacenaron en Microsoft Excel y los Análisis estadísticos en SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 25. Para las Comparaciones del nivel de infestaciones antes y después del tratamiento, se utilizó la prueba estadística de Anova para determinar la existencia de diferencias significativas entre los grupos.

### **Consideraciones éticas**

El muestreo se llevó a cabo con la aprobación previa de cada propietario, para esto se elaboró un consentimiento informado, que invita al propietario a participar o no, en dicho estudio. También se tomó en cuenta las normativas establecidas en la sección VII de la ley para la protección y el bienestar de los animales domésticos y animales silvestres domesticados, Ley 747.

## RESULTADOS:

La problemática de ectoparásitos en nuestro país es alta, los pequeños y grandes productores buscan múltiples alternativas para afrontarlo; las consecuencias de estas parasitosis traen pérdidas en la productividad y la economía pecuaria. En este caso se realizó un estudio para evaluar la eficacia de Ivermectina y Eprinomectina.

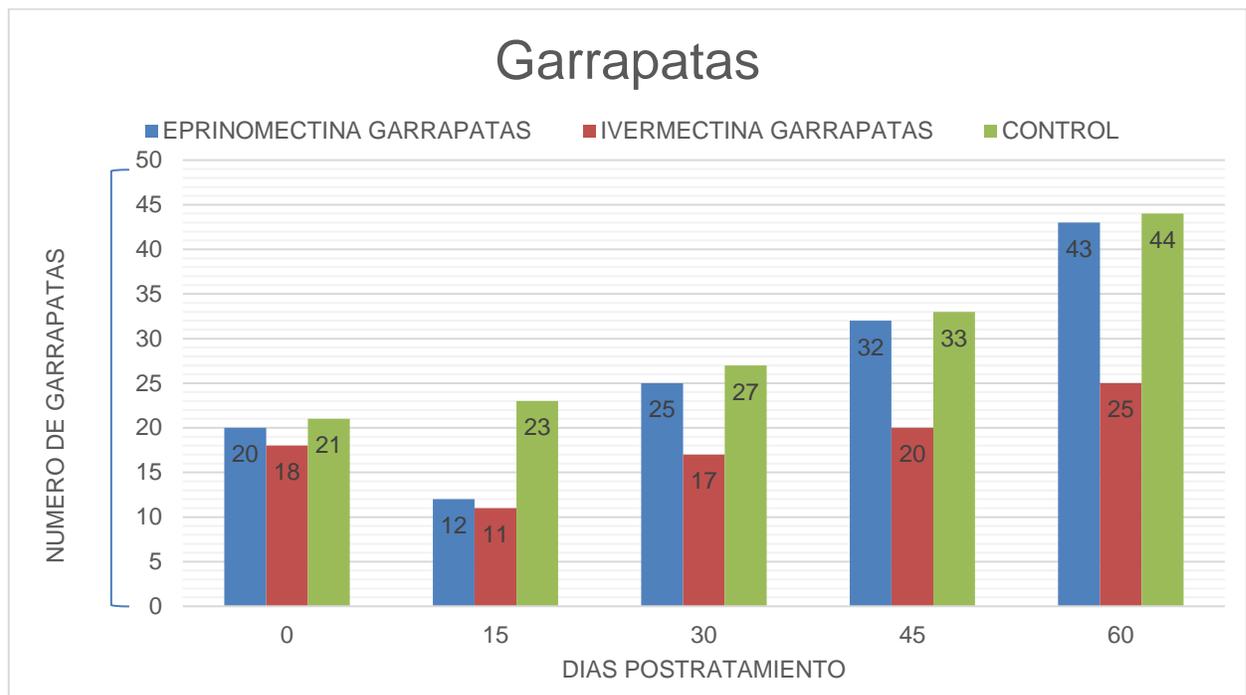


Grafico 1. Se muestra las medias de las cargas de garrapatas adultas en los animales utilizados en cada grupo del estudio y en los diferentes días postratamiento.

