

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**DIAGNÓSTICO DE NOSEMIASIS Y ACARIOSIS TRAQUEAL EN  
COLMENAS DE *Apis mellifera* DE LA REGIÓN LAGUNERA**

**POR**

**SAMUEL GÓMEZ PALACIOS**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA**

**DICIEMBRE 2013**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**DIAGNÓSTICO DE NOSEMIASIS Y ACARIOSIS TRAQUEAL EN  
COLMENAS DE *Apis mellifera* DE LA REGIÓN LAGUNERA**

**TESIS**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**PRESENTA**

**SAMUEL GÓMEZ PALACIOS**

**TORREÓN, COAHUILA**

**DICIEMBRE 2013**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DIAGNOSTICO DE NOSEMIASIS Y ACARIOSIS TRAQUEAL EN  
COLMENAS DE *Apis mellifera* DE LA REGIÓN LAGUNERA  
PRESENTA  
SAMUEL GÓMEZ PALACIOS

SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR

PRESIDENTE



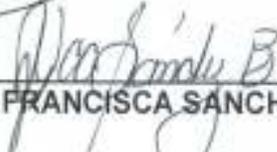
DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

VOCAL



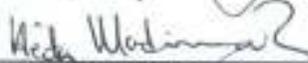
M.C. JOSÉ LUIS GALARZA MENDOZA

VOCAL



M.C. FRANCISCA SÁNCHEZ BERNAL

VOCAL SUPLENTE



DR. HÉCTOR MADINAVEITIA RÍOS

  
DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAH., MÉXICO.

DICIEMBRE 2013

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**DIAGNOSTICO DE NOSEMIASIS Y ACARIOSIS TRAQUEAL EN  
COLMENAS DE *Apis mellifera* DE LA REGIÓN LAGUNERA**

**PRESENTA  
SAMUEL GÓMEZ PALACIOS**

**SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR**

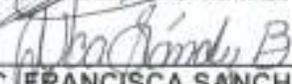
**PRESIDENTE**

  
DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

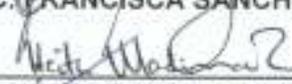
**VOCAL**

  
M.C. JOSÉ LUIS GALARZA MENDOZA

**VOCAL**

  
M.C. FRANCISCA SÁNCHEZ BERNAL

**VOCAL SUPLENTE**

  
DR. HÉCTOR MADINAVEITIA RÍOS

  
DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

**TORREÓN, COAH., MÉXICO.**

**DICIEMBRE 2013**

## *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 Srá. Madre Eva Palacios Araiza y mi padre Sr. José Gómez Naránjo, quienes han estado conmigo y me han dado su amor y apoyo incondicional en los momentos difíciles y de alegría, les agradezco haberme guiado por buen camino en la vida y haber sembrado en mí, valores y un espíritu de servicio que hicieron de mí la persona quien soy ahora y por enseñarme lo importante que es prepararse en la vida.*

*Gracias papás!*

### *A MIS HERMANOS*

*Salvador, María Elena, José Eleazar, Rosalina, José Alfredo, José Guadalupe y Javier Gómez Palacios, por el apoyo moral que siempre me brindaron, quien son mis brazos sin importar la distancia que nos separa y llevo presentes en mi mente y corazón.*

## *A MI ABUELO*

*Adres Gómez García, que aunque ya no lo tengo conmigo, ha sido mi modelo a seguir, por su paciencia y perseverancia ante cualquier reto, por el apoyo incondicional en el momento que lo necesite. A ti dedico este triunfo mi viejo!*

## *AGRADECIMIENTOS*

### *A MI ALMA TERRA MATER*

*Por abrirme sus puertas y cobijarme en su regazo durante cuatro años y medio, que duró mi formación profesional y hacer de mí una persona comprometida con México. Por todo mil gracias.*

*Mi Alma Terra Mater!*

### *A MIS ASESORES*

*Al Dr. José Luis Reyes Carrillo, quien es una persona con excelente ética profesional y humana, a quien agradezco por darme la oportunidad de estar en su equipo de trabajo, por dedicar parte de su tiempo durante toda la carrera y compartir conmigo conocimientos en el manejo de las abejas y el uso de los productos de la colmena como lo es la apiterapia, oportunidad que no se me hubiese brindado en otro lugar, haciendo posible el presente trabajo.*

*Gracias por confiar en mí!*

## *A MIS PROFESORES*

*Quienes compartieron conmigo su experiencia profesional y me transmitieron sus conocimientos, mismos que ayudaron en mi formación profesional, por enseñarme que la vida es de trabajo y esfuerzo, para lograr las metas planteadas y luchar sin descanso.*

*Agradezco a todos ustedes por ayudarme a lograrlo!*

## *AMIS AMIGOS*

*Adrián Merino, Jesús Roldán, Roberto Quintero, Ignacio Guerra José Alberto ya 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 les bendiga hoy y siempre!*

## *A LOS APICULTORES*

*Quienes de manera desinteresada contribuyeron a la realización del presente trabajo, permitiéndonos utilizar sus abejas como material biológico y a quienes deseo sean de gran utilidad los resultados y apoyo en la toma de decisiones, gracias por su colaboración.*

*A todos,*

*¡Mil Gracias!*

## RESUMEN

La acariosis o enfermedad acarina es una enfermedad de la abeja melífera adulta y de otras especies de *Apis*. Está causada por el ácaro Tarsonémido *Acarapis woodi* (Rennie), conocido como ácaro traqueal. El ácaro tiene un tamaño aproximado de 150  $\mu\text{m}$  y es un parásito interno del sistema respiratorio, que vive y se reproduce sobre todo en la gran tráquea protorácica 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 en las abejas infectadas 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. *Nosema apis* es un microsporidio parásito unicelular, que afecta a las abejas melíferas. Es causante de la enfermedad denominada nosemosis que ataca las abejas adultas. Las esporas de *Nosema* tienen gran resistencia a temperaturas extremas y a la deshidratación. No existe la presencia de Acariosis traqueal en las colmenas de la región Lagunera. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que existe la presencia de *Nosema apis* en abejas melíferas en las colmenas de región Lagunera. El nivel de infestación de Nosemiasis es del 36 % y en el estado de Coahuila el municipio de Matamoros fue el que tuvo más apiarios positivos y Gómez Palacio en el estado de Durango

**Palabras clave:** *Acarapis woodi*, ácaros, *Nosema apis*, apicultura

## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	IV
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Aethina tumida Murray, el escarabajo de la colmena.....	4
2.3 Ácaros parásitos de las abejas.....	6
2.3.1 Ácaros varroa.....	6
2.3.2 Síntoma de la infestación.....	6
2.3.4 CICLO DE VIDA.....	7
2.4.1 Efectos patológicos.....	8
2.4.2 Mortalidad.....	8
2.4.3 La vida del ácaro.....	9
2.4.4 LA ACARIOSIS DE LA ABEJA MELIFERA EN MEXICO.....	9
2.4.5 DESCRIPCION DE PARASITO.....	11
2.4.6 PROBLEMATICA.....	12
2.5 NOSEMA.....	13
2.5.1 NOSEMOSIS.....	14
2.5.2 Historia de la nosemosis.....	14
2.5.2 EPIZOOTIOLOGÍA.....	16
2.5.5CICLIO BIOLÓGICO DE NOSEMA SPP.....	16
2.5.6 PATOGENIA.....	18
2.5.7 Efectos nocivos sobre las abejas.....	19
2.5.8 DIAGNÓSTICO.....	19
2.5.9 TRATAMIENTO.....	20
2.5.10 SITUACION ACTUAL DE NOSEMOSIS EN MEXICO.....	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1 Ubicación de la zona de estudio.....	23
3.1.1 Material biológico:.....	23
3.1.2 Obtención de muestras.....	23
3.2 Colecta de Muestras para el análisis.....	25
3.3 Recepción de muestras para el análisis.....	25
3.4.1 Implementos de laboratorios y equipo que fueron utilizados son:.....	26

<b>3.4.2 Metodología</b> .....	26
<b>Acariosis traqueal</b> .....	26
<b>Disección</b> .....	27
<b>Nosemiosis</b> .....	27
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	30
<b>V.- Conclusiones</b> .....	37
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	38

## Índice de figuras

Fig. 1. <i>Acarapsis woodi</i> Rennie. Arriba: Macho adulto. Centro: Hembra adulta. Abajo: Huevo.....	19
Figura 2.- Esporas de <i>Nosema apis</i> Zander observados al microscopio óptico a 40x.....	28
Figura 3. Ciclo biológico de <i>Nosema</i> spp.....	29

## Índice de cuadros

Cuadro 1.- Biología Molecular. Caracterización por PCR para diferenciación entre <i>N. ceranae</i> y <i>N. apis</i> (IICA, 2009).....	20
Cuadro 2: Apiarios muestreados de la región de la Comarca Lagunera 2013.....	24
Cuadro 3. Diagnóstico del nivel de infestación de <i>Nosema</i> spp en la región Lagunera 2013. ....	29
Cuadro 4.-Presencia acariosis traqueal en abejas de la Comarca Lagunera. 2013.....	31
Cuadro 5.- Se observa la Presencia del parásito <i>Nosema</i> en las abejas de la Comarca Lagunera. 2013.....	33
Cuadro 6: Municipios con presencia de <i>Nosema</i> en de la región Lagunera 2013...35	

## I. INTRODUCCION

Las abejas desempeñan un papel vital en el medio ambiente mediante la polinización de las dos 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 las abeja mellífera, porque al igual que otros insectos y el están sujetas a muchas enfermedades y plagas.

El sector apícola juega un papel importante en la generación de empleo y en aumentar los ingresos familiares en las zonas rurales del mundo. Muchos países en desarrollo están tratando de mejorar la calidad de sus productos de miel pero con frecuencia se encuentran con el obstáculo del control de enfermedades y plagas de las abejas de miel.

