

# UNIVERSIDAD DEL SURESTE

CLAVE: 07PSU0075W

RVOE: LMVZ PSU-174/2013 VIGENCIA: A PARTIR DEL CICLO ESCOLAR 01 SE MARZO  
(2018-2021)

## TESIS

**BIOGARRAPATICIDA A BASE DEL EXTRACTO DE LA  
HOJA DE NEEM PARA CONTROLAR LAS GARRAPATAS  
DEL GENERO BOOPHILUS MICROPLUS, POR EL METODO  
POUR-ON**

"

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:  
LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**PRESENTADO POR: TEJEDA MENDEZ MANUEL DE JESUS**





SECRETARÍA  
**DE EDUCACIÓN**  
GOBIERNO DE CHIAPAS

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN ESTATAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

UNIVERSIDAD DEL SURESTE

CLAVE: 07PSU0075W

RVOE: LMVZ PSU-174/2013 VIGENCIA: A PARTIR DEL CICLO ESCOLAR 01 SE MARZO  
(2018-2021)

## TESIS

**BIOGARRAPATICIDA A BASE DEL EXTRACTO DE LA  
HOJA DE NEEM PARA CONTROLAR LAS GARRAPATAS  
DEL GENERO BOOPHILUS MICROPLUS, POR EL METODO  
POUR-ON**

"

PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:  
**LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

PRESENTADO POR: TEJEDA MENDEZ MANUEL DE JESUS



OCOSINGO, CHIAPAS A 04 DE JUNIO DE 2021.

**C. TEJEDA MENDEZ MANUEL DE JESUS**

PRESENTE

Este documento recepcional acredita la presentación del Examen Profesional, emitido por Secretaría de Educación y en virtud de haber cumplido los requisitos metodológicos y científicos en la elaboración de tesis titulada: **“BIOGARRAPATICIDA A BASE DEL EXTRACTO DE LA HOJA DE NEEM PARA CONTROLAR LAS GARRAPATAS DEL GENERO BOOPHILUS MICROPLUS , POR EL METODO POUR-ON”**. Presentada para obtener la acreditación del examen profesional de la LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, se autoriza su impresión en los términos señalados.

**ATENTAMENTE**

**MTRA. GABRIELA SÁNCHEZ ROSAS  
DIRECTORA UDS CAMPUS OCOSINGO**



## **DEDICATORIA**

Agradezco a mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, por sus palabras, por sus consejos y por su apoyo incondicional, ya que muchos de mis logros no hubieran sido posibles sin su apoyo.

Agradezco a mi hermana y a mi novia ya que ellas fueron quienes me aconsejaron durante toda mi carrera, sin su apoyo y sus palabras de aliento esto no hubiera sido posible.

De igual forma agradezco a mis abuelos que aunque ya no estén físicamente conmigo, fueron ellos quienes impulsaron mi amor por esta carrera desde muy niño y sin sus consejos y enseñanzas, todo esto no sería posible.

## INDICE

Introducción.....	pag.7
Capítulo 1.....	pag.10
1.1 Planteamiento del problema.....	pag.10
1.1.1 Preguntas de investigación.....	pag.13
1.2 Hipótesis.....	pag.15
1.2.1 Variable independiente.....	pag.16
1.2.2 Variable dependiente.....	pag.16
1.3 Objetivos.....	pag.17
1.3.1 objetivos específicos.....	pag.18
1.4 Justificación.....	pag.18
1.5 Antecedentes.....	pag.21
1.5.1 Neem.....	pag.21
1.5.2 Uso del Neem para controlar ectoparásitos.....	pag.25
1.5.3 La resistencia de los fármacos usados para el control ectoparásitos en México .....	pag.26
1.5.4 Fármacos utilizados para el control de ectoparásitos en México.....	pag.28
Capítulo 2.....	pag.33
Marco teórico.....	pag.33
2.1 Las garrapatas.....	pag.33
2.1.1 Descripción.....	pag.33
2.2 La garrapata del género boophilus microplus.....	pag.35

2.3 Enfermedades transmitidas por las garrapatas.....	pag.36
2.4 Ciclo de vida de las garrapatas.....	pag.38
2.5 Estacionalidad de las garrapatas de los géneros Boophilus.....	pag.45
Capítulo 3.....	pag.46
3.1 Metodología.....	pag.48
3.2 Tipo de estudio.....	pag.48
3.3 Tipo de investigación.....	pag.49
3.4 Población y muestra.....	pag.50
3.5 Instrumentos.....	pag.51
3.6 Instalaciones.....	pag.54
3.7 Equipos.....	pag.55
3.8 Procedimientos.....	pag.55
3.9 Límite de tiempo y espacio.....	pag.60
Capítulo 4.....	pag.62
Análisis de resultados.....	pag.62
Sugerencias.....	pag.80
Conclusiones.....	pag.81
Bibliografías.....	pag.82
Anexos.....	pag.83

## ÍNDICE DE IMÁGENES

2.1 Imagen 2.1.ciclo de vida de la garrapata Boophilus microplus..	pag.42
2.2 Imagen 2.2.Vista dorsal de la garrapata Boophilus microplus..	pag.42
3.1 Imagen tomada en google maps para Identificar el terreno en el que se trabajó.....	pag.64
4.1.1 Tabla de resultados en el conteo previo y posterior al baño.....	pag.65
4.1.2 Imagen para llevar el conteo en la disminucion de garraparas a base del extracto de neem .....	pag. 66
4.1.2 Grafica realizada para el conteo de garrapatas a base del extracto de neem.....	pag.67
4.1.3 Cantidad de garrapatas en la vaca #2209 y sus conteos post- baño.....	pag.67
4.1.4 Cantidad de garrapatas en la vaca #2308 y sus conteos post- baño.....	pag.68
4.1.5 Cantidad de garrapatas en la vaca #2245 y sus conteos post- baño.....	pag.69
4.1.6 Cantidad de garrapatas en la vaca #2258 y sus conteos post- baño.....	pag.70
4.1. 7 Cantidad de garrapatas en la vaca #2279 y sus conteos post- baño.....	pag.70
4.1.8 Cantidad de garrapatas en la vaca #2223 y sus conteos post- baño.....	pag.71
4.1.9 Cantidad de garrapatas en la vaca #2234 y sus conteos post- baño.....	pag.72
4.1.10 Cantidad de garrapatas en la vaca canela y sus conteos post- baño.....	pag.72

4.1.11 Cantidad de garrapatas en la vaca quesera 1 y sus conteos post-baño.....	
pag.73	
4.1.12 Cantidad de garrapatas en la vaca quesera 2 y sus conteos post-baño.....	pag.74
4.1.13 Cantidad de garrapatas en el toro #2251 y sus conteos post-baño.....	
pag.75	
4.2 Tabla del conteo de garrapatas antes y después de aplicar ivermectina.....	pag.76
4.2.1 Grafica realizada para el conteo de garrapatas usando ivermectina.....	pag.77
4.2.2 Cantidad de garrapatas en la vaca #2209 y sus conteos post-baño.....	pag.78
4.2.3 Cantidad de garrapatas en la vaca #2308 y sus conteos post-baño.....	pag.78
4.2.4 Cantidad de garrapatas en la vaca #2245 y sus conteos post-baño.....	pag.7
9	
4.2.5 Cantidad de garrapatas en la vaca #2258 y sus conteos post-baño.....	pag.79
4.2.6 Cantidad de garrapatas en la vaca #2279 y sus conteos post-baño.....	pag.80
4.2.7 Cantidad de garrapatas en la vaca #2233 y sus conteos post-baño.....	pag.81
4.2.8 Cantidad de garrapatas en la vaca #2234 y sus conteos post-baño.....	pag.81
4.2.9 Cantidad de garrapatas en la vaca canela y sus conteos post-baño.....	pag.8
2	
4.2.10 Cantidad de garrapatas en la vaca quesera 1 y sus conteos post-baño.....	pag.82
4.2.11 Cantidad de garrapatas en la vaca quesera 2 y sus conteos post-baño.....	pag.83

4.2.12 Cantidad de garrapatas en el toro muñeco #2251 y sus conteos  
post-  
baño.....pag.84

## **INTRODUCCION**

El municipio de Ocosingo Chiapas es conocido por su gran producción láctea, ya que el clima y el forraje se da de muy buena manera.

Dadas las circunstancias la gente ha comenzado a adquirir ganado bovino ya que es muy rentable además que se podría decir que es fácil el tener a estos rumiantes

Lo que pasa con estos nuevos productores lácteos, es que desconocen el peligro de las garrapatas, una de las principales es la del genero *Boophilus microplus*.

Empíricamente administran fármacos de forma desmedida produciendo así una resistencia hacia los fármacos, es decir que las garrapatas se vuelven inmunes a estos medicamentos usados comúnmente.

Es por ello que en esta investigación se evaluó la efectividad que tiene el uso del extracto de neem de manera pour-on, controlando así a este ectoparásito y disminuyendo la contaminación de los suelos.

En el capítulo I se puede encontrar el planteamiento del problema, en cual se describe el porqué de esta investigación, además de tener las preguntas las cuales se trató de aclarar y responder, de igual manera existe la hipótesis de este problema, los objetivos y la justificación también están presentes en esta investigación.

El capítulo II consta del marco teórico en donde se describen a fondo las garrapatas, específicamente las del género *B. micropulus*,

donde se da a conocer que enfermedades puede contener este ectoparásito, además se habla a fondo de como es el ciclo de vida de estas y como es que se reproducen de acuerdo a la estación del año.

El capítulo III se basa en la metodología, es decir cómo se realizó toda esta investigación para poder llegar al extracto de neem el cual se investigo

Y por último pero no menos importante el capítulo IV en donde se observan los resultados obtenido y se llega a una conclusión.

# **CAPITULO 1**

## **NATURALEZA DEL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Ocosingo Chiapas se caracteriza por ser una zona ganadera, la cual es una buena productora de lácteos en general, pero el más conocido es el queso de bola, es por ello que a los productores ganaderos les importa mucho la salud de sus animales.

La presencia de los ectoparásitos es un constante problema el cual abarca a todas las explotaciones ,sean pequeñas o sean grandes , cuenten con un ganado específico o no , la garrapata es el principal ectoparásitos ,el cual puede abarcar problemas mucho más grandes que afectarían rotundamente al ganadero.

En el mercado existen Productos muy conocidos como es el caso de la ivermectina ,el cual es muy eficaz y es un buen fármaco para combatir a los ectoparásitos pero al ser tan eficaz , se ha utilizado sin medida y de manera exagerada provocando que los ectoparásitos se vuelvan inmunes a este fármaco.

Además que no todas las personas están dispuestas a pagar un alto precio por un fármaco, es por esto que el enfoque de la investigación es identificar que ectoparásitos son los más comunes y con base en esos datos realizar un producto pour-on de bajo precio.

Otra de las problemáticas se presenta al realizar baños de aspersión para controlar los ectoparásitos, se daña al medio ambiente esto provoca una degradación de la tierra y una contaminación del agua subterránea que pudiese existir en los ranchos, además que se tienen que estar cambiando constantemente, el producto puesto que se crea una resistencia como se menciona.

Con base en lo anterior se ha notado que los árboles de neem tienen propiedades para controlar a estos ectoparásitos porque el ciclo de vida de la garrapata, es simple pero si se corta una parte de su ciclo esta no prolifera.

El neem fue investigado y comprobado que es efectivo en el control de este problema tan común, y es por esto que se piensa realizar un producto, el cual no contamine a la tierra, ni al agua y que sea de fácil acceso, es para ello que se utilizó el método pour-on.

