

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Detección de acariosis traqueal (*Acarapis woodi*) (Rennie) en colmenas
de la Región Lagunera**

POR

SAMUEL ATAHUALPA RAMÍREZ MACÍAS

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. **SAMUEL ATAHUALPA RAMÍREZ MACÍAS**, QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR:

PRESIDENTE:



DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

VOCAL:



DR. ALEJANDRO MORENO RESENDEZ

VOCAL:



ING. RUBI MUÑOZ SOTO

VOCAL:



M.C. JOSÉ LUIS GALARZA MENDOZA



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinador de la División de
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DE 2015.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**DETECCIÓN DE ACARIOSIS TRAQUEAL (*Acarapis woodi*) (Rennie) en
colmenas de la Región Lagunera**

POR:

SAMUEL ATAHUALPA RAMÍREZ MACÍAS

TESIS:

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR:

ASESOR PRINCIPAL:


DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

ASESOR:


DR. ALEJANDRO MORENO RESENDEZ

ASESOR:


ING. RUBI MUÑOZ SOTO

ASESOR:


M.C. JOSÉ LUIS GALARZA MENDOZA


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DE 2015.

Dedicatorias

A Dios

Agradezco a dios en quien apoyo mi fe, por darme la fuerza, el valor y sobre todo la perseverancia para seguir adelante.

A mis padres

A mi Sra. Madre María Dolores Macías Ramírez y a mi Sr. Padre Fernando Ramírez Sifuentes, por su amor y apoyo incondicional, tanto en momentos de alegría con de dificultad, por inculcarme valores que me permitieron desempeñarme como un mejor ser humano, además de enseñarme la importancia que es prepararse profesionalmente en la vida.

Gracias Viejos!

A mis hermanos

Sandy Carolina y Fernando Ramírez Macías, por ser un apoyo moral y algunas veces económicas para crecer cada día más, porque juntos salimos de muchas dificultades, siempre están presentes en mi corazón.

A mi abuela

María del Carmen Sifuentes, usted que es la voz de la experiencia e iluminar mi mente con los sabios consejos, los llevo siempre presentes.

Agradecimientos

A mi alma mater

Por recibirme con las puertas abiertas y acobijarme durante todo este tiempo que duro mi preparación profesional, hoy te llevo plasmada, y pondré tu nombre en alto.

A mis Asesores

Al Dr. José Luis Reyes Carrillo, una excelente y sabia persona con una entrega profesional como muy pocos, comprometido con cada uno de sus alumnos, agradezco por darme la oportunidad de trabajar con usted, trasmitirme todos los conocimientos necesarios y hacer posible terminar el presente trabajo, Gracias Dr.

A mis Profesores

A todos y cada uno de los profesionistas que pertenecen a la universidad y que tuve la oportunidad de que me compartieran su sabiduría y experiencia, porque todos forman parte de este logro.

A todos gracias!

A mis amigos

Rodrigo Ramírez Enríquez, Carlos Montes Hernández, Horacio Román Pérez, Nicolás Benítez Gómez, Maryna Ventura Hernández, Carolina Delira Moreno y Carlos Eduardo Ramírez Cano quienes admiro mucho por ser personas comprometidas consigo mismo,

agradezco tener su amistad y apoyo incondicional en todo momento,
gracias por brindarme su apoyo moral y profesional.

Dios los bendiga hoy y siempre!

A los apicultores

Quienes de manera desinteresada contribuyeron a la realización del presente trabajo, permitiéndonos sus abejas como material biológico y a quien deceso sea de gran utilidad los resultados, gracias por su colaboración.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| ÍNDICE | IV |
| ÍNDICE DE CUADROS | V |
| RESUMEN | VI |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. OBJETIVOS | 3 |
| 1.2. HIPÓTESIS..... | 3 |
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA | 4 |
| 2.1. LOS EFECTOS PATOLÓGICOS | 6 |
| 2.2. MORTALIDAD | 7 |
| 2.3. CICLO DE VIDA | 8 |
| 2.4. DESCRIPCIÓN DEL PARASITO | 9 |
| 2.5. TRATAMIENTO..... | 10 |
| 2.6. IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE..... | 11 |
| 2.7. ACARIOSIS EN MÉXICO..... | 12 |
| 3. MATERIALES Y METODOS..... | 13 |
| 3.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIOS | 13 |
| 3.2. MATERIAL BIOLÓGICO | 13 |
| 3.3. COLECTA DE MUESTRAS PARA EL ANÁLISIS | 14 |
| 3.4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA EL ANÁLISIS | 14 |
| 3.5. LABORATORIO DE ANÁLISIS | 15 |
| 3.6. MATERIALES Y EQUIPO..... | 15 |
| 3.7. IMPLEMENTOS DE LABORATORIO Y EQUIPOS QUE FUERON UTILIZADOS SON:..... | 15 |
| 3.8. METODOLOGÍA..... | 16 |
| 3.9. LA ACARIOSIS TRAQUEAL | 16 |
| 3.10. DISECCIÓN..... | 16 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 17 |
| 5. CONCLUSIÓN..... | 23 |
| 6. LITERATURA CITADA | 24 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|-----------|
| CUADRO 1 PRESENCIA DE ACARIOSIS TRAQUEAL EN ABEJAS DE LA COMARCA LAGUNERA. 2015 | 17 |
|--|-----------|

RESUMEN

La acariosis es una enfermedad de las abejas adultas de la miel *Apis mellifera* L. Esta causada por el ácaro tarsonémido *Acarapis woodi* (Rennie), conocido como ácaro traqueal. El ácaro tiene un tamaño aproximado de 150 μm y es un parásito interno del sistema respiratorio, que vive y se reproduce sobre todo en la gran tráquea pro torácica de la abeja. A veces se encuentra también en los sacos aéreos de la cabeza y en los torácicos y abdominales. Los ácaros se alimentan de la hemolinfa de su hospedador. Los efectos patológicos de las abejas infectadas dependen del número de parásitos en la tráquea y se debe tanto a daños mecánicos como a disfunciones fisiológicas derivadas de la obstrucción de los conductos aéreos lesiones en las paredes traqueales y descenso de la hemolinfa la mortalidad puede variar de moderada a alta. Las primeras manifestaciones de la infección suelen pasar desapercibidas, y solo cuando la infección es masiva se hace aparente. Suele ocurrir a principios de primavera la infección se extiende por contacto directo en general, solo son sensibles las abejas recién salidas del huevo con menos de 10 días de edad. La reproducción tiene lugar dentro de la tráquea de las abejas adultas, donde las hembras del acaro pueden depositar de 8-20 huevos. Se producen de 2 a 4 veces más hembras que machos. El desarrollo dura 11-12 días para los machos y 14-15 días para las hembras.

