



Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

## Sede Camoapa

### Trabajo de Graduación

Evaluación In Vitro de ixodicidas para uso en bovinos sobre garrapatas adultas del genero *Boophilus* spp, en los municipios de Juigalpa, Cuapa, Comalapa y Acoyapa en el departamento de Chontales

#### Autores:

Br. Coralia Raquel Lazo González  
Br. Arelys Surama Mejía Fernández

#### Asesores:

Ing. Nidia Francisca Alonso Alvarado  
Ing. Néstor Javier Espinoza Granado

Camoapa, 20 de Noviembre del 2009



Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Sede Camoapa

## Trabajo de Graduación

Evaluación In Vitro de ixodicidas para uso en bovinos sobre garrapatas adultas del genero *Boophilus* spp, en los municipios de Juigalpa, Cuapa, Comalapa y Acoyapa en el departamento de Chontales.

### Licenciado en Medicina Veterinaria

#### Autores:

Br. Coralia Raquel Lazo González  
Br. Arelys Surama Mejía Fernández

#### Asesores:

Ing. Nidia Francisca Alonso Alvarado  
Ing. Néstor Javier Espinoza Granado

Camoapa, 20 de Noviembre del 2009



## UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA SEDE CAMOAPA

“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

### CARTA DE LOS TUTORES

La presente sirva para confirmar que los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria perteneciente a la UNA sede regional Camoapa: Coralia Raquel Lazo González y Arelys Surama Mejía Fernández, han desarrollado su tesis como último requisito para optar al grado de médico Veterinario, cuyo título es: **Evaluación In vitro de Ixodicidas para uso en Bovinos sobre Garrapatas Adultas del Género Boophilus spp, en los Municipios de Juigalpa, Cuapa, Comalapa y Acoyapa, en el Departamento de Chontales.**

Durante la realización de esta investigación las alumnas mostraron disciplina, alto grado de responsabilidad, motivación y espíritu emprendedor en todo el momento del proceso de realización de esta tesis hasta su culminación. Así mismo desarrollaron habilidades y destrezas en la evaluación de este tipo de pruebas en el laboratorio que ponen en riesgo la salud de nuestros animales. En esta tesis se aportan conocimientos acerca de la situación actual de los productos Ixodicidas con respecto a la forma de cómo controlan las garrapatas.

Por todo lo antes descrito, consideramos que la tesis ha cumplido con todas las normas estipuladas en el reglamento interno de nuestra Universidad Nacional Agraria, por lo cual puede ser sometida a defensa y evaluación final.

**Atentamente**

-----  
Ing. Nidia Alonso  
Tutor

-----  
Ing. Nestor Espinoza  
Tutor

Esta tesis fue aceptada, en su presente forma, por la Universidad Nacional Agraria,  
Sede – Camoapa y aprobada por el tribunal examinador como requisito parcial para  
optar al grado de:

**MEDICO VETERINARIO**

**Miembros del Tribunal Examinador:**

---

**Presidente: Dr. Otilio González**

---

**Secretario: Dr. Julio Omar López**

---

**Vocal: Dr. Mauricio Silva**

**TUTORES:** -----  
**Ing. Nidia Alonso Alvarado**                      **Ing. Nestor Espinoza Granado**

**ASESOR:** -----  
**Dr. Carlos Sáenz**

**SUSTENTANTES :** -----  
**Coralia Raquel Lazo González**  
**Estudiante**

---

**Arelys Surama Mejía Fernández**  
**Estudiante**

Esta tesis fue aceptada, en su presente forma, por la Universidad Nacional Agraria,  
Sede – Camoapa y aprobada por el tribunal examinador como requisito parcial para  
optar al grado de:

**MEDICO VETERINARIO**

**Miembros del Tribunal Examinador:**

---

**Presidente: Dr. Otilio González**

---

**Secretario: Dr. Julio Omar López**

---

**Vocal: Dr. Mauricio Silva**

**TUTORES:** -----  
**Ing. Nidia Alonso Alvarado**                      **Ing. Nestor Espinoza Granado**

**ASESOR:** -----  
**Dr. Carlos Sáenz**

**SUSTENTANTES :** -----  
**Coralia Raquel Lazo González**  
**Estudiante**

---

**Arelys Surama Mejía Fernández**  
**Estudiante**

## INDICE DE CONTENIDOS

SECCION	PÁGINA
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
INDICE DE CUADROS.....	iii
INDICE DE FIGURAS.....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT.....	vi
I. Introducción.....	1
II. Objetivos.....	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
III. Materiales y Métodos.....	4
3.1.1 Juigalpa.....	4
3.1.2 Cuapa.....	5
3.1.3 Comalapa.....	5
3.1.4 Acoyapa.....	5
3.2 Descripción de las fincas.....	6
3.3 Variables evaluadas.....	6
3.3.1 % de inhibición de la oviposición.....	6
3.3.2 Reproducción Estimada.....	6
3.3.3 Porcentaje de control.....	7
3.4 Diseño metodológico.....	7
3.4.1 Fecha de Establecimiento.....	7
3.4.2 Etapa de Campo.....	7

3.4.3 Etapa de Laboratorio.....	7
3.5 Técnica utilizada.....	8
3.5.1 Prueba de inmersión de Adultas.....	8
3.6 Tratamientos Evaluados.....	8
3.6.1 Amitraz 12.5%.....	8
3.6.2 Deltametrina.....	9
3.6.3 Testigo.....	9
3.7 Tamaño de la muestra.....	9
3.8 Recolección de datos.....	10
3.9 Procedimiento para la recolección.....	10
De muestras en el campo	
3.9.1 Selección y pesaje de las garrapatas.....	10
3.10 Preparación de los compuestos.....	11
3.10.1 Tratamiento.....	11
3.10.2 Incubación.....	12
3.11 Procedimiento para el conteo de Larvas.....	12
3.12 Análisis de Datos.....	12
3.12.1 % de inhibición de la oviposición.....	12
3.12.2 Reproducción Estimada.....	13
3.12.3 Porcentaje de control.....	13
IV. Resultados y Discusión.....	14
4.1 Efectividad de los tratamientos.....	14
V. Conclusiones.....	19
VI. Recomendaciones.....	20
VII. Bibliografía.....	21
VIII. Anexos.....	

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida, por estar siempre conmigo, por ser la luz que guía mis pasos y por haberme permitido llegar a ser un profesional.

A mis padres; Luis Enrique Mejía Montiel y Claudia Fernández, por su apoyo incondicional ante cualquier obstáculo, quienes con su cariño y sabios consejos me han guiado por el buen camino.

A mis hijos; Abel Enrique, Jorge Luis y Eddy Josué, que en todo momento han sido el entusiasmo de mi vida para salir adelante.