Dentro de los problemas, son la falta de conocimiento que a los fármacos, hay que estarlos rotando porque muchos ectoparásitos se vuelven resistentes a estos y la idea no es eliminar a productos existentes, si no que sea una forma en la cual ayude a los ganaderos a evitar la resistencia hacia los fármacos utilizados comúnmente por ellos.

Es decir que continúen aplicando el fármaco, que más confianza tengan, pero con la excepción de aplicar su producto de manera rotativa con el cual se realizara, justamente para evitar dicha resistencia al fármaco.

### **1.1.1 Preguntas de investigación**

¿Por qué utilizar el neem en lugar de otros fármacos? Porque este producto tiene muchos beneficios, es natural, su costo no es elevado, es fácil de conseguir además se puede prevenir la resistencia a los fármacos.

¿Por qué utilizar un producto pour-on y no uno de aspersion? Ya que así evitaremos gastar grandes cantidades de agua además que este tardara más tiempo haciendo efecto

¿Qué beneficios da el neem? Evita la resistencia a los fármacos, no es agresivo con el medio ambiente y es un producto 100% natural.

¿Para qué utilizar el método pour-on? Ya que de esta manera el producto permanecerá durante más tiempo sobre la piel, actuando sí durante mucho más tiempo.

## **1.2 HIPÓTESIS**

Al utilizar el neem se está ayudando al medio ambiente evitando la contaminación de suelos y del agua, el método que se utilizará será más duradero, ya que estará en la piel durante más tiempo a comparación de los baños por aspersion

Ya que al colocar sobre el lomo de los animales este producto permanecerá de manera más eficaz, evitando que este escurra y que se mantendrá por mucho más tiempo a comparación de los baños utilizados.

La forma en la que actuara dicho producto es que al contacto con la piel del animal esta se quedara en la capa de la piel, repeliendo de manera progresiva a los ectoparásitos ayudando así al control de dicho problema en la explotación.

El cual se podrá utilizar en cualquier época del año y en cualquier clima para que la proliferación de los ectoparásitos sea más efectiva y no tenga pausas al utilizarlo

Causara un mayor control sobre los ectoparásitos disminuyendo así las enfermedades que conllevan estos, además de tener una reducción en los costos al momento de controlar dichos parásitos

provocando así , una mayor ganancia para los productores y una mejor salud a los animales.

El fenómeno que esta tendrá será la reducción de costos, ya que este árbol se da de manera eficiente en la localidad de Ocosingo Chiapas, en cuanto a baños ectoparasitidas actuales en el mercado, mejorando la calidad de vida de los animales y reduciendo las posibilidades de contraer enfermedades causadas por estas.

Además de ser una manera amigable con el medio ambiente, para evitar así la contaminación del agua y de los suelos en las fincas ganaderas, esto ayudando a que se puedan tener más fértil a la tierra y que la extracción del agua se realizas sin ningún riesgo a través de pozos para la hidratación de los animales.

### **1.2.2 Variable independiente**

Dosis aplicada del extracto del neem.

### **1.2.3 Variable dependiente**

La cantidad de ectoparásitos en los animales.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general:**

Evaluar la efectividad del extracto de las hojas del árbol de neem para el control de las garrapatas por medio de la aplicación pour-on

### **1.3.2 Objetivo específico:**

Dar a conocer las ventajas que el árbol de neem puede dar .

Ayudar a la economía de los productores bovinos.

Disminuir la presencia de los ectoparásitos.

Evitar la resistencia a otros fármacos por parte de los ectoparásitos y así realizar una desparasitación efectiva.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

La producción de carne y leche en la ciudad de Ocosingo; Chiapas es un pilar importante de la economía debido a que los productos que se obtienen de estos son altamente comercializados en el municipio, como la producción de vacas lecheras.

La leche recolectada se utiliza para la alimentación de los becerros, por eso se le da el suficiente cuidado en la etapa de producción a los animales, para mantener el ritmo de producción y mantener los ingresos, por eso se vende la leche y sus subproductos.

La infección de los ectoparásitos y su resistencia a los fármacos afecta al ganadero, porque en la mayoría de los productos comerciales, utilizados puede causar la pérdida de la condición física de los animales y provocar enfermedades.

Pueden causar muertes, afectando así los ingresos y las ganancias del productor por muerte del ganado, en la etapa de producción esta es una pérdida considerable, en la economía de producción porque su tratamiento farmacológico para corregir dicha enfermedad, puede ser costoso no siempre será eficaz.

El uso excesivo de ectoparasitidas disponibles comercialmente afectará, en gran medida el medio ambiente, porque los efectos residuales de estas sustancias son dañinos para el medio ambiente.

De acuerdo a las pruebas de campo que se realizaron por parte de estudiantes en el rancho "san marco" ubicado en la localidad de Ocosingo Chiapas, se obtuvo que el producto en cuestión es decir el no causa ningún daño al medio ambiente.

El tema del cual se está hablando es de suma importancia, ya que así se conoce a diferentes ectoparásitos y las enfermedades, las cuales pueden arrastrar consigo, además de ser un tema de gran interés para los ganaderos en el municipio.

El árbol de Nim, cuyo nombre científico es *Azadirachta indica*, es una planta medicinal empleada por sus propiedades antisépticas, antivirales, antipiréticas, antimicrobianas, antiinflamatorias, entre otras.

(servier)

Es conocida la introducción en el mercado de un gran número de nuevos productos naturales y aunque muchos de estos compuestos han contribuido a mejorar la calidad de vida, otros

están relacionados con determinados riesgos por su toxicidad. Por esta razón, se recomienda que la aplicación de las plantas medicinales tradicionales se efectúe sobre una base científica que valide la efectividad terapéutica y la relativa inocuidad de estas.

(servier)

## **1.5 Antecedentes**

### **1.5.1 Neem**

Los primeros signos del uso del árbol indio neem como medicina se remontan hace 4.500 años. La cultura del estado indio de Harapa está en su apogeo. Esta es una de las más grandes culturas Civilización del mundo antiguo. (Fernandez, 2004)

Es decir que desde hace muchos años atrás, el árbol fue descubierto como un remedio natural, esto fue descubierto gracias a una civilización la cual se nombraba harapa

Excavaciones en Harappa y Mohenjo-Daro, en las regiones occidentales y noroeste de la India, se identificaron durante este período como gentes curativas hallados en las ruinas en las cuales se incluían las hojas del neem. (Fernandez, 2004)

Estas civilizaciones fueron quienes descubrieron las funciones que tenía el neem y hallaron que en ruinas mucho más antiguas, también lo usaban como medicina

El baño de neem puede prevenir dermatitis, erupciones cutáneas, úlceras y espinillas, varicela, sarampión e infecciones microbianas. (Fernandez, 2004)

Uno de los usos a los cuales se le atribuía al árbol neem fue el controlar y prevenir dermatitis, erupciones cutáneas, úlceras y espinillas, varicela, sarampión e infecciones microbianas, esto ya que en esas épocas no existía una medicina o remedio para controlar todos estos problemas

Los jugos y extractos de las hojas y frutos se utilizan como repelentes de insectos, astringente, emoliente, diurético y laxante. El té de neem reduce la fiebre, la lepra, fortalece el sistema cardiovascular y normalizar la presión arterial. (Fernandez, 2004)

Otro de los usos que tiene el neem es como repelente de insectos, realizando mezclas con otros líquidos esto para evitar que insectos piquen a las personas, además de realizar té de neem para reduce la fiebre, la lepra, fortalece el sistema cardiovascular y normalizar la presión arterial

Se aplican flores y hojas para eliminar el pus facial, las espinillas y los granos cabeza, también se puede usar como medicamento para el cabello, además que se utiliza para tratar el reumatismo, como se vio el neem tiene muchas propiedades curativas, esto pone a favor al neem a comparación de otros productos ya que no solo tiene un uso si no varios. (Fernandez, 2004)

El neem se utiliza también para controlar el acné y otros problemas faciales, previene y trata el reumatismo, siendo el neem una planta de muchas funciones las cuales benefician.

Además, el aceite de Neem alimentaba las lámparas durante las noches. La madera era usada como combustible para la cocina diaria de frijol y granos, los cuales se podían mantener libres de insectos cuando eran embodegados mediante el agregado de una fina capa de aceite u hojas de Neem. (Fernandez, 2004)

Y hablando del neem como una finalidad práctica, se dice que la madera del neem sirve para leña y el aceite el cual se extrae de las frutas del neem se usaban en las lámparas o quinqué.

### **1.5.2 Uso del Neem para controlar ectoparásitos**

En 1996, John Farries realizó una investigación sobre la influencia del aceite de neem en el ciclo de vida de la garrapata del ganado (*Boophilus microplus*).

En Tailandia se comenzó a utilizar técnica de envasado de larvas, que utiliza concentraciones de 0,1%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% y el aceite de árbol indio neem al 1% (elaborado con agua) siendo el más eficaz 0,8% y 1%. basado en (Miller, 1999)

Se realizaron estudios sobre la toxicidad del aceite del árbol neem en Etiopía contra la larva de *Boophilus decoloratus*.

En la cual se usó las siguientes cantidades de aceite de neem 0.2ml, 0.4ml, 0.6ml, 0.8ml y 1ml siendo este último el más eficaz de todos. (Miller, 1999)

En Nigeria se comprobó la toxicidad del aceite de Neem en larvas de *Amblyomma variegatum*, utilizando la técnica de paquete de larvas, aplicando el aceite de Neem en diferentes concentraciones los cuales fueron realizados con etanol y agua destilada, utilizando las siguientes cantidades de aceite de Neem 0.25 ml, 0.4 ml, 1 ml, 2 ml, 4 ml y 6 ml; siendo más efectivo la cantidad más alta. (Miller, 1999)

### **1.5.3 La resistencia de los fármacos usados para el control de ectoparásitos en México**

A partir del establecimiento de resistencias a organofosforados y piretroides, a principios de 2001, Amitraz se comenzó a utilizar más como una alternativa prometedora pero se detectó el primer incidente de resistencia en los Ríos de Tabasco de resistencia a las amidinas. (Ortiz, 1995)

A principios del 2001 se comenzó a emplear el amitraz ya que los ectoparásitos ya tenían cierta resistencia ante los organofosforados y piretroides, pero en Tabasco se presentó de igual forma una resistencia ante dicho fármaco

La resistencia a múltiples fármacos a los ectoparasitidas continúa extendiéndose en México, debido a la presión que ejerce el uso de acaricidas. (Soberantes, 2002)

El tratamiento ante los ácaros es el principal detonante de la resistencia, ya que se usa de forma desmedida controlando un problema, pero genera la resistencia que no se desea

Las poblaciones de insectos resistentes confirmadas en los últimos años se ha incrementado debido al uso desmedido de estos fármacos los cuales actualmente son los organofosforados y piretroides. (Soberantes, 2002)

El uso desmedido de los organofosforados y piretroides causa una resistencia ante estos fármacos y se extiende cada vez más ya que se usa continuamente

#### **1.5.4 Fármacos utilizados para el control de ectoparásitos en México**

En 1986, México permitió el uso de nuevos acaricidas a causa de la resistencia a piretroides y al amitraz, debido a que estos insectos se volvieron resistentes a los organofosforados, siendo ampliamente utilizado debido a sus potentes funciones y su estabilidad en el baño de inmersión. (Aguirre, 1986)

En el año 1986 México permitió el uso de nuevos fármacos, debido a que los ya existentes se volvieron obsoletos ya que las garrapatas crearon una resistencia ante ellos

Los siguientes productos químicos fueron permitidos en México en 1992 Se utiliza para el control de piojos: lindano, coumafos,

clorfenvitifos, diazinón, flumetrina, Deltametrina y cipermetrina. Los cuales se usaron en Tabasco, San Luis Potosí, Veracruz y Chiapas en los cuales se presentó una resistencia a los piretroides. (Ortiz, 1995)

Los productos químicos permitidos en México fueron lindano, coumafós, clorfenvitifos, diazinón, flumetrina, Deltametrina y cipermetrina los cuales se emplearon para el control de piojos y garrapatas, en los lugares en donde se presentó más resistencia como fueron Tabasco, San Luis Potosí, Veracruz y Chiapas

Una vez que los piretroides y los organofosforados se presentaron resistentes se aumentó el uso del amitraz, porque se considera una alternativa muy prometedora, pero a principios de 2001, en la región de Tabasco se detecta la resistencia a las amitraz. (Soberantes, 2002)

El amitraz fue una solución para las resistencias que se presentaron ante el uso de piretroides y organofosforados pero a principios del 2001, se presentó resistencia ante este fármaco .