Palabras claves: ácaros, apicultura, *Apis mellifera*, miel, patología apícola

1. INTRODUCCIÓN

Las abejas desempeñan un papel vital en el medio ambiente mediante la polinización de las flores silvestres y muchos cultivos agrícolas, ya que se alimentan de néctar y polen, además de producir miel, cera y otros productos de las abejas. Las actividades esenciales de las abejas dependen del manejo de los apicultores como una población sana de la abeja mellífera, porque al igual que otros insectos están sujetas a muchas enfermedades y plagas (Pesante-Dan, 2008).

Existen enfermedades y parásitos de las abejas que son comunes en los países donde la abeja europea ha sido introducida pero existen nuevos parásitos como *Aethina túmida* Murray el pequeño escarabajo de la colmena que es un parasitosis exótica que se debe muestrear periódicamente para ver su presencia en México (Ramírez-Enrique, 1994). Muchas de las enfermedades exóticas son plagas que se ha transportado en el mundo por el comercio mundial de plantas y animales y también el comercio internacional de abejas alrededor del mundo en la comarca lagunera se produce miel de abejas pero no se ha determinado si está presente en las colmenas *Aethina túmida* Murray ya que en su caso puede causar grandes pérdidas económicas para los apicultores. Por otra parte no se han realizado revisiones recientes sobre la incidencia del acaro *Varroa destructor* *Nosema Apis* y enfermedades bacterianas de la cría como la loque americana *Paenibacillus larvae*. El objetivo es la detección de Acariosis traqueal en colmenas de las abejas adultas *Apis mellifera* en la comarca lagunera, causada por el acaro *tarsonemido*

Acarapis woodi (Rennie), conocido como acaro traqueal; el cual vive y se reproduce sobre toda la gran tráquea pro torácica y abdomen de la abeja. La mortalidad puede variar de moderada a alta. Las primeras manifestaciones suelen pasar desapercibidas, y solo cuando la infección es masiva se hace presente. La infección se extiende por contacto directo. En general solo son sensibles las abejas con menos de 10 días de edad.

1.1. Objetivos

Diagnosticar la presencia de acariosis traqueal en abejas melíferas de la región laguna.

1.2. Hipótesis

Las abejas están expuestas a diferentes enfermedades y es posible observar su presencia en las colmenas.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La apicultura proviene del latín *Apis* (abeja) y cultura (cultivo). Es decir la ciencia que se decía al cultivo de las abejas (Thiele, 2002). Nace cuando el hombre intenta conocer el mundo de las abejas para ello tomo un tronco hueco e intento mantener una colonia debido a eso es importante saber que en la actualidad la apicultura en México es considerada como una actividad de gran importancia económica, social y ecología (Rubio y Lagarda, 2014). La apicultura moderna en México inició después de 1920, al integrarse dos elementos: la llegada de la abeja italiana y la introducción al quehacer apícola de la colmena moderna o caja de marcos móviles (Córdova *et al.*, 2009). A partir de 1950, la apicultura mexicana mostró un gran desarrollo comercial, basado en la abeja europea. Fueron realizadas las primeras exportaciones de miel y se importó nueva tecnología, colmenas, extractores, plantas de purificación de miel y abejas de Estados Unidos (Guzmán *et al.*, 2011). Entre las razones que ayudaron a este desarrollo está la alta demanda mundial, la introducción de abejas dóciles y más productivas, así como una extensa y variada vegetación nacional (Magaña *et al.*, 2012).

Las abejas son insectos del orden de los hemípteros pertenecientes al género *Apis* y especie *melífera* viven en grandes sociedades llamadas colonias perfectamente organizadas (SAGARPA, 2007).

Donde cada individuo realiza una función, que queda reflejado en los mecanismos a través de los cuales ellas recolectan, elaboran, almacenan el néctar

y el polen y se encargan de alimentar a la cría, el cuidado y la alimentación de las larvas eclosionadas corren a cargo de las abejas melíferas jóvenes (Córdova-S, 2011). Que con las secreciones de sus glándulas pos cerebrales suministran jalea de reina a la larva de la futura reina, jalea de obrera a la larva de la futura abeja obrera y jalea de zángano al futuro zángano es por esto que las reinas viven de 4 a 5 años, las obreras sólo de 3-4 semanas (Greenpeace, 2014)

La miel es la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellífera* o por diferentes subespecies, a partir del néctar de las flores y de otras secreciones extra florales que las abejas liban, transportan, transforman, combinan con otras sustancias, deshidratan, concentran y almacenan en panales (Gutiérrez y Quiroz, 2007). Constituye uno de los alimentos más primitivos que el hombre aprovechó para nutrirse. Su composición es compleja y los carbohidratos representan la mayor proporción dentro de los que destacan la fructosa y glucosa, pero contiene una gran variedad de sustancias menores dentro de los que destacan las enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antioxidantes, vitaminas y minerales. (Magaña y Leyva, 2010). La composición de la miel depende de diversos factores tales como la contribución de la planta, suelo, clima y condiciones ambientales, principalmente. Aunque la apicultura es una actividad muy antigua, en la actualidad representa una actividad económica importante en muchos países que permite generar una importante cantidad de empleos, siendo en México la tercera fuente de divisas del subsector ganadero (Ulloa *et al.*, 2010).