Existen enfermedades y parásitos de las abejas que son comunes en los países donde la abeja europea ha sido introducida, pero existen nuevas parasitosis como *Aethina tumida* Murray el pequeño escarabajo de la colmena que es una parasitosis exótica que se debe muestrear periódicamente para ver su presencia en México. El pequeño escarabajo de la colmena llegó a EEUU en 1996 realizándose su diagnóstico en 1998 en Florida en donde causó pérdidas de alrededor de \$ 3 millones de US dólares (Hood, 2004, Downey y Winston, 2001). Posteriormente continuó diseminándose en este País, siendo en el año 2005 cuando el escarabajo se localizó a escasos 15 km del Río Bravo, en la ciudad de Weslaco, Texas lugar donde se encuentra uno de los laboratorios de investigación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), en la Región conocida como del Río

Grande, en donde se siembra una gran superficie de melón; debido a esto en México se pensó que era probable que ese año pudiera llegar el escarabajo al Estado de Tamaulipas, sin embargo esto no ocurrió (Rivera, 2005, Santrac *et al.*, 2009). Muchas de las enfermedades exóticas son plagas que se han transportado en el mundo por el comercio mundial de plantas y animales y también el comercio internacional de abejas alrededor del mundo (Cuthbertson y Brown, 2009). En la Comarca Lagunera se produce miel de abeja pero no se ha determinado si está presente en las colmenas *Aethina tumida* Murray ya que en su caso puede causar grandes pérdidas económicas para los apicultores. Por otra parte no se han realizado revisiones recientes sobre las incidencias del ácaro *Varroa destructor* Anderson & Trueman, *Nosema apis* y enfermedades bacterianas de la cría como la Loque americana *Paenibacillus larvae* (Morse, 1996, Vargas, 2003). El objetivo es la diagnóstica presencia de nosemosis y acariosis traqueal en colmenas de abejas adultas *Apis mellifera* en la región Lagunera, causada por parásitos y el acaro Tarsonémido *Acarapis woodi* (Rennie), conocido como ácaro traqueal; el cual vive y se reproduce sobre todo en la gran tráquea protorácica 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 aparente. La infección se extiende por contacto directo. En general solo son sensibles las abejas con menos de 10 días de edad (OIE, 2004, Moreno, 2004).

**Objetivos**

Diagnosticar la presencia de nosemiosis y acariosis traqueal en abejas melíferas de la región Lagunera.

**Hipótesis**

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

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. *Aethina tumida* Murray, el escarabajo de la colmena

El pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida* Murray), son escarabajos nativos de África Subsahariana, una plaga notable dentro del Reino Unido y la Unión Europea, sin embargo, los escarabajos tienen considerable atención internacional desde que escaparon de su rango endémico a mediados de los años 90's, detectándose primero en los Estados Unidos en 1998 (Cuthbertson y Brown, 2009). *Aethina tumida* Murray "el pequeño escarabajo de la colmena" es nativo de África y fue accidentalmente introducido hacia Australia y América del Norte, donde se ha convertido en una peste de las abejas Europeas (*Apis mellifera* L.) (Arbogast *et al.*, 2009).

El pequeño escarabajo de las colmenas (*Aethina tumida* Murray) puede poner huevos de forma críptica a través del opérculo de celdas con cría sellada. No obstante, las abejas (*Apis mellifera*) pueden detectar esta actividad y responder eliminando el opérculo de las celdas y su contenido (Ellis y Delaplane, 2008).

Las larvas jóvenes son alimentadores activos y responsables del daño en la mayoría de las colmenas cuando su fase adulta es alcanzada, las larvas dejan de comer, abandonan la colmena y pupan en la tierra, para completar su desarrollo y supervivencia (metamorfosis) (Guzmán *et al.*, 2009). Una vez que dejan la pupa los escarabajos jóvenes surgen de la tierra en busca de alimento y entran a la colonia de abejas y la infestan (Torto *et al.*, 2007).

La varroosis es una parasitosis externa de las abejas, causada por un ácaro llamado *Varroa destructor* (Anderson & Trueman) (Anderson y Trueman, 2000; Cobey, 2001) originalmente clasificada como *Varroa jacobsoni* (Oldroy, 1999), parásito de la abeja melífera Asiática *Apis cerana* que afecta a las larvas, pupas, adultos de zánganos y obreras (Spivak y Reuter, 2001) y raramente a las reinas, a las que succiona la hemolinfa, ocasionándoles deformaciones en alas, patas, abdomen y predisponiéndolas a otras enfermedades (Moretto y Mello, 2000). Debido a que este parásito se alimenta de hemolinfa de la abeja, y con un reducido ciclo de desarrollo que es de seis a siete días para el macho y de ocho a nueve para la hembra, causa una alta mortalidad en las abejas y el debilitamiento en las colonias hasta su extinción (Sammataro *et al.*, 2000).

México, se encontraba libre de este ácaro a principios de 1992, sin embargo, el 3 de Mayo del mismo año, se detectó una infestación por el ácaro varroa en un apiario del estado de Veracruz (Rodríguez *et al.*, 1992).

*Acarapis woodi* es un parasito interno del sistema respiratorio. Estos ácaros traqueales entran, viven y se reproducen principalmente en la gran tráquea protorácica de las abejas, alimentándose de la hemolinfa de su hospedante (Giordani, 1965). La infección se extiende de una abeja a otra por contacto directo. Los efectos patológicos dependen del número de parásitos en la tráquea. A medida que aumenta la población de parásitos, las paredes traqueales que normalmente son blancas translúcidas, se vuelven opacas y descoloridas con manchas eruptivas negras, debidas a incrustaciones de melanina (Giordani, 1964).

## **2.3 Ácaros parásitos de las abejas**

### **2.3.1 Ácaros varroa**

Los ácaros varroa son la mayor amenaza a la apicultura en todo el mundo. Ahora parecen estar en cada Estado. Estos ácaros han aniquilado gran parte de las poblaciones de abejas silvestres que vivían en huecos de árboles y otras cavidades. Los ácaros varroa puede verse sobre las abejas adultas y larvas o pupas, se alimentan de ambos crías y adultos pinchando el cuerpo y chupando los fluidos corporales de la abeja, se extiende rápidamente de una colmena a otra por mal manejo o por pillaje a colonias demasiado débiles para defenderse, lo cual es fácil asumir que todos sus colmenas tienen ácaros (Greg Hunt, 2000).

### **2.3.2 Síntoma de la infestación**

Los síntomas de la infestación de ácaros Varroa pueden fácilmente pasar desapercibidos. Aunque son los ácaros sobre las espaldas de las abejas lo suficientemente grande como para ver a simple vista, son fácilmente pasar por alto. Durante el verano la mayoría de los ácaros son ocultos en la cría de zángano. Los ácaros se reproducen dentro de las celdillas selladas de cría. Colonias infestadas fuertemente puede parecer saludables e incluso producir lotes de miel, sólo para morir repentinamente en el otoño o invierno. La inspección cuidadosa de las colonias altamente infestadas por estos ácaros, puede verse después de quitar los opérculos de las células selladas. Abejas infestadas con los ácaros varroa a menudo duplican la severidad de enfermedades como virus, loque europea y loque americana. A veces las abejas pueden verse con alas deformes, un síntoma asociado con virus del

ala deformada. Colonias que no son tratadas de los ácaros varroa mueren generalmente dentro de 1-3 años (Greg Hunt, 2000).

#### **2.3.4 CICLO DE VIDA**

El adulto ácaro varroa hembra es rojizo brillante en forma de escudo, marrón alrededor de 1,5 mm de ancho y 1 mm de largo. Pueden verse arrastrándose sobre la superficie de las abejas o en partes de la colmena. A veces se encuentran ácaros muertos en el tablero inferior de la colmena. El macho es aproximadamente a la mitad tan grande de la hembra y rara vez se observa. Machos y ácaros inmaduros se encuentran generalmente dentro la celda de cría operculada, apareciendo blancos dentro de la celdilla de la cría en su estado inmaduro. El ácaro hembra entra en la celda de cría de una larva 5 días antes que las abejas obreras tapen la celdilla. Luego se sumerge en la comida de la cría en la parte inferior de la celda y cerca de 70 horas después, pone el primer huevo y continúa su postura cada 30 horas o menos. El primer huevo se desarrolla generalmente en un macho, y los otros huevos en las hembra asegurando la supervivencia del ácaro (Greg Hunt, 2000).

#### **2.4 Acariosis**

La acariosis es una enfermedad de la abeja de la miel *Apis mellifera L.* y de otras especies de *Apis*, causada por el ácaro Tarsonémido *Acarapsis woodi* (Rennie). El ácaro tiene un tamaño aproximado de 150  $\mu\text{m}$  y es un parásito interno del sistema respiratorio (Figura 1). Esto ácaros traqueales entran, viven y se reproducen principalmente en la gran tráquea protorácica de las abejas,

alimentándose de la hemolinfa de su hospedante, a veces se encuentran también en los sacos aéreos de la cabeza, tórax y abdomen (Giordani G. 1965).

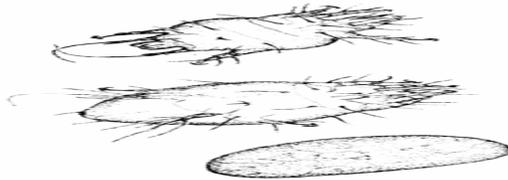


Fig. 1. *Acarapsis woodi* Rennie. Arriba: Macho adulto. Centro: Hembra adulta. Abajo: Huevo.

#### **2.4.1 Efectos patológicos**

Los efectos patológicos en las abejas individuales dependen del número de parásitos en la tráquea, daños mecánicos como a disfunciones fisiológicas derivadas de la obstrucción de los conductos aéreos, lesiones en las paredes traqueales y descenso de la hemolinfa. 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, debidas a incrustaciones de melanina (Giordani, 1964).

#### **2.4.2 Mortalidad**

La mortalidad varía de moderada a alta. Los primeros signos de infección pasan generalmente desapercibidos, excepto en lo que se refiere a una pequeña disminución en el tamaño de la colonia. Sólo cuando la infección es masiva se hace aparente. Esto suele ocurrir a principios de primavera, después del período invernal de agrupamiento, cuando los ácaros se reproducen y se multiplican sin problemas en

las abejas que sobreviven al invierno. Esto es fundamentalmente común en el Hemisferio Norte, donde hay variaciones estacionales muy drásticas en la reproducción de las abejas. 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 no han tenido éxito, aunque se ha logrado en parte su cultivo en los estadios inmaduros de la misma abeja de la miel (Giordani, 1970).