El descubrimiento de esta población multi-resistente también se denomina cepa. San Alfonso, diagnosticado con características toxicológicas de resistencia a las amidas, piretroides y organofosforados son por tanto un problema muy complejo resolver. (Soberantes, 2002).

La cepa san Alfonso fue un problema muy complejo de resolver ya que estas eran multi-resistentes a diferentes fármacos como son amidas, piretroides y organofosforados

(Rodríguez-Vivas, 2007) Menciona que el 88% de los ranchos con garrapatas resistentes a piretroides en el sureste de México también lo son a los organofosforados, lo cual marca una relación estrecha a la resistencia de las dos familias de ixodíidas.

En 2007 se descubrió que el 88% de los ranchos con garrapatas son resistentes a piretroides y estos mismos presentaron resistencia a organofosforados

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL**

#### **2.1 LAS GARRAPATAS**

##### **2.1.1 DESCRIPCIÓN**

Las garrapatas pertenecen a la familia de ixodoidea, perteneciente a un grupo de ácaros conocido como garrapata. Son artrópodos y se clasifican como Ectoparásitos que se alimentan de sangre (hematófagos). (ROGER R V, 2006)

Los hematófagos son artrópodos los cuales se considera ectoparásitos que se alimentan de sangre que son pertenecientes a la familia ixodoidea

Estos ectoparásitos además de consumir sangre, también son portadores de muchas enfermedades, una de las cuales es muy peligroso y puede transmitirse a los seres humanos, por ejemplo: es la enfermedad de Lyme. (ROGER R V, 2006)

Estos ectoparásitos son característicos por el consumo de sangre pero, también son conocidos por ser portadores de enfermedades una de las más comunes es la enfermedad de Lyme.

La familia ixodidae ocupa un lugar importante en la producción ganadera de la zona. Esta es la principal causa de ectoparásitos en las explotaciones ganaderas, también son el principal esparcidor de Anaplasmosis y Piroplasmosis (ROGER R V, 2006)

Las garrapatas del genero ixodidae son el principal foco de anaplasmosis y piroplasmosis, en la región de Ocosingo , siendo un problema muy grande para los ganaderos

## **2.2 LA GARRAPATA DEL GÉNERO BOOPHILUS MICROPLUS**

La garrapata B. microplus ha sido la especie principal bajo control en las campañas realizadas en México, debido a su importancia económica y sanitaria. (ROGER R V, 2006)

En lo económico principalmente puede afectar a la calidad de la piel en el caso de la industria peletera o en la ganancia de peso en el caso de producción de carne ya que afecta en la correcta nutrición de los animales. (ROGER R V, 2006)

## **2.3 ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR LAS GARRAPATAS**

La garrapata del género *Boophilus* transmite al ganado bovino tres agentes importantes: *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* y *Anaplasma marginale*. (ROGER R V, 2006)

La garrapata del genero *Boophilus* transmite muchas enfermedades hacia los bovinos, dentro de ellas las principales enfermedades son: *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* y *Anaplasma marginale*

En el sureste mexicano, se encontró que *B. microplus* recolectadas de bovinos, presentan una tasa de infección con *Babesia sp* del 20%. (ROGER R V, 2006)

En el sureste de México existe la garrapata del género *B. microplus*, el cual al investigarla se encontró que tiene una tasa de infección de un 20% con babesia

Al mismo tiempo, se encontró que la presencia de *Babesia* sp en *B. microplus* de bovinos no tiene un efecto perjudicial sobre la postura de huevos, período de preoviposición y período de ovoposición de las garrapatas hembras. (ROGER R V, 2006)

De igual manera se encontró que la presencia de babesia en las garrapatas del género *B. microplus*, no afectaba el ciclo reproductivo de estas

Esto sugiere que existe un proceso de adaptación entre *B. microplus* y *Babesia* sp, esta adaptación hace muy peligrosa la presencia de las garrapatas ya que estas enfermedades son zoonóticas es decir que se transmiten al ser humano. (ROGER R V, 2006)

Es decir que la presencia de garrapatas del genero B. microplus es muy peligrosa, ya que estas pueden tener babesia e infectarnos al productor o trabajadores, ya que esta enfermedad es zoonotica

## **2.4 CICLO DE VIDA DE LAS GARRAPATAS**

Las garrapatas tienen cuatro estados evolutivos en su ciclo vital, que son: el huevo, la larva o pinolillo, la ninfa y el adulto. El desarrollo de las garrapatas ocurre en 1, 2 o 3 hospederos por lo que se denominan garrapatas de 1, 2 o 3 hospederos.

Las garrapatas del género Boophilus son de un solo hospedero, mientras que la garrapata del género Amblyomma son de tres hospederos, esta es la principal diferencia que se puede observar en estas dos especies de garrapatas ya que son muy fáciles de percatar (imágenes 1 y 2)

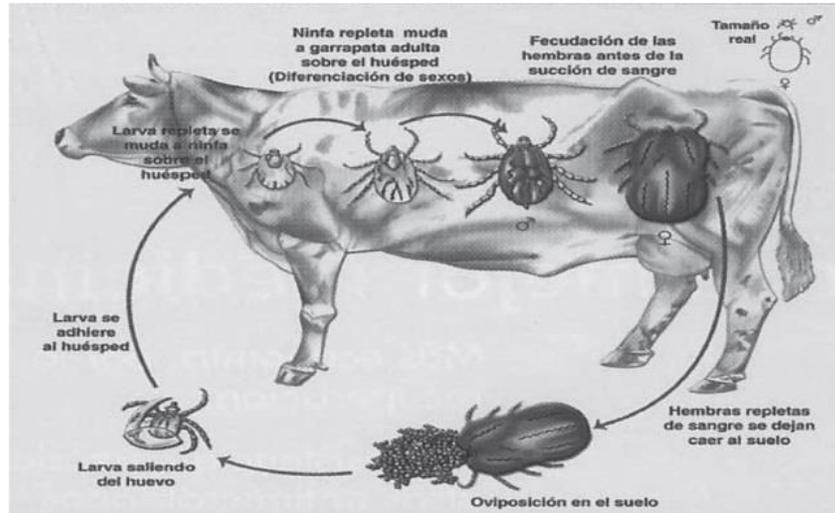


Imagen 2.1. ciclo de vida de la garrapata *Boophilus microplus*, en cual podemos observar que este género de garrapatas cumple todas sus fases en un solo hospedero.

Fuente: <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/196/392>



Imagen 2.2. vista dorsal de la garrapata *Boophilus microplus*; A: macho, B: hembra.  
Fuente: Drugueri, L. 2005

Para que la garrapata logre su desarrollo es necesario que cursen 3 etapas No parasítica, de encuentro y parasítica (ROGER R V, 2006)

**2.4.1 Parasítica.** Es llamada de vida libre y comprende la garrapata hembra repleta se desprende de su hospedero, hasta la aparición de las larvas en la vegetación. Esta fase se divide en cinco períodos: a) preoviposición, b) ovoposición, c) post ovoposición, d) incubación y e) eclosión. (ROGER R V, 2006)

**2.4.2 Preoviposición.** En esta fase comprende desde el desprendimiento de la garrapata repleta del hospedero hasta la postura del primer huevo.

La garrapata *B. microplus* experimenta repleción final (un llenado de sangre), lo cual principalmente sucede durante la noche y se desprende al comienzo de la mañana.

Al caer la garrapata al suelo busca lugares óptimos que estén sombreados y protegidos esto para dar las condiciones adecuadas para la ovoposición, y así poder concluir la ovoposición con éxito. (ROGER R V, 2006)

**2.4.3 Ovoposición.** Es el tiempo considerado desde que se inicia la puesta de los primeros huevos hasta los últimos. (ROGER R V, 2006)

Este período puede ser seriamente alterado por factores ambientales, como la radiación solar directa ya que al estar expuestos al solo de forma directa puede afectar a los huevos a tal nivel de que suelen quedar estériles. (ROGER R V, 2006)

**2.4.4 Postoviposición.** Es el periodo desde que la garrapata repleta pone el último huevo hasta su muerte es decir hasta que termina el proceso de ovoposición.

**2.4.5 Incubación.** Este período comprende desde que se inicia la Oviposición hasta la emergencia de las larvas, pudiéndose ver afectado por factores ambientales como la humedad y temperatura, influyendo decisivamente en la evolución del embrión. (ROGER R V, 2006)

Durante este periodo los ovocitos son más importantes ya que se están desarrollando larvas dentro de ellos. (ROGER R V, 2006)

**2.4.6 Eclosión.** Durante este período la larva emerge del ovocito, los mejores porcentajes de eclosión se obtienen en temporadas que tienen una temperatura óptima de 25-35 °C y una humedad relativa del 95% ya que la humedad es de suma importancia para las ninfas recién eclosionadas.

Bajo condiciones controladas en el laboratorio, el porcentaje de eclosión de *B. microplus* es superior al 80%, ya que en campo sería un poco más complicado poder realizar pruebas de eclosión (ROGER R V, 2006)

**2.4.7 Fase de encuentro.** La fase de encuentro se define como el proceso de transferencia de las larvas desde la vegetación al hospedero y está influenciada por variables básicas como la distribución, longevidad, ritmos de actividad de las larvas, la estructura y tipo de vegetación, así como la densidad de bovinos y aspectos.

Relacionados con su comportamiento en el pastizal o en el hábitat en el que se encuentren. El encuentro de hospedero comprende dos períodos: pasivo y búsqueda

**2.4.8 Período pasivo.** Este período corresponde al primer estímulo posterior a eclosión de las larvas, requiriéndose de un periodo para que dichas larvas adquieran viabilidad necesaria para resistir los efectos del ambiente y así poder llegar a su huésped. (ROGER R V, 2006)

**2.4.9 Período de búsqueda.** Es el tiempo que transcurre durante el período pasivo y el encuentro del hospedero, en este período las larvas utilizan su capacidad de sobrevivencia para. (ROGER R V, 2006)

Este periodo es uno de los más críticos en la vida de las garrapatas ya que necesitan encontrar un hospedero adecuado, nutrirse y completar su ciclo. (ROGER R V, 2006)

**2.4.10 Fase parasítica.** Es el período que completa el ciclo biológico de la garrapata desarrollándose una serie de eventos patológicos sobre el hospedero que conllevan a las pérdidas

directas e indirectas ocasionadas por la presencia de estados de ninfas y adultos. Es decir que las garrapatas se alojan en el hospedero y comienza el ciclo nuevamente (ROGER R V, 2006)

## **2.5 Estacionalidad de las garrapatas de los géneros Boophilus**

El clima es un factor muy importante en la reproducción y la supervivencia de las garrapatas, la temperatura ideal para las garrapatas es de 27-39° y la humedad relativa es de 60%-80%.

