

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**



**PREVALENCIA, MONITOREO E IDENTIFICACIÓN DE LA
GARRAPATA *Boophilus spp.* EN TRES MUNICIPIOS DE LA REGIÓN
DESIERTO DEL ESTADO DE COAHUILA**

Por:

SERGIO ARMANDO FLORES VALDES

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Octubre del 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

PREVALENCIA, MONITOREO E IDENTIFICACIÓN DE LA
GARRAPATA *Boophilus spp.* EN TRES MUNICIPIO DE LA REGIÓN
DESIERTO DEL ESTADO DE COAHUILA

Por:

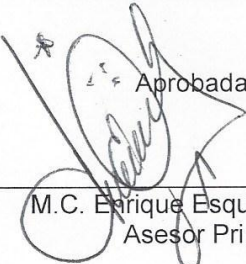
SERGIO ARMANDO FLORES VALDES


INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

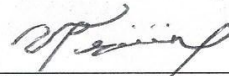
Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como
requisito para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por:


M.C. Enrique Esquivel Gutiérrez
Asesor Principal


Ing. Roberto Alejandro Villaseñor Ramos
Coasesor


M.C. Víctor Hugo Tijerina Rosales
Coasesor


Dr. José Dueñez Alanís
Coordinador de la División de Ciencia Animal



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Octubre del 2015

DEDICATORIA

A dios nuestro señor, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Evangelina por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Emilio por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis hermanos Gerardo, Iván, Mario y Carlos, así como sus esposas e hijos respectivos, por su calidad humana y su gran sentido familiar.

A mi amigo Enrique Esquivel Gutiérrez por su incondicional apoyo, asesoría y su gran confianza, por su enseñanza que me brindo, por el valioso tiempo que invirtió en la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Roberto Villaseñor Ramos Galindo, por su disponibilidad para conmigo.

Al M.C. Víctor Hugo Tijerina, por su apoyo desinteresado.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonii Narro, mi “Alma Mater” por haberme permitido realizar mis grandes sueños, por haberme formado como un profesionalita.

Al Comité para el Fomento y Protección Pecuaria del Estado de Coahuila A.C, por todo el apoyo brindado para la realización de estos estudios.

A mis maestros del Departamento de Producción Animal por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y por el apoyo ofrecido en este trabajo.

A todos mis amigos Que nos apoyamos mutuamente dentro y fuera de la Universidad, Y en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos.

**"Nuestra recompensa se encuentra el esfuerzo y no el resultado. Un
esfuerzo total una victoria completa"**

Mahatma Gandhi

ÍNDICE

ÍNDICE.....	i
ÍNDICE DE CUADROS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
RESUMEN.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. HIPÓTESIS.....	3
IV REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
4.1 Importancia económica nacional.....	4
4.2 Distribución geográfica.....	5
4.3 Importancia estatal.....	6
4.4 Generalidades de la garrapata.....	7
4.5 Clasificación taxonómica.....	9
4.6 Morfología de la garrapata.....	10
4.7 Garrapata <i>Boophilus annulatus</i>	12
4.7.1 Hospederos.....	12
4.7.2 Localización en el hospedero.....	12
4.7.3 Actividad estacional.....	13
4.7.4 Ciclo biológico.....	13
4.8 Ciclo evolutivo de la garrapata.....	14

4.8.1	Longevidad.....	15
4.9	Adaptabilidad de <i>Boophilus spp</i>	16
4.9.1	Factores climáticos.....	16
4.9.2	Hábitos alimenticios.....	17
4.10	Daños ocasionados por la garrapata.....	18
4.10.1	Patogenia.....	18
4.10.2	Signos y síntomas.....	19
4.11	Control.....	21
V	MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
VI	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
VII	CONCLUSIONES.....	29
VIII	LITERATURA CITADA.....	30
IX	ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Pagina
Cuadro 1 Ciclo biológico de la garrapata.....	13
Cuadro 2 Diversidad de géneros y especies de garrapatas muestreados en 53212 cabezas de ganado bovino de carne en el sistema extensivo de agostadero en la región centro desierto del Estado de Coahuila.....	34

ÍNDICE DE FIGURA

Contenido	Pagina
Figura 1 Situación actual de la campaña contra la garrapata <i>Boophilus spp</i>	6
Figura 2 Familias, subfamilias y géneros de la garrapata.....	10

Figura 3	Morfología general de una garrapata. Se muestran las partes que componen la estructura de la garrapata tanto dorsal y ventral mente.....	11
Figura 4	Fotografía de la garrapata <i>Boophilus annulatus</i> toma en campo.....	12
Figura 5	Ciclo biológico de la garrapata.....	14
Figura 6	Porcentaje de <i>Boophilus</i> encontrado en la zona desierto en 2004.....	26
Figura 7	Porcentaje de cabezas de ganado limpias e infectadas con garrapata en 495 predios de los tres municipios inspeccionados.....	27
Figura 8	Distribución de géneros de garrapatas encontrados en el muestreo.....	28

RESUMEN

La producción de ganado bovino de carne en la región desierto de Estado de Coahuila es de gran importancia económica y dentro de esta gran actividad es necesario monitorear la prevalencia de la garrapata ya que sus efectos de este ectoparásito produce efectos negativos en el desarrollo de los animales causando anemia y por consiguiente un desarrollo nada conveniente para los productores así como en la calidad de la piel que representa un ingreso extra para el productor.

El estudio de prevalencia permitió medir la existencia de la garrapata del genero *Boophilus spp* durante el periodo comprendido del año 2004 al 2008, permitió identificar que existe una baja incidencia de este ectoparásito y que en relación al 100 % de los bovinos muestreados solo se observó en 861 cabezas lo que representa el 1.6 %, siendo la de mayor existencia la garrapata del genero *Otobius mignini* con el 22%.

Palabras calve: bovino, garrapata, prevalencia, región desierto

Correo Electronico; Sergio Armando Flores Valdes, s.afv2008@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El estudio de la garrapata es de gran importancia para la ganadería productora de carne bovina tanto a nivel mundial como nacional y sobre todo para el Estado de Coahuila ya que el mercado de becerros y becerras para la exportación a los Estados Unidos de Norteamérica representa grandes ingresos para la economía de los productores de esta entidad.

Las garrapatas son consideradas a nivel mundial como los primeros y más importantes vectores de patógenos causantes de enfermedades en animales salvajes y domésticos. Por esta razón, el creciente problema de la resistencia en México, requiere de investigación que genere conocimientos profundos sobre los mecanismos de la resistencia, que puedan ser útiles como herramientas para desarrollar un rápido diagnóstico y la predicción de la aparición de la resistencia, además de la distribución de los alelos de resistencia en las poblaciones de garrapatas, para poder establecer y diseñar mejores programas de control estratégico (Domínguez 2010).

Coahuila cuenta con una superficie de 15.156,256 hectáreas, que representa el 7.68 % del territorio nacional. Integrado por 38 municipios el uso potencial pecuario, representa el 93.9 % lo que hace un total de 14.246,592 hectáreas. De las especies que pastorean el territorio estatal, los bovinos son los más numerosos de acuerdo a sus equivalencias en unidad animal, encontrándose ejemplares de razas europeas de tipo continental, británico, indicas (Brahmán), sintéticas y cruza comerciales. <http://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/Publicaciones/DESARROLLO%20RURAL.pdf>

La explotación de bovinos comprende principalmente la cría de becerros para la exportación en el sistema vaca-becerro, producción de pie de cría, a través de sistema de producción extensivo en agostaderos e intensivo en corrales de engorda.

La producción de bovino de carne en los municipios de Cuatro Ciénegas, Ocampo y Sierra Mojada de la región centro desierto del Estado de Coahuila de acuerdo con el Padrón Ganadero Nacional revisado el 14 de octubre del 2015 reporta un inventario de 100,740 cabezas de ganado bovino de carne que incluyen vientres, vaquillas, sementales, crías hembra, crías macho, becerros y novillos. (http://www.pgn.org.mx/_programs/estadistica-bis.php).