Arelys Surama Mejía Fernández.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme concedido el entendimiento y sabiduría para poder terminar mi carrera a pesar de muchos obstáculos.

A mi tutor Ing. Nidia Alonso Alvarado quien con su paciencia y sabiduría me brindo su ayuda durante la realización de la tesis.

Al Ing. Luis Guillermo Hernández y al Ing. Néstor Espinoza por su colaboración en la revisión de la tesis.

A mi compañera de estudios y de tesis; Coralia Raquel Lazo González por su amistad y paciencia brindada.

A cada uno de mis profesores a los que siempre recordare con mucho cariño por haberme transmitido sus conocimientos.

A la universidad Nacional Agraria por haberme permitido llegar hasta el final con mi carrera.

Arelys Surama Mejía Fernández.

**DEDICATORIA**

A Dios todo poderoso por haber guiado mi camino y mis pasos para poder mantenerme firme y cumplir mi meta de ser profesional.

A mis hermanos y hermanas por haberme dado ánimo, su cariño y valor para seguir adelante. En especial se la dedico a Likhy Josefina Lazo González por haberme ayudado y apoyado todo el tiempo que duró mi carrera y por estar siempre a mi lado incondicionalmente.

A mi tutor Ing. Nidia Alonso Alvarado que con su amistad y conocimientos me ayudo para poder culminar con mi tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme dado el entusiasmo y la motivación para cumplir mis metas.

Agradezco a Edgar Avilés por brindarnos su ayuda cuando la necesitamos

Le agradezco a todos los productores que permitieron que nosotras trabajáramos en sus fincas y por brindarnos toda la información necesaria para nuestra tesis.

A mi compañera y Amiga Arelys Surama Mejía Fernández que estuvo a mi lado todo el tiempo que duró nuestra carrera y la elaboración de la Tesis.

A todos mis profesores por haber transmitido sus conocimientos y experiencias, durante las clases y aun después de culminada la carrera.

A la Universidad Nacional Agraria por brindarme la oportunidad de terminar mis estudios y poder ser una profesional.

Coralia Raquel Lazo González



## INDICE DE CUADROS

	<b>PÁGINA</b>
Cuadro.2 Porcentaje de I.O en garrapatas.....	14
Cuadro.3 Porcentaje de Control.....	15
Cuadro.4 Resumen de parámetros Biológicos.....	16
Cuadro.5 Reproducción Estimada.....	17
Gráfico.1 Resultado de las variables ..... Evaluadas en los 4 municipios	18

## INDICE DE FIGURAS

	PAGINA
Figura.1 Mapa de Nicaragua.....	4
Figura.2 Ciclo biológico de la garrapata.....	29
Figura.3 Ubicación de las garrapatas.....	29
Figura.4 Ubicación de las garrapatas.....	30
Figura.5 Garrapata hembra repleta.....	30
Figura.6 Garrapatas en periodo de incubación.....	30
Figura. 7 Garrapatas en periodo de oviposición.....	31
Figura.8 Larvas del género Boophilus sp.....	31
Figura.9 Garrapatas tratadas.....	31
Figura. 10 Incubadora con platos petri y tubos.....	31

## INDICE DE ANEXOS

	PAGINA
Anexo.1 Encuesta para el diagnóstico de ..... Resistencia	26
Anexo.2 Evaluación in Vitro de dos..... Ixodidas para bovinos	28
Anexos. 3 Identificación de tubos y preparación..... De materiales	30
Anexos.4 Procedimiento para la selección de garrapatas..... Y su oviposición	31

**González L.C. y Mejía F.A. 2009.** Evaluación “In Vitro” de ixodicidas para uso en bovinos sobre garrapatas repletas de *Boophilus* spp. En los municipios de Juigalpa, Cuapa, Comalapa y Acoyapa, en el departamento de Chontales. Universidad Nacional Agraria. Sede Camoapa. Tesis para optar al título de Médico veterinario. Camoapa, Boaco.

**Palabras Claves:** Ixodicidas, *Boophilus*, Amitraz, Deltametrina, Oviposición, Teologinas.

**Evaluación “In Vitro” de ixodicidas para uso en bovinos sobre garrapatas repletas de *Boophilus* spp. En los municipios de Juigalpa, Cuapa, Comalapa y Acoyapa, en el departamento de Chontales.**

**Resumen**

La presente investigación se realizó con la finalidad de constatar la efectividad de los ixodicidas Amitraz y Deltametrina de uso en bovinos para controlar las infestaciones por garrapatas del género *Boophilus* spp, utilizando la dosis recomendada por el laboratorio productor, a través de la técnica conocida como Prueba de Inmersión de hembras adultas, para la cual se tomaron muestras de garrapatas de los cuatro municipios seleccionados en el departamento de Chontales (Acoyapa, Cuapa, Comalapa y Juigalpa). Por cada municipio se tomaron muestras en cinco fincas seleccionadas al azar, es decir, veinte fincas en el departamento de Chontales, recolectando 30 garrapatas por finca, para un total de seiscientas garrapatas; las que se llevaron al laboratorio MAG-FOR, Juigalpa, Chontales, donde se realizó la investigación. Los resultados obtenidos a través de la prueba de inmersión de hembras adultas, demuestran que hay un mayor porcentaje de control en las garrapatas tratadas con Amitraz, debido a que el resultado promedio de los 4 municipios es del 81% de control con Amitraz; contrario a la Deltametrina que sólo se alcanzó el 26% de control. Sin embargo, ninguno de los dos ixodicidas evaluados demostró una efectividad de control del 98% que era lo esperado, para poder decir que son realmente eficaces.

**González L.C and Mejía F.A. 2009.** “Test-tube” evaluation of bovine ixodicidas for use in on garrapatas filled with Boophilus spp. In the municipalities of Juigalpa, Cuapa, Comalapa and Acoyapa, in the department of Chontales. Agrarian National University. Camoapa soother. Thesis to choose to the title of veterinary Doctor. Camoapa, Boaco.

**Key words:** Ixodicidas, Boophilus, Amitraz, Deltametrina, Ovipoición, Teologinas.

**“Test-tube” evaluation of bovine ixodicidas for use in on garrapatas filled with Boophilus spp. In the municipalities of Juigalpa, Cuapa, Comalapa and Acoyapa, in the department of Chontales.**

#### **ABSTRACT**

The present investigation was realised in order to state the effectiveness of the ixodicidas Amitraz and Deltametrina of use in bovines to control the infestations by garrapatas of the Boophilus sort spp, using the dose recommended by the producing laboratory, through the well-known technique like Submergence trials of adult females, for which samples from garrapatas of the four municipalities selected in the department of Chontales were taken (Acoyapa, Cuapa, Comalapa and Juigalpa). By each municipality samples in five at random selected property were taken, that is to say, twenty property in the department from Chontales, collecting 30 garrapatas by property, for a total of six hundred garrapatas; those that took to laboratory MAG-FOR, Juigalpa, Chontales, where the investigation was realised. The results obtained through the submergence trials of adult females, demonstrate that there is a greater percentage of control in the garrapatas dealt with Amitraz, because the result average of the 4 municipalities is of 81% of control with Amitraz; in opposition to the Deltametrina that was only reached 26% of control. Nevertheless, neither ixodicidas evaluated it demonstrated an effectiveness of control of 98% that was the awaited thing, to be able to say that they are really effective.