Las abejas melíferas están propensas a sufrir el efecto de diversos parasitosis que afectan el desarrollo y la producción de las colonias (Hinojosa y

González, 2004). En la mayoría de los casos, las pérdidas económicas suelen ser considerables, ya que los daños provocados por dichos parasitosis van desde una reducción en la producción de miel hasta la pérdida total de la colonia (Maguiña-Vargas *et al.*, 2005). Entre las principales parasitosis que afectan a las abejas melíferas destaca la *Varroasis* y la *Acarapis woodi* que son causadas por ácaros, siendo estos considerados como el principal problema sanitario al que se enfrenta la apicultura a nivel mundial, ya que se ha observado la pérdida total de colonias después de dos a cuatro años de haber iniciado la infestación en caso de no recibir ningún tratamiento (Ruffinengo *et al.*, 2005)

La Acariosis es una enfermedad de la abeja adulta de la miel *Apis mellífera* L. y de otras especies de *Apis*, causada por el ácaro Tarsonémido *Acarapis woodi* (Rennie). El ácaro tiene un tamaño aproximado de 150 μm y es un parásito interno del sistema respiratorio. Estos ácaros traqueales entran, viven y se reproducen principalmente en la gran tráquea pro torácica de todas las abejas, alimentándose de la hemolinfa de su hospedador. A veces se encuentran también en los sacos aéreos de la cabeza, tórax y abdomen (Hernández, 1983).

2.1. Los efectos patológicos

En las abejas dependen del número de parásitos en la tráquea y se deben tanto a daños mecánicos como a disfunciones fisiológicas derivadas de la obstrucción de los conductos aéreos, lesiones en las paredes traqueales y descenso de la hemolinfa (Medina-Medina y Catzín-Ventura, 2011). A medida que

aumenta la población de parásitos, las paredes traqueales, que normalmente son blancas y traslúcidas, se vuelven opacas y descoloridas con manchas eruptivas negras, probablemente debidas a incrustaciones de melanina y la mortalidad varía de moderada a alta. Sólo cuando la infección es masiva se hace aparente. Esto suele ocurrir a principios de primavera, después del período invernal (OIE, 2007).

2.2. Mortalidad

Los primeros signos de infección pasan generalmente desapercibido, excepto en los que se refiere a una pequeña disminución en el tamaño de la colonia. Solo cuando la infección es masiva se hace aparente (OIE, 2008).

El agrupamiento, cuando los ácaros se reproducen y se multiplican sin problemas en las abejas que sobreviven al invierno, esto es válido fundamentalmente en el Hemisferio Norte, donde hay variaciones estacionales en la reproducción de las abejas (Reyes-Carrillo *et al.*). La infección se extiende de una abeja a otra por contacto directo. En general, solamente son sensibles las abejas jóvenes de menos de 10 días de edad. Los intentos de cultivar *A. woodi* con dietas artificiales y sintéticas no han tenido éxito, aunque se ha logrado en parte su cultivo en los estadios inmaduros de la misma abeja de la miel. La vida de los ácaros en abejas muertas es de aproximadamente 1 semana. (OIE, 2004)

2.3. CICLO DE VIDA

El ciclo biológico de *A. woodi* inicia cuando las hembras fecundadas penetran a través del estigma del primer par de tráqueas de las abejas. En algunas ocasiones son infestados los sacos aéreos del tórax y la cabeza, ya que los ácaros no pueden ingresar a las demás tráqueas, debido a que la abertura del estigma es demasiado pequeña (Denmark-Harold *et al.*, 2011). La reproducción de los ácaros ocurre dentro de las tráqueas de las abejas adultas, donde las hembras pueden depositar de 8–20 huevos. Se producen de 2 a 4 veces más hembras que machos; el desarrollo dura 11–12 días para los machos y 14–15 días para las hembras el *A. woodi* es capaz de producir de ocho a diez descendientes en promedio 0.85 huevos por día, iniciando la ovoposición a los 12 días de edad (Webster-Thomas, 2008).

Los altos niveles de infestación se hacen más aparentes después de largos periodos de confinamiento de las abejas dentro de su colmena, lo cual ocurre en época de lluvias, vientos, heladas y escasa floración, debido al estrecho contacto entre las abejas y que su mayor longevidad permite que se desarrollen más ácaros en sus tráqueas (Ruíz-Flores *et al.*, 2012). El apareamiento ocurre en el interior de la tráquea donde la hembra es fecundada una sola vez, para iniciar la postura uno o dos días después, únicamente las hembras de *A. woodi* pueden movilizarse fuera del huésped, para dispersarse hacia abejas jóvenes, realizando esta actividad aproximadamente a los 13 días de edad. Es un parásito obligado, que sólo puede sobrevivir pocas horas fuera de las tráqueas, una vez que *A.*

woodi abandona el cuerpo de una abeja adulta, se moviliza hacia las abejas jóvenes, menores a cuatro días de edad (Pettis y Wilson, 1990).

2.4. Descripción del parasito

La hembra presenta un cuerpo oval de entre 125-180 μm de longitud, y una anchura de 76-100 μm . Sus segmentos corporales no son muy visibles, destacándose sólo la separación entre la región de la cabeza y el tórax con la del abdomen. En su región dorsal se observan cinco anillos con pelos muy largos. Las patas son articuladas en su extremo de garra y ventosa (pulvilo), excepto en el cuarto par (Dawicke y Otis, 1992).

El macho es más pequeño, con una longitud de 96-102 μm por 60-63 μm de ancho. Visto dorsalmente se aprecian tres divisiones: la primera muy desarrollada, es la región de la cabeza y el tórax. Las extremidades son iguales a las de la hembra, excepto el cuarto par de patas, que es más corto y provisto de una cerda larga (Bailón *et al.*, 2012). Estas características le proporcionan un aspecto ovalado. Al estereoscopio se aprecian de color pardo amarillo, los huevos resultan muy grandes en comparación con la talla de los adultos, siendo sus dimensiones medias de 115 por 60 μm . La infestación es más frecuente en las abejas jóvenes, menores de cuatro días, comenzando a disminuir la susceptibilidad a partir del primer día de vida. Esto se le atribuye a que los pelos de las abejas se espesan y endurecen con la edad y forman una densa barrera que protege el espiráculo,

actuando como una válvula que deja salir al parásito, pero no le permite entrar (Otis *et al.*, 1987)

2.5. Tratamiento

En la actualidad existen diversos productos químicos utilizados para el tratamiento de las colonias infestadas entre los que se encuentra el salicilato de metilo el cual es utilizado a temperaturas cálidas (de 18 a 20 °C por lo menos), las cuales son necesarias para llegar a producir una correcta evaporación, Sin embargo, se ha observado que los productos utilizados para el control de *V. destructor* también actúan en contra de *A. woodi*, los acaricidas piretroides (fluvalinato y flumetrina) utilizados para el control de *V. destructor* eliminan a los ácaros traqueales, y debido a que actúan por contacto eliminan únicamente a los ácaros adultos cuando estos se encuentran en la superficie exterior de la tráquea, al pasar de una abeja a otra El ácido fórmico, el cual actúa por evaporación también ejerce influencia contra *A. woodi*, el mentol produce un efecto letal sobre *A. woodi* se recomienda el uso de cristales en solución con alcohol (Ruffinengo *et al.*, 2005).