El Comité para el Fomento y Protección Pecuaria de Coahuila A.C. encargado de operar y administrar las campañas zoonosanitarias en el Estado tiene como objetivo incrementar y operar la administración del patrimonio, para la realización de los programas de desarrollo, fomento y salud animal por lo que ha realizado trabajos de monitoreo en la región desierto del Estado para medir la prevalencia de la garrapata *Boophilus Spp.* y así poder llevar a cabo las campañas de erradicación y prevención de daños en tiempo y forma.

En el presente trabajo fue posible detectar que la garrapata *Boophilus annulatus* se presenta en menor frecuencia que las del género *Otobius Megnini* lo cual es posible debido a que las campañas están más dirigidas al control del género que se menciona en primera instancia.

Objetivo

Identificar la prevalencia de la garrapata del género *Boophilus Spp.* para realizar las acciones necesarias para su erradicación evitando así daños a la economía del sector ganadero productor de bovino de carne en la Región centro-desierto del Estado de Coahuila.

Hipótesis

La prevalencia de la garrapata del género *Boophilus Spp.* es mayor que otros géneros y especies.

IV REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Importancia económica nacional

Las garrapatas (*Boophilus spp.*) a través de su acción directa o del efecto indirecto sobre la producción animal, causan pérdidas a la ganadería bovina. El daño de la piel que es causado por el piquete y los abscesos que se desarrollan producen apreciables pérdidas en el valor de ésta, además provocan la pérdida de sangre y transmiten toxinas al animal. En el caso de las vacas lecheras, estos abscesos, frecuentemente, están involucrados en el daño y la pérdida de uno o más cuartos de la glándula mamaria con la consecuente disminución de la producción láctea. Además, las garrapatas tienen un efecto nocivo directo sobre la ganancia de peso de los animales; en el ganado de engorda, cada garrapata adulta repleta de sangre ha demostrado reducir la ganancia de peso diaria en 0.6 g. Debido a su importancia económica y sanitaria la garrapata *B.microplus* ha sido la principal especie bajo control, en las campañas realizadas en México. De las 77 especies de garrapatas identificadas en México, 14 son importantes para la producción animal: *Boophilus microplus*, *B. annulatus*, *Amblyomma cajennense*, *A. americanum*, *A. maculatum*, *A. imitator*, *Dermacentor variabilis*, *D. albipictus*, *D. nigrolineatus*, *D. occidentalis*, *Anocentor nitens*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Otobius megnini* y *Argas persicus*. (www.senasica.gob.mx)

4.2 Distribución Geográfica

La situación geográfica de la Campaña Nacional contra la Garrapata *Boophilus spp.*, actualmente está referida a cada una de las fases del programa. La fase libre ocupa una porción importante del norte del país, así como áreas del centro; comprende 94.4 millones de hectáreas, las cuales equivalen al 47.88% del territorio nacional. Las zonas en fase de erradicación cuenta con 1.1 millones de hectáreas que se ubican en las áreas en las cuales el propósito ha sido eliminado por efectos de las campaña y representan un 0.57%. Las áreas en fase de control en este momento alcanzan una superficie total de 101.6 millones de hectáreas y representan el 51.5% del país. (www.senasica.gob.mx).

En México ocupan una gran extensión territorial, sobreponiéndose en la región Centro-Sur. Con respecto a *B. microplus* se le encuentra con mayor frecuencia y abundancia en las zonas tropicales bajas en donde coexiste con *Amblyomma cajennense* (temperatura y humedad altas), *Boophilus annulatus* soporta menor humedad y temperatura y se le localiza preferentemente hacia el norte principalmente en la parte norte de Sinaloa, Coahuila, Nuevo León, Baja California, Durango y Jalisco (Solís, 1986).

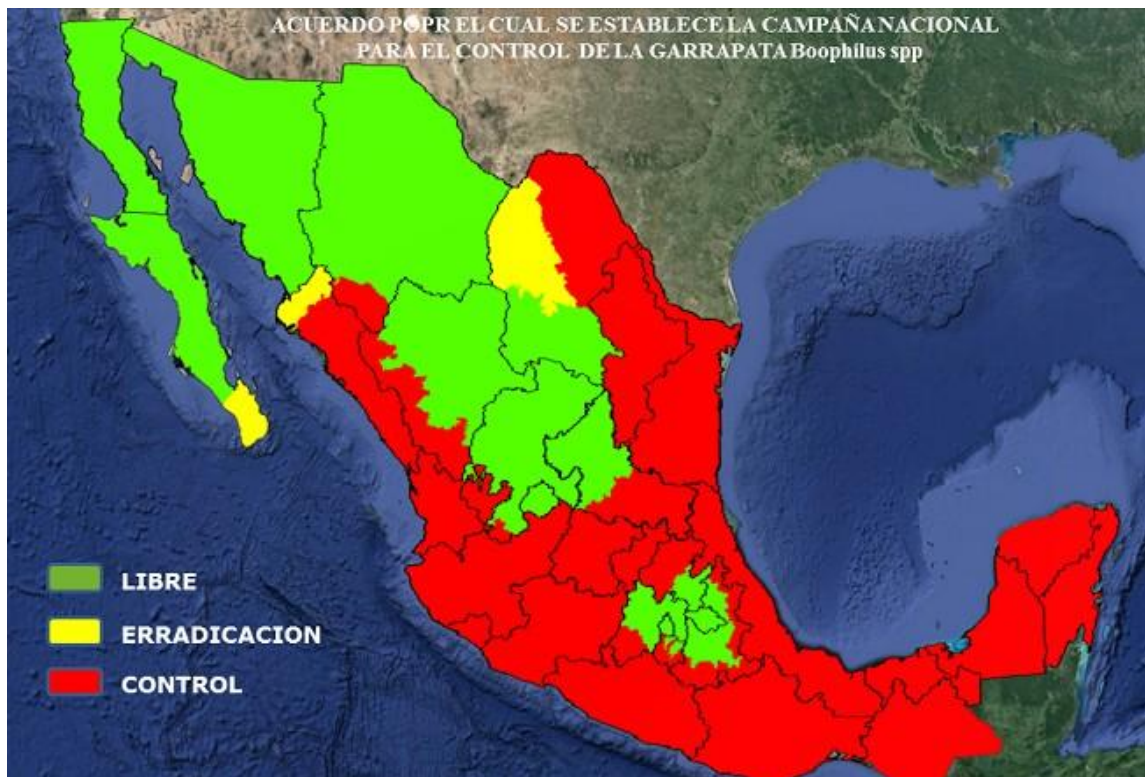


Figura 1. Situación actual de la campaña contra la garrapata *Boophilus spp.* (SENASICA 2015)

4.3 Importancia económica estatal

Coahuila es un Estado eminentemente ganadero, y por ello más del 85% del territorio es apto para la producción pecuaria (<http://www.comitecoahuila.com/descargas/ManualMovilizacion.pdf>), Gran parte de la importancia económica de la ganadería en el Estado de Coahuila estriba en las exportaciones de becerros y becerras las cuales promedian 80 mil cabezas de identificados en los Estados Unidos de Norteamérica como ganado Tipo Coahuila, también se cuenta con la capacidad de engordar y procesar más de 150 mil cabezas de ganado bovino para la producción de cortes de carne con calidad para el mercado norteamericano. (<http://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/Publicaciones>)

/DESARROLLO%20RURAL.pdf.) Este Estado se encuentra dividido en cinco regiones geográficas dentro de las que para el presente trabajo se destaca la Región Centro-Desierto, de la que forman parte los municipios de Cuatro Ciénegas, Ocampo y Sierra Mojada (<http://www.inafed.gob.mx/work/Enciclopedia/EMM05coahuila/Regionalizacion.html>), que al 2015 de acuerdo con el padrón ganadero nacional se registran un total de 1474 unidades de producción pecuaria en el ámbito de bovinos que dan un total de 102,214 animales de la especie en cuestión. (http://www.pgn.org.mx/_programs/estadistica-bis.php.)