## I. INTRODUCCION

Nicaragua es un país eminentemente agropecuario, cuya economía está basada principalmente en la explotación del campo y la ganadería. En los sistemas de producción ganadera ubicados en regiones tropicales y subtropicales, las afecciones por ectoparásitos son consideradas como una causa importante de pérdidas en la producción debido a daños como morbilidad y mortalidad de los animales y altos costos de control (FAO, 2003).

Las garrapatas son parásitos bien adaptados, chupadores de sangre que pertenecen a la misma rama del reino animal que los insectos, crustáceos y ciempiés. Esta rama o phylum se conoce como Artrópoda, una de sus principales características es que sus esqueletos forman una cubierta dura sobre sus cuerpos segmentados. Dentro de esta rama se encuentra la clase Arácnida, que alberga a demás de las garrapatas, las arañas, escorpiones y ácaros, los cuales todos en su vida adulta poseen cuatro pares de patas que los distinguen de los insectos, que solo tienen tres (Cooper, Mc.Dougall & Robertson, 1970).

Las garrapatas son causantes de la propagación y mantenimiento por todo el mundo de gran número de enfermedades que causan daños económicos y de salud al ganado bovino y otras especies:

- Transmiten enfermedades como piroplasmosis y anaplasmosis.
- Reducen la ganancia de carne.
- Causan el deterioro de la piel.
- Producen toxinas que pueden ocasionar parálisis.

Se ha estimado que el 80% de la población de bovinos del mundo sufren de los efectos de las garrapatas, el problema adquiere un carácter más importante en las zonas con climas tropicales y subtropicales (Quiroz, H, 1989). En Nicaragua se encuentran ampliamente distribuidas en las zonas ganaderas de Boaco, Chontales y la zona del pacífico (Balladares, C.A, 1983).

Se considera que una garrapata puede llegar a succionar de 0.5 a 3 ml de sangre durante su ciclo parasitario; se deduce que la pérdida de sangre en los bovinos puede alcanzar de 40 a 50 litros por año. Por lo cual son causantes de severas anemias ya que su dieta es casi exclusivamente de sangre; también lesionan gravemente la piel de los animales disminuyendo en alto grado su valor comercial y las lesiones que dejan se complican por la presencia de bacterias, hongos y larvas de diferentes dípteros (Balladares, C.A, 1983).

Los bovinos del trópico Americano son atacados por diversos géneros de garrapatas pero de todos ellos el *Boophilus* spp es el que reviste mayor importancia por su amplia distribución geográfica, gran adaptabilidad ecológica, presencia de poblaciones amplias en el campo y por el papel que juega en la transmisión de enfermedades en los bovinos (Balladares, C.A, 1983).

El diagnóstico de resistencia por signos indirectos es posible realizarlo solamente cuando el problema está muy avanzado. Cuando se presentan casos sospechosos de resistencia es importante verificar que los tratamientos ixodicidas sean aplicados apropiadamente (dosis, frecuencia, almacenamiento de sustancias activas) (Beugnet y Chardonnet, 1995).

Este trabajo nace de ver la problemática en el campo y de escuchar decir a los productores que el garrapaticida usado no da buenos resultados por lo que decidimos constatar la efectividad de los Ixodicidas Bovitraz y Butox usados en el mercado; en los cuales se probó si estos impiden la cría y multiplicación de las garrapatas así como su potencial reproductivo; a través de la técnica conocida como prueba de inmersión de hembras adultas repletas, considerado como un bioensayo riguroso ya que se aplica en el estadio de la garrapata, que probablemente es el más tolerante al efecto de los Ixodicidas.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

- Evaluar la efectividad de los ixodicidas Bovitraz y Butox cuya finalidad es el control de la garrapata *Boophilus* spp en ganado bovino.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Determinar el porcentaje de inhibición de la oviposición *in vitro* de garrapatas del género *Boophilus* provenientes de los municipios de Acoyapa, Cuapa, Comalapa y Juigalpa en el departamento de Chontales. A través de la prueba de inmersión de garrapatas adultas.
- Determinar la reproducción estimada *in vitro* de garrapatas del género *Boophilus* provenientes de los municipios de Acoyapa, Cuapa, Comalapa y Juigalpa en el departamento de Chontales. A través de la prueba de inmersión de garrapatas adultas.
- Determinar el porcentaje de control que poseen los ixodicidas en garrapatas del género *Boophilus* provenientes de los municipios de Acoyapa, Cuapa, Comalapa y Juigalpa en el departamento de Chontales. A través de la prueba de inmersión de garrapatas adultas.

### III.MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Ubicación del experimento

El presente trabajo se realizó en los municipios de Juigalpa, Cuapa, Comalapa y Acoyapa. En el departamento de Chontales.

El departamento de Chontales cuenta con una población aproximada de 321,733 habitantes. Según datos del último censo agropecuario en este departamento. Existen 7,037 fincas agropecuarias, con un número de cabezas de ganado bovino de 324,318. (Cenagro, 2001).



**Figura. 1.** Ubicación del departamento de Chontales. Mapa de Nicaragua.

#### 3.1.1. Juigalpa

Consta con una extensión territorial de 726.75 Km<sup>2</sup>. Con una posición geográfica de 12° 06' latitud y 85° 22' longitud, posee una altitud promedio de 116.85 m/snm. Predomina el clima de sabana tropical; el clima es cálido y seco. La temperatura media oscila entre los 25° c y 28° c; siendo los meses más calientes de marzo y mayo con una temperatura media de 28° c y meses más fríos Diciembre y Enero con una temperatura media de 25.7° c. La precipitación anual varía entre 1,000 y 1,500 mm/año. La economía que predomina es la Ganadería y la actividad Agrícola (Inifom).

### **3.1.2. Cuapa**

Consta de una extensión territorial de 277 Km<sup>2</sup>. Cuapa está ubicado en el sector Noreste del Departamento de Chontales, localizándose entre las coordenadas 12° 16´ de Latitud Norte, y 85° 23´ de Longitud Oeste, la altitud promedio es de 320 m/snm. Cuenta con Siete Zonas de vidas diferentes, que van desde bosque sub-tropical muy húmedos con temperaturas menores de 22° c y con precipitaciones de 2,000-3000 mm anuales, al noreste; hasta bosque sub-tropical cálido húmedo, con temperaturas de 25° - 27° c y precipitaciones de 1,300-1800 mm/ anuales hacia el sur Oeste del territorio (Inifom).