En el gráfico N° 1 Se relaciona los días de tratamiento con el número promedio de tórsalos. Los animales tratados con Eprinomectina e ivermectina mostraron reducción en el número de tórsalos a partir del día 15 hasta el día 45 no habiendo diferencias significativas en este período ( $p=0.5$ ;  $p=1.00$ ). Sin embargo, en el día 60 postratamiento se evidenció la presencia de nuevos forúnculos en el grupo que se le aplicó Eprinomectina, con una diferencia significativa de ( $p=0.04$ ); mientras que el grupo control siguió infestándose hasta el día 60.

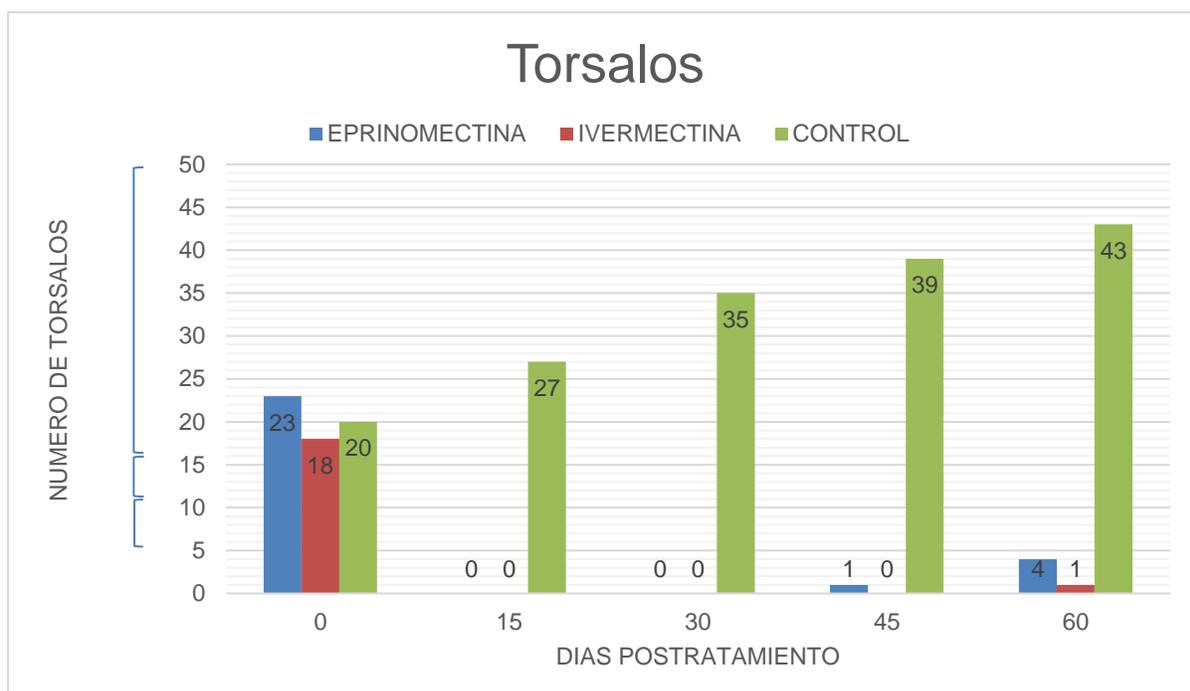


Gráfico 2. Se muestra las medias de las cargas de tórsalos en los animales utilizados en cada grupo del estudio y en los diferentes días postratamiento.

En el gráfico N° 2, se relaciona los días de tratamiento con el número promedio de garrapatas. Los animales tratados con Eprinomectina e Ivermectina mostraron reducción en el número de garrapatas en el día 15 no habiendo diferencias significativas en este período ( $p=0.2$ ). Sin embargo, a partir del día 30 postratamiento se evidenció la presencia de un número más alto de garrapatas en el grupo que se le aplicó Eprinomectina, con respecto al grupo de la Ivermectina con diferencias significativas de ( $p=0.00$ ), ( $p=0.001$ ).

