

# Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-León

Escuela de Medicina Veterinaria



TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA

**Tema:** Diversidad de Garrapatas en Animales Domésticos del Municipio de Wiwilí, Nueva Segovia en el periodo comprendido de Enero a Febrero del 2010.

**Elaborado por:**

**Br.** Isaí López González

**Br.** Julio César Cáceres

**Tutora:**

**Dra.** Christiane Duttmann

**Co-tutor:**

**Msc.** Byron Flores

**León 7 de marzo del 2011**

*“A la libertad por la universidad”*



## RESUMEN

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos obligados de vertebrados que en muchos casos son vectores de agentes que pueden causar enfermedades en los hospedadores. Las garrapatas pertenecen al orden de los *Acaridae* de la clase *Arácnida*, de estos se destacan dos familias de importancia en salud animal y pública: *Argasidae* e *Ixodidae*. El objetivo del presente estudio fue determinar los géneros y especies de garrapatas en animales domésticos del municipio de Wiwilí Nueva Segovia en el periodo comprendido del 3 de Enero al 18 de Febrero del 2010. Este es un estudio piloto del tipo descriptivo de corte transversal, el cual se realizó en nueve departamentos de Nicaragua para conocer la diversidad de garrapatas existentes en el país. Se recolectaron un total de 90 muestras en las diferentes zonas rurales y urbanas. Los animales revisados fueron 269 de los cuales 234 estaban infestados. Los hospedadores muestreados fueron: bovinos, equinos, caninos, porcinos, aves, humanos y ambiente, en los cuales se identificaron las siguientes especies de garrapatas: *A. cajennense*, *A. maculatum*, *A. parvum*, *R. microplus*, *R. sanguineus*, *D. nitens* e *I. scapularis*. Las especies que se identificaron en todas las hospedadores muestreadas fue *A. cajennense* y *R. microplus*, excepto que esta última no se encontró en cerdo. A la vez se encontraron en los diferentes niveles de temperatura muestreados. La especie de *I. scapularis* se encontró únicamente en canino y en lugares donde los niveles de temperatura son bajos. El nivel de infestación moderado aumentó en las temperaturas altas (28-32 °C), mientras que el leve aumentó en las temperaturas bajas (18-22 °C). En el humano se encontraron garrapatas de la especie *A. cajennense* y *R. microplus*. El estadio adulto fue el que más se encontró. La mayor parte de las garrapatas muestreadas se extrajeron de las orejas y el escroto de los hospedadores.



## **DEDICATORIA**

A **DIOS** por darme la vida, sabiduría y conocimiento para culminar mis estudios universitarios con mucha satisfacción y éxito. Por darme el valor y las fuerzas para enfrentar y vencer los obstáculos que se presentaron en esta larga carrera.

A mis **PADRES** por todo el apoyo que me han brindado para que pueda alcanzar mis metas. Por su amor y consejo que me motivan cada día a seguir luchando.

A mis **AMIGOS** y demás **FAMILIARES** por su apoyo a través de sus sabios consejos y motivación que me han brindado para que nunca deje de luchar por mis sueños.

*Br. Isaí López González.*

A **DIOS** primeramente por regalarme el Don de la vida, darme entendimiento y paciencia, para poder terminar con éxito este trabajo final.

A mis **PADRES** Carmen Siles Hidalgo y Julio Cáceres Vilches por su apoyo incondicional que me brindaron todo este tiempo de estudio.

A mi **ABUELO** Erasmo Cáceres Rivera que me apoyó durante estuvo presente en este mundo.

*Br. Julio César Cáceres.*



### **AGRADECIMIENTO**

A **DIOS** por darnos la vida, sabiduría, entendimiento y dedicación para vencer los obstáculos que se presentaron en nuestros caminos y así poder culminar nuestros estudios con éxito.

A nuestros **PADRES** por el apoyo incondicional que nos brindaron cada día, para poder alcanzar nuestras metas.

A nuestra **Tutora Dra. Christiane Duttmann** y **Co-tutor MSc. Byron Flores** por su empeño y dedicación que nos brindaron para la elaboración de este trabajo.

***Br. Isaí López González***

***Br. Julio César Cáceres.***



## GLOSARIO

**Ambulacros:** Disco adhesivo situado en el último segmento de las patas (tarso), y cubiertos por el par de uñas. Se hallan en las garrapatas de las familias Ixodidae.

**Anterior:** Dirigido hacia adelante, en el sentido del extremo donde se halla el capitulo.

**Apéndices:** Anexo; cualquier parte, subordinada en función o tamaño, adherida a una estructura principal.

**Capítulo:** Porción anterior móvil del cuerpo de las garrapatas duras (Ixodidae), que incluye las bases de los capítulos, palpos, hipostoma y quelíceros. Localizados ventralmente en el adulto y ninfas repletas de las garrapatas del cuerpo blando (Argasidae).

**Coxa:** Pequeñas placas endurecidas de posición ventral, que representan el primer segmento de las patas. A cada coxa se une un trocante móvil. Como en los adultos hay ocho patas, también hay ocho coxas, cuatro a cada lado de la línea media ventral del cuerpo designan con números romanos, I II, III, IV, de las parte anterior a lo posterior del cuerpo de la garrapata.

**Cutícula:** Recubrimiento exterior de las garrapatas.

**Camerostoma:** Depresión ventral del cefalotórax anterior de las garrapatas, donde están las partes bucales.

**Difuso:** Refiere al ornamento que no está concentrado en un punto, sino que se extiende sobre una área.

**Espolones:** Proyecciones redondeadas o puntiagudas, pequeñas o grandes, de la superficie o del margen posterior de las coxas. Las proyecciones situadas sobre la cara media se llaman espolones internos y las de la cara lateral se denominan espolones externos.

**Escudo:** Placa dorsal muy esclerosada, de posición posterior al gnatosoma en las garrapatas duras. Cubre casi por completo la superficie dorsal del idiosoma del macho, y aproximadamente la mitad de esta superficie en la hembra poco repleta.



**Festones:** Áreas rectangulares uniformes, separadas por surcos bien patentes, que se localizan en el margen posterior de muchos géneros de garrapatas duras. Son muy fáciles de distinguir en ejemplares no muy distinguidos, pero difíciles de apreciar en los repletos.

**Genital, orificio:** Abertura externa de los órganos sexuales, presente solo en el estadio adulto hembras o machos, ausente en el estadio ninfal y larval.

**Gnatosoma:** Porción anterior y móvil del idiosoma de las garrapatas duras. (Ixodidae), que incluye la base del gnatosoma, pedipalpos, hipostoma y quelíceros.

**Hematófagos:** Que vive de la sangre, que come sangre.

**Hipostoma:** Estructuras de las partes de la boca, colocada en posición media y ventral, situada entre los palpos y paralela a ellos. Es inmóvil y esta adherida a la base del capítulo. Lleva los dientes curvos, su forma puede ser en forma de mazo o punta de flecha.

**Inocular:** Introducir el agente de una enfermedad al hospedador.

**Ornamentos:** Dibujos o estructuras que se localizan sobre la superficie del escudo o tegumento.

**Palpos:** Apéndices pares articulados en la parte anterior y lateral sobre la base del capítulo y en dirección paralela al hipostoma. En garrapatas blandas, tienen cuatro segmentos. En garrapatas duras el cuarto segmento esta reducido a una pequeña pieza (papila), coronada por una seda y que está contenida en una fosita en forma de copa situada en el tercer segmento. El primer segmento esta sobre la base del capítulo. El cuarto segmento es el más externo.

**Perineal:** Relativo al perineo.

**Prurito:** Comezón, picazón.

**Quitinizado:** Sustancia córnea del exoesqueleto de las garrapatas y otros microorganismos.

**Quelíceros:** Estructuras pares de situación dorsal al hipostoma y que completa la forma cilíndrica de las partes bucales, cuando son insertadas por las garrapatas al momento de alimentarse.

**Tegumento:** La cubierta mas exterior, llamada también cutícula, del cuerpo de las garrapatas.



**INDICE**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>8</b>
<b>2. Antecedentes</b>	<b>9</b>
<b>3. Justificación</b>	<b>10</b>
<b>4. Planteamiento del problema</b>	<b>11</b>
<b>5. Objetivos</b>	<b>12</b>
<b>6. Marco teórico</b>	<b>13</b>
<b>a. Generalidades</b>	<b>13</b>
<b>b. Taxonomía</b>	<b>13</b>
<b>c. Morfología</b>	<b>13</b>
<b>d. Ciclo biológico</b>	<b>21</b>
<b>e. Patogenia</b>	<b>25</b>
<b>f. Lesiones</b>	<b>27</b>
<b>g. Semiología</b>	<b>28</b>
<b>h. Inmunidad</b>	<b>28</b>
<b>i. Diagnóstico</b>	<b>31</b>
<b>j. Epidemiología</b>	<b>32</b>
<b>k. Longevidad</b>	<b>32</b>
<b>l. Control</b>	<b>33</b>
<b>7. Materiales y métodos</b>	<b>36</b>
<b>8. Resultados</b>	<b>40</b>
<b>9. Discusión</b>	<b>47</b>
<b>10. Conclusiones</b>	<b>49</b>
<b>11. Recomendaciones</b>	<b>50</b>
<b>12. Bibliografía</b>	<b>51</b>
<b>13. Anexos</b>	<b>53</b>



## 1- INTRODUCCIÓN

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos obligados de vertebrados que en muchos casos son vectores de agentes que pueden causar enfermedades en los hospedadores, entre las más comunes están la *Anaplasmosis*, *Piroplasmosis*, *Babesiosis*, etc; las cuales implican grandes pérdidas económicas a los productores, por lo que reducen los rendimientos, daños a la piel del animal afectando su valor comercial para la industria. Además provocan anemias debido a que estos succionan grandes cantidades de sangre a sus hospedadores (los bovinos adultos pierden hasta 100 Lts. de sangre al año); muchos animales jóvenes mueren a consecuencia de esta sangría, otros retrasan el crecimiento y en general empobrecen el rendimiento.<sup>1, 2, 4</sup>

Las garrapatas pertenecen al orden de los *Acaridae* de la clase *Arácnida*, de estos se destacan dos familias de importancia en salud animal y pública: *Argasidae* o garrapatas blandas (sin escudo dorsal y con capítulos situados verticalmente), e *Ixodidae* o garrapatas duras (con escudo dorsal quitinizado y capitulo terminal) en las cuales enfocaremos este estudio.<sup>1, 2</sup>

Las garrapatas atacan a todos los animales vertebrados de sangre caliente y fría excepto a los peces. Habitan en los suelos húmedos y temperaturas cálidas. En cada fase de su desarrollo sólo una vez succionan sangre en mayor cantidad permaneciendo por varios días en el hospedador para posteriormente retirarse.<sup>3</sup> Estas pueden chupar tanta sangre como para aumentar su peso 200 veces y crecer hasta 20 veces su tamaño inicial.<sup>4</sup>

El objetivo del presente estudio fue identificar los diferentes géneros y especies de garrapatas que existen en Wiwili Nueva Segovia (N.S), ubicado en la zona central-norte de Nicaragua, cuyas muestras fueron tomadas de diversos animales domésticos (bovinos, caninos, equinos, porcinos, aves de patio,) humano y el ambiente, el cual ayudará a la elaboración de un mapa parasitológico promovido por el CEVEDI (Centro Veterinario de Diagnóstico e Investigación) de la Carrera de Medicina Veterinaria UNAN-LEÓN.