### **3.1.3. Comalapa**

Se encuentra ubicado a una distancia de 37 Km. de la ciudad de Juigalpa cabecera departamental de Chontales, y a 130 Km. de la ciudad de Managua. Consta con una extensión territorial de 586 km<sup>2</sup>, ocupa el séptimo lugar en extensión territorial dentro del departamento, posee una Altitud de 270 m/ snm, cuenta con unas coordenadas de 12° 16´ Latitud Norte y 85° 30´ Longitud Oeste. El clima regional, pertenece al tipo de sabana tropical, con una temperatura media entre los 25 a 27 °C, con una precipitación anual que oscila entre los 1,000 a 1,600 mm, la humedad relativa fluctúa, entre el 71 y 80%; el viento predominante proviene del noreste, a una velocidad de 2,2 a 3,6 m/s. El territorio municipal está considerado como una zona de clima húmedo manteniéndose así en invierno, y de clima fresco en los meses de Noviembre, Diciembre y Enero(Inifom).

### **3.1.4. Acoyapa**

Se encuentra ubicado al sur oeste del departamento de Chontales, a 170 Km. De Managua, entre la coordenadas 11° 58´ de Latitud Norte y 85° 10´ Longitud Oeste. Consta con una extensión territorial de 1,381.79 Km<sup>2</sup>. Este municipio cuenta con un clima de sabana en la parte sur y al este con un clima tropical.

Los meses más frescos de este municipio van desde Noviembre hasta Marzo y los meses más calurosos van desde Abril hasta Octubre. Tiene una altitud de 99.90 m/snm; la temperatura va desde 25° - 27° C (Inifom).

### **3.2. Descripción de las fincas muestreadas**

Las fincas donde se tomaron las muestras tienen un sistema de doble propósito; donde se utilizaron solamente animales en ordeño.

La alimentación es a base de pastos como: pastos mejorados *Brachiaria* en sus diferentes especies; pastos naturales como Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), Zacatón (*Paspalum virgatum*) y en algunas fincas utilizan además pastos de corte como el Taiwán (*Pennisetum purpureum*) y la caña de azúcar (*Saccharum sianensis*).

### **3.3. Variables evaluadas**

En nuestro experimento medimos tres variables para determinar la capacidad de control de los ixodícos; Amitraz (Bovitraz) y Deltametrina (Butox) de uso comercial en bovinos, siendo las siguientes:

#### **3.3.1. % de inhibición de oviposición**

Es un parámetro utilizado para estimar el porcentaje de huevos ovipositados en un lote tratado, con respecto a un lote control. Este parámetro se midió utilizando las fórmulas recomendadas por Drummond, la cual se aplicó dividiendo el peso de la hembra del lote testigo entre el peso de la hembra del lote tratado menos el peso de los huevos del lote tratado entre el peso de los huevos del lote testigo y el resultado se multiplicó por cien.

### **3.3.2. Reproducción estimada**

Es un parámetro utilizado para estimar la cantidad de larvas eclosionadas en un lote tratado, con respecto al lote control. Este parámetro se midió utilizando el peso de los huevos entre el peso de las hembras multiplicando el resultado por 20,000 por el porcentaje de eclosión.

### **3.3.3. Porcentaje de control**

Este parámetro se utiliza para conocer la efectividad que tiene un producto ixodicida sobre las teleoginas repletas de un lote tratado con respecto a un lote testigo. Esta variable se midió de la siguiente manera: reproducción estimada del lote testigo menos la reproducción estimada del lote tratado entre la reproducción estimada del lote testigo y el resultado se multiplicó por cien.

## **3.4. Diseño Metodológico**

### **3.4.1. Fecha de establecimiento**

El estudio se inició el día 29 de Julio del año 2009; en conjunto con personal del MAG-FOR para la recolección de muestras y realización del experimento, que se dividió en dos etapas:

### **3.4.2. Etapa de campo**

Fue realizada del 29 de Julio al 18 de Agosto del año 2009. En esta etapa se efectuó el muestreo individual de los 4 municipios del departamento de Chontales; en los cuales se visitaron 5 fincas seleccionadas al azar por cada municipio, donde se levantó una encuesta a los productores para conocer el manejo de los animales.

### **3.4.3. Etapa de laboratorio**

En esta etapa se llevó a cabo la selección de las teleoginas, su pesaje el tratamiento, la incubación y análisis de datos obtenidos de las muestras colectadas de los 4 municipios.

### **3.5. Técnica utilizada**

Se trabajó bajo la técnica conocida como prueba de Inmersión de hembras Repletas (PIA). Este bioensayo es considerado riguroso ya que se aplica en el estadio de la garrapata, que probablemente es el más tolerante al efecto de los Ixodicidas. (Norma oficial Mexicana, 1993).

#### **3.5.1. Prueba de inmersión de adultas (PIA)**

Esta prueba fue descrita y desarrollada por Drummond y col (1967), para determinar la eficacia de nuevos ixodicidas contra varias especies de garrapatas. Fue adaptada como prueba de resistencia en varios laboratorios. Es muy valiosa para el diagnóstico de resistencia de una muestra de garrapatas, porque fenotipifican la respuesta poblacional al ixodicida. Posiblemente su principal desventaja es que requiere de gran número de garrapatas y varias semanas para obtener resultados.

Ixodicida: Plaguicida destinado a prevenir, controlar o combatir las infestaciones debidas a las garrapatas.

### **3.6. Tratamientos evaluados**

#### **3.6.1. Amitraz 12.5%: Nombre comercial Bovitraz®**

El Amitraz pertenece a la familia química de las amidinas, tiene un modo de acción diferente al de los otros garrapaticidas. Este producto actúa sobre el sistema nervioso de la garrapata, hiperexcitándola e iniciando inmediatamente un efecto de derribe. Desde el primer día ejerce su acción en un 95%, y para el segundo día después del baño, los animales se encuentran limpios de garrapatas, también provoca que los huevos de las garrapatas sean estériles.

El Amitraz es eficaz contra garrapatas, incluyendo las resistentes a órgano fosforados y piretroides. También actúa contra piojos, pulgas y ácaros causantes de la sarna en los animales domésticos. Dosis recomendada 2 ml por litro de agua.

La dilución deberá realizarse en el momento de uso, mezclando correctamente. Utilizar una aspersora manual o motorizada, cuidando que tenga la presión suficiente para penetrar debajo del pelo. La cantidad necesaria para mojar un bovino adulto no deberá ser inferior a 5 litros.