Establecida la infestación, es muy difícil lograr su erradicación, pero medidas asociadas con tratamientos orgánicos, como el mentol, recomendado desde la década de 1980 por su aceptable eficacia, utilizando el producto en forma de cristales, con una dosis recomendada de 50 g de cristales por cada colmena, en paquetes con huecos (mallas), las que se colocan en los cabezales de los

cuadros de la cámara de cría. Pasados seis días de iniciado el tratamiento, se aprecia una drástica disminución de los ácaros en las tráqueas y de tráqueas contaminadas, siendo menos susceptibles los huevos y las larvas del parásito. Se ha comprobado que después de dos semanas de aplicación, el 98% de los ácaros adultos mueren y después de tres semanas no se encuentran parásitos vivos, corroborando un efecto directo de la temperatura sobre la eficacia del mentol. Se ha comprobado que las colmenas higiénicas y que tienen elevados valores de la conducta de acicalamiento combaten más eficazmente al ácaro y mantienen bajos índices de infestación (Vaquero *et al.*, 2010).

2.6. Identificación del agente

La Acariosis sólo se puede detectar en el laboratorio mediante examen microscópico o por enzimoimmunoensayo (ELISA). No hay un método fiable para la detección de niveles muy bajos de infección. El número de abejas en la muestra determina el umbral de detección del método. Se ha comprobado que se puede detectar una tasa de infección del 2% utilizando 50 abejas, mientras que una tasa de infección del 1% se detecta utilizando 100 abejas (El límite de confianza es del 80% para una colonia de tamaño medio en primavera). Debido a la cantidad de trabajo manual requerido, es adecuado examinar 50 abejas se dan datos sobre muestreo secuencial. El mejor tiempo para coger abejas de muestra es a principios de primavera o en el otoño tardío (Hemisferio Norte), cuando las poblaciones de *Acarapsis* son elevadas. La observación de ácaros es más fácil en

abejas viejas, que tienen más. Se pueden utilizar muestras de abejas reinas, zánganos u obreras, pero *Acarapsis* prefiere los zánganos (OIE, 2004)

2.7. Acariosis en México

Su agente causal está considerado como un parásito obligado de *Apis mellifera* L. El ácaro fue descubierto en 1919, en la Isla de Wight, Inglaterra, la que sufrió serias afectaciones de su industria apícola entre 1904 y 1920. Finalmente fue identificado y reportado por Rennie en 1921. Su difusión en el mundo ha sido rápida, posiblemente favorecida por las importaciones de abejas reinas y paquetes de abejas de países afectados hacia países sanos. Actualmente se encuentra reportada en América, Europa, Asia, África, Nueva Zelanda, Hawái y Australia, con amplios territorios comprometidos dentro de estos continentes (Vaquero *et al.*, 2010).

No se sabe con exactitud cuándo fue que el acaro llegó al continente americano. En los años 60s y 70s se llevaron a cabo muestreos en los estados unidos y en México, no encontrándose la enfermedad, aunque ya se avía reportado de algunos países sudamericanos. El primer reporte de esta parasitosis traqueal en muestras de abejas colectadas fue en 1980 (SAGARPA, 2009).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudios

El presente estudio se realizó en el área de la comarca lagunera de Coahuila y Durango, la cual se localiza en la región central de la porción norte del país, está ubicada entre los meridianos 102° 00' y 104° 47' de longitud oeste y los paralelos 24° 22' y 26° 23' de latitud norte, con una altura de 139 msnm (INEGI 2012). Los Municipios de la comarca Lagunera, tiene una extensión de 4, 788, 750 ha en total, perteneciendo 2, 585,630 ha al estado de Durango y 2, 203, 120 ha al estado Coahuila Cabe mencionar que los climas que predominan en la región son los tipos: árido, semiárido, caliente y desértico, con temperaturas promedio que oscilan entre una media de 22°C, una máxima de 33° c y unas mínima de 9°C, con una precipitación pluvial de 514 mm, aunque el promedio de lluvias es de 224 mm por año.

3.2. Material biológico

El material utilizado fueron 120 muestras de abejas colectadas en diferentes apiarios de la regio Laguna y Durango en la cual se seleccionaron al azar las colmenas para tomar dicha muestra.

Para la realización de dicho estudio se empezaron a coleccionar muestras en el mes de marzo a septiembre del 2014. Las muestras coleccionadas fueron 120 que a continuación se describe en la siguiente tabla:

3.3. Colecta de muestras para el análisis

Las muestras se coleccionaron en frascos de 150 ml con alcohol al 70%, en los cuales se tomaron 50 abejas como mínimo, posteriormente se etiquetó con los siguientes datos; nombre del productor, nombre del apiario y su localización. Las muestras que se coleccionaron en las colmenas, se llevaron a cabo tomando las abejas de la piquera e introduciéndolas a los frascos con alcohol al 70%, auxiliándose de un pedazo de cartoncillo doblado, también se tomaron muestras del interior de la colmena, específicamente de la cubierta interior de la tapa que cubre la cámara de cría se tomó una muestra por colmena y los datos se anotaron en la etiqueta de colecta como: localidad, comunidad o ejido, municipio y estado, fecha de colecta, número de colmena muestreada, número de colmenas en el apiario, nombre del apiario y nombre del propietario

3.4. Recepción de muestras para el análisis

Al recibir las muestras en el laboratorio se revisó que los especímenes se encontraran en buen estado y con los datos de colecta completos, fue conveniente hacer un cambio de alcohol al 70% para una mejor conservación de las abejas

Se procedió a registrar las muestras, asignándoles datos como: número de caso, localidad, fecha de captura, recepción, análisis, emisión del resultado, nombre del colector, índice, identidad y observaciones.