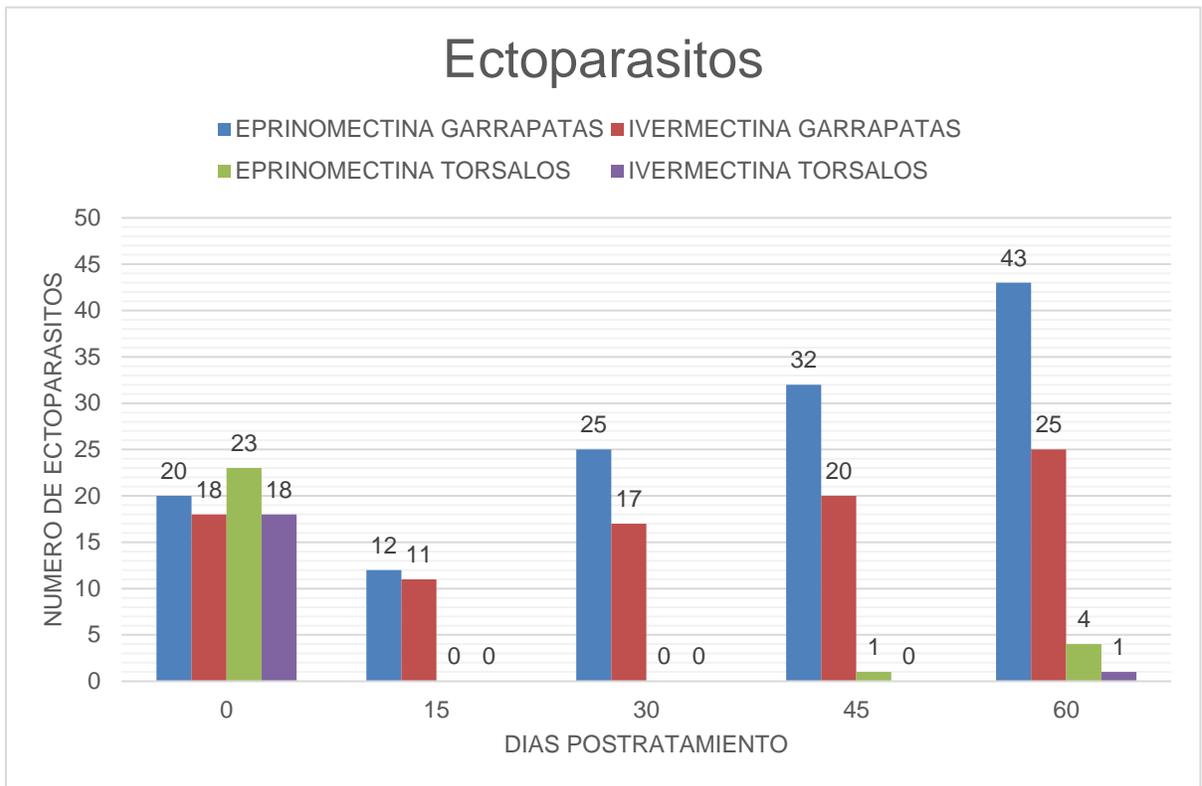


Grafico 3. Se muestra la efectividad de ambos tratamientos contra los ectoparásitos.

En el grafico N° 3, se relaciona a los días de tratamiento con el número de garrapatas y tórsalos, comparando así la efectividad y durabilidad de los dos fármacos en estudio. Mostrando que la ivermectina funciono mejor que la eprinomectina.