#### **3.6.2. Deltametrina: Nombre Comercial Butox<sup>®</sup>**

Es un garrapaticida que pertenece a la familia de los piretroides, se usa en baños de inmersión o aspersion sobre el ganado bovino y otras especies; actúa sobre garrapatas, insectos y también contra la mosca de los cuernos. La deltametrina posee en el *Boophilus microplus* un efecto del 99.8% sobre adultas, huevos, ninfas y larvas. La dosis se debe de hacer diluyendo 1 ml por litro de agua. Los piretroides actúan sobre la transmisión nerviosa de los insectos. Interfieren con el transporte de sodio en la membrana celular de las neuronas, de modo similar al de los órgano clorados (Intervet).

**3.6.3. Testigo:** Es el grupo de garrapatas que se trató solamente con agua destilada.

### **3.7. Tamaño de la muestra**

Para cada municipio se recolectó una muestra de 150 especímenes de garrapatas. Las cuales al llevarlas al laboratorio pasaron por un periodo de selección donde se eliminaron las que llegaban dañadas o muy pequeñas por lo que para realizar la prueba se escogieron 120 garrapatas por cada tratamiento.

### **3.8. Recolección de datos**

Se realizó mediante un formato establecido específicamente para la recolección de datos de las fincas muestreadas. (Anexo 1).

### **3.9. Procedimiento para la recolección de muestras en el campo**

- Las garrapatas hembras repletas se desprendieron a contrapelo y con movimientos suaves de tracción, en un número no menor de 30 por finca.
- Se colocaron en un frasco limpio de boca con perforaciones en la tapa, que contenía en su interior un algodón humedecido con agua, no empapado.
- Se anotaron los datos necesarios que permitieron conocer su procedencia y luego se enumeraron (finca, comarca, municipio y fecha de la muestra).

### **3.9.1. Selección y pesaje de las garrapatas**

Se seleccionaron las garrapatas hembras eliminando aquellas demasiado pequeñas o muy grandes, deformes o con claros signos de estar dañadas. De 150 garrapatas recolectadas en el campo solamente se seleccionaron 120.

Para cada producto evaluado se realizaron tres repeticiones, por lo que se obtuvieron lotes de 120 especímenes por cada municipio, dividiéndolos en grupos de 10 garrapatas por cada tratamiento.

Las hembras repletas se pesaron en una balanza analítica y se colocaron en cajas petri de 9.0 cm. de diámetro, cada una de las cajas se identifico debidamente con los siguientes datos: lote, grupo, producto utilizado, pesos (en g) y fecha de tratamiento.

### **3.10. Preparación de los compuestos**

Una vez seleccionados, pesados e identificados como grupo testigos y grupo tratados, se procedió a preparar el ixodicida a evaluar, utilizando una jeringa para medir la cantidad del ixodicida (Amitraz: 2 ml por L de agua, Deltametrina: 1 ml por L de agua). Para este tipo de ensayos, se requirió de 150 ml de solución para tratar a 30 especímenes.

#### **3.10.1. Tratamiento**

En tres frascos de vidrio limpios de boca ancha tipo “gerber”, se añadió una porción de 50 ml. de la solución garrapaticida en cada uno, en la que se sumergieron los especímenes de cada grupo, envueltos en una gasa durante un minuto; transcurrido este tiempo se sacaron las garrapatas y fueron colocadas sobre un papel toalla durante dos minutos, con el objetivo de eliminar el excedente del producto. Las garrapatas se alojaron en su caja petri respectiva

e identificada. Este procedimiento fue utilizado para cada uno de los tratamientos y también para los grupos testigos que fueron tratados solamente con agua.

### **3.10.2. Incubación**

Todos los platos petri con las garrapatas se colocaron en una incubadora a una temperatura de 27° C y una humedad relativa del 80%; mantenida con una bandeja y papel absorbente humedecido, la que diariamente se revisaba. 15 días después del tratamiento, se evaluó la capacidad del producto de inhibir la oviposición de las garrapatas tratadas y testigos. Este día se procedió a retirar los huevos ovipositados, los cuales se pesaron (en g) y se colocaron en tubos de vidrio tapados con una torunda de algodón e incubándose bajo las mismas condiciones de temperatura y humedad antes descritas. En la parte externa de cada tubo se colocó un masking tape y se anotaron los siguientes datos: lote, grupo, producto utilizado, peso y fecha de inicio de la incubación. Los cuales fueron observados diariamente durante 25 días, la cantidad de tiempo que tardan en eclosionar.

### **3.11. Procedimiento para el conteo de las larvas**

- Para realizar el procedimiento de conteo primero se inmovilizaron las larvas mediante congelación.
- Se retiró el tapón de algodón y se homogenizaron las larvas junto con los cascarones.
- Se tomó una pequeña cantidad y se colocó en un plato petri.
- Se realizó el conteo al azar de 200 larvas y cascarones para sacar el promedio del porcentaje de eclosión, observándolos por medio del estereoscopio.

### **3.12. Análisis de datos**

#### **3.12.1. % de inhibición de oviposición**

Esta variable se midió con la fórmula recomendada por Drummond (1967):

$$\% \text{ I.O} = (\text{PLt} / \text{PLT} - \text{PHLt} / \text{PHLT}) \times 100$$

Donde:

PLt= peso de hembras del lote tratado

PLT= peso de hembras del lote testigo

PHLt= peso de huevos del lote tratado

PHLT= peso de huevos del lote testigo

#### **3.12.2. Reproducción estimada**

Reproducción Estimada = (Peso de huevos/ Peso de hembras por grupo) x 20,000 x % de Eclosión.

#### **3.12.3. Porcentaje de control**

$$\% \text{ C} = (\text{RET} - \text{REt} / \text{RET}) \times 100$$

Donde:

RET= Reproducción estimada en el lote testigo.

REt= Reproducción estimada en el lote tratado.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Efectividad de los tratamientos

Los días de duración del ensayo de los dos Ixodicidas que se evaluaron (Bovitraz y Butox) bajo condiciones de laboratorio (in vitro) con garrapatas *Boophilus spp* repletas recolectadas de 5 fincas por cada uno de los municipios seleccionados; Acoyapa, Comalapa, Cuapa y Juigalpa; de donde se tomaron por cada uno de ellos 120 garrapatas para un total de 480 utilizadas en los 4 municipios se muestran en el cuadro.1 (Anexo).

Los resultados obtenidos en el experimento fueron los siguientes:

**Cuadro. 2** Porcentaje de inhibición de oviposición en garrapatas provenientes de vacas adultas de 4 municipios del departamento de Chontales.

