



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TITULO

ACARIOSIS EN ABEJAS MELIFERAS.

TESINA QUE PRESENTA
P.MVZ. CLAUDIO AVENDAÑO MENDEZ

ASESOR:

MAESTRO EN CIENCIAS: ALEJANDRO VILLASEÑOR ALVAREZ

Morelia, Michoacán. Diciembre de 2014.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TITULO

ACARIOSIS EN ABEJAS MELIFERAS.

TESINA QUE PRESENTA

P.MVZ. CLAUDIO AVENDAÑO MENDEZ

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Morelia, Michoacán. Diciembre de 2014.

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

Por ser generoso conmigo y darme la oportunidad de seguir adelante y permitir tener una vida plena llena de bendiciones, al lado de las personas que amo como mi esposa Rosalba y a mi niña Dasha Yatziry, que cada día me alentaba para seguir adelante.

A mis padres.

Domingo Avendaño Vásquez y Juana Méndez Sánchez porque cuando me equivoque me corrigieron, cuando dude me aconsejaron, cuando necesitaba de ellos siempre estaban presentes dándome amor y cariño sobre todo comprensión, siendo la guía de mi camino en buenos y malos momentos.

A mis hermanos.

Toda mi familia que me rodea le doy las gracias especialmente a mis hermanos Manuel y Timoteo porque ustedes han sido parte de mi vida ya que en los malos momentos han sido mi fortaleza y en los buenos mi felicidad, aunque en la vida a veces nos toca pasar días buenos y malos gracias a ellos salí adelante.

A mis amigos.

A todos mis amigos les agradezco por que los días que convivi con ustedes han sido de mucha alegría y han sido como parte de mi familia, ya que me apoyaron en los momentos buenos y malos.

A mi asesor.

Al maestro en ciencias Alejandro Villaseñor Álvarez por dirigirme durante este transcurso de la realización de este trabajo, el apoyo incondicional y principalmente el tiempo que le ha dedicado a mi trabajo. “un gran ejemplo a seguir”.

A todas las personas.

Que no he mencionado pero que han formado parte de mi vida y me han apoyado y acompañado en todos mis proyectos “gracias”.

INDICE

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. APICULTURA EN MÉXICO.....	4
3.1. situación actual de la acariosis en México.....	5
3.1.2. Situación actual de la acariosis en el estado de Michoacán.....	5
3.1.3. Distribución de municipios afectados por acariosis.....	6
4. ACARIOSIS.....	6
5. BIOLOGIA DE LAS ABEJAS.....	7
5.1. Clasificación taxonómica de la acariosis.....	8
6. HISTORIA DE LA ACARIOSIS.....	8
7. EPIDEMIOLOGÍA.....	9
8. ETIOLOGÍA.....	9
8.1 Morfología de la hembra y macho.....	10
9. CICLO BIOLÓGICO DE ACARIOSIS.....	10
9.1. Ciclo biológico de acariosis.....	11
10. PATOGENIA.....	12
10.1. Tráqueas de abejas melíferas sana e infestada.....	13
10.1.1. Efectos negativos sobre las abejas.....	13
10.1.2. Efectos negativos sobre la producción.....	13
11. TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO.....	14
11.1. Disección de las abejas melíferas.....	14
11.1.2. Procedimiento de la prueba de diagnóstico de acariosis.....	15
11.1.3 Porcentaje de infestación de las abejas de ácaros.....	16
12. PREVENCIÓN Y CONTROL.....	16
13. TRATAMIENTO.....	17
14. CONCLUSIONES.....	19
15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

1. RESUMEN

Las enfermedades parasitarias juegan un importante papel en la apicultura debido a los daños que ocasionan en la producción. En México existen básicamente ocho enfermedades que causan daños económicos año tras año, uno de ellos es la acariosis lo cual se consideran como el problema sanitario número uno a nivel mundial. El objetivo del presente trabajo fue hacer una revisión bibliográfica sobre la acariosis causada por el acaro *Acarapis woodi Rennie* y revisar la situación actual en el estado de Michoacán. Estas parasitosis generan una grave debilidad en los apiarios y como consecuencia la muerte prematura de las abejas nodrizas, también afecta negativamente a las abejas actuando como vector de diferentes virus, bacterias y hongos e incrementando la incidencia de la enfermedad, siendo en el ámbito productivo generadora de una importante pérdida. Hoy en la actualidad los niveles de infestación se mantienen estables a nivel nacional. En el 2013 la presencia de *Acarapis woodi Rennie* en los apiarios estudiados en el estado de Michoacán cuentan con una totalidad o grado de infestación de 23.3%.