En esta gran actividad económica una de las principales preocupaciones es la salud del ganado por lo que la constitución formal del Comité para el Fomento y Protección Pecuaria del Estado de Coahuila A.C. se da el 12 de Mayo de 1989 que es el organismo encargado de operar y administrar las campañas zoonosanitarias en el Estado (<http://www.ugrdecoahuila.com.mx/cfppc.htm>), debido a su importancia económica y sanitaria la garrapata *Boophilus spp.* Ha sido la principal especie bajo control, en las campañas realizadas en Coahuila, la garrapata (*Boophilus spp.*) a través de su acción directa o del efecto indirecto sobre la producción animal, causan pérdidas a la ganadería bovina, el daño de la piel que es causado por el piquete y los abscesos que se desarrollan producen apreciables pérdidas en el valor de ésta, además provocan la pérdida de sangre y transmiten toxinas al animal (<http://www.senasica.gob.mx/?id=4373>).

4.4 Generalidades de la garrapata

Las garrapatas *Boophilus spp.* son ectoparásitos hematófagos que provocan graves alteraciones en los animales infectados, que inciden principalmente en la disminución de la producción de carne y leche, independientemente que al transmitir enfermedades como la babesiosis bovina y la anaplasmosis, ocasionan la muerte y generan gran cantidad de animales improductivos, lo que repercute

desfavorablemente en la economía de la actividad ganadera. Que las condiciones ecológicas del país principalmente en las zonas tropicales y subtropicales, favorecen la infestación de los animales por las garrapatas del género *Boophilus spp.* Que por las razones antes indicadas, se hizo necesario expedir la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-004-ZOO/1994, por la que se establece la Campaña Nacional contra la Garrapata *Boophilus spp.*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de julio de 1994, misma que fue prorrogada en su vigencia por seis meses adicionales, mediante acuerdo publicado en el mismo órgano informativo el 13 de enero de 1995; cuyas disposiciones quedarán sin efecto por la entrada en vigor de la presente Norma. (<http://cefppmich.org.mx/CGI-BIN/wp-content/uploads/2009/10/nom-019-zoo-1994-garrapata-boophilus.pdf>).

Aun y cuando de acuerdo con el texto anterior existe una norma para el control de *Boophilus spp.* Es necesario mencionar que existen otros géneros de garrapata de igual importancia económica en el Estado de Coahuila como son: *Amblyomma*, *Dermacentor*, *Anocentor*, *Ixodes* y *Otobius* todas ellas con diversas especies.

En la ganadería bovina mexicana las especies de garrapatas que tienen mayor importancia son: *Boophilus microplus*, *Boophilus annulatus*, *Amblyomma cajennense*, *Amblyomma maculatum*, *Amblyomma americanum* y *Anocentor nitens*. Sin embargo, las especies de mayor importancia para el ganado bovino en México son *Boophilus microplus* y *Amblyomma cajennense*. *Amblyomma cajennense* que cubren una superficie aproximada de 609, 857 Km², lo que representa el 31% del territorio nacional y *Boophilus microplus* que presenta un área de distribución, que abarca zonas tropicales, templadas y áridas; que cubren en conjunto 1, 043,772 Km², lo que constituye el 53.0% del territorio nacional.

4.5 Clasificación taxonómica

Las garrapatas se dividen por sus características morfológicas en tres familias: Ixodidae conocidas como garrapatas duras, Argasidae o garrapatas blandas y Nuttalliellidae, representada por el género monoespecífico Nuttalliella, que posee características intermedias de las dos familias principales (Klompen et al., 1996; Keiras y Durden, 2001; Horak et al., 2002; Barker y Murrell, 2004)

Se reconoce la existencia de un total de 899 nombres que integran la lista de los géneros y especies válidos de garrapatas identificadas en el mundo (Barker y Murrell, 2004). En la familia Ixodidae se incluyen 713 especies; en el género Ixodes se enlistan 249, Amblyomma 142, Anomalohimalaya 3, Bothriocroton 5, Cosmiomma 1, Dermacentor 36, Haemaphysalis 166, Hyalomma 25, Margaropus 3, Nosomma 1, Rhipicentor 2 y Rhipicephalus con 79 incluidas las 5 especies que pertenecen al género Boophilus. La familia Argasidae conformada por 185 especies en los géneros: Argas 57, Carios 88, Ornithodoros 37 y Otobius 3 (Horak et al., 2002). La familia Nuttalliellidae representada por el género monoespecífico Nuttalliella (Samir et al., 1984; Horak et al., 2002; Barker y Murrell, 2004).

La garrapata se clasifica de la siguiente manera: Reino; Animal, Phylum; Artropoda, Sub-phylum; Chelicera, Clase; Aracnida, (arañas, cangrejos, escorpiones, garrapatas y ácaros), Grupo; Parasitiformes, Orden; Acarina (garrapatas y ácaros) Sub-orden; Ixodoidea (garrapatas duras), Familia; Ixodidae, Género; Amblyomma, Bothriocroton, Dermacentor, Haemaphysalis, Hyalomma, Ixodes, Nosomma, Rhipicentor y Rhipicephalus (Adaptado de Cordero del Campillo et al.1999).

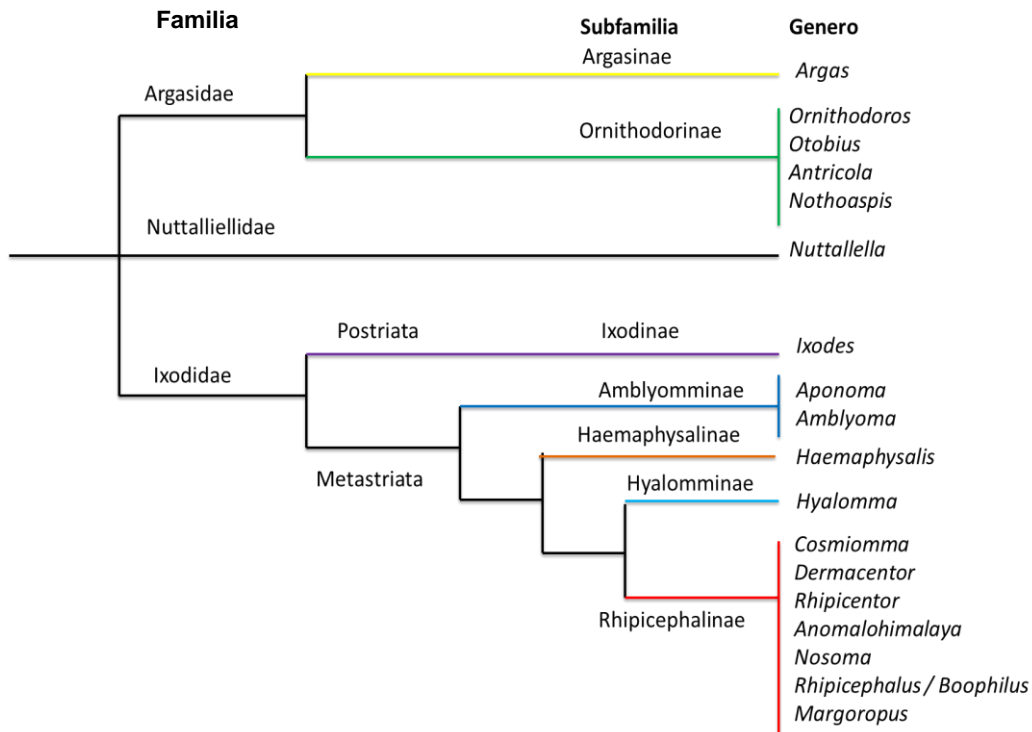


Figura 2. Familias, subfamilias y géneros de la garrapata

4.6 Morfología de la garrapata

La garrapata *B. microplus* es un artrópodo conocida como garrapata dura, de cuerpo generalmente ovalado, aplastado y con una capa o placa dura quitinizada (escutum o escudo) que cubre la parte anterior de la región dorsal de la hembra y casi toda la superficie dorsal del macho (Núñez, 1992).