<b>Municipio</b>	<b>Ixodicida</b>	<b>% I. O</b>
Acoyapa	Bovitraz	63
	Butox	25
Cuapa	Bovitraz	50
	Butox	9
Comalapa	Bovitraz	55
	Butox	31
Juigalpa	Bovitraz	20
	Butox	10

Para los cálculos de efectividad o inhibición de la oviposición se utilizó el modelo de evaluación propuesto por Drummond el cual se basa en determinar el efecto sobre la repleción de garrapatas que completan su ciclo a pesar del tratamiento. Como se puede

observar en el Cuadro. 2 se obtuvieron resultados más favorables para el Bovitraz; con un 47% promedio de I.O, con respecto al Butox que obtuvo el 19% de promedio de I.O en los cuatro municipios seleccionados.

**Cuadro. 3** Porcentaje de control

<b>Municipio</b>	<b>Ixodocida</b>	<b>% C</b>
Acoyapa	Bovitraz	85
	Butox	24
Cuapa	Bovitraz	76
	Butox	7
Comalapa	Bovitraz	91
	Butox	42
Juigalpa	Bovitraz	73
	Butox	32

Los resultados obtenidos a través de la prueba de inmersión de hembras, demuestran en el cuadro.3 que hay un mayor porcentaje de control en las garrapatas tratadas con Amitraz, debido a que el resultado promedio de los 4 municipios es del 81% de control con el Bovitraz; contrario al Butox que solo se alcanzo el 26% de control. Sin embargo ninguno de los dos ixodocidas evaluados demostró una efectividad de control del 98% que era lo esperado, para poder decir que es realmente eficaz.

**Cuadro.4** Resumen de parámetros biológicos obtenidos durante la evaluación para constatar la efectividad de los Ixodicidas Amitraz y Deltametrina.

<b>Municipio</b>	<b>Ixodicida</b>	<b>% I. O</b>	<b>% C</b>
Acoyapa	Bovitraz	63	85
	Butox	25	24
Cuapa	Bovitraz	50	76
	Butox	9	7
Comalapa	Bovitraz	55	91
	Butox	31	42
Juigalpa	Bovitraz	20	73
	Butox	10	32

% I. O= Porcentaje inhibición de oviposición

% C = Porcentaje de control

En este cuadro.4 se presentan los parámetros biológicos obtenidos durante la evaluación en donde la efectividad sobre hembras repletas es del 81% para el Bovitraz, mientras que para el Butox fue del 26%. En la inhibición de la oviposición los resultados obtenidos son muy variables para ambos productos teniendo un 47% para el Bovitraz y el 19% para el Butox. Siendo el municipio con mejores resultados Comalapa con un 91% de control con el Bovitraz

**Cuadro.5** Reproducción Estimada por municipio (resultados de los productos evaluados sobre el potencial reproductivo.)

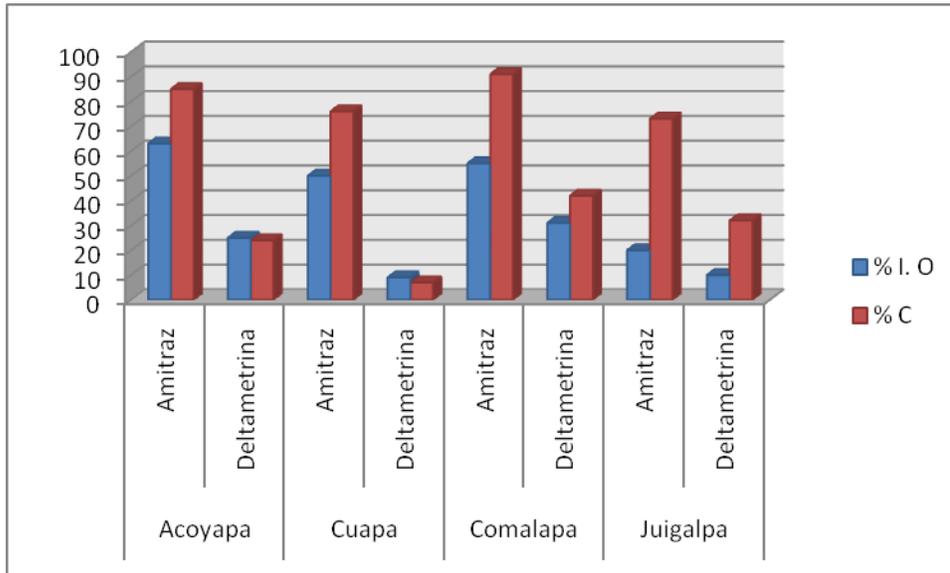
<b>Municipio</b>	<b>Bovitraz</b>	<b>Testigo A</b>	<b>Butox</b>	<b>Testigo B</b>
Acoyapa	1,478*	10,200*	8,000*	10,600*
Cuapa	2,800*	11,600*	10,000*	10,800*
Comalapa	648*	10,800*	5,120*	11,000*
Juigalpa	2,376*	11,500*	6,080*	12,000*

\*= Larvas obtenidas de la eclosión de los huevos

Según resultados de las fórmulas empleadas, se puede decir que los Ixodicidas evaluados no impiden la reproducción de las garrapatas pero si la disminuyen, como se puede observar en el Cuadro.5, el Bovitraz es el que obtuvo menor cantidad de larvas comparado con su testigo. El Butox aunque tuvo efecto sobre el huevo, lo hizo en menor cantidad comparado con el Amitraz.

El comportamiento general esperado del 100% de efectividad no se logró con ninguno de los ixodicidas evaluados.

**Gráfico.1** Resultados de las Variables evaluadas en los 4 Municipios



El Gráfico.1 indica que en los cuatro municipios evaluados el que mayor control tiene sobre las garrapatas del género *Boophilus* spp es el Amitraz, a diferencia de la Deltametrina que fue la que se comportó con el porcentaje más bajo en los cuatro municipios del departamento de Chontales comprobando así que este producto es el que tiene menos efectividad sobre el control de la garrapata *Boophilus* spp.

## V. CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos de esta prueba de laboratorio para la evaluación de la efectividad biológica del Bovitraz al 12.5% y el Butox, aplicados a una dosis comercial de 2ml por litro de agua para Bovitraz y 1ml por L de agua para Butox, estos resultados demuestran que:

Se obtuvieron resultados más favorables para la capacidad de inhibir la oviposición (I.O) con el Bovitraz; con un 47% promedio de I.O, con respecto al Butox que obtuvo el 19% de promedio de I.O en los cuatro municipios seleccionados. Sin embargo ninguno de los 2 tratamientos llegó al 100% de capacidad para inhibir la oviposición.

Según los datos obtenidos de la reproducción estimada los ixodicidas no impiden la reproducción y el potencial reproductivo de las garrapatas ya que se comprobó con la prueba en el laboratorio que si existe reproducción de las garrapatas aún después de haber sido expuestas al ixodicida. Es decir cumplieron con su ciclo biológico.