Palabras clave: *Acarapis woodi Rennie*.

ABSTRACT

Parasitic diseases play an important role in beekeeping due to the damage caused in production. In Mexico eight diseases that cause economic damage every year one of them is the mites which are considered the number one health problem worldwide there basically. The aim of this study was to review the literature on the mites caused by the mite *Acarapis woodi Rennie* and review the current situation in the state of Michoacán. These parasites produce severe weakness in apiaries and result in premature death of nurse bees, also negatively affects bees acting as a vector of different viruses, bacteria and fungi and increasing incidence of the disease, being in the productive sector generating a major loss. Today infestation levels are stable nationwide. In 2013 the presence of *Acarapis woodi Rennie* in apiaries studied in the state of Michoacán have a whole or degree of infestation of 23.3%.

Key words: *Acarapis woodi Rennie*.

2. INTRODUCCIÓN

Una parte importante en el cuidado de las abejas melíferas *Apis mellifera* es el diagnóstico y control de las enfermedades. Las enfermedades parasitarias juegan un importante papel en la apicultura debido a los daños que ocasionan en la producción. Los médicos veterinarios zootecnistas y apicultores, deben tener la capacidad de detectar las enfermedades que afectan a sus colmenas (Villaseñor, Escobar y Rodríguez, 2013).

En México existen básicamente 8 enfermedades que causan daños económicos año tras año, éstas enfermedades, en orden de importancia son: Varroasis, Loque americana, Acariosis, Loque europea, Nosemiosis, Cria de cal, Cria de piedra, Parálisis y Cria ensacada, lo cual se consideran como el problema sanitario número uno a nivel mundial (Guzmán, 2005), por lo tanto, en el presente trabajo se hablará exclusivamente de la situación de Acariosis en nuestro estado.

La sanidad apícola es uno de los factores más importantes en el desarrollo de cualquier actividad agropecuaria, por lo tanto, se debiera promover la misma para obtener una buena producción. La apicultura esta propensa a una fuente de infestaciones, ya que son numerosas las enfermedades que afectan a las abejas durante sus diferentes estado de desarrollo, debilitando las poblaciones existentes en las comelnas (Neira, 2006).

Un patógeno exclusivo de las abejas puede ser letal, pero la colmena puede ser capaz de equilibrar su pérdida. La acariosis o conocida como la enfermedad Acarina de las abejas ha sido principalmente el foco de muchos reportes a nivel nacional, donde se ha tratado de determinar porque las colonias fuertes, han llegado a debilitarse y ocasionalmente la muerte prematura de las abejas en las colmenas (Collison, 2001).

La acariosis es una enfermedad parasitaria, lo cual causa pérdidas económicas considerables en la industria apícola mundial (SAGARPA, 2002). La parasitosis genera una grave debilidad en los apiarios y como consecuencia la muerte

prematura de las abejas nodrizas, también afecta negativamente a las abejas actuando como vector de diferentes virus, bacterias y hongos e incrementando la incidencia de la enfermedad (Espinoza *et al.*, 2006). Al menos en los climas templados se presenta principalmente la enfermedad, siendo en el ámbito productivo generadora de una importante pérdida (Mc Mullan and Brown, 2009).

La enfermedad se detectó por primera vez en el año 1902 en la isla de Wight por Rennie (Sanford, 2003). En México en el año 1980 por Wilson y Nunamaker quienes encontraron ácaros traqueales en muestras de abejas colectadas en un apiario cercano a Guadalajara (Pettis, 2000).

El organismo causal de esta patología es la acariosis, es una enfermedad de las abejas adultas *Apis mellifera* y de otras especies de *Apis*, causada por el ácaro Tarsonémido *Acarapis woodi* Rennie (Morse y Flottum, 1997).

Es un parásito interno del sistema respiratorio. Los ácaros traqueales entran viven y se reproducen principalmente en la gran tráquea protorácica de todas las abejas, especialmente a las abejas menores de seis días de emergidas alimentándose de la hemolinfa de su hospedador a veces se encuentran también en los sacos aéreos de la cabeza, tórax y abdomen (Giordani, 1970).

En el año 2001, se publica la descripción de otros agentes causal *Acarapis woodi*, *Acarapis externus* y *Acarapis dorsalis*, no solo se mutiplicaban en las abejas europeas si no que también lo realizan con mayor virulencia y son difíciles de detectar y distinguir, debido a su pequeño tamaño y semejanza, por lo que son frecuentemente identificados por su ubicación sobre las abejas en lugar de características morfológicas (Shimanuki y Knox, 2000).