## 2-ANTECEDENTES

- ❖ Martínez *et al.* (Argentina 2004) realizaron un estudio sobre la presencia de *Amblyomma spp.* en mamíferos y reptiles silvestre donde examinaron 197 animales de los cuales se recolectaron 104 ejemplares de garrapatas, 40 machos y 64 hembras, las cuales correspondían a diez especies del género *Amblyomma spp.*<sup>6</sup>
- ❖ Cabrera *et al.* (México 2002) identificaron la presencia de garrapatas del género *Boophilus spp.*, en cinco hatos de tres municipios de Tierra Caliente-Michoacán.<sup>3</sup>
- ❖ Bermúdez *et al.* (Panamá 2007) en su “Manual de identificación de garrapatas de Latinoamérica y el Caribe”, confirman las especies de garrapatas encontradas en los siguientes hospedadores: *Amblyomma cajennense* (bovino, canino, porcino y equino), *Boophilus microplus* (bovino), *Dermacentor nitens* (equino), *Rhipicephalus sanguineus* (canino), *A. ovale* (canino, porcino), *A. oblongoguttatum* y *A. parvum* (caninos).<sup>11</sup>
- ❖ Un estudio realizado por Alvares *et al.* en Costa Rica (1999) para determinar la distribución de garrapatas sobre *Bos taurus* y *Bos indicus* se encontró *Amblyomma cajennense* en 41 % de los cantones (comarcas) siendo esta la especie más frecuente.<sup>5</sup>
- ❖ Balladares (Nicaragua 1983) elaboró un estudio titulado “Dinámica de la garrapata en Nicaragua” donde confirma la presencia de *Boophilus annulatus* en la zona central y el pacífico, *Boophilus microplus* en la zona ganadera de Boaco, Chontales y el pacífico, *Amblyomma cajennense* en la zona central, norte y el pacífico, *Dermacentor nitens* en el departamento de Matagalpa, *Rhipicephalus sanguineus* distribución cosmopolita, *Ixodes* en Matagalpa cerca del lago Apanás.<sup>12</sup>
- ❖ Barrera y Duarte (Nicaragua, 2006) realizaron un Estudio Epidemiológico de la prevalencia e identificación de garrapatas en el ganado bovino del Municipio de San Pedro de Lóvago – Chontales, donde manifiestan que el 37% de los animales muestreados eran positivos a garrapatas de la familia *Ixodidae* del genero *Boophilus microplus* y *Amblyomma cajennense* predominando esta última con un 73% de los animales infectados.<sup>7</sup>



### **3-JUSTIFICACIÓN**

La presencia de las garrapatas es un problema que está presente a diario en todos los mamíferos, sobre todo en las fincas de Nicaragua, lo cual hace que el productor tenga grandes pérdidas económicas, ya que estos ectoparásitos bajan considerablemente la producción de los animales.

Debido a que somos un país en desarrollo con pocos recursos económicos y humanos, no se han realizado estudios a fondo sobre la diversidad de las garrapatas presentes en los animales domésticos.

Considerando que los problemas que causan estos ectoparásitos son evidentes y que la mayoría de las personas afectadas son de bajos recursos económicos, además desconocen las consecuencias que estos pueden traerles, tanto a ellos como a sus animales, se vio la necesidad de realizar un estudio para identificar los géneros y especies presentes en la zona de Wiwilí Nueva Segovia, a la vez dejar un enfoque para posteriores estudios de posibles enfermedades transmitidas por estos ectoparásitos existentes en esta zona y que aun no han sido identificadas.

Este trabajo forma parte de un estudio piloto a nivel nacional que se realizó en nueve departamentos de Nicaragua, cuya información contribuye a la elaboración de un programa de control de garrapatas presentes en el país.



#### **4-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuál es diversidad de garrapatas en animales domésticos del Municipio de Wiwilí, Nueva Segovia en el periodo comprendido de Enero a Febrero del 2010?



## **5-OBJETIVOS**

### **5.1 General**

1. Determinar la diversidad de Garrapatas en animales domésticos del Municipio de Wiwilí, Nueva Segovia en el periodo comprendido de Enero a Febrero del 2010.

### **5.2 Específicos**

1. Identificar morfológicamente el género y especies de las garrapatas encontradas.
2. Describir los factores epidemiológicos asociados a la diversidad de garrapatas.
3. Georreferenciar la diversidad de garrapatas presentes en Wiwilí Nueva Segovia.



## 6-MARCO TEORICO

Las garrapatas son ácaros cosmopolitas, ectoparásitos temporales obligados de reptiles, aves o mamíferos. Por su gran tamaño resultan observables a simple vista.<sup>1</sup> En muchos casos son vectores de agentes que pueden causar enfermedades en los hospedadores, además de tener la capacidad de producir daños provocando dermatosis debido a las picaduras, intoxicación causada por su saliva, pérdida de sangre y son capaces de producir toxinas que producen parálisis en el hospedador.<sup>8</sup>

**6.1 Tabla: 1 Clasificación taxonómica de la garrapata**

❖ <b>Reino</b>	• <i>Animal</i>
❖ <b>Phylum</b>	• <i>Artrópoda</i>
❖ <b>Clase</b>	• <i>Arachnida</i>
❖ <b>Orden</b>	• <i>Acarina</i>
❖ <b>Sub orden</b>	• <i>Metastigmata</i>
❖ <b>Familia</b>	• <i>Ixodidae</i> • <i>Argasidae</i>

### 6.2 Morfología general de las garrapatas

Las garrapatas se caracterizan por ser ácaros de tamaño pequeño a mediano, con aplanamiento dorso ventral. La cabeza de la garrapata o capítulo presenta dos órganos lacerantes o de corte, denominados quelíceros; un órgano de succión penetrante, semejante a un ancla, el epistoma y dos apéndices accesorios semejantes a las patas, o pedipalpos, que actúan como elementos sensitivos o de soporte cuando la garrapata se engancha al cuerpo del hospedador. El cuerpo de la garrapata puede estar totalmente cubierto por una placa dura quitinosa (el escudo). El aparato bucal puede estar escondido debajo del cuerpo del ácaro o puede extenderse desde su extremo anterior. Las larvas tienen 6 patas, las ninfas y adultas 8.<sup>9</sup>

La identificación se lleva a cabo, por la forma y longitud del capítulo o aparato bucal, por la forma y color del cuerpo, por la forma y las marcas en el escudo. Los machos y las hembras no ingurgitadas son más fáciles de identificar que las hembras de garrapatas ingurgitadas. Lo más difícil es determinar la especie en larvas o ninfas. Las especies comunes pueden identificarse por su tamaño, forma, color, marcas corporales, hospedador y localización en este último.<sup>9</sup>



Figura: 1 Morfología general de una garrapata macho

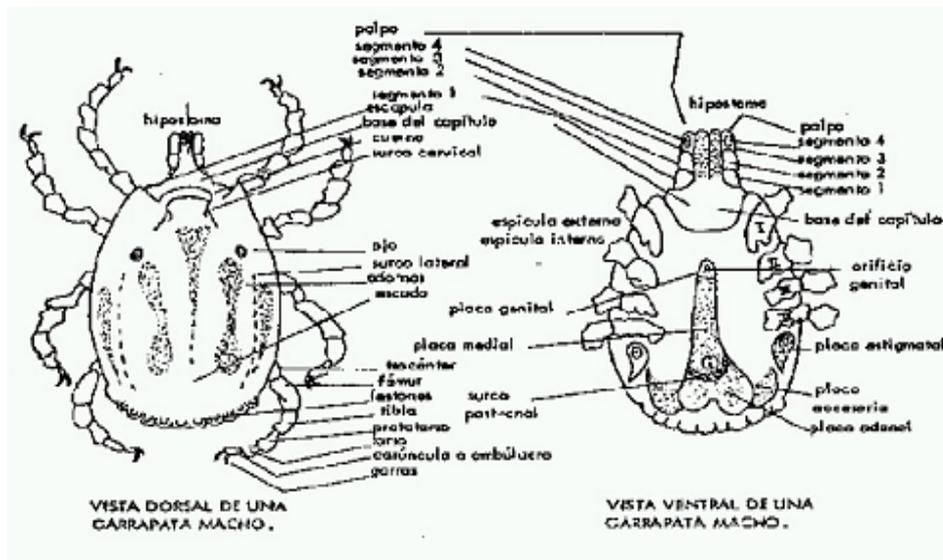
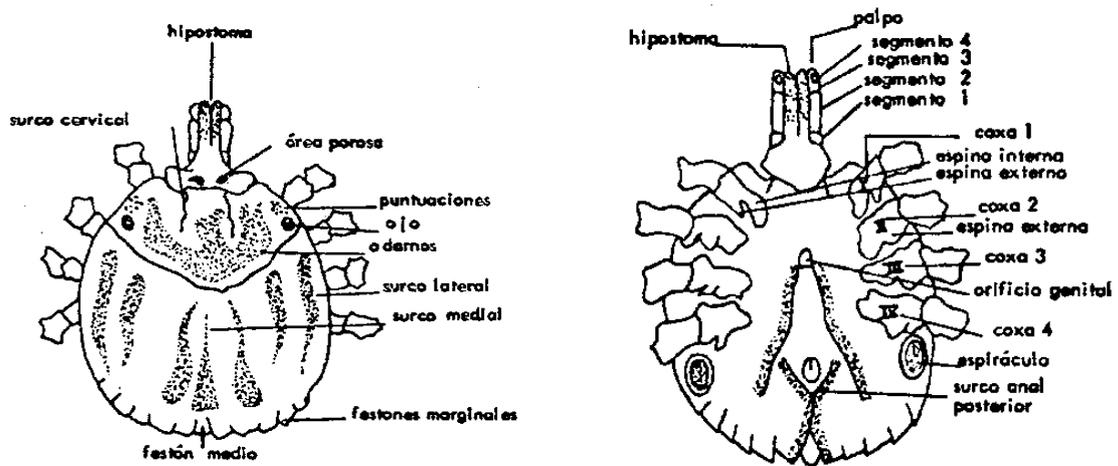