#### **2.4.3 La vida del ácaro**

La vida de los ácaros en abejas muertas es de aproximadamente 1 semana. 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. No hay signos clínicos fiables para el diagnóstico de la acariosis debido a que no son específicos y la abeja se comporta de modo muy similar a como lo hacen abejas afectadas por otras enfermedades o trastornos. Giran sobre sí mismas cerca del enjambre y se suben a las briznas de hierba, incapaces de volar (Giordani, 1970).

#### **2.4.4 LA ACARIOSIS DE LA ABEJA MELIFERA EN MEXICO**

Antecedentes: La acariosis de las abejas causada por el ácaro *Acarapis woodi* (Rennie). A este parásito también se le conoce como el ácaro traqueal, debido a que

se alimenta y reproduce en las tráqueas de las abejas adultas. El ácaro traqueal fue descrito por primera vez por Rennie en la isla de Wight, en el Reino Unido, lugar donde se presentó una inusual mortandad de abejas en 1905. Entre este año y 1919, la mortandad de colonias se extendió al resto de Gran Bretaña y por toda Europa. Rennie asoció la mortandad de las colonias con los ácaros que encontró en sus tráqueas, pero no pudo demostrar que los ácaros fueran la única responsable de todo el daño (Rennie J. 1921).

Se desconoce cómo y cuando llegó la acariosis 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 había reportado de algunos países sudamericanos. El primer reporte de esta parasitosis en México, fue hecho por Wilson y Nunamaker, quienes encontraron ácaros traqueales en muestras de abejas colectadas en 1980 en un apiario cercano a Guadalajara (Wilson, W. T. y R. T. Nunamaker. 1982).

Posteriormente a este hallazgo, la Secretaría de Agricultura y Ganadería a través del Departamento de Apicultura dependiente de la entonces Dirección de Avicultura y Especies Menores, coordinó el muestreo y diagnóstico de más de 4,000 apiarios en la república, encontrándose que la parasitosis estaba presente en 16 estados del país. Por muestreos posteriores de áreas donde no se había encontrado el ácaro, se puede inferir que la acariosis se distribuyó muy rápidamente en México, a pesar de

los esfuerzos de las autoridades sanitarias del país, Aparentemente esta rápida distribución se debió a la venta de reinas y al movimiento de colmenas de zonas infestadas a zonas libres de este parásito. La parasitosis fue posteriormente reportada en el estado de Texas en los Estados Unidos en 1984 y para 1987, 31 estados de ese país ya la habían encontrado en sus apiarios, lo cual sugirió un patrón rápido de distribución parecido al que ocurrió en México. La acariosis se ha reportado de todos los estados de la república Mexicana (Zozaya *et al.*, 1982).

#### **2.4.5 DESCRIPCION DE PARASITO**

Descripción de la parasitosis. *A. woodi* es un ácaro que mide aproximadamente 150 um de largo y vive en las tráqueas de las abejas adultas, alimentándose de la hemolinfa de sus hospedantes. Las hembras penetran por los espiráculos del primer par de tráqueas de abejas jóvenes (menores de seis días de emergidas) y ovipositan en ellas. Las abejas de más de seis días de emergidas parecen ser inmunes a la infestación. La razón de esta inmunidad no ésta esclarecida (Henderson y Morse 1990).

Un ácaro hembra pone de cinco a siete huevos, de los cuales eclosionan ninfas que se convierten en adultos a los 14 días de puestos los huevos. Los ácaros se aparean dentro de las tráqueas y las hembras grávidas salen de la abeja huésped en busca de otra abeja joven a la cual parasitan (Molina et al. 1988).

#### **2.4.6 PROBLEMATICA**

Existe todavía mucho debate entre diferentes investigadores y apicultores en cuanto al daño que estos ácaros ocasionan a las abejas huéspedes y a la productividad de la colonia. En los años posteriores a su descubrimiento en México, los apicultores empezaron a reportar pérdidas masivas de colonias de abejas y cuando se analizaban muestras de abejas procedentes de estas colonias, siempre se encontraron altos niveles de infestación del ácaro traqueal (Molina *et al.*, 1988).

Estas grandes pérdidas de colonias fueron disminuyendo hasta ser muy poco frecuentes en los años 90s. Por otro lado, en los Estados Unidos se reportaron grandes pérdidas de colonias durante los inviernos de 1986 a 1988. Estas pérdidas fueron atribuidas al ácaro traqueal. Después de 1988, no se han reportado pérdidas similares de colonias en México ni en los Estados Unidos. A juzgar por lo ocurrido en Gran Bretaña a principios de siglo, así como por lo ocurrido en México y en los Estados Unidos, se puede inferir la hipótesis de que existe gran variabilidad genética en la susceptibilidad de distintas colonias a los ácaros traqueales. Gary y Page apoyan esta hipótesis, estos investigadores encontraron gran variación en la susceptibilidad de colonias de abejas al *A. woodi* en los estados Unidos. De ser verdad, explicar por qué hubo tanta mortandad al inicio del contacto entre el parásito y las colonias de abejas más susceptibles, mientras que las colonias más resistentes sobrevivieron y continuaron su reproducción. Los resultados de Page y Gary mostraron por primera vez que es posible seleccionar abejas resistentes a la parasitosis. Recientemente, esta demostración se ha hecho realidad en Canadá,

donde un grupo de investigadores ha logrado desarrollar y distribuir entre los apicultores abejas resistentes a la acariosis traqueal (Garyet *et al.*, 1987).

En México se han llevado a cabo investigaciones Guzmán Novoa y Zozaya (1984) mostrando que la mezcla de salicilato de metilo con nitrobenceno (ACAROL) así como el bromopropilato (FOLVEX VA) dieron los mejores resultados en controlar al ácaro. El mentol funcionó, pero las colonias tratadas con este producto no rindieron más miel que las que no recibieron tratamiento. Por otro lado, estos autores concluyeron que las colonias con niveles de infestación del 30% o mayores, mermaban significativamente su producción de miel (Guzman. *et al.*, 1984).

## **2.5 NOSEMA**

Nosema apis es un microsporidio parásito unicelular, que afecta a las abejas melíferas. Es causante de la enfermedad denominada nosemosis que ataca las abejas adultas. Las esporas de Nosema tienen gran resistencia a temperaturas extremas y a la deshidratación.

La Loque americana es una enfermedad típica de la larva, no produciendo ningún daño a la abeja adulta. La larva se infecta al ingerir esporas de *Paenibacillus larvae*, por medio de las abejas nodrizas. La germinación de espora y su transformación en bacilos se produce entre las 24 y 48 horas de haber penetrado en el intestino de las larvas. Las bacterias no pueden atravesar la pared intestinal hasta que la larva se convierta en prepupa. Cuando esto ocurre, las bacterias llegan a la hemolinfa y proliferan multiplicándose violentamente hasta matar a la cría (Morse, 1996).

### **2.5.1 NOSEMOSIS**

La Nosemosis también es conocida como Nosemiasis o Enfermedad de la desaparición espontánea, es una parasitosis del tracto digestivo de las abejas adultas, causada por el protozoario *Nosema apis* Zander y descubierto recientemente *Nosema ceranae* que a partir del 2005 fue detectado en las abejas *Apis mellífera*. La enfermedad es altamente contagiosa y los daños que ocasiona pueden ser muy graves cuando el nivel de infección es elevada (Sagarpa, 2002)

### **2.5.2 Historia de la nosemosis**

Las primeras noticias sobre las enfermedades de las abejas, las reportan algunos sabios de la antigüedad como Aristoteles, Virgilio, Pilnio entre otros, quienes se ocuparon del problema indicando enfermedades como la nosemosis, la acariosis y las diareas (Cornejo y Rossi, 1975).

En la historia de la patología apícola, Pasteur marco un verdadero descubrimiento, al estudiar la enfermedad del gusano de seda (*Bombyx mori*). Estos estudios dieron la base a numerosos investigadores en el campo de la Nosemosis de las abejas, causada por un protozoario de la misma familia y género del que originaba el mal del gusano de la seda (Cornejo y Rossi, 1975).

El primero en observar las esporas del *Nosema apis*, fue Donhoff en 1857, y en 1909 Zander demostró que las esporas eran la causa de una enfermedad enzootica de las abejas a la que denomino nosemiasis (Sagarpa, 1997).

Posteriormente en 1912 se describe la existencia de un protozoario parásito del tracto intestinal de la abeja adulta y lo denominaron *Nosema apis* Zander, ello en

honor de este investigador alemán quien en 1909, había descrito este parásito (Sarlo, 2008).

Poco después en la Universidad de Wisconsin se realizaron importantes investigaciones, principalmente el estudio de la correlación entre la esporulación de *Nosema apis* Zander y los agentes climáticos. En 1972 en Brasil se inició el primer curso de profilaxis y prevención de enfermedades de las abejas adultas y se realizó la primera curva de esporulación de *Nosema apis* Zander para esta zona determinándose la incidencia principal en la primavera (Cornejo y Rossi, 1975).

En cuanto a *Nosema ceranae* originario de *Apis cerana*, miembro de los microsporidios descubiertos por Pasteur, fue descrita por primera vez de las colonias de la abeja melífera de Asia, *Apis cerana*, causante de la enfermedad denominada Nosemosis que ataca las abejas adultas. Después de su descubrimiento en China se ha presentado una distribución mundial muy rápida y al aparecer compite con *N. apis*, debido a que en la mayoría de los estudios realizados se encuentra que las abejas están parasitada por *N. ceranae* o bien por el conjunto de *N. ceranae* y *N. apis*. Este parásito produce en las abejas signos muy parecidos a los que desencadena *N. apis* aunque se sospecha la posibilidad de que sea responsable de la sintomatología conocida como “despoblamiento” o “desabejamiento” de las colmenas (Chen *et al.*, 2009).