Acarapis woodi vive exclusivamente en las tráqueas protorácicas y puede ser diagnosticado sólo en su hábitat. *Acarapis externus* habita el área membranosa entre la región posterior de la cabeza y el tórax. *Acarapis dorsalis* es usualmente

encontrada en el surco dorsal entre el mesocoto y mesoescutelo y la base del ala (USDA, 2002).

El objetivo del presente trabajo fue hacer una revisión bibliográfica sobre la acariosis causada por el acaro *Acarapis woodi Rennie* y revisar la situación actual en México de esta patología.

3. APICULTURA EN MÉXICO

La apicultura cuenta con una amplia tradición en México y se practica antes de la llegada de los españoles a América. Gracias a las biodiversidades más amplias de América que le proporcionan las características de calidad, color y sabor a la miel. La apicultura está presente en toda la república mexicana, es considerado como la segunda actividad ganadera más importante en el país por la generación de grandes volúmenes de empleo, en México la miel de abeja es uno de los productos naturales de mayor importancia, ya que con ella se desarrollan productos derivados como los dulces, cremas faciales, artículos de belleza para la industria de la cosmetología, medicinas naturales y la gran importancia que tiene las abejas en la polinización de las plantas (SAGARPA, 2007).

La apicultura en el ámbito nacional es considerada de gran interés por la producción y exportación de miel en el mundo, siendo principalmente en el mercado europeo. La zona de mayor producción de miel se encuentra en el sureste del país específicamente en el estado de Yucatán, Campeche, Quintana Roo y Chiapas. La miel de abejas ha tenido un aumento considerable en los últimos años teniendo una producción en el 2008 de cinco mil toneladas. (5,000 ton) y un movimiento de comercialización entre 2,188 a las 3,780 mil toneladas. México tiene una producción promedio de 55 mil toneladas de miel por año, además de la miel se produce cera (1,326 toneladas al año), jalea real (7.5 toneladas) polen (13 toneladas) y propóleo (6,000 kilogramos al año.) exportando el 47.25% de su producción. México ocupa el cuarto lugar como exportador

mundial de miel de abeja y es el quinto productor, después de China, Argentina, EE.UU y Vietnam (SAGARPA, 2010).

3.1. Situación actual de la acariosis en México

La Dirección de Apicultura y Especies Menores, coordinó el muestreo y diagnóstico de más de 4,000 apiarios en la república mexicana, encontrándose que la parasitosis estaba presente en 16 estados del país (Zozaya, 1984).

La Secretaria de Agricultura y Ganadería a través de su departamento de apicultura en México hasta la fecha la acariosis se ha reportado en todos los estados de la República Mexicana (SAGARPA, 2002). Según la OFICINA INTERNACIONAL DE EPIZOOTIAS (OIE, 2005). Esta enfermedad está presente en casi todos los países como Argentina, Uruguay, Estados Unidos, Canadá, manteniéndose libres Australia, Nueva Zelanda y Suecia entre otros.

3.1.2. Situación actual de la acariosis en el estado de Michoacán

El estado de Michoacán contaba en el 2003, con un total de 1,010 apicultores agrupados en 27 organizaciones, con un total de 82,653 colmenas de las cuales 71,978 son tecnificadas y 10,675 son rústicas, obteniendo producciones estimadas de 1,708 ton de miel, 34.16 ton de cera, 120 kg de polen, 19,800 reinas, 48 kg de jalea real, 200 kg de propóleos y 10,000 has polinizadas (Baltierra, 2003).

En Michoacán como en diferentes estados de la república, la importancia de la apicultura es económica y social ya que con excepción de algunos apicultores, el resto son campesinos que con su actividad perciben un salario bajo y con la venta de la miel y cera mejora sus ingresos y su nivel de vida.

Un proyecto de investigación realizado sobre el caso de acariosis se muestrearon 140 productores de 30 municipios y se tomaron muestras de 138 colmenas para la determinación de prevalencia. Los resultados obtenidos muestran que en 7 municipios se detectó la enfermedad de la acariosis (23.3%) con un grado de infestación bajo de los ácaros en las abejas en el estado de Michoacán (Villaseñor, Escobar y Rodríguez, 2013).

3.1.3. Distribución de municipios afectados por acariosis

- Uruapan, Tzitzio, Morelia, Contepec, Susupuato, Erongaricuaró y Chinicuila

4. ACARIOSIS

La acariosis es una enfermedad parasitaria, la cual causa pérdidas económicas considerable en la industria apícola mundial (SAGARPA, 2002).