La estacionalidad, se define como la fluctuación numérica de las garrapatas a través del tiempo es decir las estaciones del año

Esto implica como regla general, la presentación de temporadas de altas infestaciones y otras de bajas o nulas infestaciones.

Esta fluctuación, al cuantificarse da lugar a una curva poblacional que se debe a la respuesta de una población de garrapatas a los cambios ambientales que se generan a través de los meses del año

Principalmente relacionados con las temporadas de lluvia y sequía

La presentación de cada temporada de la garrapata *Boophilus* varía notablemente de zona a zona; sin embargo, es factible agruparlas en cuatro categorías.

Las tres principales corresponden a las fechas de presentación de los dos primeros picos poblacionales en abril y junio.

Manifestando diferencias en relación con el tercero que ocurre en los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Para la cuarta categoría existen periodos: el primero, entre los meses de febrero y marzo el segundo entre junio y julio y el tercero en octubre.

Como se sabe las garrapatas se crían en ambientes húmedos y oscuros, como el jardín, la tierra, zonas con madera podrida, todos estos factores se encuentran en los ranchos es por ello que es tan difícil controlarlas.

## **CAPITULO 3**

### **3.1 METODOLOGÍA**

#### **3.2 Tipo de estudio**

Experimental, ya que en este caso se tiene la oportunidad de realizar pruebas con ganado así se podrá verificar si la efectividad del producto el cual se está realizando es correcta o no.

De igual forma que así se pudo ver si no existe alguna reacción ante este producto, ya que puede presentarse dificultades o signos clínicos, los cuales al igual se verificarán para poder ofrecer este producto de manera efectiva

Se realizó de esta manera porque así se pudo ver las reacciones del producto al momento, esto fue de gran ayuda porque se anotaron las reacciones del fármaco ante las garrapatas

La raza de animales con las cuales se realizó esta investigación fue variada para así poder ofrecer un producto para todas las razas

### **3.3 Enfoque**

Cuantitativo para demostrar de manera efectiva la cantidad de garrapatas las cuales se albergan en una producción de leche y saber cuáles problemas causa al productor

Además que así se dio a conocer la prevalencia de estos ectoparásitos en los ranchos de Ocosingo Chiapas y como controlar a este problema tan común

Con este producto se busca de manera eficiente el tratamiento ante este problema tan común y difícil de resolver

### **3.4 Población y muestra**

Tipo de muestra: en este caso sería las garrapatas del género *Boophilus microplus*.

La población en este caso son las once vacas y un toro cuales se escogieron de diferentes edades y razas para obtener un mejor resultado en los hallazgos

### 3.5 Instrumentos

En este caso se utilizó el uso de microscopio para identificar que garrapatas eran las que se recolectaron en distintos animales.

Ya que existen distintas especies de garrapatas pero las que se buscaron fueron las del genero boophilus microplus.

Como se encontró en la mayoría de ejemplares a este ectoparásito, se procedió a investigar más a fondo en esta especie y así conocer como atacar y si la efectividad del producto serviría

El uso de cámaras fotográficas para tener una prueba de los métodos empleados marcadores para localizar el área en donde están las garrapatas, recipientes con tapa y alcohol etílico fueron los materiales que se usaron para recolectar, transportar y señalar a las garrapatas las cuales se estaban buscando

### **3.5.1 Instrumentos físicos**

1 licuadora. Para poder mezclar los ingredientes hasta formar una consistencia homogénea y que el producto se aproveche de la mejor manera

1 báscula electrónica. Para poder determinar la cantidad exacta de producto a utilizar por mezcla

1 embudo. Para facilitar el embazado y que las mezcla no se desperdicie

1 ánfora de 5 litros. Para almacenar el producto final y que este no se contamine

1 recipiente grande. Para recolectar el producto antes de colar y eliminar los residuos de hojas

1 recipiente de 1 litro. Esto servirá como medida para saber cuántos litros salieron y así determinar la cantidad exacta por producto

1 colador fino para poder recolectar solamente el extracto y no los residuos de hojas

### **3.5.2 Instrumentos biológicos**

11 vacas gyrholado, suiso, holandesa, braman

1 semental gyr

10 kilogramos de hojas verdes de neem

### **3.6 Instalaciones**

Corral de manejo ubicado en la carretera Ocosingo-jatate frente a gascom: este corral cuenta con una manga la cual facilito la recolección de muestras en este caso las garrapatas.

Al igual esta manga ayudo a tomar las fotografías las cuales se presentaran más adelante y así poder ver el entes y del después de usar dicho extracto

### **3.7 Procedimiento para recolectar el extracto**

Cortar las hojas más verdes aproximadamente unas 200 hojas el árbol de neem, de las cuales solamente las hojas más sanas serán las que se utilizaran y en dado caso que existieran frutos de igual manera se recolectan

Limpieza de las hojas y los frutos esto se realiza con un jabón neutro para no dañar la efectividad del extracto de neem, eliminando las ramas, basura o excremento de pájaro las cuales pudiesen estar en estas hojas

Selección de las hojas esto se realiza utilizando hojas de mayor tamaño ya que se podría decir que están maduras, además que así se aprovechara mayor extracto que con hojas de menor tamaño

Licuar las hojas con aceite mennen, licuar 500 gramos de hojas neem previamente seleccionadas, y añadir 100 mililitros de aceite

mennen para comenzar a extraer un concentrado aceitoso del neem

Colar la mezcla hasta obtener el concentrado es decir que no tenga residuos de hojas o brumos para que no tenga contaminantes o que la mezcla no se realice de manera adecuada

Agregar alcohol al concentrado una vez exista el concentrado aceitoso añadir 100 mililitros de alcohol etílico para que este extracto se absorba en la piel y así actué durante mucho más tiempo

Para recolectar todas las muestras en esta investigación se usaron distintos materiales como cámaras, microscopios, embaces y de más.

Una vez en campo se procedió a contar a los animales es decir a los bovinos, los cuales en total fueron 11 los cuales se eligieron de distintas razas para obtener mejores resultados.

Ya que existen razas más resistentes a las garrapatas, pero no las hace inmunes a este ectoparásito, así que se agregaron distintas razas para mejores resultados

Al comenzar el tratamiento a base del extracto de neem se tomaron fotos como evidencia de la presencia de estos ectoparásitos, se procedió a la aplicación de este producto de distintas maneras.

Las primeras 6 vacas se le aplicó el extracto en el lomo usando una cantidad de 10 ml por animal, a las 5 vacas restantes se aplicó con ayuda de una esponja la cual esparció aún más el producto esto para evaluar la manera más efectiva de aplicarlo.

Al pasar los días se observó que la mayoría de ectoparásitos habían desaparecido de los animales, esto fue una mejoría notable, se procedió a tomar las fotografías respectivas para las evidencias.

Al completar la semana de aplicación se volvieron a juntar a los animales, viendo una mejoría notable, pero aun tenían una cantidad pequeña de estos ectoparásitos

Para mejores resultados una vez las vacas se volvieron a infestar con estos ectoparásitos, se procedió a aplicar un producto muy utilizado en la región, el cual fue la ivermectina.

Este producto se aplicó de manera subcutánea que es como se indica en el producto, de igual manera se tomaron fotos del antes y el después de la aplicación del producto

Este producto presento mejores resultados ya que a las pocas horas se vio como los ectoparásitos fueron disminuyendo progresivamente

Esto como resultado dio a conocer que el producto comercial tiene mayores resultados, pero eso no significa que el extracto de neem no sirva, simplemente que su efectividad es mayor.

El uso del neem tiene sus ventajas y desventajas pero aun sigue siendo un producto natural el cual reduce la contaminación de los suelos así que sigue siendo un buen producto.

### **3.9 Limitantes de tiempo y espacio**

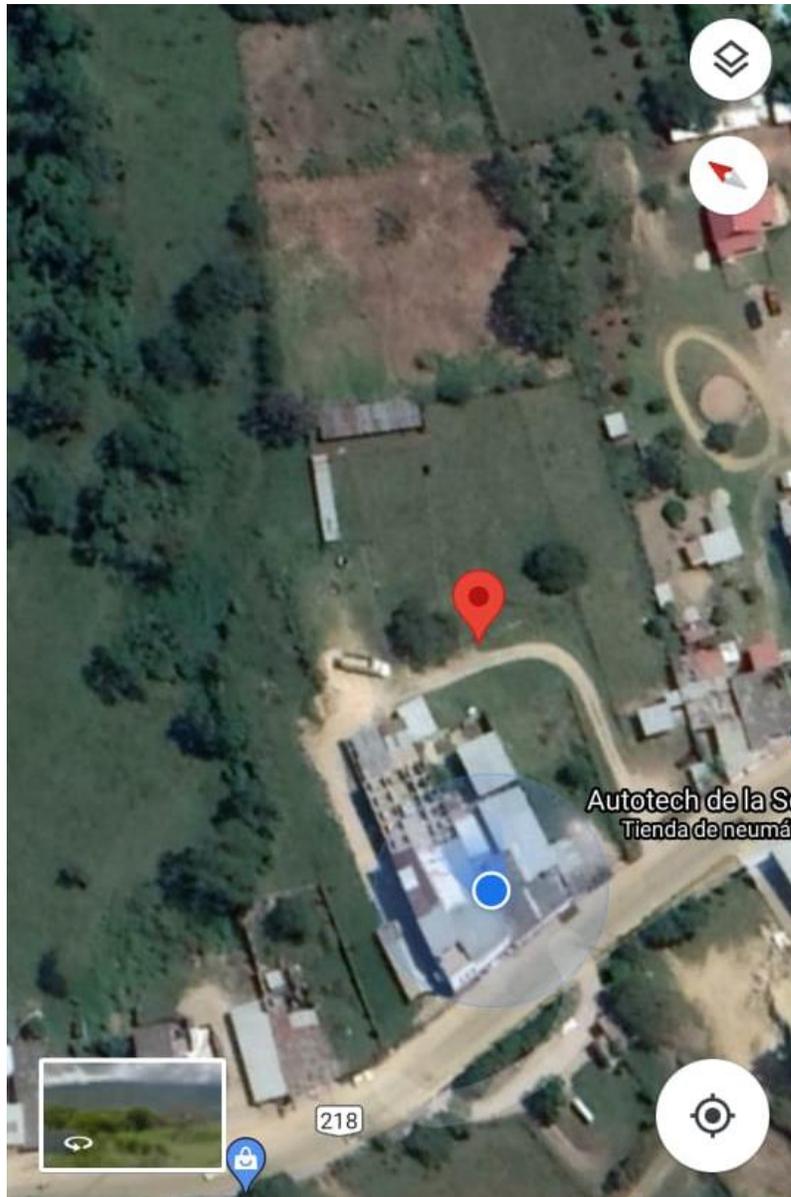
#### **3.9.1 Tiempo**

En cuanto al tiempo fue algo lo cual se pudo controlar de manera efectiva, ya que se comenzó a realizar las muestras lo más rápido posibles y los resultados fueron a tiempo.

El promedio de tiempo en el que se realizó esta investigación fueron seis meses en los cuales se dividió cada mes para realizar distintos trabajos, desde la investigación de las garrapatas, hasta aplicar el producto.