Los datos obtenidos de la prueba *in vitro* el ixodicida que tiene el mejor control fue el Bovitraz con un 81%, comparado con el Butox que su control fue menor en los 4 municipios evaluados llegando solamente al 26%. Pero aunque el Bovitraz presento un mayor control no se obtuvo el 98% de efectividad lo que significa que el producto no controla la infestación de garrapatas *Boophilus spp* adecuadamente.

## VI. RECOMENDACIONES

Invitamos a nuestros homólogos (estudiantes de carreras a fines), autoridades universitarias e instituciones del ramo agropecuario a promover la investigación científica con respecto al tema para conocer mejor la situación de las garrapatas en nuestro país.

También se deberían evaluar los productos existentes en el mercado actualmente y en el futuro antes de autorizar su entrada o uso en el país.

A los productores recomendamos que realicen pruebas de laboratorio a los ixodicidas que utilizan para determinar si estos poseen la efectividad necesaria para controlar las infestaciones de garrapatas.

Si el productor tiene algún ixodicida que presenta fallas en el control de las garrapatas se recomienda que cambie el ixodicida por otro al cual el tipo de garrapata que presenta en la finca no tenga ningún tipo de resistencia.

También recomendamos a los productores a que realicen los baños cada 12 días para interrumpir el ciclo de la garrapata y además que cuando realicen el baño utilicen la cantidad necesaria del producto de tal manera que cubra todo el cuerpo del animal; esta consiste en 5 litros por animal.

## VII. BIBLIOGRAFIA

Balladares. C. A. 1983. Dinámica de la garrapata en Nicaragua. 1ed. Mangua, Nicaragua. 51, 52p.

Balladares C. A (1983) Dinámica de la garrapata en Nicaragua. Midindra, DGTA, Nicaragua, 117 pp. Bonnet (1956) Bibliographia Araneorum. [www.bio-nica.info/.../Arthro%5cbibliografia%20Arthropoda.htm](http://www.bio-nica.info/.../Arthro%5cbibliografia%20Arthropoda.htm) –

Beugnet F, L Chardonnet. 1995. Resistencia de los piretroides Caledonia. Parasitología Veterinaria. s.n.t.s.p.

CENAGRO (Censo Nacional Agropecuario) 2001. Censo poblacional ganadero del departamento de Chontales. 10,11p.

Drummond R., S. Ernst, J. Trevino, W. Gladney y O. Graham. 1973. Boophilus annulatus ay Boophilus microplus: Laboratorio de pruebas de insecticidas. s.n.t.s.p.

Enrique Pardo Cobas, Martha Buitrago. Generalidades de la parasitología, Managua Nicaragua. 8p.

FAO. 2003. Resistencia a los antiparasitarios. Estado actual con énfasis en América Latina. Producción y sanidad animal. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. Estudio FAO 157. Roma.

INIFOM (instituto Nicaragüense de fomento). Posición geográfica de los departamentos de Chontales.

Manual de Métodos de prueba y requisitos de efectividad biológica para los ixodicidas de uso en bovinos (1994).

Miller T A. 1998. Mecanismo de Resistencia a los piretroides. Usados como insecticidas 4, 8p.

Mc. Dougall & Robertson Ltd (1970) Control de las garrapatas del ganado vacuno, publicación Cooper. 34, 38, 39, 43, 45, 46 p.

Norma oficial Mexicana. NOM-006-ZOO-1993, Requisitos de efectividad biológica para los ixodicidas de uso en bovinos y métodos de prueba.

Roulston W J, R H Wharton, J Nolan, J D Kerr, J T Wilson, P G Thompson, M Schotz. 1981. Resistencia a pruebas de acaricidas. *Aust Vet J* 57, 362-371. Consultado el 26 de octubre del 2009. [www.monografias.com/...garrapata-ixodicidas/resistencia-garrapata-ixodicidas.shtml](http://www.monografias.com/...garrapata-ixodicidas/resistencia-garrapata-ixodicidas.shtml)

Pardo Cobas .E; Buitrago. M; 2005. Parasitología Veterinaria 1. Managua, Nicaragua.

# ANEXOS

## VIII. ANEXOS

### DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL

#### ENCUESTA PARA EL DIAGNOSTICO DE RESISTENCIA

##### I.

##### II. DATOS DE LA FINCA

Nombre finca \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Extensión (Ha) \_\_\_\_\_

Propietario \_\_\_\_\_ Ubicación \_\_\_\_\_

Instalaciones: corral \_\_\_\_\_ Bascula \_\_\_\_\_ Trampa \_\_\_\_\_ Embarcadero \_\_\_\_\_

Sala de ordeño \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

##### III. GANADO

Tipo de Explotación

Cría \_\_\_\_\_ Engorde \_\_\_\_\_ Doble propósito \_\_\_\_\_ Lechero \_\_\_\_\_ otro \_\_\_\_\_

No de animales \_\_\_\_\_ Raza: Cebú \_\_\_\_\_ Europeo \_\_\_\_\_ Cruzas \_\_\_\_\_

#### IV. BAÑO DE INMERSION

Tiene: Si\_\_\_ No\_\_\_ Lo usa Si\_\_\_ No\_\_\_ capacidad (litros)\_\_\_\_\_

Procedencia del agua para baño: Río\_\_\_ Pozo\_\_\_ Arrollo\_\_\_ Aguaje\_\_\_ Lluvia\_\_\_  
Llave\_\_\_ Pipa\_\_\_ Otros\_\_\_\_\_

Cuenta el baño con indicador del nivel de agua para recargas Si\_\_\_ No\_\_\_

Garrapaticidas usados con anterioridad y tiempo aproximado de empleo en años y meses  
con anterioridad\_\_\_\_\_

Tiempo\_\_\_\_\_

Producto en uso\_\_\_\_\_ Calendario de baño en días: 7\_\_12\_\_14\_\_30\_\_\_\_\_

¿Cuando cambio el baño por última vez? (mes y año)\_\_\_\_\_

¿Ha detectado fallas en los productos? Si\_\_\_ No\_\_\_ ¿Cuáles?\_\_\_\_\_

¿En que consiste esa falla?\_\_\_\_\_

Grado de infestación de garrapatas en el ganado: Alto\_\_ Medio\_\_ Bajo\_\_\_\_\_