Es un parásito interno del sistema respiratorio. Los ácaros traqueales entran viven y se reproducen principalmente en la gran tráquea protorácica de todas las abejas especialmente a las abejas menores de seis días de emergidas, alimentándose de la hemolinfa de su hospedador a veces se encuentran también en los sacos aéreos de la cabeza, tórax y abdomen (Giordani, 1964). Causa una conjunción de factores digestivos, osmóticos, físicos y químicos (Tapia, 2010).

Esta parasitosis genera una grave desnutrición en las abejas productoras de miel y como consecuencia, la muerte prematura de estas. Las colonias al menos en los climas templados se presenta esta enfermedad principalmente en el otoño o primavera, siendo en el ámbito productivo generadora de una importante pérdida (Mc Mullan y Brown, 2009).

Estos cambios histopatológicos se relacionan directamente con el daño asociado a la pérdida de hemolinfa y la obstrucción parcial del sistema respiratorio, provocando una reducción en la fuente de oxígeno que llega a los músculos del vuelo y un agotamiento en las reservas de energía, disminuyendo así la capacidad de vuelo de las abejas (Collison, 2001).

Desde el punto de vista fisiológico, se pierde la incorporación de nutrientes, la concentración de lípidos y proteínas de la hemolinfa y la vida media de las abejas afectadas se reduce a un 20 a 40%. Esto provoca una marcada disminución en la población de abejas adultas en las colonias (Apinetla, 2008).

5. BIOLOGIA DE LAS ABEJAS

Las abejas son insectos del orden de los himenópteros, corresponde al género *Apis* y a la especie *melifera*. Estas abejas se alojan en grandes sociedades conocida como colonia, los cuales en la apicultura moderna, se introducen en cajas que contienen cuadros móviles llamadas colmenas, que posibilite su mejor manejo, las abejas realizan una función específica y se dividen por castas, como son los siguientes:

Reina. Hembra productiva, su principal función es producir los huevos. Alcanzan su madurez sexual a los 5 días de vida, tiempo después del cual, la reina virgen sale de la colmena para efectuar su vuelo de acoplamiento, apareándose con varios zánganos, para después regresar a su colonia.

Zángano. En la época de reproducción, meses de floración aumenta su número, ya que su labor principal en la colmena es acoplarse con la reina.

Obreras. Son hembras infértiles de la colonia que produce solo zánganos al no ser fecundadas, sin embargo en casos especiales, como cuando falta la reina, son capaces de desarrollar ovarios y poner huevos. Esta abeja posee otros órganos que no presenta la reina o los zánganos, permitiéndole realizar tareas necesarias para la vida de la colonia, los cuales dependen de su edad y desarrollo físico.

- 1-3 días. Limpian los panales de la colmena dando calor a los huevos y a las larvas.
- 4-12 días. Son llamadas nodrizas por cuidar y alimentar a las larvas.
- 13-18 días. En este periodo produce cera y panales.
- 19-20 días. En esta etapa defienden la colmena colocándose en la piquera, evitando la entrada de abejas de otras colonias.
- 21-42 días. Recolectan néctar, polen, agua y propóleos para cubrir las necesidades de la colmena.

En una colonia se encuentra por lo general una sola reina, de 100 a 2,000 zánganos lo que dependerá de la época del año y 80,000 obreras en la colonia (Schopflocher, 1996).

5.1. Clasificación taxonómica de la acariosis.

Phyllum:	arthropoda
Clase:	arachnida
Orden:	acarina
Familia:	tarsonemidae
Genero:	<i>acarapis</i>
Especie:	<i>woodi</i>

(Jong y Morse, 1982).

6. HISTORIA DE LA ACARIOSIS

Las primeras noticias sobre las enfermedades de las abejas, los reportan algunos sabios de la antigüedad como Aristóteles, Virgilio, Plinio entre otros, quienes se ocuparon del problema indicado enfermedades como la acariosis y las diarreas (Cornejo y Rossi, 1975).

El parásito fue descrito por primera vez por Rennie, White y Harvey en 1921 en abejas en Gran Bretaña, denominándolo *Tarsonemus woodi*, conocido también como ácaro traqueal. Posteriormente fue denominado *Acarapis Woodi* por Hirst en 1921, como es conocida en Europa en la actualidad (Denmark y Sanford, 2000).

Rennie describió al ácaro de abejas en la isla de Wight y atribuyó a este parásito como el agente etiológico de la enfermedad, en la que las abejas presentaban incapacidad de volar debido a dislocación de sus alas y una parálisis parcial.

Posteriormente se descubrió que esta patología era provocada por el virus iridiscente *Apis* (Matheson, 1993).