## DISCUSION:

Las lactonas macrocíclicas son los compuestos más usados para el control de los ectoparásitos, en general a dosis bajas suelen ser muy seguras y tiene una buena actividad contra nemátodos y artrópodos. Estas estimula la descarga, del ácido gamma aminobutírico (GABA) en las terminaciones nerviosas de los endoparásitos (nematodos), y aumenta la fijación del GABA en los receptores especiales de las uniones nerviosas; el aumento del efecto del GABA en los artrópodos (ectoparásitos) se asemeja al de los endoparásitos, excepto que los impulsos nerviosos son interrumpidos entre las terminaciones nerviosas y las células musculares.(26) Estos químicos se adhieren a los canales regulados por glutamato del ion cloro en células nerviosas y musculares del ectoparásito, causando parálisis y por ende la inanición y asfixia de este. (Dermatol, 2010).

Existen varias moléculas químicas de este grupo, pero para este estudio se utilizaron Ivermectina y Eprinomectina. Demostrando que el compuesto de ivermectina a dosis de 200 mcg/kg de peso, tuvo una efectividad de 100% contra las larvas de *Dermatobia hominis* en el día 15 hasta el día 45 y habiendo reinfestación hasta el día 60, mientras que la efectividad contra garrapatas para el día 15 fue del 61% y del día 30 hasta el día 60, la eficacia fue del 45%. No obstante, la Ivermectina tiene un tiempo de absorción aproximadamente de 39 días y una elevada lipofiliidad lo que ayuda a una amplia distribución en el cuerpo, por ende, a pesar de ser tan efectiva la Ivermectina no se puede usar en hembras gestantes ni lactantes, debido a que este fármaco atraviesa la barrera hematoencefálica y su eliminación es a través de las heces, orina, leche. En los bovinos de carne se debe esperar 45 días de retiro aproximadamente. (SENASA, 2023).

Se usó Eprinomectina a dosis de 200mcg/kg de peso, con el método “pour on”, como otra opción para el control de ectoparásitos, debido a que su fórmula química es distinta a la ivermectina. La acción del producto comienza inmediatamente una vez aplicada, su absorción se mantiene en un buen nivel

hasta 10 días después de la administración, lo más interesante de este nuevo compuesto es que su uso en vacas lecheras no requiere tiempo de retiro en leche. Esto se debe a una combinación de factores: por un lado, la Eprinomectina presenta un perfil residual bajo, por otro, su límite máximo de residuos es menos elevado que otras avermectinas. Su metabolización se lleva a cabo en el hígado y se elimina principalmente en heces; haciéndola segura para bovinos gestantes y lactantes. (Romo, 2016).

Aunque esta lactona macrocíclica es una buena opción debido a sus beneficios, no demostró ser tan eficaz, ya que para el día 15 obtuvo eficacia del 40%, y a partir del día 30 hasta el día 60 hubo reinfestación de garrapatas mostrando el 0% de efectividad. La eprinomectina demostró ser más eficaz en el control de los tórsalos en un 100% en el día 30 hasta el día 45, pese a que tiene buen efecto en estos ectoparásitos tiene una durabilidad corta ya que para el día 60 se notó una reinfestación más alta.

## **CONCLUSIONES:**

En la eficacia de ambos fármacos, se demostró que Ivermectina fue más eficaz para el Tórsalo (*Dermatobia hominis*) y Garrapatas (*Rhipicephalus microplus*) que la Eprinomectina durante el periodo de estudio.

En el caso de la Eprinomectina fue más eficaz para Tórsalo que para Garrapatas, durante el periodo de estudio.

Se demostró también que el tiempo de acción de los fármacos en estudio son diferentes; el tiempo de acción de la eprinomectina es más corto, ya que la carga parasitaria estaba aumentando más rápido en comparación con la ivermectina.

## **RECOMENDACIONES:**

Realizar más estudios con el objetivo de indagar otros métodos de control y prevención, químicos, biológicos y manejo zootécnicos, contra los ectoparásitos.

Rotar los diferentes grupos químicos de los Fármacos, para combatir los ectoparásitos y así evitar que se desarrolle resistencia contra estos.