Figura: 2 Morfología general de una garrapata hembra



Existen cuatro etapas principales en el ciclo vital de las garrapatas: huevo, larva, ninfa y adulto. Tras su ingurgitación en el hospedador, las hembras se separan de él y buscan lugares protegidos, como las grietas o bajo las hojas y ramas, para poner sus huevos. Las larvas tienen seis patas, eclosionan de los huevos y se alimentan del hospedador. La larva muda hasta fase de ninfa con ocho patas, que es similar a la etapa adulta, pero carece de aparato reproductor funcional.<sup>9</sup>



Después de chupar la sangre una o dos veces, la ninfa madura y muda a la etapa adulta. Durante las fases de larva, ninfa y adulto, las garrapatas pueden infestar a una, dos y tres especies diferentes de hospedadores a lo largo de su ciclo vital, esto desempeña un papel importante en la transmisión de patógenos entre los hospedadores.<sup>9</sup>

### **6.2.1 Familia Ixodidae**

Son las garrapatas conocidas con el nombre de garrapatas duras. Entre los caracteres generales de los *Ixodidos* que integran esta familia podemos destacar que el cuerpo es generalmente ovalado, aplastado y con una placa dura quitinosa, la cual cubre la parte anterior de la región dorsal de la hembra y casi toda o completamente toda la superficie dorsal del macho. Esta placa recibe el nombre de escutum o escudo. El capitulum bien desarrollado, colocado en la parte anterior del cuerpo. La basis capitulum es de forma variada, pero siempre igual para cada género o especie. Algunas especies poseen ojos.<sup>2, 10</sup>

Las hembras tienen en la basis capitulum dos facetas también de tamaño y forma variada y recubierta en toda su extensión de múltiples poros los cuales reciben el nombre de área porosa de Berlese. Espiraclas situadas lateralmente y posterior a la última coxa, tarso con espolones con pulvilos o ambulacros en la extremidad libre de las patas, desova una sola vez en su vida, son parásitos obligados y estacionarios.<sup>10</sup>

Los ciclos biológicos tanto de los *Argásidos* (garrapatas blandas) como los *Ixodidos* (garrapatas duras) tienen un desarrollo indirecto, pero difieren entre sí, estos dos grupos de garrapatas en su evolución de estadios larvarios o inmagos, así como también en su forma de parasitar para exfoliar sus alimentos.<sup>10</sup>

Parasitan anfibios, reptiles, aves y/o mamíferos. Pueden ser generalistas o estar muy asociados a sus hospederos. La alimentación se da previo a cada muda. Larvas, ninfas y adultos se adhieren para alimentarse a sus hospederos por varios días. El ciclo puede involucrar un hospedero (monoxenos) o tres hospederos (trioxenos).<sup>11</sup>

En especies monoxenas, todos los estadios se encuentran en el mismo individuo. En especies trioxenas, las larvas y ninfas tienden a ser más generalistas, mientras los adultos son más específicos. Existen grandes problemas en la sistemática del grupo, existiendo especies



“crípticas” (confusión de especies, imposibilidad de identificar los inmaduros). Herramientas moleculares son utilizadas para corroborar la taxonomía.<sup>11</sup>

**6.2.1.1 Tabla: 2 Géneros y especies de *Ixodidae***

FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
<i>Ixodidae</i>	<i>Amblyomma</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Americanum</i></li><li>• <i>Cajennense</i></li><li>• <i>Imitator</i></li><li>• <i>Maculatum</i></li><li>• <i>Variiegatum</i></li></ul>
	<i>Boophilus</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Annulatus</i></li><li>• <i>Microplus (hoy incluida en Rhipicephalus )</i></li></ul>
	<i>Dermacentor</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Albipictus</i></li><li>• <i>Andersoni</i></li><li>• <i>Nigrolineatus</i></li><li>• <i>Occidentalis</i></li><li>• <i>Variabilis</i></li></ul>
	<i>Anocentor</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Nitens (hoy incluida en Dermacentor)</i></li></ul>
	<i>Ixodes</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Pacificus</i></li><li>• <i>Scapularis</i></li></ul>
	<i>Haemaphysalis</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Leposripalustris</i></li></ul>
	<i>Rhipicephalus</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Sanguineus</i></li><li>• <i>Appendiculatus</i></li></ul>

**6.2.1.2 Características morfológicas de los géneros de *Ixodidae***

*Amblyomma*: Los palpos son largos, el segundo segmento es menos largo que ancho. El escudo generalmente es ornado, presenta ojos y festones. La base del capítulo es de forma variable, en general subtriangular o subrectangular dorsalmente. Las placas adanales están ausentes en el macho, pero son pequeñas las placas ventrales, pueden estar presentes enfrentes de los festones. Los escudos ventrales pueden estar presentes y extenderse más allá del margen posterior de los festones de los machos. Las placas estigmáticas son subtriangulares o en forma de coma.<sup>2</sup>



Hembra de *A. cajennense* identificada en el laboratorio CEVEDI.



Macho de *A. cajennense* identificado en laboratorio CEVEDI.

Foto: 1

*Boophilus*: Los palpos son muy cortos y están anillados dorsal y lateralmente. La base del capítulo es hexagonal con vista dorsal, tienen ojos, son inornados y no tienen festone. Las placas estigmáticas son redondas u ovals. Los machos tienen placas adanales y accesorias. El surco anal no se distingue o está ausente en la hembra y es tenue en el macho. Las estructuras caudales en el macho pueden o no estar presentes. Las hembras de *Boophilus microplus* se caracterizan por tener los espolones interno y externos de la coxa I anchos, redondeados y tan anchos como largos. Los espolones externos de la coxa II y III son anchos, redondeados y tan anchos como largos, la coxa IV tiene un espolón externo muy pequeño. La hembra de *Boophilus annulatus* no tiene espolón interno en la coxa I, el espolón externo es ancho, redondeado y tan ancho como largo. Las coxas II, III y IV no tienen espolón externo.<sup>2</sup>



Hembra de *R. boophilus microplus* identificada en el laboratorio CEVEDI.



Macho de *R. boophilus microplus* identificado en el laboratorio CEVEDI.

Foto: 2

*Dermacentor*: Vista dorsalmente la base del capítulo es rectangular, tiene ojos y festones, los palpos son anchos, cortos o moderados. Las coxas I y IV de los machos incrementan progresivamente su tamaño y en todos los ácaros las coxas IV es la más grande. Los machos no tienen placas o escudos ventrales y la coxa I es bífida en ambos sexos. Las placas estigmáticas son de forma suboval o de coma y generalmente son ornados.<sup>2</sup>



Foto: 3

Macho de *D. nitens* identificado en el laboratorio CEVEDI.



Hembra de *Dermacentor nitens*.

*Haemaphysalis*: Son inornados, no tienen ojos pero tienen festones. Los palpos generalmente son cortos con el segundo segmento que se proyecta hacia los márgenes laterales de la base del capítulo, el cual tiene forma rectangular visto dorsalmente. Los escudos o placas ventrales están ausentes en el macho. El margen posterior de la coxa I nunca es bífida o con fosa profunda. Por lo general, las placas estigmáticas son redondas o en forma de coma en el macho y redonda u ovals en la hembra.<sup>2</sup>



Hembra de *Haemaphysalis leporispalustris*. Fuente 11.



Macho de *Haemaphysalis leporispalustris*. Fuente 11

Foto: 4

*Ixodes*: El surco anal difiere del resto, es decir, es anterior al ano en forma de arco. Son inornados, sin ojos ni festones, los palpos y la base del capítulo son de forma variable. Las placas estigmáticas son redondas u ovals. El abdomen del macho está cubierto con siete estructuras laminares semejantes a navajas. El dimorfismo sexual es pronunciado y se reconoce por el capítulo.<sup>2</sup>



Hembra de *I. scapularis* identificada en el laboratorio CEVEDI.



Macho de *I. scapularis*.

Foto: 5



*Rhipicephalus*: Los palpos son cortos y la base del capítulo vista dorsalmente es hexagonal. Generalmente son inornados, pero tienen ojos y festones. La coxa I está en la fosa profunda. Los machos tienen placas adanales y generalmente placas accesorias. Las placas estigmáticas tienen forma de coma. Los machos pueden o no presentar apéndice caudal.<sup>2</sup>



Hembra de *R. sanguineus* identificada en el laboratorio CEVEDI.



Macho de *R. sanguineus* identificado en el laboratorio CEVEDI.

Foto: 6

### 6.2.2 Familia Argasidae

Son también conocidas con el nombre de garrapatas blandas, se caracterizan por tener un cuerpo aplanado, sin escudo dorsal, tegumento rugoso con pliegues cubiertos de tubérculos, mamelones, puntuaciones, discos o granulaciones.<sup>2, 10</sup> La mayoría de las especies carecen de ojos y presentan glándulas coxales. Algunos géneros poseen una sutura lateral. Las placas espiraculares son pequeñas y generalmente se localizan entre las coxas 2 y 3. Las coxas no presentan espuelas y los tarsos presentan pulvilios rudimentarios o éstos están ausentes. El capítulo se inserta en la parte antero ventral (adulto y ninfa) y terminal en las larvas. La puesta de huevos se realiza en varias ocasiones y en pocas cantidades aunque estas pueden prolongarse durante bastante tiempo algunas veces hasta años.<sup>10</sup>

Si ciclo biológico se asocia a múltiples hospederos. Son particularmente comunes en madrigueras y nidos, por lo que se consideran garrapatas nidícolas. En cuevas con murciélagos se pueden encontrar las ninfas y adultos en el guano. Su ciclo incluye huevos, larvas, ninfas (con diferentes grados de desarrollo) y adultos. La alimentación se da previo a cada muda.<sup>11</sup>

Las larvas (dependiendo de la especie) pueden fijarse varios días (7-10) a su hospedero, mientras que las ninfas y adultos sólo se adhieren por espacios de 30-45 minutos. Existen algunas especies con ninfas y adultos que no se alimentan. Su distribución es cosmopolita, dependiendo de sus hospederos. Géneros y especies: *Antricola*, *Argas*, *Nothoaspis*, *Ornithodoros* y *Otobius*.<sup>11</sup>



6.2.2.1 Tabla: 3 Géneros y especies de *Argasidae*

FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
Argasidae	Argas	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Persicus</i></li></ul>
	Otobius	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Magnini</i></li></ul>
	Ornithodoros	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Cariaceus</i></li><li>• <i>Talaje</i></li><li>• <i>Turicata</i></li></ul>

6.2.2.2 Características morfológicas de los géneros de *Argasidae*

Argas: Se caracterizan por tener el cuerpo aplanado dorsoventralmente, el margen del cuerpo está aplanado y se compone de estrías radiales o placas cuadrangulares; presentan una línea de sutura. El tegumento coriáceo con pliegues o interrumpidos por pequeños botones, cada uno con una fosa y en la punta un pelo. No tienen ojos, los sexos son similares, lo mismo las ninfas y los adultos. La especie más importante es *Argas persicus*, en Europa. En América del Norte son *Argas radiatus*. *A. miniatus*, que son parásitos de pollos y algunas aves silvestres.<sup>2</sup>



*Argas miniatus*



Hembra de *Argas persicus*.