### **3.9.2 El espacio**

El espacio donde se realizó dicha investigación fue en un terreno de 8 hectáreas ubicado en la carretera Ocosingo jatate sin número a la altura de la gasolinera carburas



3.1 (Imagen tomada en google maps para identificar el terreno en el que se trabajó)

Estas pruebas se realizaron en esas áreas ya que aquí no existen más animales de esta especie, así no se modificarían las pruebas por otros individuos.

## CAPITULO 4

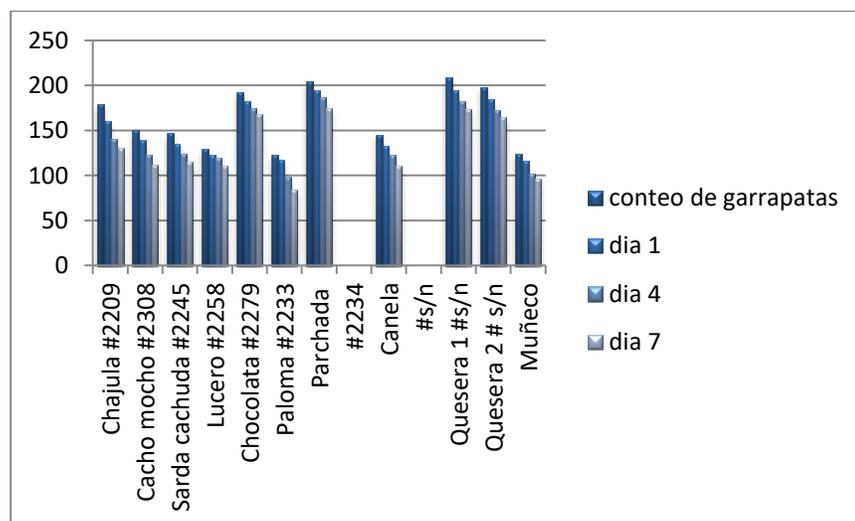
### 4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

<b>Baño con extracto de neem</b>				
<b>Número de animales y nombres</b>	<b>Cantidad de garrapatas</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 7</b>
<b>Chajula #2209</b>	179	160	140	130
<b>Cachomocho #2308</b>	150	139	122	112
<b>Sarda cachuda #2245</b>	147	135	124	115
<b>Lucero #2258</b>	129	122	119	111
<b>Chocolata #2279</b>	192	182	174	168
<b>Paloma #2233</b>	123	117	98	84

<b>Parchada #2234</b>	204	194	186	174
<b>Canela #s/n</b>	145	132	122	111
<b>Quesera 1 #s/n</b>	209	194	182	173
<b>Quesera 2 # s/n</b>	198	184	172	164
<b>Muñeco #2251</b>	124	116	102	96

4.1.1 Tabla de resultados en el conteo previo y posterior al baño (realizada por el alumno Tejeda Méndez Manuel de Jesús)

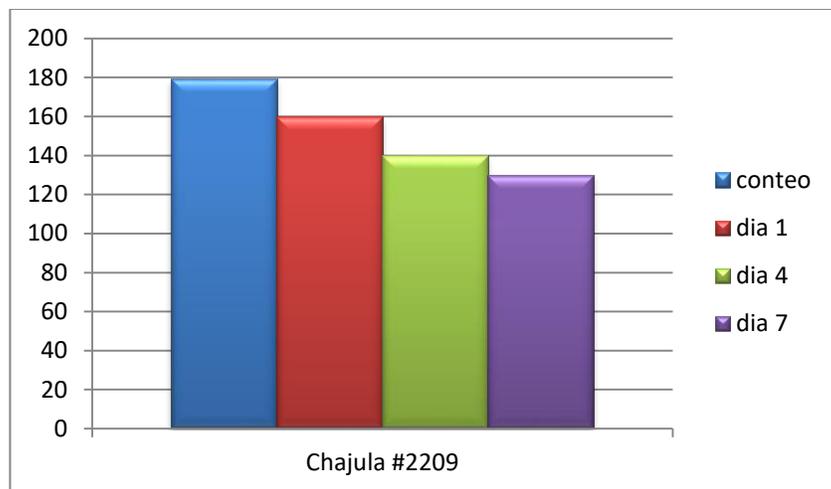
Esta tabla se realizó para saber la cantidad de garrapatas que tenían las vacas sin aplicar ningún ectoparasitida, y para llevar un conteo de cuantas garrapatas existian después de aplicar el extracto de neem que se realizo por método pour-on



4.1.2 Imagen para llevar el conteo en la disminucion de garraparas a base del extracto de neem (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

4.1.2 Grafica realizada para el conteo de garrapatas a base del extracto de neem (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

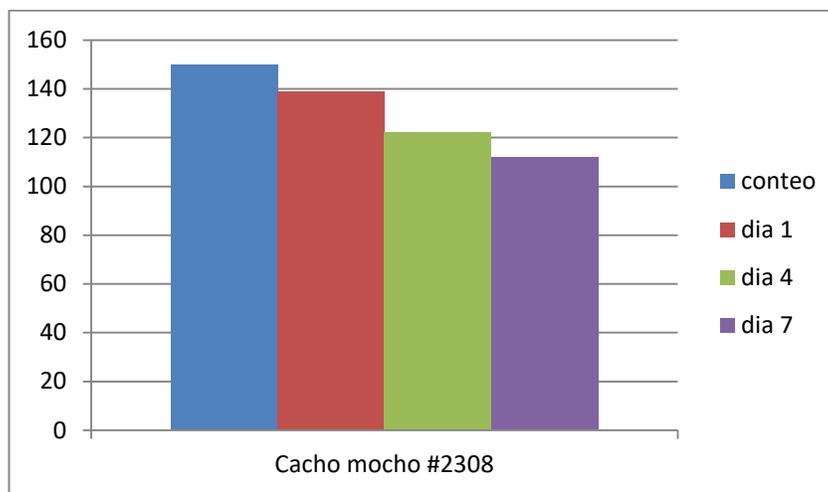
Esta es una gráfica con el total de los animales y como fue evolucionando el producto, viéndose claramente una disminución al paso de los días los cuales se contaron desde el día uno de aplicación, el día cuatro y el día siete para poder tener una base si el producto funciono o no.



4.1.3 Cantidad de garrapatas en la vaca #2209 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

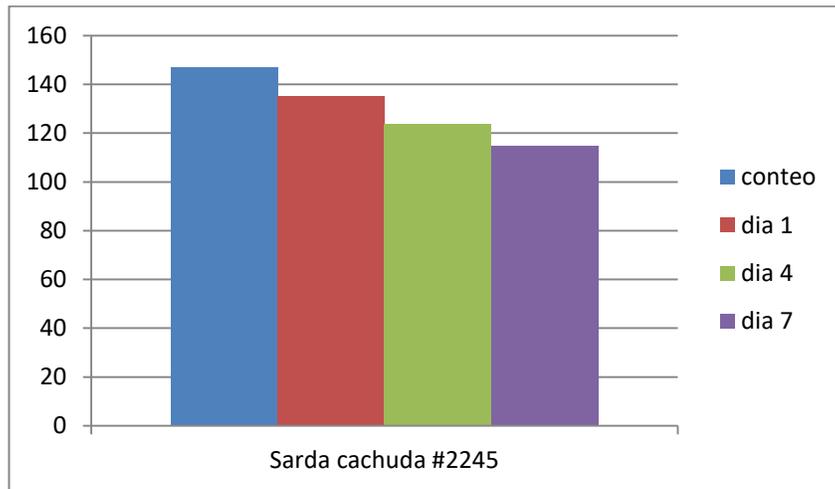
La vaca con arete 2209 llamada chajula obtuvo una mejoría día con día al aplicar el extracto de neem, esta grafica se usó para ver la disminucion de las garrapatas pero en un tiempo prolongado, el color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el producto, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción del producto

y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto



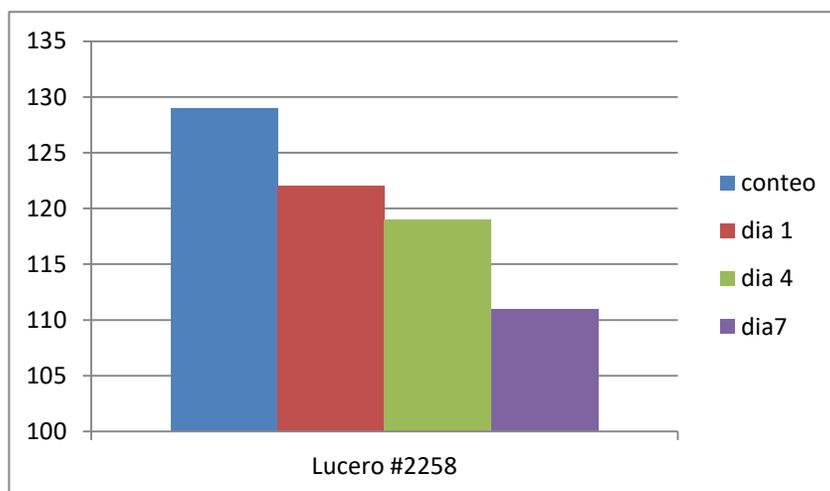
#### 4.1.4 Cantidad de garrapatas en la vaca #2308 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Esta grafica se utilizó como base para conocer la disminución de garrapatas en la vaca con número 2308 después de aplicar el extracto de neem, teniendo una respuesta positiva en un periodo largo de tiempo, como se observa en la gráfica las garrapatas fueron disminuyendo progresivamente. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el producto, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción del producto y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto



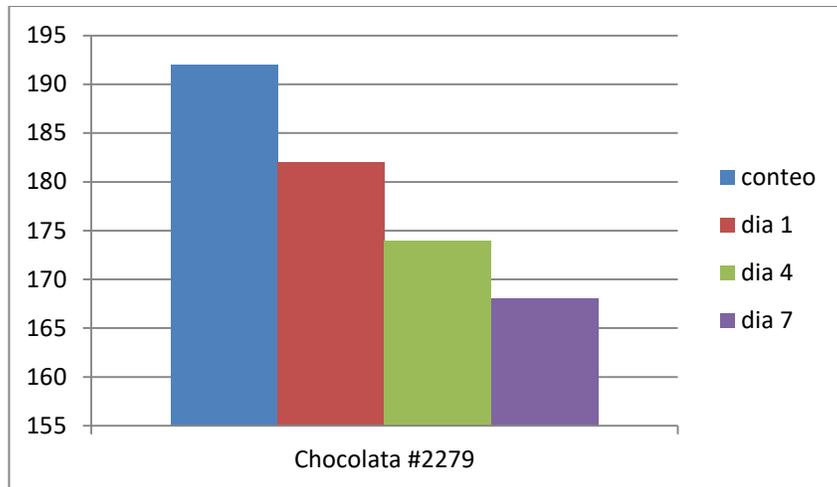
#### 4.1.5 Cantidad de garrapatas en la vaca #2245 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Esta grafica se utilizó como base para conocer la disminución de garrapatas después de aplicar el extracto de neem en la vaca con número 2245, siendo esta efectiva pero en un largo tiempo, ya que se eliminaron acierta cantidad de garrapatas pero no por completo. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el producto, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción del producto y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto



#### 4.1.6 Cantidad de garrapatas en la vaca #2258 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

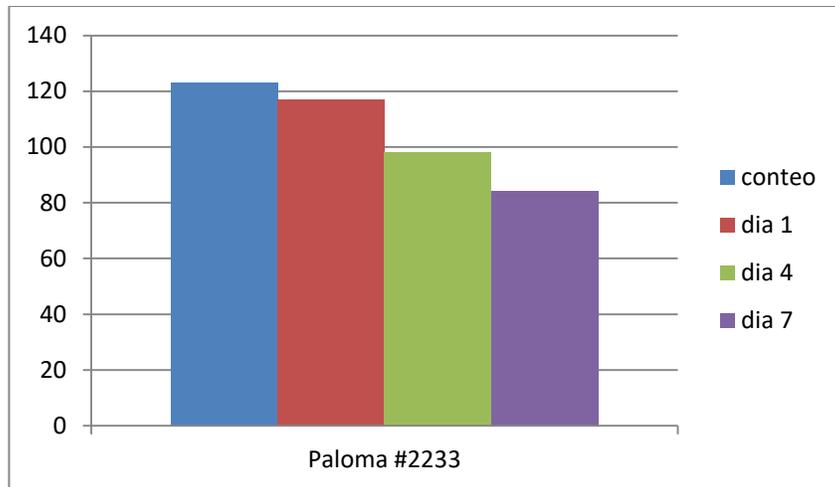
La grafica se utilizó como base para saber la disminución de garrapatas en la vaca con número 2258 después de aplicar el extracto de neem, teniendo una reacción positiva pero en mayor tiempo. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el producto, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción del producto y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto



4.1. 7

Cantidad de garrapatas en la vaca #2279 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

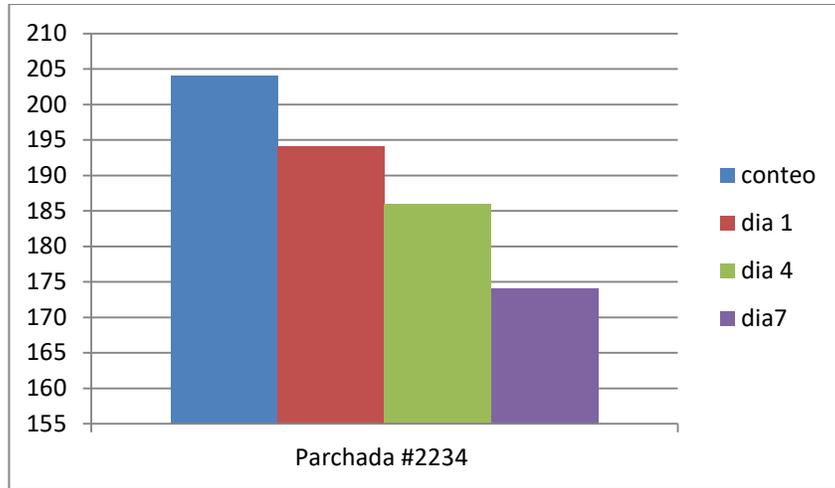
Se utilizó la gráfica para conocer la disminución de garrapatas en la vaca 2279 después de aplicar el extracto de neem, el cual se vio efectivo pero a largo plazo. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el producto, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción del producto y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto



4.1.8

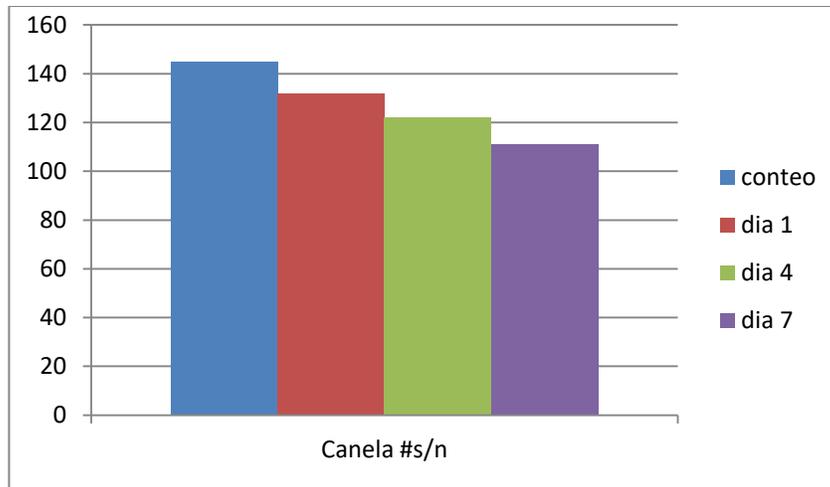
Cantidad de garrapatas en la vaca #2223 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

La grafica presentada se utilizó para conocer la disminución de garrapatas en la vaca 2233 después de aplicar el extracto de neem, se consideró que es bueno pero se necesita un tiempo prolongado para ser efectivo. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el producto, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción del producto y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



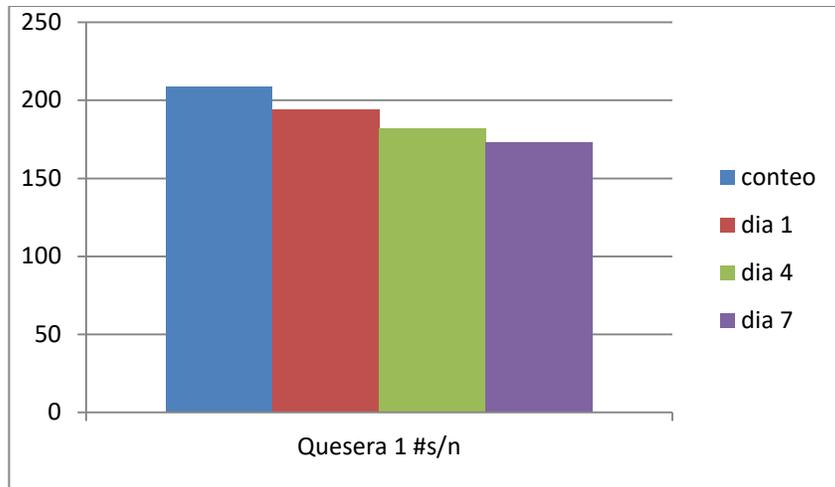
#### 4.1.9 Cantidad de garrapatas en la vaca #2234 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Esta grafica se utilizó como base para conocer la disminución de garrapatas en la vaca 2234 después de aplicar el extracto de neem, del cual se vio una mejoría en la disminución de garrapatas pero en un tiempo prolongado. . El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el producto, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción del producto y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



#### 4.1.10 Cantidad de garrapatas en la vaca canela y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

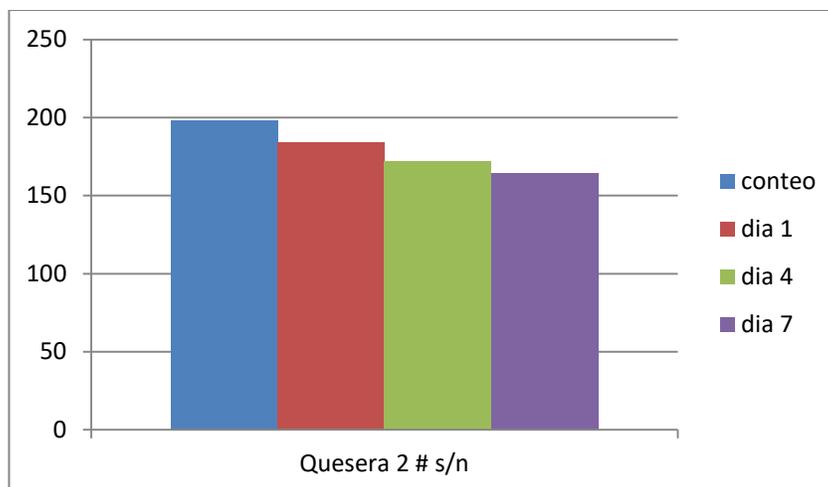
La grafica presentada sirvió como base para conocer la disminución de garrapatas en la vaca canela después de aplicar el extracto de neem, el cual se observó una disminución en la cantidad de garrapatas siendo este un producto bueno. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el producto, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción del producto y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



4.1.11

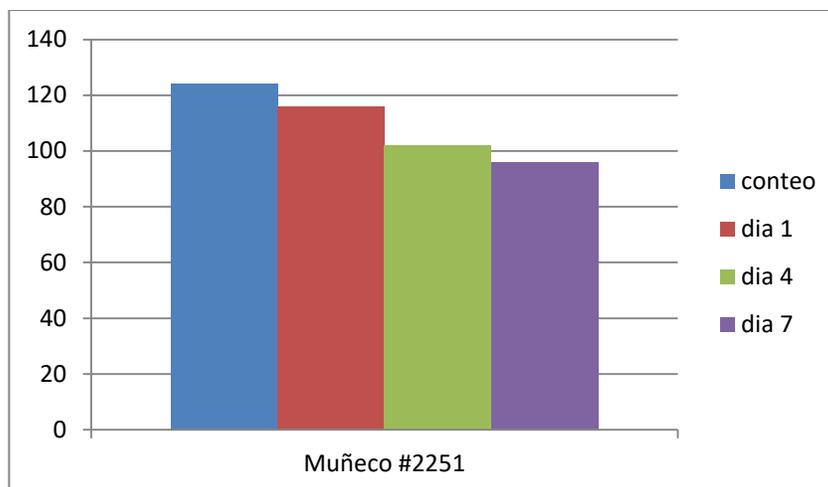
Cantidad de garrapatas en la vaca quesera 1 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

La grafica se utilizó para conocer la disminución de garrapatas en la vaca quesera 1 después de aplicar el extracto de neem, teniendo una respuesta positiva en la eliminación pero en un periodo mas prolongado. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el producto, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción del producto y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



#### 4.1.12 Cantidad de garrapatas en la vaca quesera 2 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

En esta grafica se puede ver la disminuci3n de garrapatas en la vaca quesera 1 despu3s de aplicar el extracto de neem, el cual logro eliminar a las garrapatas en un tiempo m3s largo de lo esperado. El color azul indica el d3a en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el d3a en el cual se coloc3 el producto, el verde indica el d3a que se estim3 para ver la reacci3n del producto y el morado es el d3a el cual se pens3 que har3a efecto al cien por ciento el producto.



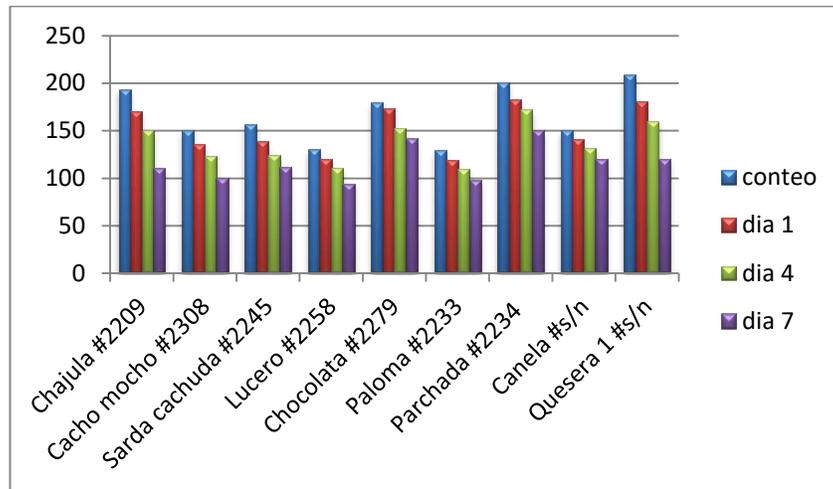
#### 4.1.13 Cantidad de garrapatas en el toro #2251 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Esta grafica se utilizó para conocer la disminución de garrapatas en el toro 2251 después de aplicar el extracto de neem, del cual se obtuvo una respuesta positiva eliminando a las garrapatas pero en mayor tiempo. . El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el producto, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción del producto y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.