Se recomienda a los propietarios manejar un calendario de desparasitación para evitar la reinfestación rápida de los ectoparásitos.

Se recomienda un mejor manejo postratamiento en los animales tratados con eprinomectina epicutánea, ya que si los animales tienen acceso a un río o les cae lluvia, Rocío o cualquier contacto con agua reduce el efecto del fármaco.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Iván Misael Arceda Nieto, Carlos Antonio Cáceres Ramírez. 2015. Comparación de la efectividad antiparasitaria del Albendazol, Fenbendazol e Ivermectina en el control de los principales nematodos gastrointestinales en bovinos de una finca de León-Nicaragua, Octubre-Noviembre, 2015. León, Nicaragua. Unan, León.

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6318/1/232373.pdf>

2. Dwight D. Bowman. 2011. Georgis Parasitología para veterinarios 9na edición. Barcelona, España. ELSEVIER.

[https://drive.google.com/file/d/1GV3JI4K6v5oGeHGJj22o3qNfenSDoaE/view?usp=drivesdk&usp=embed\\_facebook](https://drive.google.com/file/d/1GV3JI4K6v5oGeHGJj22o3qNfenSDoaE/view?usp=drivesdk&usp=embed_facebook)

3. J. Gállego Berenguer. 1996. Atlas temático de Parasitología. Barcelona, España. Emegé, Industria Gráfica.

[https://drive.google.com/file/d/1PtgkxY6MGQRxTPyM6y50wnzVSjH1Qt0M/view?usp=drivesdk&usp=embed\\_facebook](https://drive.google.com/file/d/1PtgkxY6MGQRxTPyM6y50wnzVSjH1Qt0M/view?usp=drivesdk&usp=embed_facebook)

4. César Augusto Cabrera Chavarría, Dallan's Isaac Téllez Gamboa. 2019. Evaluación de caldo Sulfocálcico y extractos naturales de neem (Azadirachta indica), eucalipto (Eucalyptus spp) y madero negro (Gliricidia sepium) como alternativas para el control de garrapatas en el ganado bovino durante la época seca, 2019. Chontales, Nicaragua. Unan Farem Chontales.

<https://repositorio.unan.edu.ni/11115/2/11215.pdf.pdf>

5. Pulido-Villamarín A del P, Castañeda-Salazar R, Ibarra-Ávila H, Gómez-Méndez LD, Barbosa-Buitrago AM. 2016. Microscopía y principales características morfológicas de algunos ectoparásitos de interés veterinario. Rev Investig Vet Perú.

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1609-91172016000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1609-91172016000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

6. Hector Quiroz Romero. 1990. Parasitología. México D. F, México. Editorial Limusa S. A.

[https://drive.google.com/file/d/1L4xpi2nX71hirWSzCHIGtW4FrW4P1atd/view?usp=drivesdk&usp=embed\\_facebook](https://drive.google.com/file/d/1L4xpi2nX71hirWSzCHIGtW4FrW4P1atd/view?usp=drivesdk&usp=embed_facebook)

7. Zoetis. 2024. Las infestaciones parasitarias externas constituyen un complejo conjunto de enfermedades diversas. Zoetis Argentina.

<https://www2.ar.zoetis.com/productos-y-soluciones/bovinos/infestaciones-parasitarias-externas>

8. Lizeth Sofia Aguiñaga Talamantes. 2024. Dermatobiosis. Slideshare.

<https://es.slideshare.net/slideshow/dermatobiosis-en-caninos-presentados-en-irzpptx/267217582>

9. Dana G. Allen and et. Al. 2007. Manual Merck de Veterinaria 6ta edición. Óceano.

[https://drive.google.com/file/d/1EgrniCWMVzncXc95HT\\_J\\_q31cMPGt/view?usp=drivesdk&usp=embed\\_facebook](https://drive.google.com/file/d/1EgrniCWMVzncXc95HT_J_q31cMPGt/view?usp=drivesdk&usp=embed_facebook)

10. Duilio Marco Sandino Juárez, Roldan Iván Wheelock Villanueva. 2010. Identificación de géneros y especies de garrapatas encontradas en animales domésticos de los departamentos de Chinandega y León, Diciembre del 2009-Abril del 2010. Repositorio Unan León.