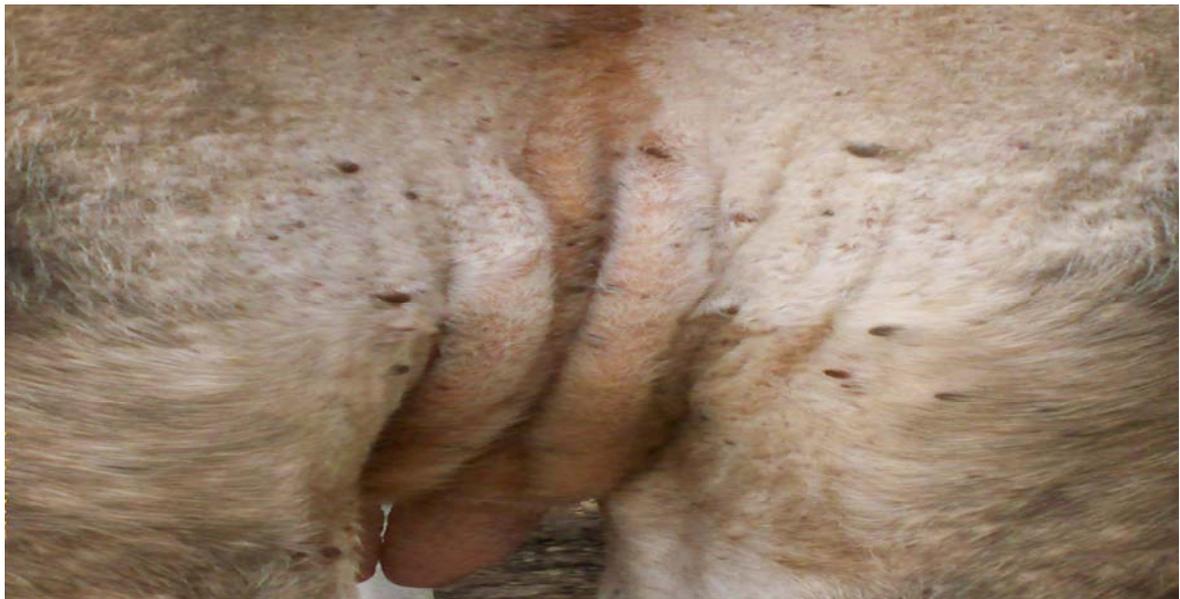
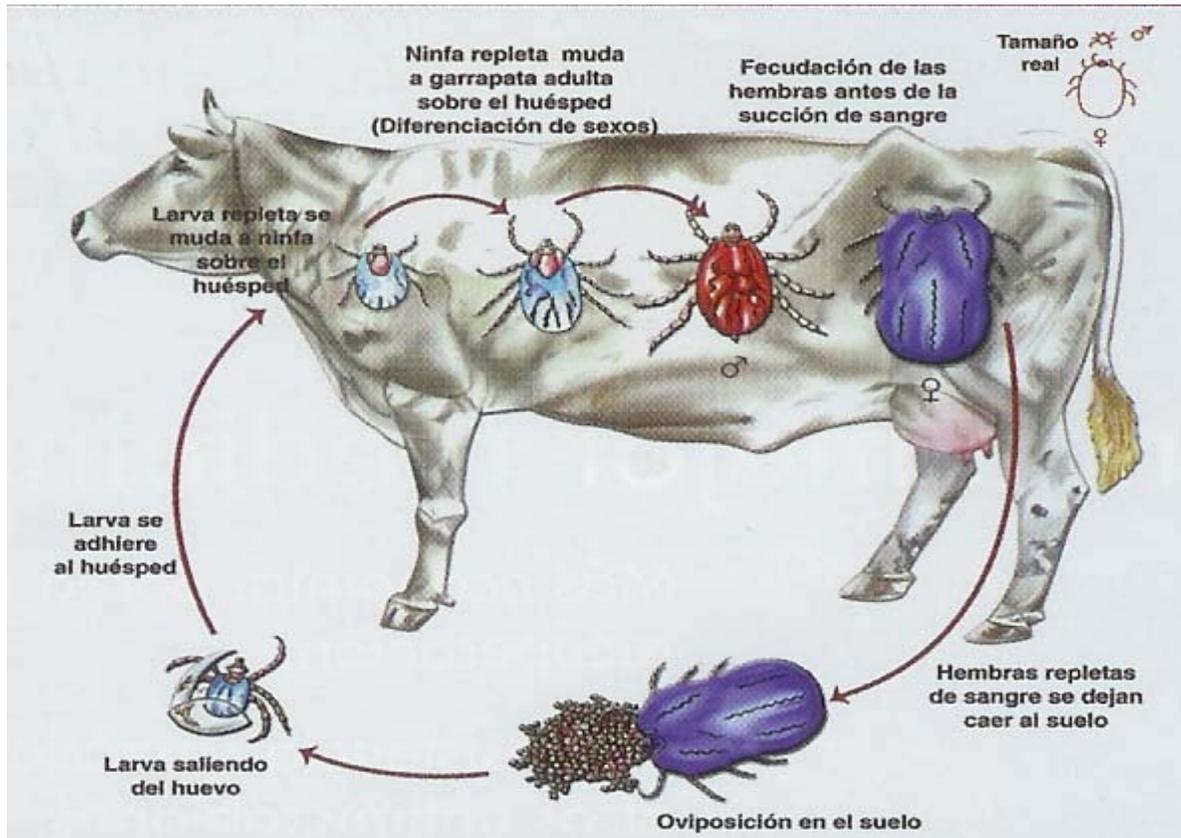
Meses de mayor abundancia de garrapatas\_\_\_\_\_

¿Qué medidas de control realiza?\_\_\_\_\_

**Cuadro.1** Evaluación in vitro de dos Ixodicidas para bovinos en garrapatas del genero Boophilus spp.

Duración del ensayo		Municipio	No de fincas	Cantidad de garrapatas	Tratamiento
Fecha inicio	fecha final				
31/07/09	07/09/09	Acoyapa	5	120	Bovitraz
					Butox
					Agua
05/08/09	12/09/09	Cuapa	5	120	Bovitraz
					Butox
					Agua
13/08/09	21/09/09	Comalapa	5	120	Bovitraz
					Butox
					Agua
19/08/09	24/09/09	Juigalpa	5	120	Bovitraz
					Butox
Total		4	20	480	Agua

**Figura.2 Ciclo Biológico de las Garrapatas del Género Boophilus spp**



**Figura.3 Ubicación de las garrapatas en el cuerpo de un bovino**

**Figura.4 Ubicación de las garrapatas en el cuerpo de un bovino**



**Figura.5**



**Garrapata hembra repleta**

**Figura.6**



**Garrapatas tratadas en período de Incubación**

**Figura.7**



**Garrapatas en periodo de Oviposición**

**Figura.8**



**Larvas de garrapatas Boophilus spp**

**Figura.9**



**Garrapatas tratadas**

**Figura.10**



**Incubadora con platos petri con Garrapatas y tubos con huevos**

**Foto.1** Identificación de tubos y preparación de materiales para la incubación de huevos



**Foto.2 Procedimiento para la selección de garrapatas y su oviposición**