Foto: 7

Ornithodoros: El capítulo es subterminal o distal del margen anterior. El hipostoma está bien desarrollado y es semejante en ambos sexos y entre ninfas y adultos. El tegumento tiene discos y mamelones de forma variada. El camerostoma, el botón y las mejillas pueden o no estar presentes, lo mismo los ojos. Tienen joroba dorsal y protuberancias dorsal subapical sobre las patas, progresivamente más prominentes en los estados ninfales. El cuerpo es aplanado pero muy convexo dorsalmente cuando está distendido. El tipo de tegumento se continúa ventralmente.<sup>2</sup>



Macho de *Ornitodoros cariaceus*.

**Foto: 8**

*Otobius*: El tegumento de las ninfas está cubierto con espinas. El tegumento de los adultos está granulado. Los sexos son similares. El capítulo en los adultos está distante del margen anterior y en las ninfas está cerca. No presenta ojos, ni botón. El hipostoma está bien desarrollado en las ninfas y es rudimentario en los adultos.<sup>2</sup>



*Otobius-megnini*

**Foto: 9**

### 6.3 Ciclo biológico y comportamiento

Las garrapatas tiene cuatro estados evolutivos en su ciclo vital, es decir: el huevo, la larva hexápoda o pinolillo, la ninfa octápoda y los adultos. La transformación entre un estado y otro requiere de una o más mudas. Los cambios evolutivos no están restringidos necesariamente a una estación del año, hay una adaptación de las diferentes especies a la temperatura y humedad, habilidad para llegar al huésped que influyen en la duración de cada una de las etapas. El número de generaciones puede varias de tres o cuatro en las especies de un solo huésped como *Boophilus microplus* y *Anocentor nitens*; una por año como en el caso de *Otobius* y otras *Argasidae* y aun una generación cada dos o tres años como en algunas especies de tres huéspedes como *Dermacentor andersoni*.<sup>2</sup>

El desarrollo de las garrapatas ocurre en uno, dos o tres huéspedes por lo que se denominan garrapatas de 1, 2 o 3 huéspedes.<sup>2</sup>



### 6.3.1 Garrapatas de un solo huésped

Estas dependen de un solo huésped para el desarrollo de larva, ninfa y adulto sin dejar al huésped desde su fijación como larva hasta que se desprende en forma de adulta repleta para posteriormente ovopositar; como ejemplo *Rhipicephalus microplus*.<sup>2</sup>

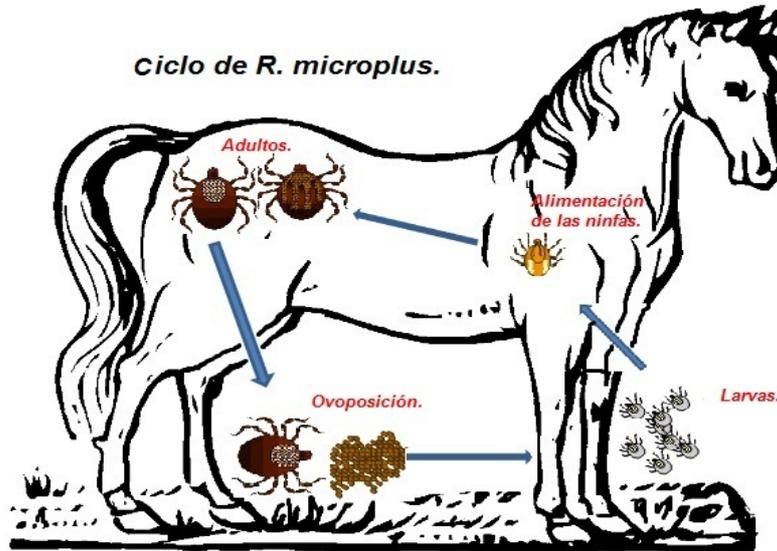


Figura: 3

### 6.3.2 Garrapatas de dos huéspedes

Las garrapatas de 2 huéspedes, atacan el huésped en estado de larva, se alimentan, mudan y se transforman en ninfa; esta se alimenta hasta estar repleta, se deja caer del huésped, muda en el suelo y el adulto sube a un segundo huésped en donde se alimenta. Como ejemplo está la garrapata *Rhipicephalus evertsi* (de África).<sup>2</sup>

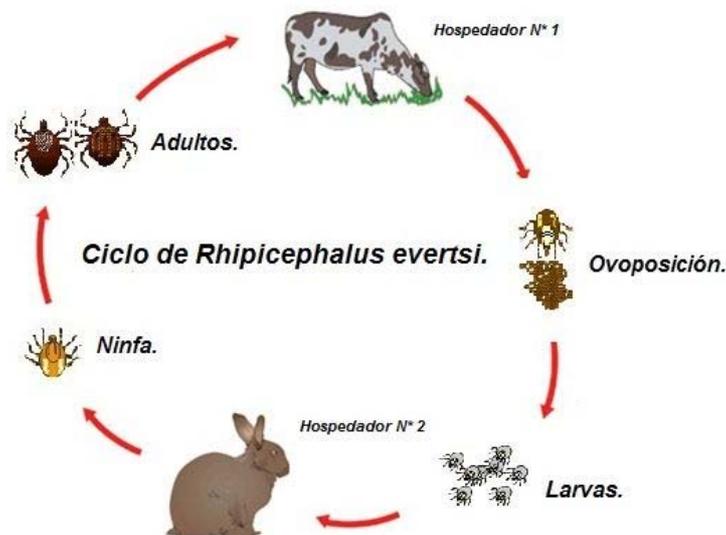


Figura: 4



### 6.3.3 Garrapatas de tres huéspedes

En este caso, la larva se alimenta en un primer huésped, cae al suelo y muda al estado de ninfa, ataca a un segundo huésped, se alimenta hasta estar repleta, se deja caer al suelo y muda; finalmente el adulto se sube a un tercer huésped en donde se alimenta nuevamente; ejemplo *Rhipicephalus sanguineus*.<sup>2</sup>



Figura: 5

Esta designación se aplica a las garrapatas *Ixodidae* y no a las *Argasidae*; estas garrapatas pueden ser llamadas polihuéspedes. Por ejemplo *Ornithodoros coriaceus* que puede tener más de siete estados ninfales cada uno de los cuales se alimenta en huésped diferente. Las hembras de *Argas persicus* puede alimentarse por periodos más de siete veces depositando o realizando sus posturas entre una y otra comida. En general el estado larvario de estas garrapatas ataca al huésped y se alimenta por algunos días, pero el estado adulto y las ninfas normalmente se alimentan de treinta minutos a dos horas, abandonan al huésped y regresan a áreas protegidas. La garrapata de las orejas *Otobius megnini* es una excepción por lo que puede ser garrapata de un solo huésped.<sup>2</sup>

### 6.3.4 Cópula

La cópula puede realizarse sobre el huésped o fuera de este, durante o después de la repleción alimenticia; por ejemplo en *Argasidae* la cópula se realiza después de que los adultos han dejado al huésped en tanto que en *Ixodidae* ocurre sobre el huésped, después de la cual la hembra parece engordar más rápidamente.<sup>2</sup>



### **6.3.5 Ovoposición**

Después de la monta y la repleción alimenticia, las hembras se dejan caer al suelo y buscan un sitio protegido para ovopositar. En condiciones favorables la postura tarda dos días, pero en climas fríos se prolonga por semanas o meses.<sup>2</sup>

Los huevos al ser puesto son cubiertos por una sustancia que los protege de la hidratación y los mantiene unidos formando racimos. Las hembras de *Ixodidae* ponen varios miles de huevos en una postura después de la cual mueren. *Boophilus microplus* pone aproximadamente 4,500 huevos. Las hembras de *Argasidae* ponen varias veces grupos de 150 a 250 huevos.<sup>2</sup>

### **6.3.6 Larva**

El periodo de incubación se determina en gran parte por la temperatura y varía de dos semanas a siete meses. Al nacer las larvas, generalmente permanecen cerca del lugar donde eclosionan, luego suben al pasto y pequeños arbustos en espera de un huésped susceptible, las larvas son estimuladas fuertemente por el olor a bióxido de carbono, pero las vibraciones, corrientes de aire, luz intermitente, calor y humedad son factores que alientan la presencia de un huésped.<sup>2</sup>

Dependiendo de la especie de garrapata, las larvas sobreviven por meses y varios años. Una vez sobre el huésped, algunas se fijan rápidamente en cualquier parte del cuerpo y empiezan a alimentarse con sangre, otras recorren el cuerpo para alojarse en determinados sitios como por ejemplo las orejas para *Otobius megnini* y *Anocentor nitens*, otras prefieren parte del cuerpo con piel delgada.<sup>2</sup>

Las larvas se alimentan y engordan rápidamente, la mayoría de las especies de *Ixodidae* caen al suelo para mudar, dependiendo de la temperatura y la humedad, la muda para pasar a estado ninfal va de cinco días a varias semanas. Las larvas de un solo huésped después de alimentarse permanecen sobre el huésped, después de un corto período de letargo mudan.<sup>2</sup>

### **6.3.7 Ninfa**

El comportamiento de las ninfas es similar al de las larvas, excepto en que en la mayor parte de las especies las ninfas viven más. En algunas especies mudan sobre el huésped después de un corto periodo de letargo, otras se caen del huésped para mudar. Todas las garrapatas *Ixodidae* tienen solamente un estado ninfal, mientras que en *Argasidae* tienen varios estados ninfales que va de dos a siete.<sup>2</sup>



### **6.3.8 Adulto**

En el estado adulto en las especies de un solo huésped la ninfa deja la muda y cambia de sitio para picar otra parte de la piel. En los adultos de las especies que abandonan al huésped en estado de ninfa la muda es capaz de sobrevivir más que las larvas o las ninfas.<sup>2</sup>

La cópula de las garrapatas duras o *Ixodidae* generalmente sucede sobre el huésped, después de la cual hay repleción alimenticia muy activa. Las hembras repletas pueden caer del huésped unos cuantos días o permanecer 30 días o más. Con frecuencia los machos permanecen durante periodos más prolongados. En cambio las garrapatas blandas o *Argasidae* copulan siempre fuera del huésped.<sup>2</sup>

### **6.4 Patogenia**

Las garrapatas son parásitos obligatorios ya que requieren para su desarrollo de fluidos y sangre de sus huéspedes. El daño que causan las garrapatas se puede analizar desde dos puntos de vista, directo o sea la suma de la acción traumática al perforar la piel con sus partes bucales y la acción expoliatriz al sustraer líquidos tisulares y sangre, situación que varía grandemente de acuerdo con las diferentes especies que la provoquen.<sup>2</sup>

Las mayorías de las garrapatas tienen predilección por ciertos sitios del huésped, algunas prefieren las porciones con piel delgada perineal, crural interna, otras la espalda. La garrapata *Anocentor nitens* prefiere las orejas, pero se adhiere a otras partes del cuerpo. La garrapata *Rhipicephalus evertsi* cuando pasa por el estado de larva y ninfa se encuentra en la parte profunda de las orejas, en la base de la cola o entre las piernas en el estado adulto.<sup>2</sup>

*Entre las acciones patogénicas provocadas por las garrapatas se encuentran las siguientes:*

#### **6.4.1 Acción Mecánica**

Las garrapatas se fijan al huésped y cortan la piel con el par de quelíceros e insertan el hipostoma en la herida.<sup>2</sup>

#### **6.4.2 Acción Expoliatriz**

El tiempo durante el cual se alimentan de sangre varía según la especie y también con el estado evolutivo; las hembras de las garrapatas duras se alimentan hasta el último día en que están fijadas, al quedar repletas de sangre. La mayoría de las hembras de las garrapatas *Ixodidae* se alimentan en el huésped durante 7 a 12 días y en ciertas condiciones más, pero nunca menos de 5 días.