3.5. Laboratorio de análisis

El lugar se llevaron a cabo los análisis para determinar la acariosis traqueal fue en el laboratorio de biología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.

3.6. Materiales y equipo

Los materiales utilizados se dividen en implementos de laboratorio y equipos.

3.7. Implementos de laboratorio y equipos que fueron utilizados son:

Microscopio estereoscopio, microscopio óptico, bisturí, portaobjetos, cubreobjetos de 22 x 40 mm, micrómetro ocular de escala 1/100, cajas de Petri, papel secante, pinza punta fina, lápiz cámara fotográfica cuaderno computadora.

3.8. Metodología

Ya colectadas las muestras, se comenzaron a analizar en el laboratorio de biología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.

3.9. La Acariosis traqueal

La Acariosis solo se puede detectar en el laboratorio mediante examen microscópico o por homogeneizado no hay un método fiable para la detección de niveles muy bajos de infección. El número de abejas en la muestra determina el umbral de detección del método (OIE, 2010).

3.10. Disección

De cada muestra obtenida se toman al azar 12 abejas del frasco, posteriormente con las pinzas de disección de punta fina y cúter se fijó las abejas de espalda o mantenerlas con el dedo pulgar y el índice, se quitó la cabeza y las patas delanteras, se eliminó el collar que rodea la abertura del cuello para poner la tráquea, para inspeccionar las taqueas más cercana al espiráculo (los ácaros entran a través del espiráculo) para ver pequeñas infecciones. Se cortó el tórax con un cúter entre el par de las patas medias y la base de las alas anteriores estos pequeños discos se trataron en un vaso precipitado de 200 ml con KOH durante un tiempo de 24 horas para eliminar los tejidos musculares. Posteriormente se

examinó los primeros pares de tráqueas que estaban cubiertas por el tejido muscular, en un microscopio de disección se proyectó con una computadora para ver las imágenes y así mismo se guardó, los aumentos de microscopio fueron de 20x y 40x y se transfirió las tráqueas a otro porta objetos de 100x, se añadió glicerina o agua para observar con mayor aumento los ácaros que se ven con facilidad como pequeños cuerpos ovalados a través de la pared transparente del tejido, así sucesivamente con todas las tráqueas

4. Resultados y Discusión

De acuerdo al análisis en el laboratorio, se analizaron 117 muestras obtenidas en la región de la Comarca Lagunera. Al emplear el método de disección microscopio de acariosis traqueal en las colmenas para determinar la presencia de las infecciones, se observaron los siguientes resultados

Cuadro 1 presencia de acariosis traqueal en abejas de la Comarca Lagunera. 2015

| Muestra Analizada | Acariosis Traqueal Ejido/Comunidad | Nombre del dueño | Municipio | N° Muestra colectada | Diagnostico positivo/negativo |
|-------------------|------------------------------------|------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|
| 1 | P.P La Victoria | Javier Duarte | | M-1 | (-) |
| 2 | P.P La Victoria | Javier Duarte | | M-2 | (-) |
| 3 | P.P La Victoria | Javier Duarte | | M-3 | (-) |
| 4 | P.P La Victoria | Javier Duarte | | M-4 | (-) |
| 5 | P.P La Victoria | Javier Duarte | | M-5 | (-) |
| 6 | P.P La Victoria | Javier Duarte | | M-6 | (-) |
| 7 | Ej. San Esteban | Miguel J. Ávila | San Pedro Coah. | M-10 | (-) |
| 8 | Ej. San Esteban | Miguel J. Ávila | San Pedro Coah. | M-11 | (-) |
| 9 | Ej. San Esteban | Miguel J. Ávila | San Pedro Coah. | M-12 | (-) |
| 10 | P.P Los Whiles | Sostenes Rosales | San Pedro Coah. | M-1 | (-) |

| | | | | | |
|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------------|------|-----|
| 11 | P.P Los Whiles | Sostenes Rosales | San Pedro Coah. | M-2 | (-) |
| 12 | P.P Los Whiles | Sostenes Rosales | San Pedro Coah. | M-3 | (-) |
| 13 | Hurizar N. | Beatriz Adriana | | M-4 | (-) |
| 14 | Hurizar N. | Beatriz Adriana | | M-5 | (-) |
| 15 | Hurizar N. | Beatriz Adriana | | M-6 | (-) |
| 16 | Ej. Mala Noche | S. Asencion Rdz. Mayorga | San Pedro Coah. | M-7 | (-) |
| 17 | Ej. Mala Noche | S. Asencion Rdz. Mayorga | San Pedro Coah. | M-8 | (-) |
| 18 | Ej. Mala Noche | S. Asencion Rdz. Mayorga | San Pedro Coah. | M-9 | (-) |
| 19 | Ej. Los Tehua | Diego | Gomes Palacio Dgo. | M-1 | (-) |
| 20 | Ej. Los Tehua | Diego | Gomes Palacio Dgo. | M-2 | (-) |
| 21 | Ej. Los Tehua | Diego | Gomes Palacio Dgo. | M-3 | (-) |
| 22 | Ej. Los Tehua | Diego | Gomes Palacio Dgo. | M-4 | (-) |
| 23 | Ej. Los Tehua | Diego | Gomes Palacio Dgo. | M-5 | (-) |
| 24 | Ej. Los Tehua | Diego | Gomes Palacio Dgo. | M-6 | (-) |
| 25 | Ej. Los Tehua | Diego | Gomes Palacio Dgo. | M-7 | (-) |
| 26 | Ej. Los Tehua | Diego | Gomes Palacio Dgo. | M-8 | (-) |
| 27 | La Esperanza | Raymundo Crispín | Matamoros Coah. | M-1 | (-) |
| 28 | La Esperanza | Raymundo Crispín | Matamoros Coah. | M-2 | (-) |
| 29 | La Esperanza | Raymundo Crispín | Matamoros Coah. | M-3 | (-) |
| 30 | La Esperanza | Raymundo Crispín | Matamoros Coah. | M-4 | (-) |
| 31 | La Esperanza | Raymundo Crispín | Matamoros Coah. | M-5 | (-) |
| 32 | La Esperanza | Raymundo Crispín | Matamoros Coah. | M-6 | (-) |
| 33 | Ej. Zapopan | José Galarza | Torreón Coah. | M-1 | (-) |
| 34 | Ej. Tierra Blanca | José Galarza | Torreón Coah. | M-2 | (-) |
| 35 | Nazareno | José Galarza | Torreón Coah. | M-3 | (-) |
| 36 | granja | José Galarza | Torreón Coah. | M-4 | (-) |
| 37 | Ej. Zapopán | José Galarza | Torreón Coah. | M-5 | (-) |
| 38 | | | 1 | M-6 | (-) |
| 39 | | | 2 | M-7 | (-) |
| 40 | | | 3 | M-8 | (-) |
| 41 | | | 4 | M-9 | (-) |
| 42 | | | 5 | M-10 | (-) |