Hasta hace unos años se conocía a *N. apis* como el único agente causal de Nosemosis en *A. mellifera*. Pero a partir del años 2005 es detectada *Nosema ceranae* en *Apis mellifera* en Taiwán, España, Alemania y E.E.U.U (Sarlo *et al.*, 2009).

La característica de *Nosema ceranae* es despoblamiento de colmenas, esta característica ya se presentaba en Argentina, por lo que el laboratorio de Artrópodos de la Universidad Nacional de Mar de la Plata, decidió iniciar investigaciones en búsquedas de determinar la presencia de este nuevo parásito en las abejas argentinas. Poco después el mismo Laboratorio realizó un estudio para la determinación de *Nosema ceranae* por la técnica de biología molecular y los resultados obtenidos determinaron que *N. ceranae* se encuentra ampliamente distribuido en la región Sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Sarlo *et al.*, 2009).

### **2.5.2 EPIZOOTIOLOGÍA**

La Nosemiosis se considera la enfermedad de las abejas más diseminada en el mundo, por lo que se ha encontrado en todos los países donde se practica la apicultura. Esta enfermedad es exclusiva de abejas adultas. Se encuentra latente durante todo el año dentro de las colmenas, y se hace aparente después de periodos de confinamiento de las abejas dentro de su colmena (lluvias, fríos, vientos, nevadas, etc.): entre más largo sea el periodo de encierro, más grave es la manifestación de la enfermedad. Los apiarios ubicados en lugares húmedos, fríos o con mucha sombra, suelen tener niveles de infección más altos que los situados en lugares secos y soleados (SAGARPA 2002).

### **2.5.5 CICLO BIOLÓGICO DE NOSEMA SPP**

La fase larvaria inicial y final están constituidas por la espora que sirve para la diseminación de la enfermedad (Figura 1).

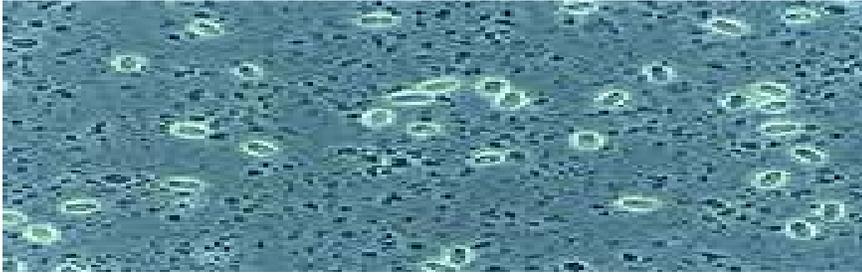


Figura 2.- Esporas de *Nosema apis* Zander observados al microscopio óptico a 40x.

La infestación se produce por vía oral y el ciclo biológico comienza cuando una abeja adulta ingiere las esporas de *Nosema* spp. Al llegar las esporas al ventrículo (o estómago de las abejas), y debido entre otras causas a que los jugos estomacales tiene un pH básico, el casquete polar de las esporas se digiere. Al digerirse el casquete polar comienzan a entrar líquidos en la espora ejerciendo presión que causan que el filamento polar se dispare y salga al exterior perforando las células epiteliales del tubo digestivo. Posteriormente y como causa de estas presiones, el contenido de la espora se inyectará en las células epiteliales del ventrículo de la abeja. En el citoplasma de la célula epitelial de la abeja crecerá el esporoplasma de *Nosema* spp. Funcionándose los dos núcleos, transformándose en meronte (célula madre) que se dividirá asexualmente, originando merozoitos (células hijas), este proceso se conoce como merogonia, donde cada esporonte dará origen a dos esporoblastos, que una vez maduros darán lugar a una espora. Las esporas serán vertidas al lumen del tubo digestivo, con lo cual pueden infectar otras células epiteliales y aumentar la infección de esa abeja o salir al exterior con las heces (Figura 3).



Figura 3. Ciclo biológico de *Nosema* spp.

Fuente: Pacheco 2008

Si la infestación de las células epiteliales no es detenida (por mejoría del tiempo o por medio de un tratamiento), las funciones digestivas de la abeja son inhibidas en dos o tres semanas, lo que acarrea un debilitamiento progresivo y una muerte prematura. El parásito también pasa del tracto digestivo a otros órganos como los túbulos de Malpighi, tejido adiposo, músculos torácicos, glándulas hipofaríngeas y ovarios, causando disfunciones, en todos estos órganos (IICA, 2009).

Las obreras y nodrizas infectadas producen poca jalea real o dejan de producirla, mientras que las reinas ponen menos huevos y crías deformes. Todos estos daños provocan una reducción de la población de la colonia, baja productividad y cuando el caso es severo, la pérdida de la colonia. El ciclo biológico de *Nosema ceranea* es similar con la diferencia que no se produce diarrea en las abejas (Sarlo 2008).

### 2.5.6 PATOGENIA

Cuando las abejas no pueden salir de su colmena por varias semanas o meses, se ven obligadas a defecar sobre los panales contaminándolos con esporas cuando están enfermas. Los panales son limpiados por las obreras jóvenes, las cuales adquieren la enfermedad. Las reinas la adquieren con la jalea real proporcionando

por abejas nodrizas enfermas; los zánganos se infectan cuando reciben alimentos de las obreras por medio de la trofalaxia (de boca a boca).

### **2.5.7 Efectos nocivos sobre las abejas**

Altera el metabolismo: hay menor digestión de las proteínas (polen), disminuye su energía y su longevidad.

Se produce atrofia de las glándulas hipofaríngeas, que se degeneran y atrofian prematuramente.

Anemia: se manifiesta como una parálisis, al no tener fuerza para mover las alas y volar (Tanús 2008).

### **2.5.8 DIAGNÓSTICO**

Entre las diferentes técnicas de diagnóstico se tienen:

1.- Laboratorio. Se diagnostica visualizando esporas ya sea de *Nosema apis* Zander o *Nosema ceranae* en preparación microscópica.

Dado que la Nosemiasis puede confundirse con otras enfermedades, la ayuda del laboratorio es fundamental para establecer el diagnóstico. El laboratorio debe reportar si existe la enfermedad y a qué niveles de infección. Los niveles de infección se establecen de acuerdo con el número de esporas que se hayan encontrado por abeja analizada. Por lo que la severidad de la enfermedad se estima como sigue:

Intensidad de la infección No de Esporas (millones/Abeja)

<b>Intensidad de la infección</b>	<b>No de Esporas (millones/Abeja)</b>
<b>Muy ligera</b>	<i>0.01-1.00</i>
<b>Ligera</b>	<i>1.00-5.00</i>
<b>Regular</b>	<i>5.00-10.00</i>
<b>Semisevera</b>	<i>10.00-20.00</i>
<b>Severa</b>	<i>Más de 20.00</i>

Cuadro 1.- Biología Molecular. Caracterización por PCR para diferenciación entre *N. ceranae* y *N. apis* (IICA, 2009).

### **2.5.9 TRATAMIENTO**

Se han probado muchos fármacos para el tratamiento de la Nosemiasis, pero pocas han dado resultado. No hay duda de que la mejor opción es el uso de la fumagilina, pudiendo ser una segunda opción el uso de sulfas (aunque su efectividad es menor al 60% comparada con la fumagilina). Sin embargo, estos medicamentos afectan a la salud humana por su residualidad en la miel, por lo que ha sido prohibido el uso de los mismos. Los tratamientos también aplican medidas de manejo y fumigación del equipo, por lo que resultan costosos; por ello solo se recomiendan tratar a las colonias cuando los niveles de infección sean de 5 millones de esporas por abejas (infección regular) o superiores. Fumagilina: es un antibiótico que se obtiene del hongo *Aspergillus fumigatus*, es un producto de importación que se vende comercialmente como Fumidil B o como Nosema-X. La fumigilina es 100% eficaz contra la forma vegetativa de Nosema, pero no destruye las esporas del parásito, razón por la que la infección no puede ser del todo eliminada. Se recomienda

administrar un jarabe de agua y azúcar que contenga 25 mg del producto activo por cada litro. Se deben proporcionar 4 litros de jarabe a cada colonia (100 mg en total) (Santo, 2005).

Fumigación del equipo.- Los panales procedentes de colonias infectadas, pueden tratarse con los gases liberados por una dilución de ácidos acético al 80% (4 partes de ácido acético glacial por 1 de agua), los gases de este producto destruyen las esporas de *Nosema apis*. El procedimiento consiste en apilar cubos con sus panales y depositar un trapo empapado con 150 ml del producto sobre los cabezales de los bastidores de cada cuerpo de colmena. Luego de una semana los panales estarán libres de esporas. Estas fumigaciones también controlan las polillas.

Es importante mencionar que tanto el uso de quimioterápicos como la fumigación del equipo no tendrán los efectos deseables si no se llevan buenas prácticas de manejo. Los tratamientos, fumigaciones y medidas de manejo deben ser continuos en los criaderos de reinas donde el problema sea enzoótico. El muestreo y diagnóstico anual de todas y cada uno de los apiarios debe ser una práctica de rutina mientras exista la enfermedad (IICA, 2009).

#### **2.5.10 SITUACION ACTUAL DE NOSEMOSIS EN MEXICO**

En México el primer reporte de nosemosis se realizó en 1985, 15 años después se realizó otro estudio donde se obtuvo una prevalencia a nivel nacional de 3.8% por lo que se considera una problemática para la apicultura, sin embargo, estudios realizados en 1990 revelaron una prevalencia de un 7.2% cifra que se elevó a un 14.8% en el 1992 y a un 81.8% en el 2006 (Martínez y Medina, 2009).

La principal problemática que causa la elevada prevalencia de nosemosis es la presencia de acaro *V. destructor*, debido a que provoca el debilitamiento de la colmena (Cisneros 2010).