Las larvas y las ninfas de estas garrapatas se alimentan por periodos más cortos que las hembras adultas. Los machos de las garrapatas duras se alimentan pero no llegan a la repleción de las hembras, al nutrirse en forma intermitente, cambiando de lugar y por tanto, causando más daño a la piel con sus picaduras; además permanecen sobre el huésped por semanas y aun por meses, como la garrapata *Amblyomma variegatum*. Se ha calculado que cada hembra puede expoliar de 2-4 gr de sangre, lo que explica las anemias agudas que con frecuencia se observan en animales con infestaciones masivas.<sup>2</sup>

La acción expoliatriz de las ninfas y los adultos de las garrapatas *Argasidae* generalmente es por periodos de 30 minutos a 2 horas, mientras que las larvas se alimentan por periodos que varían de 5 a 30 días.<sup>2</sup>

#### **6.4.3 Acción Tóxica y Antigénica**

Además de la acción expoliatriz las garrapatas ejercen acción tóxica y antigénica, las secreciones salivales inyectadas en la herida aparentemente ayudan a penetrar en la piel del huésped y contribuyen a prevenir la coagulación de la sangre, facilitando la ingestión de ésta.<sup>2</sup>

Algunas garrapatas al picar inoculan sustancias semejantes a neurotoxinas, y producen una parálisis ascendente que causa incoordinación y colapso entre los 4 y los 7 días de estarse alimentando la garrapata, los síntomas desaparecen o aminoran al retirar a las garrapatas; si las garrapatas no son retiradas el animal llega a morir. Algunas de las garrapatas que intervienen en este problema son *Dermacentor andersoni*, *Dermacentor variabilis*, *Amblyomma americanum* y *Amblyomma maculatum*, una sola garrapata es capaz de producir parálisis en humanos, perros y borregos; es necesario un mayor número para producir parálisis en el ganado.<sup>2</sup>

#### **6.4.4 Acción Traumática e irritativa**

Las secreciones salivales de algunas garrapatas son irritantes como *Ornithodoros coriaceus* que produce un fuerte dolor en el lugar de la picadura produciendo dolor y reacción inflamatoria. La picadura de *Amblyomma* en el hombre cuando las piezas bucales quedan en la piel al hacer el desprendimiento de la garrapata, produce intenso prurito e inflamación.<sup>2</sup>



#### **6.4.5 Acción inoculadora**

En muchos casos son vectores de agentes que pueden causar enfermedades en los hospedadores. Como ejemplo:

La *Piroplasmosis* o *Babesiosis* bovina es transmitida por *Boophilus annulatus* y *Boophilus microplus* en América.<sup>1,2</sup>

La *Babesia canis* es transmitida por *Rhipicephalus sanguineus*.<sup>1,2</sup>

La *Fiebre Manchada de las Montañas Rocosas* causada por una *Rickettsia*, es transmitida por *Dermacentor variabilis*, *Amblyomma americanum*, *Amblyomma cajennense*, etc.<sup>2</sup>

*Louping ill* en ovinos es transmitida por la garrapata *Ixode ricinus*.<sup>2</sup>

#### **6.5 Lesiones**

Es la acción directa de las garrapatas que producen una serie de pequeñas soluciones de continuidad que perforan la piel, logrando que esta sea de mala calidad en su utilización industrial. Otras veces la picadura de garrapatas, sobre todo de *Amblyomma* que tienen un capítulo largo o las que se localizan en las orejas provocan la salida de pequeñas gotas de sangre, o bien como consecuencia de que el animal se frote sobre un árbol u otro objeto provoca el aplastamiento de garrapatas, si están repletas de sangre atraen a moscas del gusano barrenador pudiendo ocasionar el inicio de una miasis cuya consecuencia puede ser de mayor gravedad.<sup>2</sup>

Debido a la acción hematófaga de las garrapatas, la pérdida de sangre está en relación con la especie de garrapata y la cantidad, por ejemplo las diversas especies de *Boophilus*; cada hembra en estado adultó es capaz de consumir entre 0.5 y 12 ml de sangre, cada huésped puede albergar varios miles, por lo que hay una pérdida de varios mililitros por día, llegando a hacer esto nocivo y aun mortal, en algunos casos.<sup>2</sup>

Es difícil evaluar con precisión el número de garrapatas a partir de las cuales el ganado corre el riesgo de morir por la pérdida de sangre, algunos autores consideran que entre 6,000 y 10,000 hembras al nutrirse simultáneamente en un bovino adulto pueden hacerlo parecer. En condiciones naturales, dependiendo de estado nutricional, raza, estado reproductivo y tipo de producción, desarrollan una capacidad de resistencia como ha sido demostrado por ejemplo, en Australia en donde un bovino sobrevive a la presencia de 20,000 adultos de *Boophilus*, en tanto



que un becerro sucumbe por la acción de 500 de estos *Ixodidos*. Un bovino macho resiste mejor, en tanto que una vaca en producción lechera es más susceptible que una seca. Los *cebuinos* o sus cruces con ganado europeo son menos susceptibles que las razas puras. En los conejos de 2 a 3 kg una infestación con 80 *Dermacentor albipicuts* es suficiente para provocar la muerte. Los pollos llegan a morir también por la sangría provocadas por *Argas persicus* o por *Haemaphysalis hoodi*. Por otra parte también se han observado anemias mortales en ovinos infestados con *Dermacentor andersoni*.<sup>2</sup>

La mayoría de las veces al efecto hematófago de las garrapatas se suman el de otros parásitos externos e internos, además de una alimentación deficiente y a la transmisión de agentes infecciosos, tales como *Babesia* y *Anaplasma*, que son los más importantes en las zonas tropicales y subtropicales de América que dan como consecuencia rebaños con baja productibilidad.<sup>2</sup>

### **6.6 Semiología**

El ganado engarrapitado en términos generales se encuentra en mal estado de carnes en las zonas enzoóticas. Generalmente el ganado vacuno y caballar no muere a consecuencia de la infestación por garrapatas, situación que se inicia al poco tiempo de nacer.<sup>2</sup>

Aunque es posible experimentalmente separar la semiología producida por garrapatas, en condiciones naturales en las zonas tropicales y subtropicales, el problema se presenta como un complejo en donde intervienen garrapatas de los géneros *Boophilus* y *Amblyomma* principalmente, además el ganado se encuentra infectado con varias especies de *Babesia* y *Anaplasma*. Las manifestaciones clínicas de este complejo están relacionadas con el estado nutricional y las condiciones climáticas principalmente. Esto da como resultado un síndrome más o menos manifiesto de anemias, retardo en el crecimiento y baja fertilidad.<sup>2</sup>

### **6.7 Inmunidad**

Hay una respuesta inmune del huésped hacia la infestación por garrapatas que se manifiestan de diferentes maneras, como puede ser el rechazo al establecimiento de las larvas, hembras de menor tamaño, ovoposición y viabilidad disminuidas.<sup>2</sup>



La principal expresión del bovino es el rechazo al establecimiento de las larvas en las primeras 24 horas de vida parasitaria. La capacidad para rechazar el establecimiento de las larvas aparece aproximadamente en el 8º día después de la infestación inicial. Esta respuesta se considera inmunológica; resultados similares se han observado en *Bos taurus* y *Bos indicus*.<sup>2</sup>

El grado de inmunidad contra las garrapatas se manifiesta por la eliminación y no por la destrucción de ésta. El ganado demuestra su inmunidad contra *Amblyomma americanum* por una reducción de hembras repletas y de menor peso. Muchas de las garrapatas que no terminan su repleción mueren sobre el huésped.<sup>2</sup>

En los conejos que sufren repetidas infecciones con *Ixodes ricinus* hay una disminución del número, tamaño, números de huevos puestos y viabilidad de las larvas, además de una prolongación en el tiempo de alimentación. Resultados similares han sido observados con: *Rhipicephalus appendiculatus*, *R. sanguineus*, *Dermacentor variabilis*. El mecanismo inmunológico está relacionado con una enzima idéntica en *Boophilus microplus* y que es secretada en la piel del huésped dentro de las primeras horas de ataque y que es neutralizada por el huésped que ha tenido previa infestación.<sup>2</sup>

Hay una reacción de hipersensibilidad retardada a la inyección intradérmica de antígenos de *Dermacentor andersoni* que ocurre entre las 24 y 96 horas, con endurecimiento y necrosis. Hay además una reacción inmediata a los 30 minutos, pero no es específica. Además hay acumulación de basófilos en el sitio del piquete en epidermis y dermis, los eosinófilos también se incrementan.<sup>2</sup>

Hay una reacción de hipersensibilidad inmediata en el ganado a la infestación con *Boophilus microplus*, con intensa irritación por las larvas; además hay una reacción papular contra las ninfas y los adultos en el ganado “resistente” que hacen que se incrementen los niveles de histamina cuando se encuentra sometido a una infestación.<sup>2</sup>



Las salivas de las garrapatas adultas *Boophilus microplus* es capaz de incrementar la permeabilidad capilar, uno de los componentes activos de la saliva es una prostaglandina. Se han separado alérgenos de larvas de garrapatas, la reacción es inmunológica específica, ocurre a los 20 minutos y se considera que hay relación entre la respuesta a los alérgenos y la resistencia del ganado a las garrapatas.<sup>2</sup>

La reacción celular ha sido estudiada; hay evidencia de que *Dermacentor variabilis* genera una actividad quimiotáctica para los neutrófilos. Por otra parte, el daño tisular causado por *Rhipicephalus sanguineus* en perros es debido a los neutrófilos del huésped y no a la acción del parásito. Las respuestas varían según las diferentes especies de garrapatas y de huéspedes.<sup>2</sup>