Tienen un Cuerpo no segmentado con cabeza y capitulum, tórax y abdomen unidos, boca especializada, colocadas en la parte anterior del cuerpo, conformado por el hipostoma o probóscide armados con dientes en hilera (para fijación), palpos (sensoriales o táctiles) y quelíceros (para cortar y perforar piel) (Drugueri, 2004)

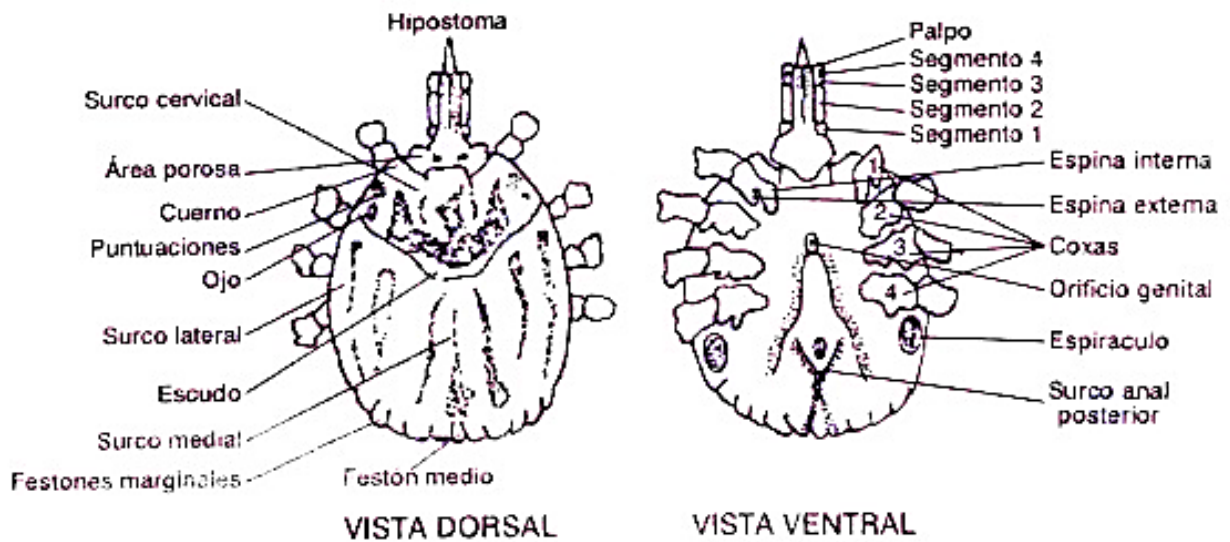


Figura 3. Morfología general de la garrapata. Se muestran las partes que componen la estructura de la garrapata vistas tanto dorsal como ventralmente.

(<http://unicolmayor.edu.co/publicaciones/index.php/nova/article/view/196/392>)

El macho de la garrapata *B. annulatus* (Say, 1981), presenta dorsalmente todas las características del género pero no tiene pedúnculo o proceso caudal.

4.7 Garrapata *Boophilus annulatus* (say, 1981)

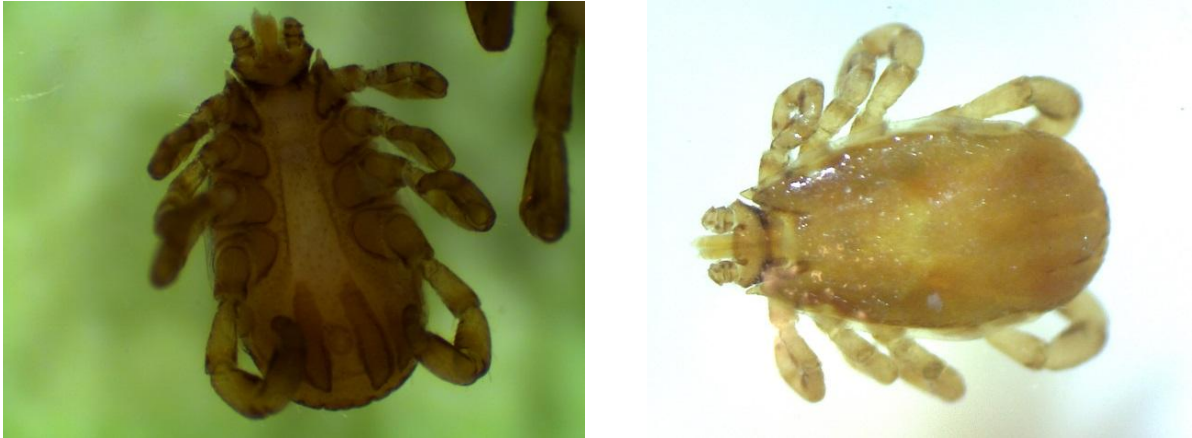


Figura 4. Fotografía de la garrapata *Boophilus annulatus* tomada en campo.

4.7.1 Hospederos

Los hospederos principalmente son del ganado bovino y el equino, mientras que en los caprinos y ovinos son raramente atacados. Bajos ciertas condiciones los venados pueden servir como hospederos silvestres.

4.7.2 Localización en el hospedero

La garrapata de la fiebre del ganado prefiere atacar en la papada, pecho, cuello, axilas, inglés, abdomen y genitales. Larvas y ninfas también pueden encontrarse en las orejas. En infestación severa las garrapatas pueden encontrarse en cualquier parte del cuerpo.

4.7.3 Actividad estacional

Todos los estadios parasíticos son encontrados sobre los hospederos a lo largo de todo el año, en áreas donde esta especie se encuentra establecida.

4.7.4 Ciclo biológico

Cuadro 1. Ciclo biológico de la garrapata

Las hembras ovi-positan	4,500 huevos
Pre-ovoposición	2-66 días
Ovi-posición	6-70 días
Incubación de los huevos	19-202 días
Repleción de larva y muda	5-16 días
Repleción de larva y ninfa	5-18 días
Repleción de hembra	4-14 días
Sobrevivencia de larva sin alimentar	Arriba de los 256 días