Reportes de la elevada prevalencia de *N. apis* en Yucatán, podrían deberse a la presencia de *Nosema ceranae* ya que se ha reportado que se encuentra parasitadas a las abejas *A. mellifera* en gran parte del mundo. En Yucatán la elevada prevalencia de Nosemiasis. Tiene un comportamiento similar al descrito en España, aunque aún no existen reportes relacionados con el despoblamiento de las colonias, lo cual se deba a que se cuenta con la presencia de la abeja africanizada que presenta diversos mecanismos de resistencia a diversas enfermedades (Martínez y Medina, 2009).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación de la zona de estudio.**

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 1139 msnm (INEGI 2012). Los Municipios de la Comarca Lagunera, tienen un extensión de 4, 788,750 ha en total, perteneciendo 2, 585,630 ha al estado de Durango y 2, 203,120 ha al estado de 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 una mínima de 9° C, con una precipitación pluvial de 514 mm, aunque el promedio de lluvias es de 224 mm por año.

#### **3.1.1 Material biológico:**

El material utilizado fueron 150 muestras de abejas colectadas en diferentes apiarios de la región Lagunera en la cual se seleccionaron al azar las colmenas para tomar dicha muestra.

#### **3.1.2 Obtención de muestras**

Para la realización de dicho estudio se empezaron a coleccionar muestras en el mes de Junio a Octubre de 2013. Las muestras coleccionadas fueron 150 que a continuación se describen en la siguiente tabla:

Cuadro 2: Apiarios muestreados de la región de la Comarca Lagunera 2013.

<b>LUGAR</b>	<b>MUNICIPIOS</b>
Olivo 1, 2 y3	Matamoros
Matamoros 3	Viesca
Nuevo Reinosá	Nazas
Lázaro Cárdenas	Gómez Palacios
Ejido el Cairo	Gómez Palacio
Ejido A. la Crisis	Matamoros
Ejido Bucareli	Gomez Palacio
Ejido los Wahiles	San Pedro
Ejido P La crisis	San Pedro
Ejido Transporte	Gómez Palacio
Predio San Miguel	San Pedro
San Ramón	Gómez palacio
El Cuije	Matamoros
El refugio	Matamoros
La Esmeralda	Gómez Palacio
Congregación Hgo.	Matamoros
Tierra Blanca nogales	Torreón
Tierra blanca estanque	Torreón
La Victoria	Matamoros
Santa Ana del Pilar	Matamoros
Peñas de arriba 1, 2 y 3	Matamoros
Zapopan 1	Lerdo Nazareno
Zapopan 2	Lerdo Nazareno
Santo del pilar	Matamoros
Nazareno	Lerdo Durango
Viesca meloneras	Matamoros
Villa nueva	Matamoros
Fermín Torres	Matamoros
Flor de mayo Granjas	Viesca
Ejido transporte	Gómez Palacios
San Fernando	Matamoros
Ejido el Pacífico	Matamoros
Estacion Corona	Matamoros
La Partida	Torreón

### **3.2 Colecta de Muestras para el análisis.**

Las muestras se colectaron en frascos de 150ml 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 colectaron de las colmenas, se llevaron a cabo tomando las abejas de la piquera e introduciéndolas a los frascos con alcohol 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 cámara de cría. Se tomó una muestra por colmena y los datos que 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 y dirección.

### **3.3 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 (Cornejo y Rossi 1975). Se procedió a registrar las muestras, asignándoles datos como: número de caso, localidad, fecha de captura, recepción, análisis, emisión de resultados, nombre del colector, índice, identidad y observaciones.

### **3.3.1 Laboratorio de análisis**

El lugar donde se llevaron a cabo los análisis para determinar la acariosis traqueal y nosemiosis fue en el laboratorio de Biología de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Unidad Laguna.

### **3.4 Materiales y equipo**

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

#### **3.4.1 Implementos de laboratorios y equipo que fueron utilizados son:**

Microscopio estereoscópico, Microscopio óptico, bisturí, portaobjetos, cubreobjetos de 22 x 40 mm, micrómetro ocular de escala 1/100, cajas de Petri, papel secante, vaso de precipitado de 500 ml, mortero, agua destilada, pizeta, pinza punta fina, pipeta de 0.5 ml, Lápiz, celdillas de conservación, cámara digital fotográfica, cuaderno, computadora.

#### **3.4.2 Metodología**

Ya colectadas las muestras, se comenzaron a analizar en el Laboratorio de Biología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna

#### **Acariosis traqueal**

La acariosis solo se puede detectar en el Laboratorio mediante examen microscópico o por homogeneizado (Eliza 1999). No hay un método fiable para la detección de

niveles muy bajos de infección. El número de abejas en la muestra determinada el umbral de detección del método.

### **Disección**

De cada muestra obtenida se toman al azar 12 abejas del frasco, posteriormente con las pinzas de disección de punta fina y un cúter se fijó las abejas de espalda o mantenerlas con el dedo pulgar y el índice, se quitó la cabeza y las patas adelantadas, se eliminó el collar que rodea la abertura del cuello para exponer la tráquea, para inspeccionar las tráqueas más cercana al espiráculo (los ácaros entran a través del espiráculo) para ver pequeñas infecciones. Se cortó el tórax con un cúter afilado entre el par de las patas medias y la base de las alas anteriores (Eliza 1999). 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 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 .

### **Nosemiosis**

De cada muestra obtenida se sacaron 12 abejas del frasco, posteriormente con las pinzas de disección de punta fina, se separó el abdomen del tórax de cada abeja, los

cuales se depositaron en un mortero de porcelana previamente lavado y enjuagado con agua destilada, de acuerdo a la técnica de Cornejo y Rossi 1975. Una vez obtenidos los 12 abdomen y colocados en el mortero, se procedió a realizar el macerado con el pistilo, agregando 7 ml. de agua destilada. Posteriormente el macerado se filtró (es un colador de malla metálica) de 1mm por 1mm.

El filtrado obtenido del macerado se guardó en un frasco de 40 ml. Se realizó el mismo procedimiento para las muestras restantes.

Para la identificación de las esporas se utilizó la cámara de Neubauer y un cubreobjetos, la observación se realizó directamente en la cámara.

La cámara debe estar limpia y enjuagada con agua destilada y secada.

Se homogenizó el filtrado que se obtuvo del macerado, con la pipeta de 0.5 ml, se tomó un poco del filtrado, se colocó una gota sobre los retículos de la cámara y se colocó un portaobjetos.

Todas las muestras se observaron al microscopio óptico a 10 x y posteriormente a 40 x para la identificación de esporas.

Para la cuantificación se procedió a contar la cuadrícula de la cámara de Neubauer de la siguiente forma:

Se debe comentar que cada retícula, es un cuadrante de  $1 \text{ mm}^2$ , cual se haya dividida en 16 cuadros más pequeños, según Cornejo y Rossi, se cuentan los esporas que se observan en 40 cuadritos de los más pequeños, los cuales corresponden a  $2 \frac{1}{2}$  cuadrados de los grandes. Se recomienda no hacer menos de 3 recuentos para sacar el promedio y disminuir así el error. El resultado se

multiplicara por 10 000 y esta será la cantidad de esporas por mm<sup>2</sup> que se muestran en el (Cuadro 2). No se cuentan las esporas encontradas en la línea inferior e izquierda de los cuadros o separados de los recuadros.

Cuadro 3. Determinación del grado y nivel de infestación de *Nosema* spp.

<b>VALORACION EN GRADO DE INFECCION</b>	<b>N° DE ESPORAS /MM3</b>	<b>NIVEL DE INFESTACIÓN</b>
<b>1</b>	10.000 a 100.000	MUY LEVE
<b>2</b>	100.000 a 600.000	LEVE
<b>3</b>	600.000 a 800.000	MEDIO
<b>4</b>	800.000 a 1.000.000	GRAVE
<b>5</b>	Superior a 1.000.000	MUY GRAVE

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

De acuerdo al análisis en el laboratorio, se identificaron 150 muestras obtenidas en la región de la Comarca Lagunera, empleando el método de Disección de Acariosis traqueal y microscópico para Nosemiosis en las colmenas, para determinar la presencia de las infecciones, donde se observaron los siguientes resultados:

Al emplear el método de Disección Microscópica para determinar la presencia de acariosis traqueal en el tórax de las abejas de la región Lagunera. En el Cuadro 4 a la vez se muestra los resultados de Acariosis traqueal, y observación de las 150 muestras en el laboratorio por el método de Disección Microscópica según (Eliza 1999). Se detectó que no existe la presencia de dicho ácaro en la región Lagunera (gráfica 1). Se observa que en el año 2013, de las 150 muestras observadas, el diagnóstico fue negativo a la presencia de Acariosis de las tráqueas de las abejas melíferas en la región Lagunera. No se aplicó el método de Homogeneizado, más preciso en la detección de acariosis traqueal según Eliza 1999, ya que en la Universidad no se contaba con material y equipo especializado para su realización.

Al emplear el método de Microscopio para determinar la presencia de Nosemiosis, los resultados indican que si existe la presencia de Nosema en las abejas de los apiarios de la Comarca Lagunera.