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/859/1/218300.pdf>

11. Rafael Antonio Ramírez Vargas, Samuel Antonio Trujillo Gómez, Yader Simón Ramos Medina. 2016. Identificación taxonómica, mediante clave, de

familia, géneros y especies de garrapatas, en animales domésticos de cuatro comarcas del municipio El Sauce departamento León, de Enero a Marzo 2016. Repositorio Unan león.

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5380/1/231827.pdf>

12. José Luis Pilco. 2023. Eprifort 1%. Bimeda, Scribd.

<https://es.scribd.com/document/639571960/Eprifort-DataSheet-SA>

13. Daniela Alejandra Avellanada Bustos, Astrid Carolina Barrera González, Laura Manuela Calderón Cárdenas. 2020. Analizar mediante una revisión sistemática las alternativas de control integrado de origen biológico, frente a la resistencia a acaricidas, de garrapatas de la familia Ixodidae (Rhipicephalus Sanguineus y Rhipicephalus (Boophilus) Microplus). Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

<https://repositorio.unicolmayor.edu.co/handle/unicolmayor/249>

14. María Alejandra León-Clavijo, Edith C Hernandez-Rojas. 2012. Descripción de la proteína Bm86, polimorfismo y su papel como inmunógeno en el ganado bovino infestado por garrapatas. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

<https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/download/196/392?i>

15. Nascimento CG, Correia TR, Oliveira GF, Coumendouros K., Moraes PA, Calado SB, Bragaglia GN, Rosa SC, Toma SB & Scott FB. 2015. Eprinomectina al 1% inyectable para el control de Dermatobia hominis en bovinos naturalmente infestados. Rio de Janeiro, Brail. Revista Brasileira de Medicina Veterinaria.

<https://bjvm.org.br/BJVM/article/view/473>

16. Roger Ivan Rodriguez-Vivas, Melina Maribel Ojeda-Chi, Sokani Sánchez-Montes, Marco Antonio Torres-Castro. 2022. La garrapata *Amblyomma ovale*: otro potencial vector de agentes patógenos para animales y humanos. Yucatán, México. Bioagrociencias.

<https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/BAC/article/view/4242>

17. Roger Ivan Rodriguez Vivas et al. 2011. Manual técnico: control de parásitos internos y externos que afectan el ganado bovino en Yucatán, México. UADY – CONACYT. Mérida, México.

[https://www.researchgate.net/publication/268223768\\_RodriguezVivas\\_RI\\_Torres\\_AJF\\_Ramirez\\_CGT\\_Aguilar\\_RJA\\_Aguilar\\_CAJ\\_Ojeda\\_CMM\\_Bolio\\_GME\\_2011\\_Manual\\_tecnico\\_Control\\_de\\_parasitos\\_internos\\_y\\_externos\\_que\\_afectan\\_al\\_ganado\\_bovino\\_en\\_Yucatan\\_Mexico\\_UADY-C/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/268223768_RodriguezVivas_RI_Torres_AJF_Ramirez_CGT_Aguilar_RJA_Aguilar_CAJ_Ojeda_CMM_Bolio_GME_2011_Manual_tecnico_Control_de_parasitos_internos_y_externos_que_afectan_al_ganado_bovino_en_Yucatan_Mexico_UADY-C/citation/download)

18. Arturo Federico Olguín y Bernal. 2017. Anaplasmosis. Argentina. Sitio argentino de producción animal.

[https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/Bovinos\\_garrapatas\\_tristeza/81-Anaplasmosis.pdf](https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/Bovinos_garrapatas_tristeza/81-Anaplasmosis.pdf)

19. Spickler AR. 2008. Babesiosis bovina. Universidad del estado de Iowa.

[https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/babesiosis\\_bovina.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/babesiosis_bovina.pdf)

20. Miguel Ángel Alonso Díaz, Agustín Fernández Salas. 2022. *Rhipicephalus microplus*: biología, control y resistencia. Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical.