Se han hecho algunos intentos para inmunizar a los huéspedes con extractos de garrapatas, se obtiene una inmunidad parcial con *Dermacentor Variabilis*; la significancia de los resultados son cuestionable. Hay dos tipos de respuesta, la primera es física debido a la irritación que causa la picadura y una segunda que es la inhibición de la alimentación; las dos pueden ser manifestaciones de la respuesta inmune.<sup>2</sup>

En relación con la resistencia innata se ha visto que hay variación interespecie en cualquier parásito y su huésped. Hay evidencia de que *Bos indicus* es tan susceptible a *Boophilus microplus* en una primera exposición como *Bos taurus*. La respuesta inmune a las garrapatas puede ser alterada por un contacto previo con el parásito mientras que la resistencia innata no.<sup>2</sup>

Se ha demostrado que la inmunidad a las garrapatas es humoral pudiendo transferirse, además hay anticuerpos fijadores de complemento. Los anticuerpos en la saliva de *Ixodes ricinus* han sido demostrados por inmunofluorescencia; aparecen al final de la primera generación, se incrementa en la segunda y se estabilizan aunque el huésped sea progresivamente más inmune. Parece ser que al transferir la inmunidad son las células linfoides las que tienen gran efecto depresor sobre el peso de las larvas. Los linfocitos B son los que más intervienen y en menor grado los T. La concentración de gammaglobulina aumenta después de la infestación con *Boophilus microplus* en el ganado; por inmunofluorescencia se demuestra anticuerpos específicos y no específicos en las glándulas salivales de garrapatas hembras.<sup>2</sup>



Los anticuerpos específicos aumentan después de la infestación, se mantienen un tiempo y declinan después de algunos meses de que la infestación ha terminado.<sup>2</sup>

Todavía se necesita más información sobre la inmunidad a las garrapatas que permitan en un futuro contar con vacunas capaces de proteger contra la infección.<sup>2</sup>

### **6.8 Diagnóstico**

El diagnóstico de una infestación de garrapatas en el ganado es relativamente sencillo si la cantidad de parásitos es elevada. Ahora bien, si se desea un diagnóstico cualitativo es necesario recolectar las garrapatas y realizar su identificación morfológica. Cuando las garrapatas se encuentran en números reducido, es necesario realizar una cuidadosa inspección y exploración cutánea para encontrar alguno o algunos especímenes, esto es muy importante sobre todo en las estaciones cuarentenarias o de inspección oficial cuando hay un control de movimientos de ganado entre países.<sup>2</sup>

La determinación del número de garrapatas sobre el animal requiere de un cuidadoso examen de todas las partes del animal. Algunas de las cuales se encuentran en lugares específicos del huésped como es en la oreja, partes de la piel, entre la parte interna de las patas, en la base de la cola o en la espalda, los párpados y en la lengua. En la búsqueda de las garrapatas se usan ojos y dedos, como lo hace un inspector con movimientos cuidadosos de los dedos recorre la superficie del animal.<sup>2</sup>

Las hembras de las garrapatas por lo general son más grandes y por tanto se observan con mejor facilidad. Una cuidadosa exploración del área cerca de la hembra revela la presencia de machos. La recolección de las garrapatas debe ser cuidadosa a fin de evitar romper el capítulo, sobre todo en las que tienen partes bucales largas como *Amblyomma*, mientras que en *Boophilus* es más fácil.<sup>2</sup>

El diagnóstico puede realizarse algunas veces mediante la recolección de garrapatas de todo un lado del animal para obtener datos cuantitativos de la población, diagnóstico que es de gran utilidad en estudios epidemiológicos y de control. Otras veces la recolección de garrapatas se realiza en el campo, para lo cual se utilizan cuadros de franelas que se arrastran sobre el pasto o



los arbustos en estudio. Una vez colectadas las garrapatas si se desea conservarlas por largo tiempo, se colocan en frascos o tubos de ensayo con alcohol al 70%. Las garrapatas colectadas de diferentes especies nunca se deben mezclar, aunque sea la misma finca o rancho. Es conveniente agregar alguna información, por ejemplo el número de garrapatas colectadas, la región anatómica, número de animales examinados, raza, edad, sexo, localización geográfica.<sup>2</sup>

### **6.9 Epidemiología**

La distribución geográfica de las garrapatas varía de acuerdo con las diferentes especies y sus huéspedes. Esta distribución obedece a varios factores, algunos de los más importantes son temperatura, humedad, tipo de suelo y vegetación. El hombre ha participado en la diceminación de las garrapatas al haber realizado migraciones con sus rebaños en los diferentes continentes del mundo.<sup>2</sup>

Desde el punto de vista epidemiológico las garrapatas tienen un papel muy importante debido a su capacidad para transmitir diferentes agentes causales de enfermedades, algunas únicamente entre los animales domésticos, otras entre animales silvestres y domésticos y otras transmiten de los animales al hombre. Estas pueden transmitir diversas enfermedades a los huéspedes que parasitan.<sup>2</sup>

### **6.10 Longevidad**

Muchas especies son capaces de sobrevivir durante periodos prolongados sin alimentarse de sangre; las ninfas sobreviven más que las larvas y los adultos viven más que las ninfas. Las garrapatas de los pollos sobreviven durante periodos de 37 meses. Los adultos *Dermacentor variabilis* sobreviven más de 1,000 días y los estados larvarios por más de un año. La longevidad está estrechamente relacionada con la temperatura y la humedad; la mayoría de las garrapatas detienen su desarrollo durante los meses de invierno, por ejemplo *Boophilus annulatus* es inactivo durante el invierno. Sin embargo el *Dermacentor albipictus* es principalmente activo en estos meses de esta estación. Hay considerable variación en la longevidad de *Boophilus annulatus*, dependiendo de la estación del año, por ejemplo una larva sin alimentarse vive más o menos 146 días durante la estación fría y solamente 100 días en el verano.<sup>2</sup>



La humedad es muy importante para la longevidad de las garrapatas duras; su ausencia es altamente destructiva, por otra parte el exceso de humedad es perjudicial ya que el crecimiento de hongos sobre las garrapatas también es dañino.<sup>2</sup>

Una serie de instintos y adaptaciones permiten sobrevivir entre uno y otro huésped, algunos necesitan de un solo huésped y otros de dos o tres y deben de esperar largos periodos en el suelo y soportar el frío o el calor, situación que provoca una elevada mortandad. Sin embargo, estos parecen equilibrarse con la gran cantidad de huevos que ponen las garrapatas.<sup>2</sup>

Las garrapatas de un huésped como *Boophilus spp.*, *Anocentor nitens*, *Dermacentor albipictus* se han adaptado a mudar en el huésped; el hecho de no mudar en el suelo disminuye las posibilidades de extinción de las garrapatas de un solo huésped.<sup>2</sup>

Las garrapatas tienen sincronizada muchas de sus actividades con las del huésped; los conejos generalmente permanecen inactivos en sus madrigueras durante el día, la garrapata *Haemaphysalis leposripalustris*, se ajusta a ese hábito de su huésped abandonando al conejo durante el día para mudar. La larva de *Argas persicus* tiene otra adaptación para vivir; tienen forma globular hasta unas horas antes de caer. Las larvas y las ninfas de *Argas persicus* en sus hábitos alimenticios son nocturnas, escapando de la destrucción o el aplastamiento que pueden hacer los pollos con el pico durante la noche atacan y en un periodo de 30 minutos a 2 horas se alimenta, regresando luego a las rendijas.<sup>2</sup>

La variación estacional de la garrapata es muy marcada; en el caso particular de *Boophilus* y *Amblyomma* en bovinos de zonas tropicales, la población disminuye notablemente de noviembre a marzo, iniciándose el incremento de la población en forma paralela al acenso de la temperatura y la humedad. La dispersión de la garrapata está relacionada con el movimiento de sus huéspedes, de tal manera que el movimiento de ganado de zonas infestadas a zonas libres, hace posible la presentación de brotes agudos de diferentes enfermedades.<sup>2</sup>

### **6.11 Control**

Se ha estimado con el 80% de la población de bovinos del mundo sufre de los efectos de las garrapatas, el problema adquiere un carácter en las zonas con clima tropical y subtropical. Prácticamente todas las especies domésticas sufren de los efectos directos e indirectos de las garrapatas, sin embargo en los bovinos el efecto es el mayor.<sup>2</sup>



Las garrapatas se controlan de varias maneras; por medio de parásitos y depredadores, modificando el medio, utilizando medios físicos y químicos. Debido a la diferencia de hábitos entre las diferentes especies de garrapatas, en un programa de control debe de precisarse las especies que se desean controlar ya que un plan que es efectivo contra una especie de un solo huésped, no necesariamente funciona contra otra de dos o tres huéspedes.<sup>2</sup>

Los parásitos de las garrapatas se han observado en varias partes del mundo, principalmente himenópteros del género *Encyrtides* familia *Encyrtidae* y se ha experimentado con ella para el control de las garrapatas con resultado poco halagadores para el control biológico.<sup>2</sup>

Los depredadores de las garrapatas en condiciones naturales tienen un papel en la regulación de la población. Los bovinos destruyen garrapatas por aplastamiento al rascarse contra diferentes objetos. Los mamíferos pequeños, como roedores, al rascarse desprenden algunos especímenes. Algunas aves actúan como depredadores como la garza garrapatera que desde África se ha extendido a otras partes del mundo; algunos roedores como ratas y ratones ingieren sobre todo garrapatas adultas repletas de sangre cuando caen al suelo. Algunas hormigas atacan a las garrapatas repletas de sangre pero no a las larvas ni a los huevos.<sup>2</sup>

El control de las garrapatas mediante la modificación del medio incluye: por una parte modificaciones del micro hábitat y por otra la retirada de los huéspedes, dependiendo de la especie y la especificidad de la garrapata se puede realizar un control con el cambio de métodos del cultivo, con el tiempo de rotación de los potreros, con el estabulamiento del ganado y recolección del forraje. Sin embargo todas estas medidas deben de ser completadas con otros sistemas. Por ejemplo en el caso de *Boophilus microplus*, los potreros deben permanecer durante un periodo mínimo de 8 a 9 meses, dada la longevidad de la larva de esta garrapata.<sup>2</sup>

Algunos tipos de pastos ayudan al control, como es el caso de zacate gordura, que debido a las vellosidades de sus hojas las larvas pierden su orientación y permanecen más tiempo bajo los rayos directos del sol cuyo efecto es mortal.<sup>2</sup>

### **6.11.1 Medios físicos y químicos**

Las modificaciones del medio que cambien las condiciones de temperatura y humedad para llegar hacer desfavorables para las garrapatas. Existen dos formas de destrucción directa de garrapatas en el suelo: una por medio de fuegos y otra por medio ixodicidas químicos.<sup>2</sup>