Cuadro 4.-Presencia acariosis traqueal en abejas de la región Lagunera. 2013

Acariosis traqueal					DIAGNOSTICO
MUESTRAS ANALIZAI	EJIDO/COMUNIDAD	NOMBRE DEL DUEÑO	MUNICIPIO	N° MUESTRAS COLECTADAS	POSITIVO/NEGATIVO
1	EJIDO EL CAIRO	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M- 3	(-)
2	EJIDO EL CAIRO	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M-1	(-)
3	EJIDO BUCARELI	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M- 4	(-)
4	LA VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-7	(-)
5	FLOR DE MAYO GRANJAS	MARIA VILLA CARRERA	VIESCA	M-2	(-)
6	EJ P. PROP. LA VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-1	(-)
7	ZAPOPAN 2	DULCE MARIA VILLA CRA.	LERDO NZNO.	M-2	(-)
8	EJ. P PROP. LA VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-8	(-)
9	VILLANUEVA	DULCE MARIA VILLA CRA.	MATAMOROS	M-2	(-)
10	ZAPOPAN 2	DULCE MARIA VILLA CRA.	LERDO NZNO.	M-1	(-)
11	EJIDO BUCARELI	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M-2	(-)
12	EJIDO BUCARELI	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M- 1	(-)
13	EJIDO EL CAIRO	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M-4	(-)
14	EJIDO TRANSPORTE	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M-5	(-)
15	EJIDO BUCARELI	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M-3	(-)
16	EJIDO TRANSPORTE	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M-4	(-)
17	EJIDO TRANSPORTE	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M-2	(-)
18	TIERRA BLANCA (NOGALES)	DULCE MARIA VILLA CRA.	TORREON	M-1	(-)
19	EJIDO PEÑA( P. LA VICTORIA)	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-2	(-)
20	EJIDO EL CAIRO	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M-5	(-)
21	EJIDO TRANSPORTE	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M-3	(-)
22	ZAPOPAN 1	DULCE MARIA VILLA CRA.	LERDO NZNO.	M-2	(-)
23	EJIDO TRANSPORTE	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M-1	(-)
24	FLOR DE MAYO GRANJAS	DULCE MARIA VILLA CRA.	VIESCA	M-1	(-)
25	VILLANUEVA	DULCE MARIA VILLA CRA.	MATAMOROS	M-3	(-)
26	PEQUEÑA P. VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-3	(-)
27	PEQUEÑA P. VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-6	(-)
28	TIERRA BLANCA (ESTANQUE)	DULCE MARIA VILLA CRA.	TORREON	M-2	(-)
29	ZAPOPAN 1	DULCE MARIA VILLA CRA.	LERDO NZNO.	M-1	(-)
30	TIERRA BLANCA (NOGALES)	DULCE MARIA VILLA CRA.	TORREON	M-2	(-)
31	VILLANUEVA	DULCE MARIA VILLA CRA.	MATAMOROS	M-1	(-)
32	PEQUEÑA P. VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-4	(-)
33	EJIDO EL CAIRO	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M-2	(-)
34	SANTO DEL PILAR	NORMA ORONA	MATAMOROS	M-1	(-)
35	NUEVA REYNOSA	ELISEO ROMERO	VIESCA	M-3	(-)
36	EJIDO LOS WAHILES	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-2	(-)
37	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-3	(-)
38	LA VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-5	(-)
39	TIERRA BLANCA	DULCE MARIA VILLA CRA.	TORREON	M-1	(-)
40	NUEVA REYNOSA	ELISEO ROMERO	VIESCA	M-1	(-)
41	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-2	(-)
42	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GÓMEZ P.	M-2	(-)
43	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES Y P. PABLO	SAN PEDRO	M-3	(-)
44	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-3	(-)
45	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-1	(-)
46	CONGREGACIÓN HGO.	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-2	(-)
47	STA. ANA DEL PILAR	NORMA ORONA	MATAMOROS	M-4	(-)
48	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GOMEZ P.	M-7	(-)
49	EL CUIJE	SEC. TEC. 46	MATAMOROS	M-3	(-)
50	EL REFUJIO	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-1	(-)
51	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GOMEZ P.	M-1	(-)
52	LOS WAHILES	SOSTENES ROSALES Y P. PABLO	SAN PEDRO	M-3	(-)
53	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-5	(-)
54	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-4	(-)
55	STA. ANA DEL PILAR	NORMA ORONA	MATAMOROS	M-3	(-)
56	EJIDO A. LA CRISIS	ELISEO RAMIREZ	MATAMOROS	M-3	(-)
57	EL REFUJIO	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-3	(-)
58	EL OLIVO 2	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-3	(-)
59	EJIDO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-1	(-)
60	EJIDO P. LA CRISIS	ELISEO ROMERO	MATAMOROS	M-1	(-)
61	EJIDO LOS WAHILES	SOSTENES ROSALES Y P. PABLO	SAN PEDRO	M-1	(-)
62	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-1	(-)
63	EJIDO SAN MIGUEL	PEDRO PABLO SIFUENTES	SAN PEDRO	M-2	(-)
64	NUEVA REYNOSA	ELISEO ROMERO	VIESCA	M-2	(-)
65	CONGREGACIÓN HGO. 3	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-3	(-)
66	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-3	(-)
67	EL CUIJE	SEC. TEC. 46	MATAMOROS	M-1	(-)
68	EJIDO A. LA CRISIS	ELISEO ROMERO	MATAMOROS	M-2	(-)
69	EL REFUJIO 1	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-3	(-)
70	STA. ANA DEL PILAR	NORMA ORONA	MATAMOROS	M-2	(-)
71	LA ESMERALDA 3	TRANQUILINO CISNEROS	GOMEZ P.	M-3	(-)
72	EL OLIVO 2	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-2	(-)
73	EL REFUGIO 1	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-2	(-)
74	OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-2	(-)
75	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-6	(-)

76	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-4	(-)
77	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-3	(-)
78	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-2	(-)
79	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-7	(-)
80	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-1	(-)
81	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-7	(-)
82	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-6	(-)
83	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-8	(-)
84	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-5	(-)
85	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-1	(-)
86	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-6	(-)
87	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-8	(-)
88	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-8	(-)
89	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-4	(-)
90	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-7	(-)
91	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-3	(-)
92	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-6	(-)
93	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-5	(-)
94	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-1	(-)
95	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-2	(-)
96	LAZARO CARDENAS	JUAN FERNANDO FACIO	NAZAS	M-5	(-)
97	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GOMEZ P.	M-5	(-)
98	LAZARO CARDENAS	JUAN FERNANDO FACIO	NAZAS	M-3	(-)
99	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-4	(-)
100	LA ESMERALDA	ESC.TEC. 46	GOMEZ P.	M-2	(-)
101	LA ESMERALDA	ESC.TEC. 46	GOMEZ P.	M-3	(-)
102	EJ.MATAMOROS 3	MIGUEL ANGEL SN ROMANO T.	MATAMOROS	M-1	(-)
103	LA ESMERALDA	ESC.TEC. 46	GOMEZ P.	M-1	(-)
104	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-3	(-)
105	MATAMOROS 3	MIGUEL A. SANTELLANO T.	MATAMOROS	M-3	(-)
106	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-1	(-)
107	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-2	(-)
108	LAZARO CARDENAS	JUAN FERNANDO FACIO	NAZAS	M-4	(-)
109	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-3	(-)
110	MATAMOROS 3	MIGUEL A. SANTELLANO T.	MATAMOROS	M-2	(-)
111	EL OLIVO 2	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-5	(-)
112	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-5	(-)
113	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-7	(-)
114	MATAMOROS 3	MIGUEL A. SANTELLANO T. M	MATAMOROS	M-4	(-)
115	LAZARO CARDENAS	JUAN FERNANDO FACIO	NAZAS	M-2	(-)
116	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-2	(-)
117	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-7	(-)
118	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GOMEZ P.	M-----	(-)
119	SAN FERNANDO 1	LOURDES ZARZAR	MATAMOROS	M-1	(-)
120	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-3	(-)
121	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GOMEZ P.	M-6	(-)
122	EL CUIJE	ESC.TEC. 46	MATAMOROS	M-2	(-)
123	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-5	(-)
124	CONGREGACION HGO. 3	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-3	(-)
125	EL OLIVO 2	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-1	(-)
126	SAN FERNANDO 1	LOURDES ZARZAR	MATAMOROS	M-2	(-)
127	SAN FERNANDO 1	LOURDES ZARZAR	MATAMOROS	M-3	(-)
128	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-1	(-)
129	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GOMEZ P.	M-4	(-)
130	EL OLIVO 2	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-4	(-)
131	EL REFUGIO 1	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-1	(-)
132	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-5	(-)
133	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-6	(-)
134	NUEVA REYNOSA	ELISEO ROMERO	VIESCA	M-4	(-)
135	PIEDRAS SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-4	(-)
136	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-4	(-)
137	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-6	(-)
138	EL REFUGIO 2	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-2	(-)
139	EJ. P LA CRISIS	ELISEO ROMERO	MATAMOROS	M-4	(-)
140	EJIDO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-4	(-)
141	EJIDO LOS WAHILES	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-4	(-)
142	EJ. LA PARTIDA	C.B.T.A.	TORREON	M-1	(-)
143	EJ. LA PARTIDA	C.B.T.A.	TORREON	M-2	(-)
144	EJ. LA PARTIDA	C.B.T.A.	TORREON	M-3	(-)
145	EST. CORONA	ESC. SEC. TEC.	MATAMOROS	M-4	(-)
146	EST. CORONA	ESC. SEC. TEC.	MATAMOROS	M-1	(-)
147	EST. CORONA	ESC. SEC. TEC.	MATAMOROS	M-2	(-)
148	EST. CORONA	ESC. SEC. TEC.	MATAMOROS	M-3	(-)
149	EJIDO EL PACIFICO	GUADALUPE REYES	MATAMOROS	M-1	(-)
150	EJIDO EL PACIFICO	GUADALUPE REYES	MATAMOROS	M-2	(-)

Cuadro 5.- Se observa la Presencia del parásito Nosema en las abejas de la región Lagunera. 2013.