<b>Inyección de ivermectina</b>				
<b>Número de animales y nombres</b>	<b>Cantidad de garrapatas</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 7</b>
<b>Chajula #2209</b>	193	170	150	111
<b>Cacho mocho #2308</b>	150	136	123	100
<b>Sarda cachuda #2245</b>	156	139	124	112
<b>Lucero #2258</b>	130	120	111	94
<b>Chocolata #2279</b>	180	173	152	142
<b>Paloma #2233</b>	129	119	110	98
<b>Parchada #2234</b>	201	183	172	150
<b>Canela #s/n</b>	150	141	131	120
<b>Quesera 1 #s/n</b>	209	181	160	120
<b>Quesera 2 # s/n</b>	198	171	150	130
<b>Muñeco #2251</b>	120	100	92	83

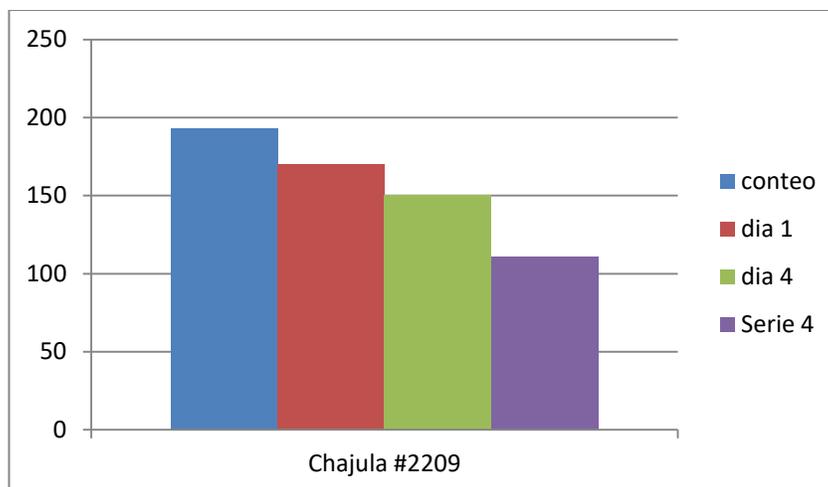
## 4.2 Tabla del conteo de garrapatas antes y después de aplicar ivermectina (realizada por el alumno TEJEDA MENDEZ MANUEL DE JESUS)

Esta tabla se realizó para saber la cantidad de garrapatas que tenían las vacas sin aplicar ningún fármaco ectoparasitida, y para llevar un conteo de cuantas garrapatas existían después de aplicar el fármaco ivermetina que se aplicó por inyección subcutánea.



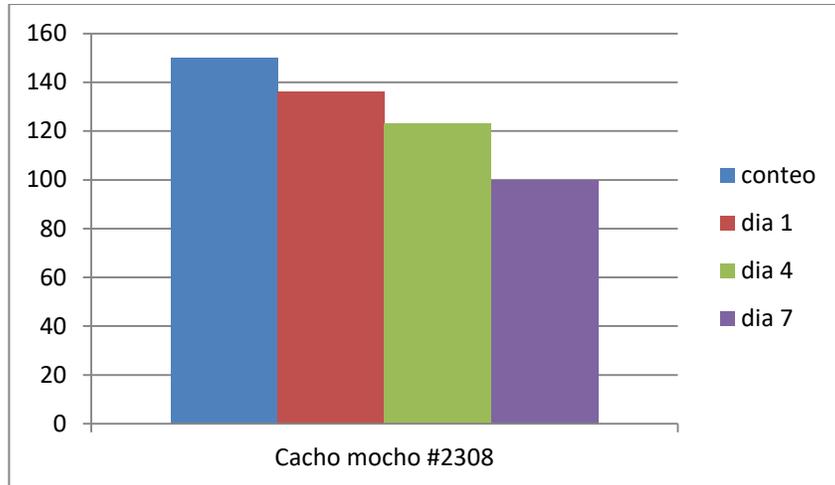
### 4.2.1 Grafica realizada para el conteo de garrapatas usando ivermectina (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Esta grafica se utilizó como base para conocer la disminución de garrapatas después de aplicar ivermectina de manera subcutánea, teniendo una respuesta rápida y eficaz para eliminar a las garrapatas.



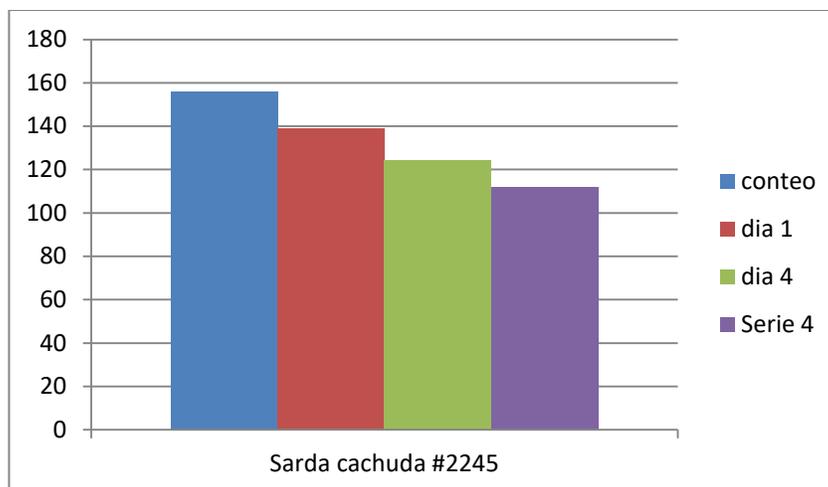
#### 4.2.2 Cantidad de garrapatas en la vaca #2209 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

La grafica se utilizó como base para conocer la disminución de garrapatas en la vaca 2209 después de aplicar ivermectina de manera subcutánea, teniendo una reacción positiva, eliminando a las garrapatas. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el fármaco, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción de la ivermectina y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



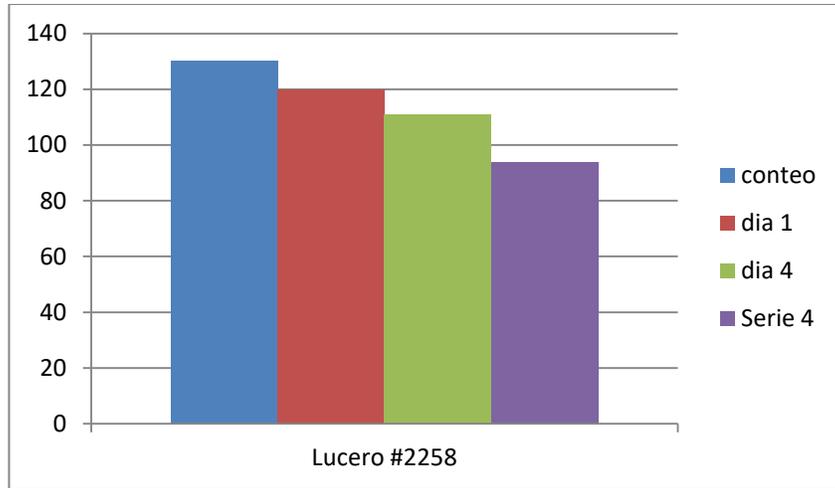
#### 4.2.3 Cantidad de garrapatas en la vaca #2308 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

La grafica se utilizó conocer la disminución de garrapatas en la vaca 2308 después de aplicar ivermectina de manera subcutánea, siendo una disminución rápida, por lo que el producto es de buena calidad. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el fármaco, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción de la ivermectina y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



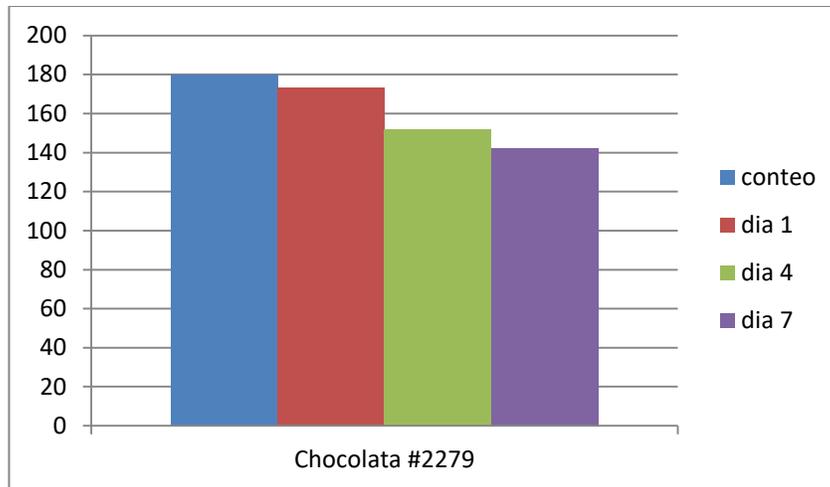
#### 4.2.4 Cantidad de garrapatas en la vaca #2245 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Esta grafica se utilizó como base para conocer la disminución de garrapatas en la vaca 2245 después de aplicar ivermectina de manera subcutánea y se consideró positiva ya que la disminución fue rápida. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el fármaco, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción de la ivermectina y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



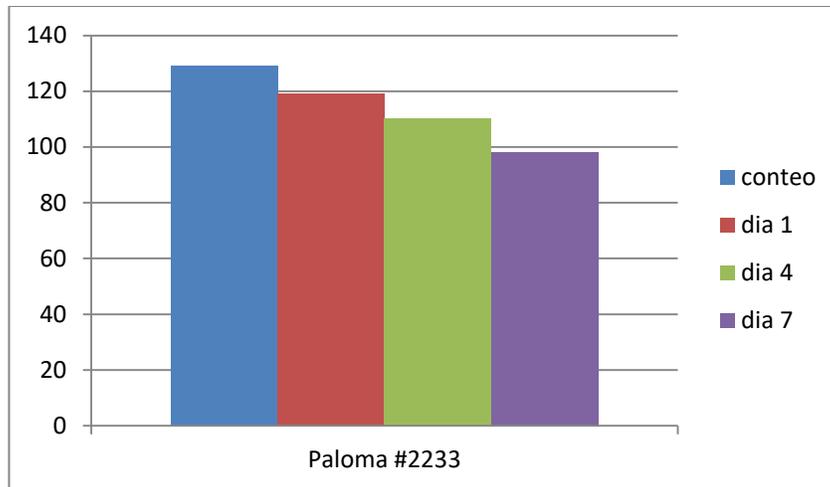
#### 4.2.5 Cantidad de garrapatas en la vaca #2258 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Como se observa en la gráfica se puede conocer la disminución de garrapatas después de aplicar ivermectina en la vaca 2258 de manera subcutánea, siendo una respuesta positiva ya que su reacción fue la indicada. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el fármaco, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción de la ivermectina y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