| | | | | | |
|----|------------------------|-----------------------------|------------------------|------|-----|
| 43 | | | 6 | M-11 | (-) |
| 44 | Ej. Paso Nacional | Juan Manuel Jiménez | Nazas Dgo. | M-1 | (-) |
| 45 | Ej. Paso Nacional | Juan Manuel Jiménez | Nazas Dgo. | M-2 | (-) |
| 46 | Ej. Paso Nacional | Juan Manuel Jiménez | Nazas Dgo. | M-3 | (-) |
| 47 | Ej. Paso Nacional | Juan Manuel Jiménez | Nazas Dgo. | M-4 | (-) |
| 48 | Ej. Paso Nacional | Juan Manuel Jiménez | Nazas Dgo. | M-5 | (-) |
| 49 | Ej. Paso Nacional | Juan Manuel Jiménez | Nazas Dgo. | M-6 | (-) |
| 50 | Ej. Paso Nacional | Juan Manuel Jiménez | Nazas Dgo. | M-8 | (-) |
| 51 | Santamaría | José Gpe. Reyes | Fco. I Madero Coah. | M-1 | (-) |
| 52 | Santamaría | José Gpe. Reyes | Fco. I Madero Coah. | M-2 | (-) |
| 53 | Santamaría | José Gpe. Reyes | Fco. I Madero Coah. | M-3 | (-) |
| 54 | Santamaría | José Gpe. Reyes | Fco. I Madero Coah. | M-4 | (-) |
| 55 | Santamaría | José Gpe. Reyes | Fco. I Madero Coah. | M-5 | (-) |
| 56 | El Tasajillo | Myriam Olivares | Lerdo Dgo. | M-54 | (-) |
| 57 | El Tasajillo | Myriam Olivares | Lerdo Dgo. | | (-) |
| 58 | El Tasajillo | Myriam Olivares | Lerdo Dgo. | M-45 | (-) |
| 59 | El Tasajillo | Myriam Olivares | Lerdo Dgo. | M-43 | (-) |
| 60 | El Tasajillo | Myriam Olivares | Lerdo Dgo. | M-44 | (-) |
| 61 | El Tasajillo | Myriam Olivares | Lerdo Dgo. | M-53 | (-) |
| 62 | Ej. Providencia | Moisés López | Torreón Coah. | M-1 | (-) |
| 63 | Ej. Providencia | Moisés López | Torreón Coah. | M-2 | (-) |
| 64 | Ej. Providencia | Moisés López | Torreón Coah. | M-3 | (-) |
| 65 | Ej. Providencia | Moisés López | Torreón Coah. | M-4 | (-) |
| 66 | La Loma | Esc. Sec. Tec. N° 60 | Dgo. | M-3 | (-) |
| 67 | La Loma | Esc. Sec. Tec. N° 61 | Dgo. | M-4 | (-) |
| 68 | La Loma | Esc. Sec. Tec. N° 62 | Dgo. | M-5 | (-) |
| 69 | Ej. San Miguel | Rubén Rosales Ramos | San Pedro Coah. | M-1 | (-) |
| 70 | Ej. San Miguel | Rubén Rosales Ramos | San Pedro Coah. | M-2 | (-) |
| 71 | Ej. Santana del Pilar | | Matamoros Coah. | M-1 | (-) |
| 72 | Ej. Santana del Pilar | | Matamoros Coah. | M-2 | (-) |
| 73 | Ej. Santana del Pilar | | Matamoros Coah. | M-3 | (-) |
| 74 | Ej. Santana del Pilar | | Matamoros Coah. | M-4 | (-) |
| 75 | Ej. Gregorio García | | Fco. I Madero Coah. | M-1 | (-) |
| 76 | Ej. Gregorio García | | Fco. I Madero Coah. | M-2 | (-) |
| 77 | Ej. El Tajito | Armando Alvarado Mendoza | Torreón Coah. | M-1 | (-) |