NOSEMIOSIS					DIAGNOSTICO
N° MUESTRAS ANALIZADAS	EJIDO/COMUNIDAD	NOMBRE DEL DUEÑO	MUNICIPIO	N° MUESTRAS COLECTADAS	POSITIVO/NEGATIVO
1	EJIDO EL CAIRO	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M- 3	(+1)
2	EJIDO EL CAIRO	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M-1	(+3)
3	EJIDO BUCARELI	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M- 4	(+5)
4	LA VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-7	(-)
5	FLOR DE MAYO GRANJAS	MARIA VILLA CARRERA	VIESCA	M-2	(-)
6	EJ P. PROP. LA VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-1	(-)
7	ZAPOPAN 2	DULCE MARIA VILLA CRA.	LERDO NZNO.	M-2	(-)
8	EJ. P PROP. LA VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-8	(-)
9	VILLANUEVA	DULCE MARIA VILLA CRA.	MATAMOROS	M-2	(-)
10	ZAPOPAN 2	DULCE MARIA VILLA CRA.	LERDO NZNO.	M-1	(-)
11	EJIDO BUCARELI	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M-2	(-)
12	EJIDO BUCARELI	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M- 1	(-)
13	EJIDO EL CAIRO	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M-4	(+1)
14	EJIDO TRANSPORTE	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M-5	(+2)
15	EJIDO BUCARELI	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M-3	(-)
16	EJIDO TRANSPORTE	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M-4	(-)
17	EJIDO TRANSPORTE	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M-2	(-)
18	TIERRA BLANCA (NOGALES)	DULCE MARIA VILLA CRA.	TORREON	M-1	(-)
19	EJIDO PEÑA( P. LA VICTORIA)	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-2	(-)
20	EJIDO EL CAIRO	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M-5	(+1)
21	EJIDO TRANSPORTE	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M-3	(+2)
22	ZAPOPAN 1	DULCE MARIA VILLA CRA.	LERDO NZNO.	M-2	(+)
23	EJIDO TRANSPORTE	FERNANDO MORALES CH.	GOMEZ P.	M-1	(+6)
24	FLOR DE MAYO GRANJAS	DULCE MARIA VILLA CRA.	VIESCA	M-1	(-)
25	VILLANUEVA	DULCE MARIA VILLA CRA.	MATAMOROS	M-3	(-)
26	PEQUEÑA P. VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-3	(+)
27	PEQUEÑA P. VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-6	(+)
28	TIERRA BLANCA (ESTANQUE)	DULCE MARIA VILLA CRA.	TORREON	M-2	(-)
29	ZAPOPAN 1	DULCE MARIA VILLA CRA.	LERDO NZNO.	M-1	(-)
30	TIERRA BLANCA (NOGALES)	DULCE MARIA VILLA CRA.	TORREON	M-2	(-)
31	VILLANUEVA	DULCE MARIA VILLA CRA.	MATAMOROS	M-1	(-)
32	PEQUEÑA P. VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-4	(-)
33	EJIDO EL CAIRO	FERNANDO MORALES CH.	GÓMEZ P.	M-2	(-)
34	SANTO DEL PILAR	NORMA ORONA	MATAMOROS	M-1	(-)
35	NUEVA REYNOSA	ELISEO ROMERO	VIESCA	M-3	(-)
36	EJIDO LOS WAHILES	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-2	(-)
37	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-3	(-)
38	LA VICTORIA	JAVIER DUARTE	MATAMOROS	M-5	(-)
39	TIERRA BLANCA	DULCE MARIA VILLA CRA.	TORREON	M-1	(-)
40	NUEVA REYNOSA	ELISEO ROMERO	VIESCA	M-1	(-)
41	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-2	(-)
42	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GÓMEZ P.	M-2	(-)
43	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES Y P. PABLO	SAN PEDRO	M-3	(-)
44	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-3	(-)
45	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-1	(-)
46	CONGREGACIÓN HGO.	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-2	(-)
47	STA. ANA DEL PILAR	NORMA ORONA	MATAMOROS	M-4	(-)
48	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GÓMEZ P.	M-7	(-)
49	EL CUJJE	SEC. TEC. 46	MATAMOROS	M-3	(-)
50	EL REFUJIO	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-1	(+)
51	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GÓMEZ P.	M-1	(-)
52	LOS WAHILES	SOSTENES ROSALES Y P. PABLO	SAN PEDRO	M-3	(+)
53	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-5	(-)
54	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-4	(-)
55	STA. ANA DEL PILAR	NORMA ORONA	MATAMOROS	M-3	(+)
56	EJIDO A. LA CRISIS	ELISEO RAMIREZ	MATAMOROS	M-3	(+)
57	EL REFUJIO	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-3	(-)
58	EL OLIVO 2	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-3	(-)
59	EJIDO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-1	(-)
60	EJIDO P. LA CRISIS	ELISEO ROMERO	MATAMOROS	M-1	(-)
61	EJIDO LOS WAHILES	SOSTENES ROSALES Y P. PABLO	SAN PEDRO	M-1	(-)
62	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-1	(-)
63	EJIDO SAN MIGUEL	PEDRO PABLO SIFUENTES	SAN PEDRO	M-2	(-)
64	NUEVA REYNOSA	ELISEO ROMERO	VIESCA	M-2	(-)
65	CONGREGACIÓN HGO. 3	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-3	(-)
66	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-3	(-)
67	EL CUJJE	SEC. TEC. 46	MATAMOROS	M-1	(-)
68	EJIDO A. LA CRISIS	ELISEO ROMERO	MATAMOROS	M-2	(-)
69	EL REFUJIO 1	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-3	(-)
70	STA. ANA DEL PILAR	NORMA ORONA	MATAMOROS	M-2	(-)
71	LA ESMERALDA 3	TRANQUILINO CISNEROS	GÓMEZ P.	M-3	(-)
72	EL OLIVO 2	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-2	(-)
73	EL REFUGIO 1	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-2	(-)
74	OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-2	(+2)
75	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-6	(-)

76	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-4	(-)
77	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-3	(+)
78	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-2	(+)
79	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-7	(+)
80	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-1	(+)
81	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-7	(+)
82	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-6	(+)
83	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-8	(+)
84	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-5	(+)
85	PEÑAS DE ARRIBA 1	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-1	(+)
86	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-6	(-)
87	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-8	(-)
88	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-8	(-)
89	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-4	(+)
90	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-7	(+)
91	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-3	(+)
92	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-6	(+)
93	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-5	(+)
94	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-1	(+)
95	PEÑAS DE ARRIBA 2	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-2	(+)
96	LAZARO CARDENAS	JUAN FERNANDO FACIO	NAZAS	M-5	(-)
97	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GOMEZ P.	M-5	(+)
98	LAZARO CARDENAS	JUAN FERNANDO FACIO	NAZAS	M-3	(+)
99	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-4	(+)
100	LA ESMERALDA	ESC.TEC. 46	GOMEZ P.	M-2	(+)
101	LE ESMERALDA	ESC.TEC. 46	GOMEZ P.	M-3	(-)
102	EJ.MATAMOROS 3	MIGUEL ANGEL SN ROMANO T.	MATAMOROS	M-1	(+)
103	LA ESMERALDA	ESC.TEC. 46	GOMEZ P.	M-1	(-)
104	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-3	(+)
105	MATAMOROS 3	MIGUEL A. SANTELLANO T.	MATAMOROS	M-3	(-)
106	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-1	(+)
107	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-2	(-)
108	LAZARO CARDENAS	JUAN FERNANDO FACIO	NAZAS	M-4	(-)
109	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-3	(+)
110	MATAMOROS 3	MIGUEL A. SANTELLANO T.	MATAMOROS	M-2	(-)
111	EL OLIVO 2	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-5	(-)
112	PEÑAS DE ARRIBA 3	JORGE VELAZQUEZ O.	MATAMOROS	M-5	(+)
113	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-7	(-)
114	MATAMOROS 3	MIGUEL A. SANTELLANO T. M	MATAMOROS	M-4	(+)
115	LAZARO CARDENAS	JUAN FERNANDO FACIO	NAZAS	M-2	(-)
116	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-2	(+)
117	PREDIO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-7	(+)
118	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GOMEZ P.	M-----	(-)
119	SAN FERNANDO 1	LOURDES ZARZAR	MATAMOROS	M-1	(-)
120	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-3	(-)
121	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GOMEZ P.	M-6	(+)
122	EL CUIJE	ESC.TEC. 46	MATAMOROS	M-2	(-)
123	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-5	(+)
124	CONGREGACION HGO. 3	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-3	(-)
125	EL OLIVO 2	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-1	(+)
126	SAN FERNANDO 1	LOURDES ZARZAR	MATAMOROS	M-2	(-)
127	SAN FERNANDO 1	LOURDES ZARZAR	MATAMOROS	M-3	(-)
128	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-1	(-)
129	LA ESMERALDA	TRANQUILINO CISNEROS	GOMEZ P.	M-4	(+)
130	EL OLIVO 2	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-4	(+)
131	EL REFUGIO 1	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-1	(+)
132	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-5	(-)
133	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-6	(+)
134	NUEVA REYNOSA	ELISEO ROMERO	VIESCA	M-4	(-)
135	PIEDRAS SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-4	(+)
136	EL OLIVO 1	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-4	(+)
137	EL OLIVO 3	DANIEL CRISPÍN	MATAMOROS	M-6	(-)
138	EL REFUGIO 2	RICARDO LOPEZ	MATAMOROS	M-2	(-)
139	EJ. P LA CRISIS	ELISEO ROMERO	MATAMOROS	M-4	(-)
140	EJIDO SAN MIGUEL	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-4	(+)
141	EJIDO LOS WAHILES	SOSTENES ROSALES	SAN PEDRO	M-4	(-)
142	EJ. LA PARTIDA	C.B.T.A.	TORREON	M-1	(+)
143	EJ. LA PARTIDA	C.B.T.A.	TORREON	M-2	(+)
144	EJ. LA PARTIDA	C.B.T.A.	TORREON	M-3	(-)
145	EST. CORONA	ESC. SEC. TEC.	MATAMOROS	M-4	(-)
146	EST. CORONA	ESC. SEC. TEC.	MATAMOROS	M-1	(+)
147	EST. CORONA	ESC. SEC. TEC.	MATAMOROS	M-2	(-)
148	EST. CORONA	ESC. SEC. TEC.	MATAMOROS	M-3	(-)
149	EJIDO EL PACIFICO	GUADALUPE REYES	MATAMOROS	M-1	(-)
150	EJIDO EL PACIFICO	GUADALUPE REYES	MATAMOROS	M-2	(-)

En el caso de Nosemiosis (cuadro 5), según los resultado obtenidos en el laboratorio con la técnica de Microscopio, se observó que en el año 2013, si hay presencia de esporas de Nosema en 54 muestras de las 150 muestras analizadas. De acuerdo la técnica de conteo según Cornejo y Rossi 1975 del grado y nivel de infestación de nosemiasis se determinó que la infestación fue leve en todos los casos encontrados positivos.

Esto indica que de las 150 muestras analizadas representan un 36 por ciento con presencia de la enfermedad.

Pacheco (2008) menciona que dentro de los múltiples factores predisponentes a la esporulación las condiciones ambientales y el manejo de las colmenas son las principales causas de la enfermedad. 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 postura de huevos (Martínez y Medina, 2009).

Las muestras positivas por municipio nos señalan que en el estado de Coahuila Matamoros fue el municipio con más apiarios positivos y Gómez Palacio en el estado de Durango.