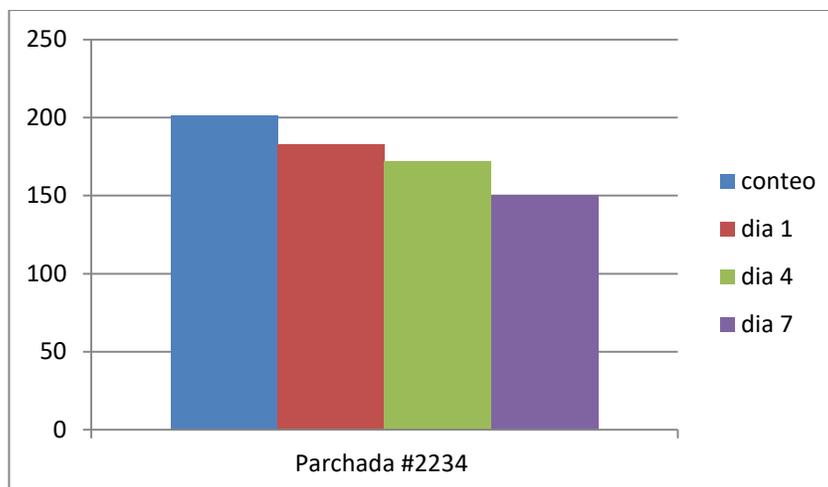
#### 4.2.6 Cantidad de garrapatas en la vaca #2279 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Esta grafica se utilizó como base para conocer la disminución de garrapatas después de aplicar ivermectina en la vaca 2279 de manera subcutánea, teniendo una respuesta positiva y siendo eficaz tal cual lo indica el fármaco. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el fármaco, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción de la ivermectina y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



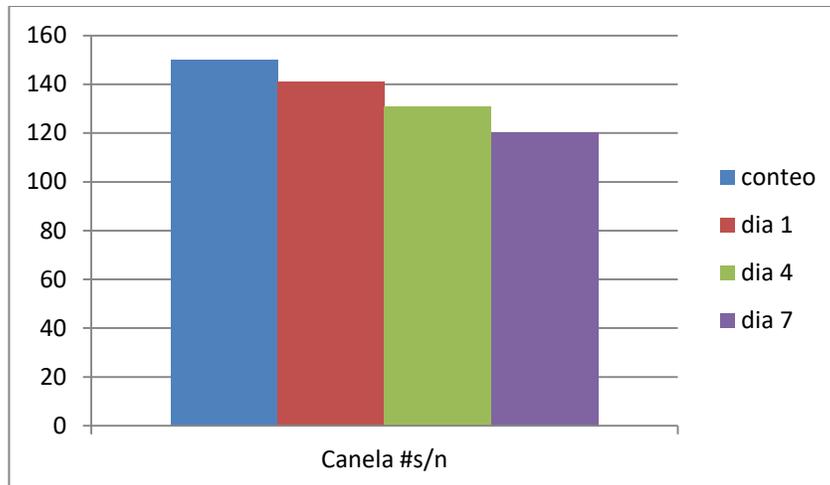
#### 4.2.7 Cantidad de garrapatas en la vaca #2233 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Esta grafica se utilizó como base para conocer la disminución de garrapatas después de aplicar ivermectina en la vaca 2233 de manera subcutánea, siendo este un producto eficaz ya que a los pocos días se observó una disminución efectiva en las garrapatas. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el fármaco, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción de la ivermectina y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



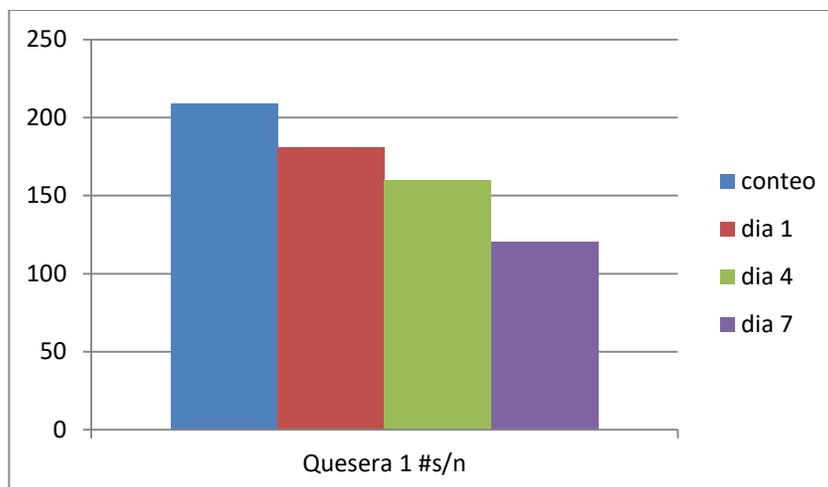
#### 4.2.8 Cantidad de garrapatas en la vaca #2234 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Esta grafica se utilizó como base para conocer la disminución de garrapatas después de aplicar ivermectina de manera subcutánea a la vaca 2234, del cual se obtuvo una respuesta positiva eliminando a la mayoría. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el fármaco, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción de la ivermectina y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



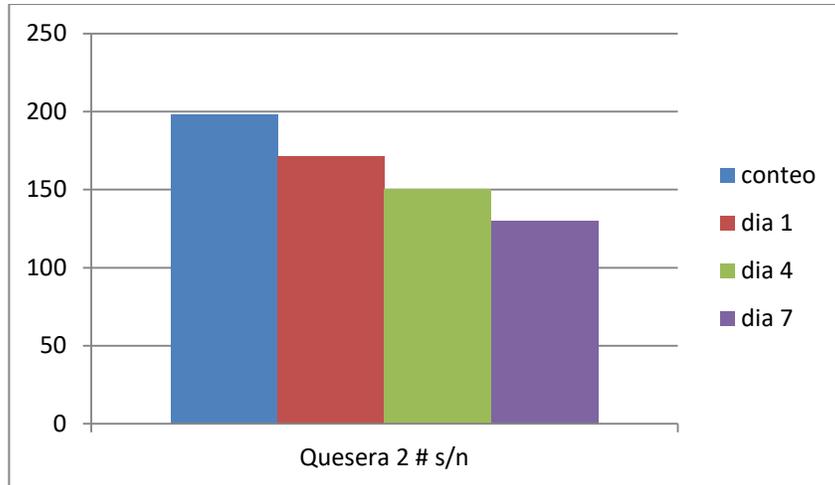
#### 4.2.9 Cantidad de garrapatas en la vaca canela y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Para conocer la disminución de garrapatas después de aplicar ivermectina de manera subcutánea a la vaca canela, se usó esta gráfica, dando un resultado positivo en la efectividad de esta. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el fármaco, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción de la ivermectina y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



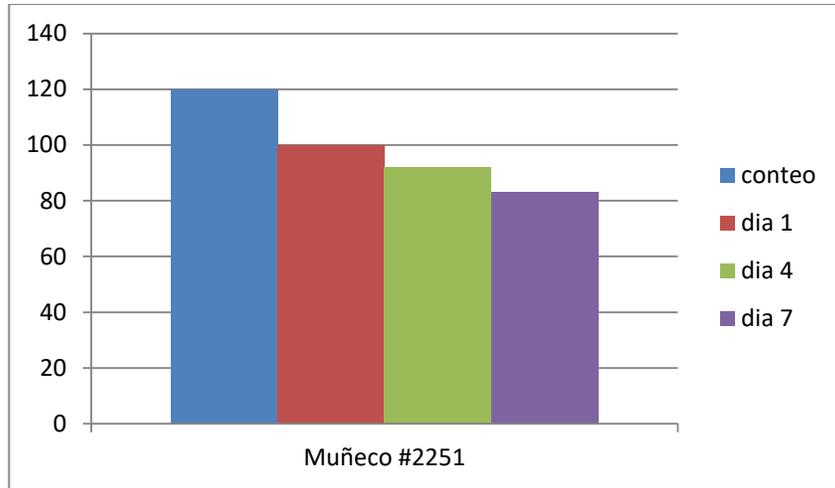
#### 4.2.10 Cantidad de garrapatas en la vaca quesera 1 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez))

Esta grafica se utilizó como base para conocer la disminución de garrapatas en la vaca quesera 1 después de aplicar ivermectina de manera subcutánea y como resultado se obtuvo que este producto es efectivo para controlar a las garrapatas. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el fármaco, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción de la ivermectina y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



#### 4.2.11 Cantidad de garrapatas en la vaca quesera 2 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

La grafica presentada se utilizó para conocer la disminución de garrapatas en la vaca quesera 2 después de aplicar ivermectina de manera subcutánea, teniendo una respuesta rápida eliminando de manera efectiva a las garrapatas. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el fármaco, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción de la ivermectina y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.



#### 4.2.12 Cantidad de garrapatas en el toro muñeco #2251 y sus conteos post-baño (realizada por Manuel de Jesús Tejeda Méndez)

Esta grafica se utilizó como base para conocer la disminución de garrapatas en el toro 2251 después de aplicar ivermectina de manera subcutánea, la cual se obtuvo una respuesta rápida eliminando de manera efectiva a las garrapatas en un tiempo corto. El color azul indica el día en el cual se contaron las garrapatas, el rojo indica el día en el cual se colocó el fármaco, el verde indica el día que se estimó para ver la reacción de la ivermectina y el morado es el día el cual se pensó que haría efecto al cien por ciento el producto.

## Sugerencias y propuestas

La sugerencia de esta investigación es que no se realice en épocas de lluvia ya que al ser aplicado en la espalda, este se puede ver afectado y su efectividad se ve disminuida

La propuesta que tengo es utilizar este producto como protección ante la resistencia a fármacos, para evitar que las garrapatas generación tras generación se vayan haciendo cada vez más inmunes a los fármacos.

Es decir que se aplica el fármaco de la preferencia de cada productor, pero la siguiente vez no se volverá a aplicar ese medicamento si no el extracto de neem.

## Conclusiones

Aunque el extracto no tiene tanta efectividad como el producto comercial, se puede utilizar tanto para evitar la resistencia a los fármacos, como para evitar la contaminación de los suelos.

Es decir que el producto se puede utilizar como una herramienta para evitar la resistencia hacia los fármacos que comúnmente se usan en la región

Pero sin dejar de ser una buena opción para controlar dichos ectoparásitos, esto para personas la cuales tienen dificultades económicas para conseguir un ectoparasitida.

Siendo este un producto efectivo, económico y fácil de conseguir, esto puede dar pie a que se comience a utilizar este tipo de productos los cuales además de controlar las garrapatas ayudan a disminuir la contaminación a los suelos

# BIBLIOGRAFÍA

## Libros

- Aguirre, E. (1986). *Resistencia de garrapatas en Mexico*. Cuernavaca, Morelos, México.
- Fernandez, M. (2004). *El árbol de neem. Establecimiento y aprovechamiento en la huasteca potosina*.
- Miller. (1999). *Characterization of pyrethroid resistance and susceptibility to coumaphos*.
- NAVARRO, P. L. (10 de julio de 2019). *ECTOPARASITICIDA ORGANICO A BASE DEL EXTRACTO DE HOJA DEL ARBOL DE NEEM*. ocosingo chiapas .
- Ortiz, E. (1995). *Characterization of Boophilus microplus resistance to ixodicides in mexico*. mexico.
- Rodriguez-Vivas, R. (2007). *Spatial distribution of acaricide profiles*.
- ROGER R V, R. (2006). *MANUAL TECNICO PARA EL CONTROL DE GARRAPATAS EN EL GANADO BOVINO*.
- Soberantes, C. (2002). *Primer caso de resistencia al amitraz en la garrapata del ganado*. Mexico.

## ANEXOS



Aplicación de ivermectina de manera subcutánea para su posterior conteo



Aplicación del biogarrapaticida a base del extracto de neem de manera pour on para su posterior conteo



Aplicación del biogarrapaticida a base del extracto de neem de manera pour on para su posterior conteo



Aplicación de ivermectina de manera subcutánea para su posterior conteo