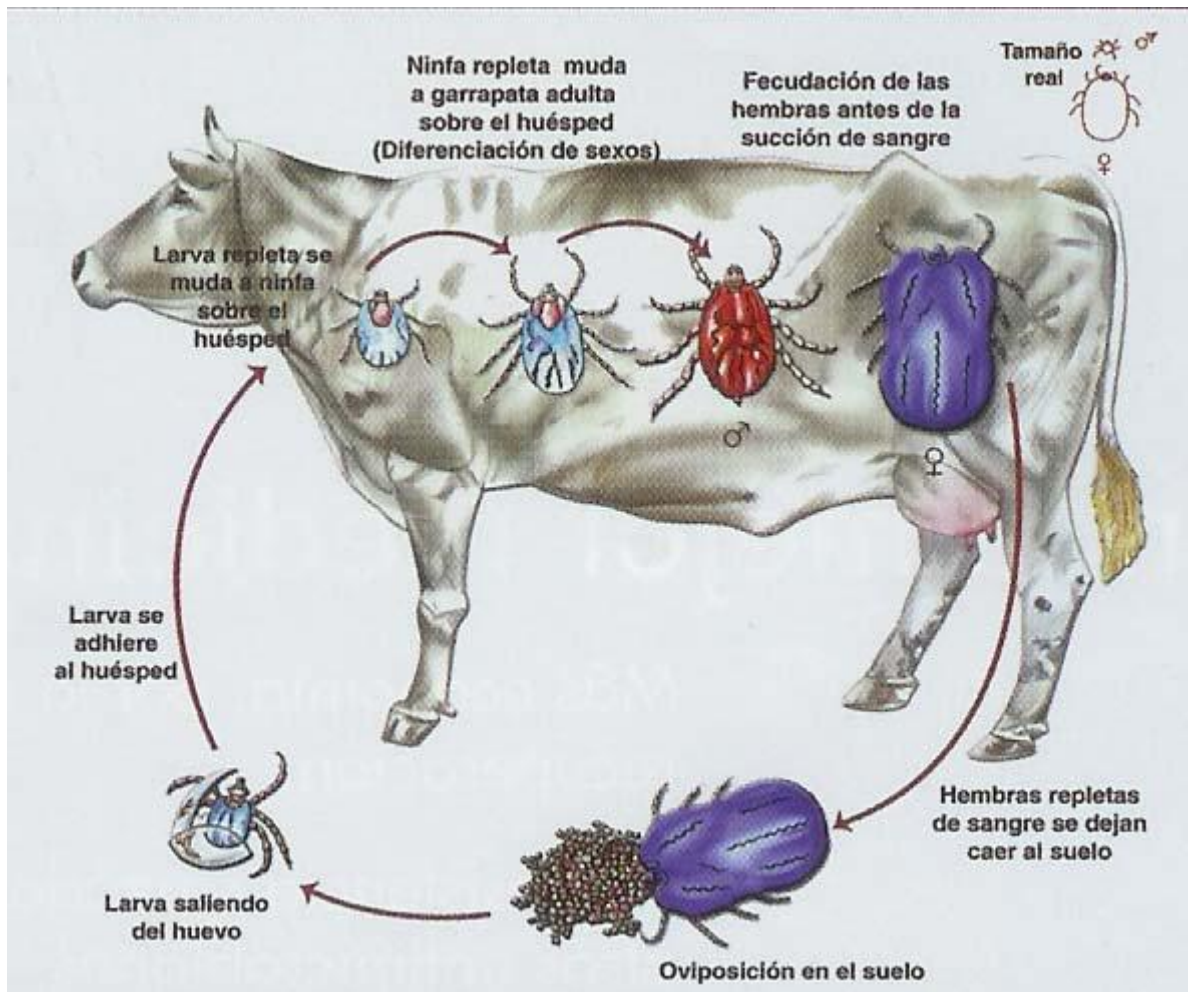


Figura 5. Ciclo biológico de la garrapata (Bayer, 2002).

4.8 Ciclo evolutivo de las garrapatas

La clasificación de la garrapata se determina en base al número de hospederos, a las que solo requieren de un solo huésped se les denomina monoxena, en tanto que a las de dos hospederos son consideradas dixena y trixena a aquellas que requieren de tres hospederos para su desarrollo (Lapage1979). *Boophilus anulatus* es considerada monoxena ya que requiere un solo hospedero para el desarrollo de su ciclo evolutivo.

La garrapata se reproduce sexualmente, la hembra tiene ovario doble, utero y vagina, que desembocan en la abertura externa o por genital, el macho tiene un

sistema reproductor con testículos baso deferente y una abertura que lleva al exterior que produce capsulas o espermatoforos que contiene muchos espermatozoos, la copula se puede efectuar en el huésped o fuera de él o después de la alimentación de la fase adulta. La hembra fecundada para comenzar a poner los huevos retracta el capitulo y el escudo, y extiende una besicula que se encuentra ubicada entre el capitulo y el escudo, la besicula una vez extendida se agranda, formando dos lobulos, que por medio de unas glándulas secretan una sustancia viscosa, los huevos que son expulsados al exterior por el oviducto son cubiertos por esta sustancia pegajosa, la finalidad de esta sustancia es hacer de los huevos una masa adherente y protegerlos de la deshidratación (Bayadares 1983)

4.8.1 Longevidad

Muchas especies de garrapatas son capaces de vivir largos periodos de tiempo sin alimentación y sin agua. Las ninfas por lo general viven más que las larvas. (Sutherst, 1989).

La humedad es un factor determinante en la longevidad de las garrapatas Ixodidae. Su total ausencia es altamente destructiva, la demasiada humedad particularmente después de un largo periodo de ayuno, permite el crecimiento de hongos en las garrapatas resultando fatal. (Sutherst, 1989).

4.9 Adaptabilidad de *Boophilus Spp.*

En las zonas tropicales donde llueve regularmente, imperando una alta humedad y clima cálido se dan condiciones óptimas para fomentar el desarrollo de varias generaciones de garrapatas por año, haciéndose sentir constantemente. En regiones subtropicales, marcada por temporada de más o menos lluvias o sequías, la intensidad de la plaga es fluctuante (Bayer, 2002).

La subsistencia de las garrapatas en la fase no parasitaria, está determinada por factores climatológicos; lluvias, sequías, altitud, heladas, temperaturas diurnas y nocturnas, Bayer (2002), siendo la temperatura adecuada de 26-27 la humedad relativa > 80% y el tipo de vegetación espesa, Martínez (2002), así como por la cantidad de animales a disposición, de cuya sangre se alimentan estos parásitos, Bayer (2004). En la fase parasitaria las condiciones ambientales las crea la humedad y el calor del cuerpo del bovino (Martínez, 2002).

4.9.1 Factores climáticos

Para cada especie existe un límite de temperatura mínima que desencadena una “pausa de reposo en los estadios”. Esta se puede dar deteniendo el desarrollo de los huevos, larvas y ninfas en el medio o retrasando la ovoposición de las hembras fertilizadas. Los cambios bruscos o lentos de temperatura van a influir sobre el desarrollo del ciclo biológico de las garrapatas en algunos días o semanas. Desde el punto de vista de la distribución de las garrapatas, se agrupan principalmente según las isotermas (Lapage, 1979).

En los climas tropicales, el factor modificante principal es la pluviometría. El inicio y el fin de la estación lluviosa repercuten sobre las fases del ciclo biológico de

las garrapatas. En ambos casos la estación de frío o de lluvia impone un ritmo de desarrollo de las garrapatas. La sucesión de las estaciones establece una secuencia alterna en el incremento y decrecimiento de las poblaciones de garrapatas (Balladares, 1983).

Referido a la humedad del microclima a escala del biotipo. Para cada especie la humedad del biotipo se encuentra entre ciertos límites, de acuerdo a cada estadio, las larvas y ninfas son más exigentes de la humedad que los adultos; estos esclerificados son menos exigentes porque están protegidos contra la desecación, los preimagos satisfacen esos niveles de humedad evolucionando en las madrigueras, las fisuras rocosas o de las paredes, la cama vegetal o debajo de las matas de hierbas. En condiciones favorables las garrapatas se mantiene inmóvil en un punto estratégico para invadir a huéspedes o se traslada sobre el suelo en una forma activa, en búsqueda de su huésped como las garrapatas del género, en resumen la infestación de un vertebrado por una especie de garrapatas está determinado por el tiempo, siendo en Coahuila favorable tanto en la época seca como lluviosa así como por el lugar lo que se considera biotipo favorable. *Hyalomma* (Lapage, 1979).

4.9.2 Hábitos alimenticios

Las garrapatas son parásitos obligados ya que la sangre es el alimento indispensable para su desarrollo, durante la nutrición inyecta secreciones salivales a la herida y particularmente en este momento excreta que pueden contener organismos patógenos que se introducen al cuerpo del animal (Buitrago et al 2001).

La saliva de las garrapatas posee agentes bloqueadores de la histamina anticoagulante, citolisinas que producen y aumentan el tamaño de la lesión permitiendo la salida permanente de sangre, mediadores baso – activos tales como

las prostaglandinas que favorecen la permeabilidad capilar y toxinas que causan la parálisis del paciente (Sanidad Animal 2015).

La localización de la garrapata sobre el huésped depende especialmente del género, en el ganado bovino la más frecuentes son la del género *Boophilus* que se distribuye por todo el animal haciéndose más notorio la infestación en las orejas, tabla de cuello, región pectoral, axilas, base de la cola, región del periné en todos los estadios parasitarios, Grupo latino (2004) y parte interna del muslo, Bayer (2002). Las larvas y ninfas en ocasiones son encontradas en la oreja y los adultos en el pecho, papada, genitales, Strickland et al. (1976) citado por Muñoz (2001), cuellos axil, abdomen, ingle y prepucio (Barriga, 1994 citado por Muñoz, 2001).