Cuadro 6: Municipios con presencia de Nosema en de la región Lagunera 2013.

municipio	muestras positivas
Gómez Palacio	13
Lerdo	2
Nazas	2
Matamoros	29
San Pedro	6
Torreón	2

Los apicultores de estos apiarios realizan una revisión constante de sus colmenas y tratamientos periódicos contra la varroasis. (Martinez y Medina, 2009) nos dicen que el principal problema que causa la elevada prevalencia de nosemosis y acariosis traqueal es la presencia del acaro *V. destructor*, debido a que provoca el debilitamiento de la colmena.

## V.- Conclusiones

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

- I. No existe la presencia de Acariosis traqueal en las colmenas de la región Lagunera
- II. Existe la presencia de *Nosema apis* en abejas melíferas en las colmenas de región Lagunera.
- III. El nivel de infestación de Nosemiasis fue del 36 %
- IV. En el estado de Coahuila el municipio de Matamoros fue el que tuvo más apiarios positivos y Gómez Palacio en el estado de Durango.

## LITERATURA CITADA

- Anderson, D. L. y J. W. H. Trueman 2000. "*Varroa jacobsoni* (Acari:Varroidae) is more than one species." *Exp Appl Acarol* 24: 165-189.
- Arbogast, R.T; B. Torto, S. Willms y P.E.A. Teal 2009. Trophic Habits of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) Their Adaptive Significance and Relevance to Dispersal. *Population Ecology*. 38 (3). p. 561-568.
- Cobey, S. 2001. "The *Varroa* species complex: Identifying *Varroa destructor* and new strategies of control." *Am Bee J* 141: 194-196.
- Colin M. A., Faucon J. P. Gianfert A. y Sarrazin C. 1979. A new technique for the diagnosis of Acarine infestation In honey bees. *J. Apic. Res.* 222-224.
- Cuthbertson, A. G. S. & Brown, M. A. 2009. Publicaciones que afectan diversidad biológica de abeja de miel británica y la necesidad de conservación de este componente importante ecológico. *Review Paper*, 4, 695-699.
- Eischen, F.A., D. Cardozo-Taméz, W.T. Wilson and A. Dietz. 1989 Honey production of honey bee colonies infested with *Acarapis woodi* (Rennie). *Apidologie* 20: 1-8
- Ellis, J.D. y K.S. Delaplane 2008. Comportamiento de puesta del pequeño escarabajo de las colmenas (*Aethina tumida*) en celdas de cría operculadas con notas sobre la eliminación del contenido de las celdas por abejas europeas (*Apis mellifera*). *Journal of Apicultural Research*. 47 (3) p. 210-215.
- Downey y Winston 2001. El efecto de los ácaros ectoparásitos, de *Varroa destructor* en pesos de emergencia adulto trabajador Miel abejas (*Apis*

- mellifera*), agua, proteínas, carbohidratos y los niveles de lípidos. Veracruzana Experimentalis et Applicata (Holanda). 207-217.
- Gary, N.E. and R. E. Page, jr. 1987. Phenotypic variation by susceptibility of honey bees, *Apis mellifera*, to infestation by tracheal mites, *Acarapis woodi*. Experimental and Applied Acarology 3: 291-305
- Giordani G. 1964. Recherches au laboratoire sur *Acarapis woodi* (Rennie), agent de l'acariose des abeilles (*Apis mellifera* L.). Note 3. Bull. Apic., 43-60.
- Gioiradani G. 1965. Recherches au laboratoire sur *Acarapis woodi* (Rennie), agent de l'acariose des abeilles (*Apis mellifera* L.). Note 4. Bull. Apic., 159-176.
- GIORDANI G. (1970). Ricerche di laboratorio su *Acarapis woodi* (Rennie), agente dell'acarosi delle api mellifiche (*Apis mellifera* L.) Nota 6. Ann. Acc. Naz. Agric., 90, 69–76.
- Giordani G. 1974. Methodes de diagnostic des maladies des abeilles adultes. Diagnostic de l'acariose. Bull. Apic.
- Greg Hunt, 2000. Apicultura. Departamento de Entomología. Ácaros parásitos de las abejas. pp 1- 6
- Guzmán-Novoa, E. y J.A. Zozaya R. 1984. The effects of chemotherapy on the level of infestation and production of haney in colonies of honey bees with acariosis. American Bee Journal 124 (9): 669-672

- Guzmán-Novoa, E. y J.A. Zozaya R. 1984. The effects of chemotherapy on the level of infestation and production of honey in colonies of honey bees with acariosis. *American Bee Journal* 124 (9): 669-672
- Guzman, L.I; J.A. Prudente, T.E. Rindere, A.M. Frake y H. Tubbs 2009. Population of small hive beetles (*Aethina tumida* Murray) in two apiaries having different soil textures in Mississippi. *Science of Bee Culture*. Vol. 1. p. 4-8.
- Henderson, C.E. and Morse. 1990. Tracheal mites. In: *Honey Bee Pests, Predators and Diseases*. R.A. Morse and R. Nowogrodzki, eds. Cornell University Press, Ithaca, N.Y. pp. 219-234
- Hood W.M. 2004. The small hive beetle, *Aethina tumida* : A Review. *Bee World*, 85(3): p. 51-59
- INEGI, 1998 consultado 26 de octubre del 2012. Disponible en la pagina electrónico:<http://modulodeplaneacionestrategica.files.wordpress.com/2010/08/torreon-coahuila1.pdf>
- INEGI, 2012. Consultado el 1 de noviembre 2012. Disponible en la página electrónico:<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=5>
- Montes, C..M. 1987. Valoración del salicilato de metilo y nitrobenceno en la infestación por *Acarapis woodi* en abejas. Tesis de licenciatura, FMVZ, UNAM. México, D.F. 25 pp
- Molina, P.A. et al. 1988. Enfermedades de la abeja melífera. Manual O.I.R.S.A. Sn. Salvador, El Salvador. 44 pp.

- Moreno, A. 2004. Manual control de enfermedades apícolas (Descripción, diagnóstico y tratamiento). Red Nacional Apícola, Programa Prorubro, Programa de Apoyo a la Microempresa Rural de América Latina y el Caribe., 19-25.
- Morse, R. A. 1996. Identificación y Control de American Foulbrood en Abejas de Miel. Cornell Extensión Cooperativa, Cornell Extensión Cooperativa. Cornell Cooperative Extension, 2-10.
- Moretto, G. y L. J. Mello 2000. "Resistance of africanized bees (*Apis mellifera* L.) as a cause of mortality of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. in Brazil." *Am Bee J* 140: 895-897.
- Nasr, M.E. 1995. Breeding honey bees resistant to tracheal mites in Canada. En: Memorias del IX Seminario Americano de Apicultura. Colima, Mex. 1 pp.
- OIE 2004. deteccion de acariosis en abejas apis mellifera. 1, 1036-1040.
- Page, R.E. y N.E. Gary. 1990. Genotypic variation in susceptibility of honey bees, *Apis mellifera*, to infestation by tracheal mites, *Acarapis woodi*. *Experimental and Applied Acarology* 6: 291-305.
- Programa Nacional para la Prevención y Control de la Abeja Africana. 1991. Métodos morfométricos para identificación de abejas. Orientaciones técnicas n°3 SARH, México. Impresores S.A. de C.V. México, D.F.
- Rivera, R. 2005. Control y Biología del Escarabajo Pequeño de la Colmena. Presentación para Reunión Regional del Comité Sistema Producto-Miel Tamaulipas México. . Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, 4-30.

Rennie J. 1921. Isle of Wight disease in hive bees-acarine disease: the organism associated with the disease-*Tarsonemus woodi*, n.sp. Transactions of the Royal Society of Edinburgh 52: 768-779

Rinderer, T.E., H. Allens, M. Bucu, V.A. Lancaster, E.W. Herbert, A.M. Collins y R.L. Hellmich 1987 Improved simple technique for identifying africanized and european honey bees. Apidologie (18): 179 -196

Rivera, R. 2005. Control y Biología del Escarabajo Pequeño de la Colmena. Presentación para Reunión Regional del Comité Sistema Producto-Miel Tamaulipas México. Abril 14 del 2005. USDA- ARS/Honey Bee Research, Weslaco Texas, USA

Rodriguez, S. R., M. J. Moro y C. G. Otero 1992. "Varroa found in Mexico." Am Bee J 132: 728-729.

Sammataro, D., U. Gerson y G. Needham 2000. "Parasitic mites of honey bees: life, history, implications, and impact." Annu Rev Entomol 45: 519-548.

Santrac, V., Granato, A. & Mutinelli, F. 2009. Detección de *Nosema ceranae* en *Apis mellifera* de Bosnia y Herzegovina. IBRA, 1.

Spivak, M. y G. Reuter 2001. "Varroa destructor infestation in untreated honey bee (Hymenoptera: Apidae) colonies selected for hygienic behavior." J Econ Entomol 94: 326-331.

- Torto, B; R.T. Arbogast, D.V. Engelsdorp, S. Willms, D. Purcell, D. Boucias, J.H. Tumilson y P.E.A. Teal 2007. Trapping of *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae) from *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) Colonies with an In-Hive Baited Trap. *Chem Ecol* 36 (5). p. 1018-1024.
- Vargas, L. 2003. Evaluación del ácido fórmico para el control de *Varroa destructor* Anderson y Trueman en colonias de *Apis mellifera* L. Tesis Lic. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. tesis, 110 p.
- Vera, M. F. 2008. Presencia de *Varroa destructor* Anderson & Trueman (Mesostigmata: Varroidae), *Acarapis woodi* Rennie (Acarina: Tarsonemidae) y *Nosema apis* Zander (Dissociodihaplophasida: Nosematidae) sobre abejas (*Apis mellifera* L.) adultas y su relación con las características del apicultor. tesis, 5-21.
- Wilson, W.T. y R.T. Nunamaker. 1982. The infestation of honey bees in Mexico with *Acarapis woodi*. *American Bee Journal* 122: 503-505, 508.
- Zozaya, R.J.A., E. Tanús Sánchez y E. Guzmán Novoa. 1982. Mexicans report an acarine mite survey. *The Speedy Bee* 10 (12): 16.