| | | | | | |
|------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------|-----|-----|
| 78 | Ej. El Tajito | Armando Alvarado Mendoza | Torreón Coah. | M-2 | (-) |
| 79 | Ej. El Tajito | Armando Alvarado Mendoza | Torreón Coah. | M-3 | (-) |
| 80 | Ej. El Tajito | Armando Alvarado Mendoza | Torreón Coah. | M-4 | (-) |
| 81 | | Fernando Duran | | M-1 | (-) |
| 82 | | Fernando Duran | | M-2 | (-) |
| 83 | Ej. Juan Eugenio | Cesario Ramírez Salazar | Lerdo Dgo. | M-1 | (-) |
| 84 | Ej. Juan Eugenio | Cesario Ramírez Salazar | Lerdo Dgo. | M-2 | (-) |
| 85 | Ej. Juan Eugenio | Cesario Ramírez Salazar | Lerdo Dgo. | M-3 | (-) |
| 86 | Ej. Juan Eugenio | Cesario Ramírez Salazar | Lerdo Dgo. | M-4 | (-) |
| 87 | Ej. Juan Eugenio | Cesario Ramírez Salazar | Lerdo Dgo. | M-5 | (-) |
| 88 | Ej. Juan Eugenio | Cesario Ramírez Salazar | Lerdo Dgo. | M-6 | (-) |
| 89 | Ej. Juan Eugenio | Cesario Ramírez Salazar | Lerdo Dgo. | M-7 | (-) |
| 90 | Api. Maguella | J. de Jesús Berlanga | Gomes Palacio Dgo. | M-1 | (-) |
| 91 | Api. Maguella | J. de Jesús Berlanga | Gomes Palacio Dgo. | M-2 | (-) |
| 92 | Api. Maguella | J. de Jesús Berlanga | Gomes Palacio Dgo. | M-3 | (-) |
| 93 | Api. Linzo Charro | J. de Jesús Berlanga | Gomes Palacio Dgo. | M-1 | (-) |
| 94 | Api. Linzo Charro | J. de Jesús Berlanga | Gomes Palacio Dgo. | M-2 | (-) |
| 95 | Api. Linzo Charro | J. de Jesús Berlanga | Gomes Palacio Dgo. | M-3 | (-) |
| 96 | Api. Luz | J. de Jesús Berlanga | Gomes Palacio Dgo. | M-1 | (-) |
| 97 | Api. Luz | J. de Jesús Berlanga | Gomes Palacio Dgo. | M-2 | (-) |
| 98 | Api. Luz | J. de Jesús Berlanga | Gomes Palacio Dgo. | M-3 | (-) |
| 99 | Api. Quereras | J. de Jesús Berlanga | Gomes Palacio Dgo. | M-1 | (-) |
| 100 | Api. Quereras | J. de Jesús Berlanga | Gomes Palacio Dgo. | M-2 | (-) |
| 101 | Api. La crisis | Gabriel Puentes Lozano | Matamoros Coah. | M-2 | (-) |
| 102 | Api. La crisis | Gabriel Puentes Lozano | Matamoros Coah. | M-3 | (-) |
| 103 | Api. La crisis | Gabriel Puentes Lozano | Matamoros Coah. | M-4 | (-) |
| 104 | Api. La crisis | Eliseo Romero Adame | Matamoros Coah. | M-1 | (-) |
| 105 | Api. La crisis | Eliseo Romero Adame | Matamoros Coah. | M-2 | (-) |
| 106 | Api. La crisis | Eliseo Romero Adame | Matamoros Coah. | M-3 | (-) |
| 107 | Api. La crisis | Eliseo Romero Adame | Matamoros Coah. | M-4 | (-) |

| | | | | | |
|------------|----------------|----------------------------|--------------------|-----|-----|
| 108 | Api. La crisis | Bernardo Ramírez García | Matamoros Coah. | M-1 | (-) |
| 109 | Api. La crisis | Bernardo Ramírez García | Matamoros Coah. | M-2 | (-) |
| 110 | Api. La crisis | Bernardo Ramírez García | Matamoros Coah. | M-3 | (-) |
| 111 | Api. Baracaldo | Bernardo Ramírez García | Matamoros Coah. | M-1 | (-) |
| 112 | Api. Baracaldo | Bernardo Ramírez García | Matamoros Coah. | M-2 | (-) |
| 113 | Api. Baracaldo | Bernardo Ramírez García | Matamoros Coah. | M-3 | (-) |
| 114 | Api. ITT | ITT | Torreón Coah. | M-1 | (-) |
| 115 | Api. ITT | ITT | Torreón Coah. | M-2 | (-) |
| 116 | Api. ITT | ITT | Torreón Coah. | M-3 | (-) |
| 117 | Api. ITT | ITT | Torreón Coah. | M-4 | (-) |

Al emplear el método de disección microscopio para determinar la presencia de Acariosis traqueal, los resultados indican que no existe la presencia de ácaros en la tráquea de las abejas de la comarca lagunera.

En el cuadro se encuentran los resultados de Acariosis traqueal, donde las 117 muestras observadas en el laboratorio con el método de disección microscópico según (Eliza 1999), se detectó que no existe la presencia de acaro de las tráqueas en la región y se observa que en el año 2015 de las 117 muestras no hay presencia de la Acariosis traqueal de las abejas. No se llevó acabo el método homogenizado más preciso según Eliza 1999 ya que la universidad no cuenta con el material y equipo necesario de alto costo.

Dentro de los múltiples factores predisponentes a la esporulación de las condiciones ambientales y el manejo de la colmena son las principales causas de la enfermedad (Montiel y Piola, 1975). Otro factor muy importante es el cambio de

reinas en cada colmena, es una actividad periódica que va modificando los patrones fenotípicos, así también, como medio para evitar la caída en la efectividad de la postura de huevos(Catzin *et al.*, 2011).

Los apicultores de estos apiarios realizan una revisión constante de sus colmenas y realizan tratamientos periódicos contra la *Varroasis* que el principal problema que causa la elevada prevalencia de acariosis traqueal es la presencia del acaro *V. destructor* debido a que provoca el debilitamiento de la colmen (Calderón *et al.*, 2009).

5. CONCLUSIÓN

A partir del siguiente trabajo y de acuerdo al objetivo y la metodología planteados mediante la técnica microscópica y disección (Acariosis traqueal) se puede concluir lo siguiente:

I. no existe la presencia de Acariosis traqueal en las colmenas de la comarca lagunera.

6. LITERATURA CITADA

- Bailón, E. G., C. Botías, R. M. Hernández, A. M. Salvador, A. M. Mañes y M. H. Pascual 2012. "Prevalencia de los principales agentes patógenos de *Apis mellifera iberiensis* en la cabaña apícola española." *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*: 109-130.
- Calderón, R., A. N. Fallas, G. Chaves y S. Ureña 2009. "Diagnóstico de enfermedades de la cría en abejas africanizadas en Costa Rica." *Memorias del X Congreso Nacional de Apicultura: Apicultura y su impacto en la seguridad alimentaria*. San José, CR.
- Catzin, V., R. J. A y M. P. Froylán 2011. "Principales enfermedades parasitarias que afectan a las abejas melíferas." 1: 35.
- Córdova-S, E. 2011. "Manejo de la abeja reina sobre la defensividad de la colonia y producción de miel en apiarios de Tabasco, México." *Dspace* 1: 13.
- Córdova, C. I., E. R. Arriaga, E. M. Hernández y J. M. Zaldívar 2009. "Caracterización botánica de miel de abeja (*Apis mellifera* L.) de cuatro regiones del estado de Tabasco, México, mediante técnicas melisopalinológicas." *SCIELO* 29 4-6.
- Dawicke, B. L. y G. W. Otis 1992. "Host preference of the honey bee tracheal mite (*Acarapis woodi* (Rennie))
- " *Dep of Envi Bio Uni of Gue ont canada* 15: 83-98.
- Denmark-Harold, A., L. Cromroy-Harvey y M. T. Sanford 2011. "Honey Bee Tracheal Mite, *Acarapis woodi* (Rennie)(Arachnida: Acari: Tarsonemidae)." 2: 46.
- Greenpeace 2014. *Alimentos bajo amenaza*. Madrid España, Greenpeace.
- Gutiérrez, B., . y D. L. Quiroz, . 2007. "ESTUDIO MELISOPALINOLÓGICO DE DOS MIELES DE LA PORCIÓN SUR DEL VALLE DE MÉXICO." *POLIBOTÁNICA* 23: 57.
- Guzmán, E., A. Correa y L. G. Espinosa 2011. "Colonización, impacto y control de las abejas melíferas africanizadas en México." *SCIELO* 42: 2.
- Hernández, G. M. 1983. "Diagnóstico, tratamiento y profilaxis de la *Acarapis Woodi* de la abeja melífera en las principales zonas apícolas de México." *Uni Ver*: 1-58.
- Hinojosa, A. y D. González 2004. "Prevalencia de parásitos en *Apis mellifera* L en colmenares del secano costero e interior de la VI Región, Chile." *Parasitología latinoamericana* 59: 137-141.
- Magaña, M. A. y C. E. Leyva 2010. "Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México." *SCIELO*: 101.

- Magaña, M. A. M., Y. B. O. Moguel, J. R. G. Sanguines y C. E. M. Leiva 2012. "Estructura e importancia de la cadena productiva y comercial de la miel en México." *Rev Mex Cienc Pecu* 3: 49-64.
- Maguiña-Vargas, C., F. Osoro y H. Farías 2005. "Enfermedades por ectoparasitos: segunda parte." *Dermatol. peru* 15: 36-48.
- Medina-Medina, L. A. y G. A. Catzín-Ventura 2011. "Frecuencia de *Varroa destructor*, *Nosema apis* y *Acarapis woodi* en colonias manejadas y enjambres silvestres de abejas (*Apis mellifera*) en Mérida, Yucatán, México." *Revista mexicana de ciencias pecuarias* 2: 25-38.
- Montiel, J. y G. Piola 1975. "Manual de enfermedades de las abejas."
- OIE 2004. Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres (mamíferos, aves, y abejas). Paris, Francia, Oficina Internacional de Epizootias.
- OIE 2007. "Codigo Sanitario Para Los Animales Terrestres." *World organisation for animal* 16: 321-324.
- OIE 2008. "Acarapisosis de las abejas melíferas " *World organisation for animal* 17: 2-3.
- OIE 2010. "MANUAL DE LAS PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO Y DE LAS VACUNAS PARA LOS ANIMALES TERRESTRES (mamíferos, aves y abejas)." *Office International des Epizooties* 1.
- Otis, G. W., B. J. Bath, L. D. Randall y M. G. Grant 1987. "Studies of the honey bee tracheal mite (*Acarapis woodi*) (Acari: Tarsonemidae) during winter." *Dep of Envi Bio Uni of Gue ont canada* 1: 2.
- Pesante-Dan, G. 2008. "Recomendaciones de manejo de la abeja melífera, *Apis mellifera* (L.) como polinizador en granos, hortalizas y legumbres en Puerto Rico." *Universidad de Puerto Rico*. 25p: 11.
- Pettis, J. y W. Wilson 1990. "Life cycle comparisons between *Varroa jacobsoni* and *Acarapis woodi*." *American bee journal (USA)*: 13-15.
- Ramírez-Enrique, A. 1994. "Las abejas y sus enfermedades." *MG Mundo ganadero*: 70-73.
- Reyes-Carrillo, J. L., J. L. Galarza-Mendoza, A. Moreno-Resendez, R. Muñoz-Soto y P. Cano-Rios "Detección del pequeño escarabajo de la colmena, *Varroa* y acariosis traqueal en colmenas de la region lagunera." 18 CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACIÓN APÍCOLA: 46.
- Rubio, U. y J. Lagarda 2014. "Importancia de las abejas melíferas y características nutricionales de la miel polen y jalea real que producen o almacenan." *inifap*: 3.
- Ruffinengo, S., M. Maggi, I. Floris, C. Faverin, A. Pelayes, A. Gascón y M. Eguaras 2005. "Eficacia del aceite esencial microencapsulado de *Acantholippia seriphioides* sobre el ácaro *Varroa destructor*, en condiciones de laboratorio." *Congreso de Apicultura del Mercosur*, June: 24-26.

- Ruíz-Flores, A., E. Ramírez-Hernández, E. Maldonado-Siman, J. Palafox-Guillén, E. Ochoa-Torres y R. López-Ordaz 2012. "Incidencia y nivel de infestación por varroasis en abejas (*Apis mellifera*) en el laboratorio de identificación y diagnóstico apícola " Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente 18: 175-182.
- SAGARPA 2007. "Manual basico de apicultura." SAGARPA 2: 1-2.
- SAGARPA 2009. " Manual de Patología Apícola." SAGARPA 2: 13-17.
- Thiele, R. 2002. "Abejas polinizadoras de árboles en el Noroeste de Costa Rica: ecología, protección e importancia silvicultural de las Centridini." GTZ, Eschborn 6: 57.
- Ulloa, J. A., P. M. C. Mondragon, R. R. Rodríguez, J. A. V. Resendíz y P. U. Rosas 2010. "La miel de abeja y su importancia." Rev Fuente 4: 11-18.
- Vaquero, J., P. Vargas y P. Danilo 2010. "Guía Técnica De Sanidad Apícola." Man de San Apí 1: 69-71.
- Webster-Thomas, C. 2008. "Tracheal Mite, *Acarapis woodi* (Rennie)(Acariformes: Tarsonemidae)." Encyclopedia of Entomology: 3834-3835.