En muchas regiones del mundo se utiliza la quema de pasturas al final de la estación de sequías, en donde coincide con una abundancia de estados evolutivos de las garrapatas en los pastos, disminuyendo considerablemente la población de las garrapatas, aunque no debe ser el único medio de control utilizado si no que es necesario conjugar este con otros medios de lucha dependiendo el tipo de garrapatas; por ejemplo si se trata de *Boophilus*, generalmente será suficiente el tratamiento del ganado que alberga diferentes estados de esta garrapata, pero si se trata de *Amblyomma* hay que considerar a la población de ratones como huéspedes de larvas y ninfas, además de los bovinos y otros vertebrados.<sup>2</sup>

La aplicación de ixodicidas en establos, caballerizas, gallineros y otros locales, es una práctica común en muchas regiones sin embargo el uso de ixodicidas en el pasto es poco usual. Aunque en algunos países se ha utilizado el DDT, Dieldrin y el heptaclor obteniendo buenos resultados en bosques para el control de *Ixodes*.<sup>2</sup>

#### **6.11.2 Tratamiento del huésped con ixodicidas**

El control de las garrapatas por medio de baños por sumersión es uno de los métodos más eficaces y más ampliamente utilizados, el cual consiste en hacer pasar al ganado por un tanque con un líquido ixodicida. Hay presentación de acaricidas en polvos en un medio inerte que se utilizan principalmente en gatos, perros y aves.<sup>2</sup>



## **7-MATERIALES Y MÉTODOS**

### **7.1 Tipo de estudio**

Es un estudio piloto para determinar la diversidad de garrapatas (familia, géneros y especies); es de tipo descriptivo de corte transversal.

### **7.2 Área de estudio**

El estudio se realizó en el periodo comprendido de Enero a Febrero del 2010 en las zonas urbanas y rurales del municipio de Wiwilí, Nueva Segovia.

El municipio de Wiwilí pertenece al departamento de Nueva Segovia, ubicado en Centro-Norte de Nicaragua en las coordenadas geográficas 13° 37' 21" Latitud Norte y 84° 49' 30", con una extensión territorial de 398 Km<sup>2</sup>, con un clima de sabana tropical de altura y una precipitación anual de 1200 a 1500 mm distribuidos entre los meses de mayo a diciembre, con algunas lluvias esporádicas y residuales en los meses de enero y febrero. Los meses más húmedos corresponden a partir de agosto hasta noviembre, los meses más secos corresponden a los meses de marzo y abril.

Se caracteriza por sus relieves ondulados y cerros correspondidos en las alturas de 500 a 1500 mts. SNM, con pendientes del 20 al 45%. Geológicamente se trata de rocas metamorfitas en la parte oeste del municipio. Donde la ganadería y la agricultura juegan un papel importante en la economía de la región.

### **7.3 Población en estudio**

La población está compuesta por todas las garrapatas que se encuentran en los diferentes animales domésticos (bovinos, caninos, equinos, porcinos, aves), humanos y ambiente de las distintas comarcas y tipos de microclimas presentes en el municipio de Wiwilí, N.S.

### **7.4 Tamaño y selección de la muestra**

Primeramente se seleccionaron las fincas en que se elaboró el muestreo según la facilidad de acceso vial y a los diferentes microclimas existentes en la zona, realizando una inspección general de cada animal presente en estas fincas y luego seleccionando solamente los individuos infectados con garrapatas para posteriormente seleccionar la muestra.



Luego se realizó el muestreo por conveniencia, partiendo de los animales que estaban infestados de garrapatas tomando uno o dos animales como muestra de cada finca o casa visitada según cantidad de animales infestados. Se tomó la muestra en los animales más infestados, recolectando de 10 a 15 especímenes por huésped. El estudio presente forma parte de un estudio piloto que se realizó en 9 departamentos de Nicaragua. Considerando la toma de muestra equivalente en los diferentes sitios se determinó el tamaño de la muestra por conveniencia. En el municipio Wiwili Nueva Segovia se recolectaron un total de 90 muestras en 12 comarcas y 3 barrios.

### **7.5 Factores de inclusión**

Se incluyeron todos los animales domésticos infestados con garrapatas, no importando la edad, la raza, especie, sexo etc; limitados a las fincas muestreadas en el municipio de Wiwili Nueva Segovia y que el propietario aceptara la participación de su animal en el estudio.

### **7.6 Factores exclusión**

Todos los animales que el productor no estuviera de acuerdo a que fueran muestreados y que además, no estuvieran acorde a este estudio. Los animales que mostraron un carácter agresivo y que dificultaron la extracción de las muestras.

### **7.7 Toma y envío de muestras**

Se tomaron de 10 a 15 garrapatas directamente de la piel de diferentes sitios anatómicos de los animales infestados, las garrapatas no debían estar ingurgitadas con el fin de facilitar su clasificación morfológica en el laboratorio. La muestra fue colocada en un tubo de ensayo con 3ml de alcohol etílico al 90%, debidamente identificada.

Luego se procedió a llenar una ficha para la recolección de datos entre los cuales figuran datos geográficos del lugar de recolección de la muestra, datos generales del animal, datos sobre el nido y datos sobre las garrapatas. Cada ficha consta de un código para identificarla en el laboratorio. (Ver anexo).

Posteriormente la muestra fue trasladada al laboratorio del Centro Veterinario de Diagnóstico e Investigación (CEVEDI) de la escuela de Medicina Veterinaria de la UNAN-León para su respectiva identificación.



### **7.8 Procesamiento en el laboratorio**

Una vez en el laboratorio del CEVEDI (Centro Veterinario de Diagnostico e Investigación de la UNAN-León) se procedió a examinar cada muestra para la clasificación de géneros y especies de garrapatas a la cual pertenecían, en base a su morfología, haciendo uso de un estereoscopio y las llaves de clasificación del "Manual de identificación de garrapatas de Latinoamérica y el Caribe", además de la información en formato digital brindada por el Dr. Sergio Bermúdez, responsable del laboratorio de entomología del Instituto Conmemorativo Gorgas de Panamá. Quien también nos confirmaría la clasificación a la cual pertenecían dichas garrapatas.

### **7.9 Procesamiento de los datos / Plan de análisis**

Se realizó un análisis descriptivo con cálculos sobre frecuencias así como tablas de contingencias para lo cual se utilizó el Paquete estadístico para ciencias sociales versión 15. (SPSS por sus siglas en ingles). Los datos fueron expresados en tablas y gráficos con ayuda de Excel 2007.

### **7.10 Ventajas y limitaciones**

La ventaja de este trabajo es que es un estudio sencillo ya que forma parte de un estudio piloto sobre la diversidad de garrapatas existentes en Nicaragua, además que no se necesita mucha inversión económica.

La principal limitación es que no existe suficiente información que nos permitan iniciar una investigación a fondo sobre el tema en estudio.

El diseño del estudio no permite cuantificar los resultados obtenidos ya que se trata de un estudio piloto para identificar los géneros y especies de las garrapatas presentes en el sitio.

### **7.11 Divulgación**

El presente estudio pretende ser divulgado en formato escrito y digital a personas e instituciones interesadas en el tema. Además de ser impartido a estudiantes y productores, a través de conferencias, jornadas científicas y capacitaciones técnicas sobre todo a los que habitan en la zona en estudio.



## **7.12 Materiales utilizados**

### **7.12.1 Recolección**

- ❖ Guantes de látex
- ❖ Tubo de ensayo
- ❖ Solución de Alcohol etílico al 90%
- ❖ Papel (fichas de recolección de datos)
- ❖ Lápiz
- ❖ Tabla de campo tamaño carta
- ❖ Cámara fotográfica digital /Celular
- ❖ Mecates
- ❖ Motocicleta
- ❖ Mochila
- ❖ GPS

### **7.12.2 Procesamiento**

- ❖ Estereoscopio
- ❖ Microscopio óptico
- ❖ Papel toalla
- ❖ Plato Petri
- ❖ Gradillas
- ❖ Pinzas plásticas y metálicas
- ❖ Linterna de mano
- ❖ Manual de identificación de garrapatas de Latinoamérica y el Caribe.
- ❖ Computadora portátil



## 8-RESULTADOS

El presente estudio se realizó en el periodo comprendido del 3 de enero al 18 de febrero del año 2010, en la zona central – norte nicaragüense en el municipio de Wiwili con código 05 60 del departamento de Nueva Segovia.

Las coordenadas en las cuales se ubican los lugares en que se realizó el muestreo oscilan entre 13° 33' 11" a 13° 42' 32" latitud norte y 85° 47' 57" a 85° 53' 56" longitud oeste con altura de 296 a 1,020 msnm.

La población de animales revisados fue de 269 de los cuales 234 estaban infestados. El total de las muestras recolectadas fueron 90.

**Tabla: 4 - Zona muestreada**

ZONA	FINCA	CASA	TOTAL
RURAL	69	12	81
URBANO	0	9	9
TOTAL	69	21	90

Las zonas geográficas donde se recolectó la muestra fueron: 81 muestras en la zona rural (69 fincas y 12 en casas) y 9 en la zona urbana (todas en casas de habitación).

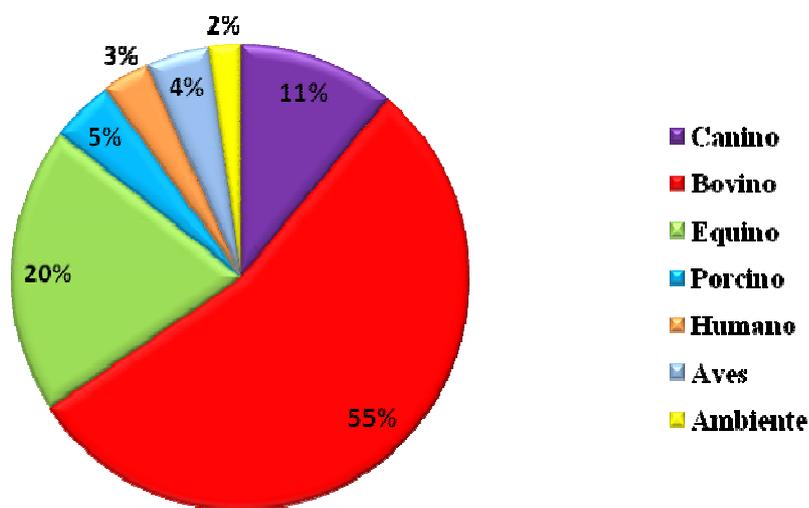


Gráfico: 1 - Especies de hospedadores muestreados.

Las especies de hospedadores que se muestrearon fue: canino, bovino, equino, porcino, humano, aves y muestras recolectadas directamente del medio ambiente; El mayor porcentaje corresponde a los bovinos con un 55%, y en menor porcentaje el medio ambiente con un 2%.