[https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiegt/archivos/Manual\\_R\\_Microplus.pdf](https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiegt/archivos/Manual_R_Microplus.pdf)

21. Luis Carlos Pérez-Cogolloa, Roger Iván Rodríguez-Vivas, Gertrudis del Socorro Basto-Estrella, Enrique Reyes-Novoloc, Imelda Martínez-Morales, Melina Maribel Ojeda-Chi, Mario E. Favila. 2018. Toxicidad y efectos adversos de las lactonas macrocíclicas sobre los escarabajos estercoleros. Revista mexicana de biodiversidad. Scielo.

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-34532018000501293](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532018000501293)

22. José Ruiz Arredondo. 2022. Lactonas macrocíclicas: La ivermectina como primera elección en la desparasitación en ganado y animales de estima. La piedad, Michoacán, México. Química Farvet, SA de CV

<https://quimicafarvet.com.mx/website/articulo/lactonas-macrociclicas-la-ivermectina-como-primera-eleccion-en-la-desparasitacion-en-ganado-y-animales-de-estima/>

23. Mario David Álvarez Zamabrano, Kevin David Vera Intriago. 2017. Efecto de la asociación de fipronil 1% e ivermectina 0.5% vía epicutánea sobre el control de garrapatas *boophilus microplus* en bovinos. Manabí, Ecuador. Repositorio digital ESPAMMFL.

<http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/721>

24. Noé Soberanes Céspedes. 2021. Eficacia de lactonas macrocíclicas y su uso estratégico. México. Departamento técnico LAPISA S.A. de C.V.

<https://bmeditores.mx/ganaderia/eficacia-de-lactonas-macrociclicas-y-su-uso-estrategico/>

25. SENASA. 2023. Producto Unimectine Plus – SIMEV.

<https://sistemas.senasa.go.cr/simev/consultas/Producto/13679>

26. José Luis Pilco. 2023. Eprifort 1%. Bimeda, Scribd.

<https://es.scribd.com/document/639571960/Eprifort-DataSheet-SA>

27. María Gabriela Jacho Merino. 2015. Dinámica poblacional de la garrapata *rhhipicephalus (boophilus) microplus* en ganado bovino lechero en el cantón san miguel de los bancos. Quito, Ecuador. Universidad central del Ecuador.

<https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/720a0a56-1b89-4902-891a-f3e01df5bb38/content>

28. Revista Chilena Dermatol. 2010. *Streptomyces avermectinius*. Chile.

<https://www.sochiderm.org/web/admin/revistas/42010/files/assets/downloads/page0015.pdf>

29. Albino Mateos Romo. 2016. Revisión de la eficiencia de la Eprinomectina. México. Agrovvet Market.

<https://www.ganaderia.com/destacado/Revisi%C3%B3n-de-la-eficiencia-de-la-Eprinomectina>

# ANEXOS:

47

Ficha de recolección de datos: ectoparásitos bovinos

**Datos demográficos:**

Lugar: \_\_\_\_\_ fecha: \_\_\_\_\_  
 Nombre de la propiedad: \_\_\_\_\_  
 Nombre del propietario: \_\_\_\_\_  
 Cel: \_\_\_\_\_

**Datos generales**

Nombre o ID del animal: 009057151 Sexo: Macho  
 Raza: Brahman Edad: 16 meses  
 Propósito: Carne

**Presencia de vectores**

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**Cantidad de vectores**

Vector/ día	0	15	30	45	60
Garrapatas	0				
Tórsalos	4				

BOV ixodes.