4.10 Daños ocasionados por la garrapata

4.10.1 Patogenia

Las garrapatas son parásitos hematófagos y debido a esto producen cada vez que se alimentan una úlcera en el punto de incisión por que atraviesan la piel del hospedador y una placa eritematosa alrededor de dicho punto, por otro lado la piel reacciona contra la irritación, formándose una inflamación serosa, descamación y baja local de las defensas, por pérdida de sustancias. En caso de existir una contaminación por colonización de bacterias u hongos, la inflamación serosa se torna purulenta o serosanguinolenta debido a la reacción cutánea y las vesículas se transforman en pústulas y sus hábitos alimenticios son los que llevan a la anemia característica, que repercute en el animal produciéndole una menor producción debido a la incapacidad de la sangre de nutrir y oxigenar a los tejidos corporales en general. Además se agrava todo esto cuando hay una menor irrigación sanguínea de los órganos vitales (Drugueri, 2004).

4.10.2 Signos y síntomas

(Drugueri, 2004) La infestación por garrapatas clínicamente se manifiesta por la presencia de garrapatas sobre la piel en diferentes partes del cuerpo, entre los signos y síntomas, se puede mencionar: Son transmisores de hemoparásitos que producen enfermedades como la Babesiosis o Piroplasmosis y Anaplasmosis, ya que son hospederos definitivos de la Babesia bigémina, Babesia bovis y Anaplasma marginale, producen anemia característica producida por la destrucción de glóbulos rojos en los hospedadores, que puede ser desde la más significativa hasta la que puede producir la muerte dependiendo de la carga parasitaria, del estado general del animal de su condición fisiológica y del ambiente.

Producen una gran irritación al ganado, de modo que este se rasca y se lame en vez de descansar y pastar, Bayer (2002), provocando estrés de los animales que lleva a que estos sufran de una baja en su rendimiento productivo que se suma al efecto negativo que produce la anemia, Drugueri (2004), y al mal estado físico (Bayer, 2002).

Si la carga parasitaria sobre el animal es muy alta el desmejoramiento corporal general de los animales es muy evidente, Drugueri (2004), ya que la garrapata al alimentarse inyecta toxinas en la corriente sanguínea de los bovinos, que deprimen el apetito de los animales e interfiere en los procesos metabólicos, Suthers (1987) citado por Sanidad animal (2004) y Ferrari (2002) produciendo trastornos del sistema retículo endotelial (SRE), del parénquima hepático hasta trastornos del sistema nervioso (Bayer, 2002). La pérdida de peso de un bovino parasitado por garrapata *Boophilus spp* se calcula en 0.26kg/garrapata/año (Bayer, 2002).

Igualmente se han encontrado aumentos en el porcentaje de mortalidad, retardo en la llegada a inmadurez sexual, mayores intervalos entre parto y disminución en la eficiencia de la producción (Pegram *et al.* 1993 citado por Marín, 2004).

Artijo (2005) señala que cada una de las hembras de las garrapatas que completa su ciclo parasítico en los bovinos ocasiona una disminución del incremento de peso corporal que va desde 0.3 a 1.0 g. Afectando también la producción de leche y prolonga el tiempo requerido para que las vaquillonas alcancen el peso apropiado para el primer servicio así como la tasa de preñez, la garrapata también puede transmitir enfermedades de importancia económica, debilitando además al sistema inmunológico del animal, creando así condiciones para la presencia de otras enfermedades. Otro aspecto que se ve mermado por causa de la garrapata es la venta del cuero pues el ganado infectado con garrapatas ofrece un producto de menor calidad debido a las cicatrices derivadas de sus picaduras. También se ha observado que el ganado europeo es más susceptible al ataque de la garrapata que el ganado Indicus.

Las garrapatas por ser un parásito hematófago ejercen sobre el huésped una acción debilitante, puede succionar de 0.5 a 3 ml de sangre durante su ciclo parasitario. En Australia se ha comprobado que en infecciones grandes los bovinos pueden llegar a perder de 40 a 50 litros de sangre al año, de ahí que es un ectoparásito de importancia para la ganadería. Las pérdidas de pesos vivo son considerables, se maneja una pérdida de 40 a 50 kg de peso vivo por año, a estos se le suman pérdidas como baja fertilidad y menor producción de terneros y de leche (Núñez, 1992).

Es evidente que la importancia de la acción debilitante de un parásito hematófago está relacionado en forma directamente proporcional con el número de

elementos parasitarios que en casos benignos disminuyen o anulan la ganancia de peso del ganado afectado y en manifestaciones importantes pueden causar bajas considerables en un hato (Castellano, 1990).

4.11 Control

Recientemente se diagnosticaron poblaciones de garrapatas resistentes a los acaricidas elaborados sobre la base de piretroides, lo cual está ocasionando un incremento del uso de formamidinas, último acaricida disponible en el mercado actual, para su uso en forma convencional en bañaderos de inmersión. Esto es preocupante ya que existen diagnósticos de resistencia al amitraz en países vecinos. Si este fenómeno se generalizara en el área infestada por garrapatas será necesario cambiar este sistema de control tradicional por alternativas modernas, las que en la mayoría de los casos resultan más onerosas (López, 2006).

En busca de mejores alternativas para diagnosticar la resistencia se han realizado estudios encaminados a dilucidar las bases moleculares de la resistencia (Guerrero et al., 2007; Li et al., 2008; Rosario et al., 2005) que desarrollan las garrapatas para contrarrestar la intoxicación producida por la acción de los pesticidas utilizados para su control, conocimiento que ha permitido el desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico basados en estrategias moleculares, rápidos, altamente sensibles y específicos en comparación con los bioensayos (Guerrero y Pruett, 2002). El progreso en el desarrollo de diagnósticos moleculares actualmente es alentador debido a que han mostrado ser lo suficientemente sensibles y específicos para diferenciar alelos mutantes usando un solo espécimen, lo cual es de gran utilidad para diagnosticar de forma rápida y eficiente la presencia de mutaciones responsables de la resistencia, además de determinar frecuencias bajas de alelos que confieren resistencia en poblaciones de campo (Rosario-Cruz et al., 2005)

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo fue desarrollado en los municipios de Cuatro Ciénegas, Ocampo y Sierra Mojada que pertenecen a la Región Centro Desierto del Estado de Coahuila, del 1 de septiembre del 2004 al 30 de septiembre del 2008 por el MVZ German Reta Ayala (†), encargado de campaña contra la garrapata *Boophilus spp.* En el Estado de Coahuila.

El municipio de Cuatro Ciénegas se localiza en las coordenadas 102°03'59'' longitud oeste y 26°59'10'' latitud Norte, a una altura de 7,860 km que representa el 5.19% de la superficie total del Estado de Coahuila; el clima que predomina en la zona es subtipo seco semi-cálido con una temperatura media anual de 100 a 200 mm en los meses de Enero, Mayo, Junio, Julio, Noviembre y Diciembre. (<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/05/05034.pdf>).