Tabla: 5 - Sexo del huésped

ESPECIE	HEMBRA	MACHO	AMBIENTE	TOTAL
Bovino	35	14	0	49
Equino	8	10	0	18
Canino	5	5	0	10
Porcino	2	2	0	4
Ave	2	2	0	4
Humano	1	2	0	3
Ambiente	0	0	2	2
Total	53	35	2	90

El sexo de los animales muestreados fue de 53 hembras, (la mayor cantidad era de 35 bovinos y la menor 1 humano), 35 machos (con mayor muestras de 14 bovinos y la de menor de 2 para porcinos, humanos y aves respectivamente) y 2 que pertenecen al ambiente.



**Tabla: 6 - Edad del huésped**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>
<b>Edad de huésped</b>	2 meses	28 años	57.00

La edad de los hospedadores oscila en los rangos de dos meses (ave) a 28 años (humano) con una mediana de 57 meses.

**Tabla: 7 - Habitación de los hospedadores**

<b>ESPECIE</b>	<b>POTRERO</b>	<b>PATIO</b>	<b>CASA</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Bovino</i>	49	0	0	49
<i>Equino</i>	18	0	0	18
<i>Canino</i>	0	0	10	10
<i>Porcino</i>	0	4	0	4
<i>Aves</i>	1	3	0	4
<i>Humano</i>	0	0	3	3
<i>Ambiente</i>	2	0	0	2
<b>TOTAL</b>	70	7	13	90

En cuanto al hábitat de los hospedadores se obtuvo el siguiente resultado. 70 animales habitaban en el potrero, 13 habitaban en la casa y 7 habitaban en el patio.

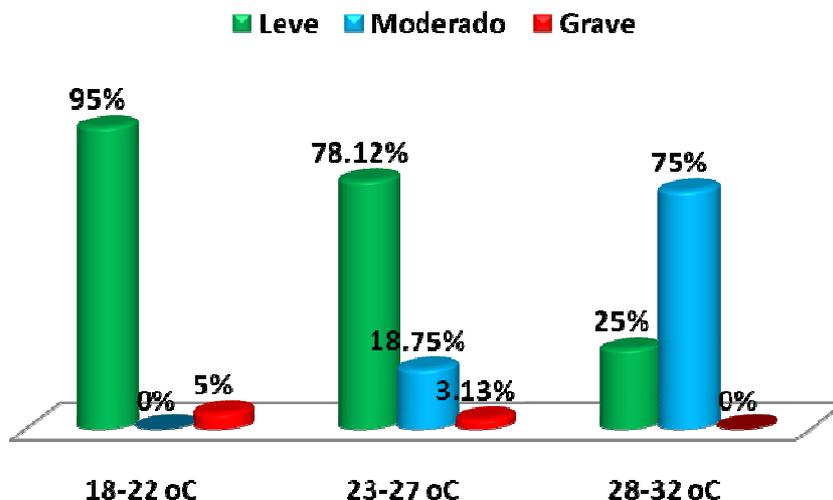


Gráfico: 2 - Nivel de infestación en relación a la temperatura.

El nivel de infestación leve fue mayor en los lugares de temperaturas bajas y descendía conforme aumenta la temperatura, caso contrario a lo que ocurrió con el nivel de infestación moderado que aumentó en los lugares de temperaturas altas y descendió conforme disminuyó la temperatura.

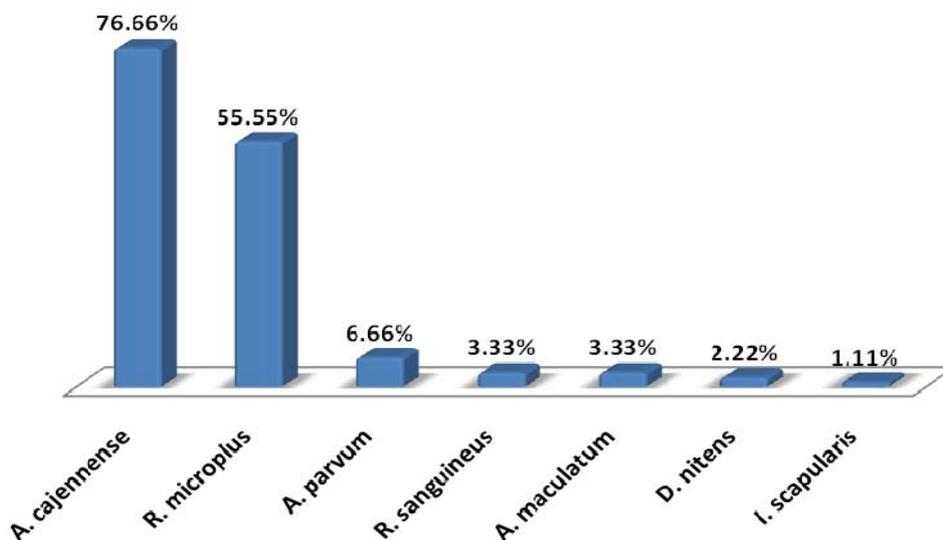


Gráfico: 3 - Presencia de garrapatas

De todas las muestras recolectadas se encontró que el mayor porcentaje era de *A. cajennense* con un 76.66%, mientras que el menor era de *I. scapularis* con un 1.11%.



Tabla: 8 - Garrapatas muestreadas de acuerdo a la temperatura.

Temperatura en °C	Garrapatas		
18-22	<i>A. cajennense</i> , <i>R. sanguineus</i> ,	<i>A. maculatum</i> , <i>I. scapularis</i>	<i>R. microplus</i> ,
23-27	<i>A. cajennense</i> , <i>R. microplus</i> ,	<i>A. parvum</i> , <i>R. sanguineus</i> ,	<i>A. maculatum</i> , <i>D. nitens</i>
28-32	<i>A. cajennense</i> ,	<i>R. microplus</i>	

Las especies de garrapata que predominaron en todas las temperaturas muestreadas fueron: *A. cajennense* y *R. microplus*, mientras *I. scapularis* sólo se encontró en temperaturas bajas.

Tabla: 9 - Estadío de las garrapatas encontradas.

Estadio	Nº	%
<i>Adulto</i>	67	74.4%
<i>Ninfa y adulto</i>	17	18.9%
<i>Ninfa</i>	3	3.3%
<i>Larva y adulto</i>	2	2.2%
<i>Larva y ninfa</i>	1	1.1%
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

De las 90 muestras recolectadas en 67 de ellas se encontraban garrapatas en estadio adulto que equivalen al 74.4%, mientras que el estadio de larva y ninfa solamente se encontró en una muestra que equivale al 1.1%.



Tabla: 10 - Distribución de las muestras de acuerdo al sexo de las garrapatas.

		Número de garrapatas hembras.						
Número de garrapatas machos.	Números	1-5	6-10	11-15	16-20	Más de 20	0	TOTAL
	1-5	21	13	6	1	0	2	43
	6-10	10	7	2	0	0	1	20
	11-15	3	1	0	0	0	0	4
	16-20	0	0	0	0	0	1	1
	Más de 20	0	0	0	0	1	0	1
	0	11	7	3	0	0	0	21
	<b>TOTAL</b>	45	28	11	1	1	4	<b>90</b>

De las 90 muestras recolectadas habían 21 que tenían entre 1-5 garrapatas tanto machos como hembras. Siendo este el intervalo más alto para ambos sexos.

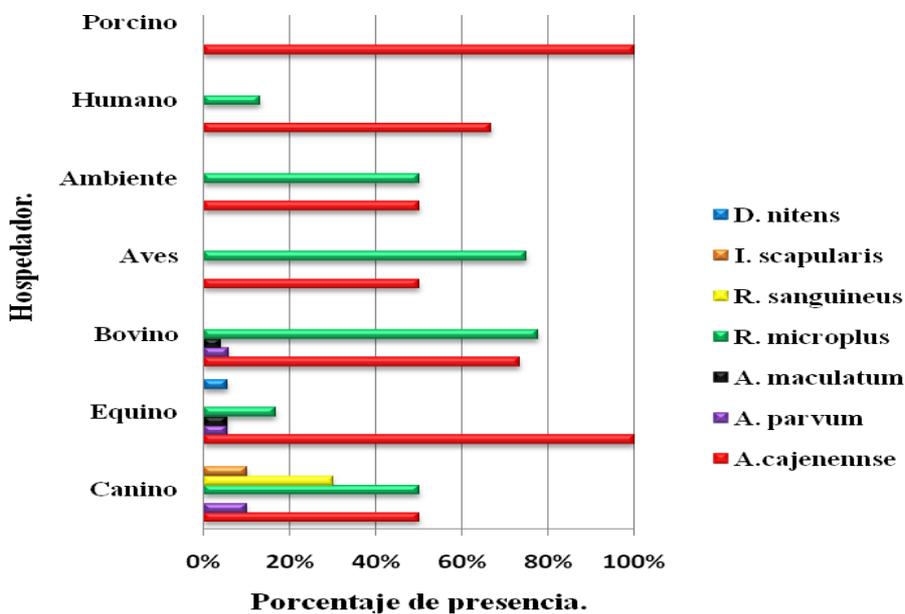


Gráfico: 4 - Presencia de garrapatas por hospedador.

La especie de garrapata que se encontró en todos los hospedadores muestreados fue *A. cajennense*. Mientras que las que menos se encontraron fueron *I. scapularis* y *R. sanguineus* cuyo huésped fue la especie canina y *D. nitens* que se encontró en equinos.



Tabla: 11 - Localización de la garrapata en el huésped

Hospedador	Sitio anatómico
<b>Equino</b>	Oreja 12 Cuello 2 Ubre 1 Pectorales 15
	Escroto 1 Perianto 1 Extremidades 1
<b>Bovino</b>	Oreja 3 Cuello 22 Ubre 31 Extremidades 1
	Escroto 8
<b>Canino</b>	Oreja 9 Escroto 2 Dorso 1 Extremidades 4
<b>Porcino</b>	Oreja 4 Pectorales 3
<b>Ambiente</b>	Suelo 1 Vegetación 1
<b>Aves</b>	Cresta 3
<b>Humano</b>	Extremidades 3

En los caninos el sitio anatómico de preferencia para alimentarse eran las orejas y las extremidades. En los bovinos fueron la ubre y el cuello. En los equinos y porcino la oreja y los pectorales. En el humano el único lugar fue las extremidades. En las aves la cresta. Y en el ambiente se encontraron tanto en el suelo como en la vegetación.

■ Amitraz ■ Ivermectina ■ Ninguno



Gráfico: 5 Tratamiento utilizado.

El 93% de los animales muestreados no habían recibido ningún tratamiento garrapaticida y sólo un 6% había recibido tratamiento con Ivermectina, mientras que 1% con Amitraz.