El Municipio de Ocampo, se ubica en las coordenadas 102°23'47'' longitud Oeste, y 27°10'50'' longitud Norte, a una altura de 1,100 msnm, tiene una extensión de 26,433 km que representa un 17.44% de la superficie total del Estado, el clima en su parte Noreste-Oeste y Sureste, es de tipo muy seco, muy cálido, en su parte Norte-Este y Sureste, es muy seco y semicálido. La temperatura media anual es de 20 a 22° C y una precipitación media anual de 100 a 300 mm en la parte Norte del municipio y de 300 a 400 mm en la parte sureste y centro, con régimen de lluvias de Enero, Febrero, Marzo, Abril y regulares en los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre. (<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datosgeograficos-/05/05034.pdf>)

El municipio de Sierra Mojada que se localiza en las coordenadas 103° 17'14'' longitud oeste y 27°17'14'' latitud norte con una altura de 1,530 msnm, tiene una extensión de 6,966. Km que representa un 4.6% de la superficie total del estado, el clima es de subtipo muy seco, muy cálido y cálido. La temperatura media anual es de 12 a 14 °C en la parte norte, de 14 a 16° C en la parte centro y de 20 a 22° C en la parte sur, con precipitaciones medias anual de 100 a 200 mm en la parte norte y noroeste, 300 a 400 mm en la parte centro y 400 a 500 en la parte oeste-centro con un régimen de lluvias en los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre y escasas el resto del año. (<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/05/05034.pdf>)

Los muestreos con los que se realizó el presente trabajo de investigación descriptiva o de observación Durante los años comprendidos del 2004 al 2008 se muestrearon 495 predios y un total de 53212 cabezas de ganado bovino, mediante muestreos directos, recolectando las garrapatas en tubos de ensayo con alcohol al 70 %, posteriormente se llevaron al laboratorio del Centro de Nacional de Servicio de Constatación en Salud Animal donde se identificaron por género y especie para la realizar la cuantificación correspondiente.

El método de evaluación utilizado fue el de Prevalencia (P): que sirve como medida de casos existentes de una enfermedad en un momento determinado o a través de un periodo de tiempo, también mide la existencia de casos en una población, es el indicador primario de un estudio de corte y se la suele dividir en prevalencia puntual y en prevalencia en un periodo de tiempo, pero el tiempo puntual no existe. <http://www.sanidadanimal.info/descargas/Epidemiologia>.

Prevalencia

Prevalencia $p = d/n$. donde p = prevalencia, d = números de individuos que tienen la enfermedad y n = número de individuos de la población en un tiempo y momento dado.

Para determinar esta variable se examinó, de manera individual a cada uno de los animales de la Región Desierto del Estado, los positivos se dividieron entre el total de animales examinados y el resultado se multiplico por cien para presentar los resultados en forma porcentual.

FORMULA: $PG = NAP/TAE \times 100$

PG: prevalencia de garrapata

NAP: número de animales que resultaron positivos.

TAE: total de animales examinados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la zona desierto del estado de Coahuila con relación a determinar la prevalencia de garrapata en bovinos. De un total de 495 predios estudiados del 2004 al 2008, se examinaron un total de 53,212 animales, y se recolectaron garrapatas para identificar el género y la especie a la que pertenecen, así como para determinar la prevalencia de *Boophilus annulatus*.

En la Figura 6 se observa que el porcentaje de *Boophilus* es apenas de 1.6 % del total de las garrapatas encontradas en el total de las cabezas muestreadas.

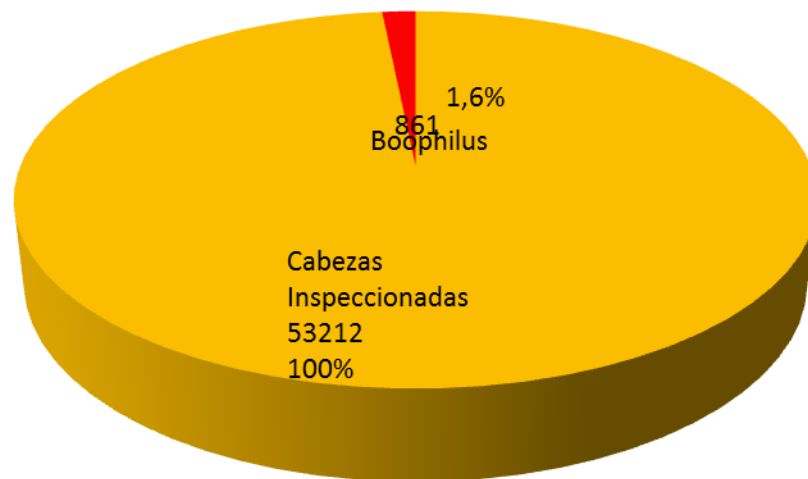


Figura 6. Porcentaje de *Boophilus* encontrado en la Zona Desierto en 2004

De las 53212 cabezas inspeccionadas solo en 18015 cabezas se encontró infestación con garrapata lo cual representa el 34 % del ganado inspeccionado.

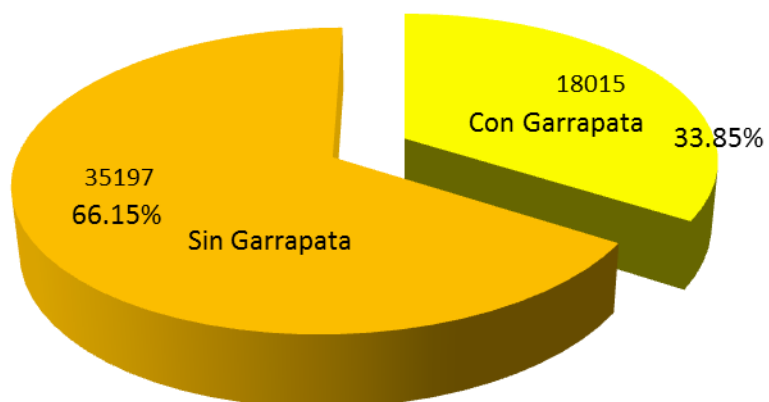


Figura 7. Porcentaje de cabezas de ganado limpias e infestadas con garrapata en los 495 predios de los tres municipios inspeccionados.

A su vez se puede observar en la figura 8 que 11908 cabezas que representan el 22.37 % del total presentaron garrapatas del genero *Otobius* de la especie *Megnini* por otro lado con porcentajes inferiores al 4% se observó la presencia de *Dermacentor*, *Amblyoma* y *Anocentor* en tanto que *Boophilus* solo presento la especie *Annulatus* en un porcentaje de 1.60 lo que representa una muy baja presencia seguida de *Ixodes Scapularis*.

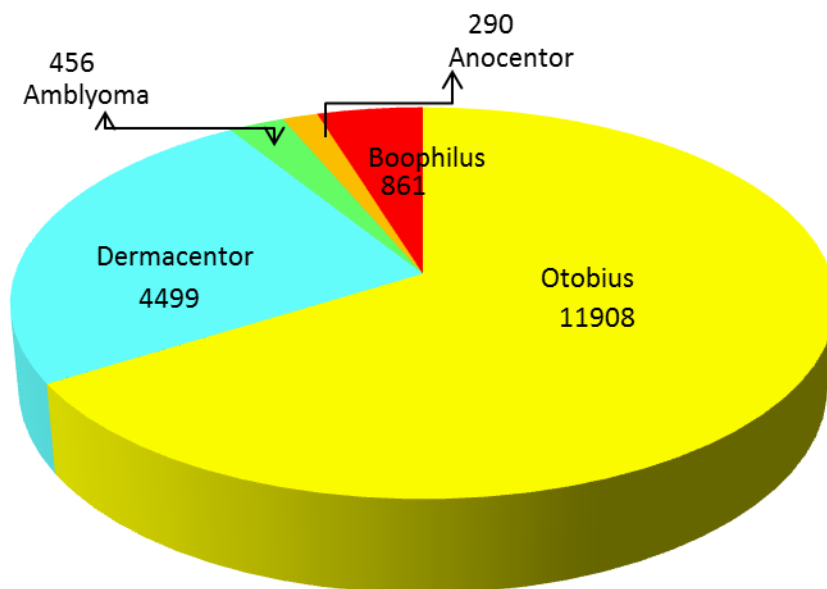


Figura 8. Distribución de géneros de garrapatas encontradas en el muestreo.

CONCLUSIONES

En los municipios de Ocampo, Cuatro Ciénegas y Sierra Mojada de la región centro desierto del Estado de Coahuila del total de cabezas inspeccionadas se encontró que un 34.88 % presentan infestación con garrapata en tanto que del genero *Boophilus spp* solo se encontró el 1.6 siendo este género por lo que en lo general se puede decir que los controles realizados han sido efectivos. El género *Boophilus spp* es pues el de menor prevalencia en los municipios muestreados.

La prevalencia de la garrapata en esta región durante los 5 años evaluados ha disminuido al grado que su presencia. Por lo que respecta al género *Otobius mignini* requiere de mayor estudio así como darle seguimiento para determinar los efectos en la producción de bovinos en la región.

El trabajo realizado por el Comité para el Fomento y Protección Pecuaria del Estado de Coahuila A.C. es de vital importancia para el monitoreo y prevención de enfermedades ocasionadas por la garrapata de cualquier género y especie.

VIII LITERATURA CITADA

- Aratijo M.** C.2005. Manuela Da Tristeza. Pardo-Suico em Revista-Edicao 39- anuario 98/99. CN Propaganda e Marketing A ssociacao Brasileira de Criadores de Gado Pardo-Suico.
- Balladares, C.** 1983. Dinámica de la garrapata en Nicaragua. MIDINRA. Centro Nacional de Diagnóstico e Investigaciones veterinarias. Empresa Nicaragüense de Ediciones Culturales. 1 ed. Tomo I. Managua, Nicaragua. 15, 22, 33-35, 56-58, 74 y 80p
- Barker, S.C., Murrell, A.** 2004. Systematics and evolution of ticks with a list of alid genus and species names. Parasitology. 129:15-36
- Bayer,** 2004. Manual Bayer de la garrapata. Sanidad animal. México. Disponible en <http://www.sanidadanimal.com/manuales.php?w=garrapatas-76k>
- Castellanos, JL.** 1998. Seguimiento a predios con garrapata resistente hacia los ixodidas y alternativas para su control. Curso de diagnóstico y control de la principales enfermedades parasitarias. Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ciudad Victoria, Tamps. México.
- Davey, RB; Garza, J; Thompson, GD; Drumond, RD.** 1984. Ovopositional Biology of the southern cattle tick, *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in the laboratory. Ann. Entomology. Soc. Amer. 75:583- 586
- Domínguez-García, Delia Inés; Rosario-Cruz, Rodrigo; Almazán-García, Consuelo; Saltijeral Oaxaca, Jorge Alberto; De la Fuente, José** Boophilus microplus: ASPECTOS BIOLÓGICOS Y MOLECULARES DE LA RESISTENCIA A LOS ACARICIDAS Y SU IMPACTO EN LA SALUD ANIMAL Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 12, núm. 2, mayo-agosto, 2010, pp. 181-192 Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, Yucatán, México
- Drugueri, L.** 2004. Garrapatas de los animales. Argentina. Disponible en <http://www.zoetecnocampo.com/foro/Forum4/HTML/000143.html>

- FAO**, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1971. Recommended methods for the detection and measurement of resistance of agricultural pests to pesticides– tentative method for larvae of cattle ticks, *Boophilus microplus* spp. FAO method No. 7. FAO Plant Proceedings Bulletin. 19:15–18.
- Grupo latino**. 2004. Volvamos al campo. Manual de ganadero actual. Tomo I. Grupo latino Ltda... 4 ed. Colombia 575-576, 580, 582 p.
- Guerrero**, F.D., Bendele, K.G., Chen, A.C., Li, A.Y., Miller, R.J., Pleasance, E., Varhol, R., Rousseau, M.E., Nene, V.M. 2007. Serial analysis of gene expression in the southern cattle tick following acaricide treatment of larvae from organophosphate resistant and susceptible strains. *Insect Molecular Biology*. 16:49-60.
- Infomerial**. 2001. Las Garrapatas. México. Merial de México S.A de C.V. Disponible en <http://www.webveterinaria.com/merial/GarrapatIII.pdf>
- Keirans**, J.E., Durden, L.A. 2001. Invasion: exotic ticks (Acari: Argasidae, Ixodidae) imported into the United States. A review and new records. *Journal of Medical Entomology*. 38:850-861.
- Kessler**, A., Baldwin, I.T. 2002. Plant responses to insect herbivory: the emerging molecular analysis. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*. 53:299–328. Klompen, J.S.H., Black, W.C.I.V., Keirans, J.E., Oliver, J.H. Jr. 1996. Evolution of ticks. *Annual Review of Entomology*. 41:141–161.
- Klompen**, J.S.H., Black, W.C.I.V., Keirans, J.E., Oliver, J.H. Jr. 1996. Evolution of ticks. *Annual Review of Entomology*. 41:141–16
- Lapage G**. 1979. Parasitología Veterinaria. Compañía Editorial Continental. S.A. México.

Marín, A. 2004. Medicina alternativa en la prevención y control de enfermedades del ganado bovino.

Nuñez, JL. 1992 Campaña contra las garrapatas en Argentina. Conferencias presentada en el III curso sobre el control de garrapata. Facultad de Ciencias Veterinarias (UCV) Maracay 9 p

Ortiz, EM; Santamaría, VM; Ortiz, A; Soberanes, AC; Osorio, MJ; Franco, BR; Martínez, IF; Quezada, DR; Fragoso, SH. 1995. Caracterización de la resistencia de *Boophilus microplus* a ixodicidas en México. Memorias de IV Seminario Internacional de Parasitología Animal, Resistencia y Control en Garrapatas y Moscas de Importancia Veterinaria. Acapulco, Guerrero, México. Pp. 58- 66.

Rosario-Cruz, R., Almazan, C., Miller, R.J., Domínguez-García, D.I., Hernández-Ortiz, R., de la Fuente, J. 2009. Genetic basis and impact of tick acaricide resistance. *Frontiers in Bioscience*. 14:2657-2665.

Rosario-Cruz, R., Guerrero, F.D., Miller, R.J., Rodríguez-Vivas, R.I., Domínguez-García, D.I., Cornel, A.J., Hernández-Ortiz, R., George, J.E. 2005. Roles played by esterase activity and by a sodium channel mutation involved in pyrethroid resistance in populations of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) collected from Yucatan, Mexico. *Journal of Medical Entomology*. 42:1020-1025

Páginas web:

www.senasica.gob.mx; Página revisada el día 25 de agosto del 2015.

<http://www.comitecoahuila.com/descargas/ManualMovilizacion.pdf>;

Página revisada el día 14 de octubre del 2015.

<http://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/Publicaciones/DESARROLLO%20RURAL.pdf>.

Página revisada el día 14 de octubre del 2015.

http://www.pgn.org.mx/_programs/estadistica-bis.php. Página revisada el día 14 de octubre del 2015.

<http://www.ugrdecoahuila.com.mx/cfppc.htm>. Página revisada el día 14 de octubre del 2015.

<http://www.senasica.gob.mx/?id=4373>, revisada el día 14 de octubre del 2015.

<http://cefppmich.org.mx/CGI-BIN/wp-content/uploads/2009/10/nom-019-zoo-1994-garrapata-boophilus.pdf>. Revisada el día 14 de octubre del 2015.

<http://www.sanidadanimal.info/descargas/Epidemiologia.Prof.A.Perez.pdf>.

Página revisada el día 15 de octubre del 2015.

ANEXOS

Cuadro 2. Diversidad de géneros y especies de garrapatas muestreados en 53212 cabezas de ganado bovino de carne en sistema extensivo de agostadero en la Región Centro Desierto del estado de Coahuila.

Género y Especie	Cabezas con Garrapata	Porcentajes del Total
<i>Otobius Megnini</i>	11908	22.37%
<i>Dermacentor Albipictus</i>	2107	3.95%
<i>Dermacentor Nigrolineatus</i>	1945	3.65%
<i>Dermacentor Variabilis</i>	368	0.69%
<i>Dermacentor Occidentalis</i>	79	0.14%
<i>Amblyomma Maculatun</i>	456	0.93%
<i>Amblyomma Americanum</i>	10	0.01%
<i>Anocentor Nitens</i>	290	0.54%
<i>Boophilus Annulatus</i>	861	1.60%
<i>Ixodes Scapularis</i>	1	0.001%.
	18015	34.88%