En 1972, en Europa se inició el primer curso de profilaxis y prevención de las enfermedades de las abejas y se realizó la primera curva de esporulación de la acariosis para esa zona determinándose la incidencia principal en primavera (Cornejo y Rossi 1975).

7. EPIDEMIOLOGIA

Se considera como 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 especialmente a las abejas menores de seis días de emergencia, abejas de mayor edad son inmunes a la penetración del acaro a sus tráqueas, esto no se sabe por qué, se cree que es por al endurecimiento de los pelos que rodea los espiráculos del primer par de tráqueas torácicas por donde normalmente penetran los parásitos (Giordani, 1964).

Se encuentra latente durante todo el año dentro de las colmenas y se hace aparente después de períodos de confinamiento de las abejas dentro de su colmena, lluvias, fríos, vientos, nevadas, entre más largo sea el período 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 infestaciones más altos que los situados en lugares secos y soleados (SAGARPA, 2002).

8. ETIOLOGIA

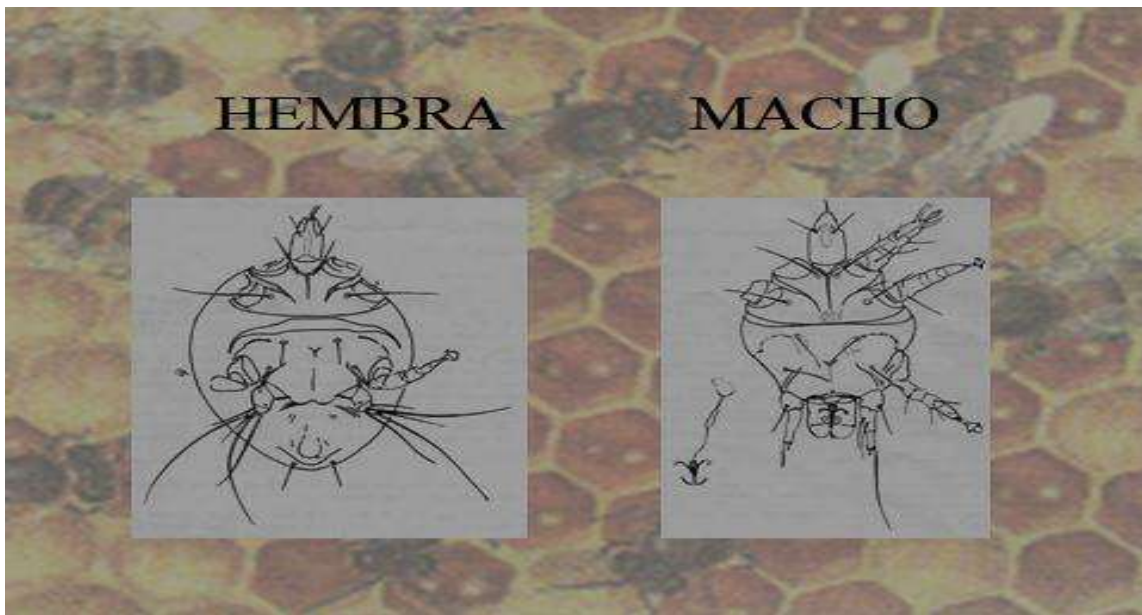
El *Acarapis woodi* Rennie, es un parásito microscópico de la clase de los arácnidos y del orden de los ácaros (garrapatas). Al igual que la mayoría de los ácaros tienen cuatro pares de patas, el tamaño de los ácaros es variable, la hembra mide de 120 a 150 micras de largo por 60 a 80 de ancho, el macho es más pequeño y mide de 80 a 100 micras de largo por 40 a 60 de ancho, las formas inmaduras huevos y ninfas muchas veces son mayores que los adultos

está dotado de gran cantidad de pelos táctiles que le ayuda a localizar los espiráculos y a trasladarse en distintas regiones anatómicas de las abejas (Sepúlveda, 1980).

Por otra parte, la superficie dorsal del cuerpo de la hembra se encuentra dividida en cinco segmentos, a diferencia del macho que solo presenta tres (Cornejo y Rossi, 1975).

Estos ácaros presentan un aparato bucal chupador, pican las paredes traqueales para chupar la hemolinfa que le sirve de alimento (Apinetla, 2008).

8.1. Morfología de la hembra y macho.



9. CICLO BIOLÓGICO DE ACARIOSIS.

Las abejas jóvenes menores de seis días son infestadas por el ácaro hembra cuando establecen contacto físico con abejas parasitadas de mayor edad, una vez

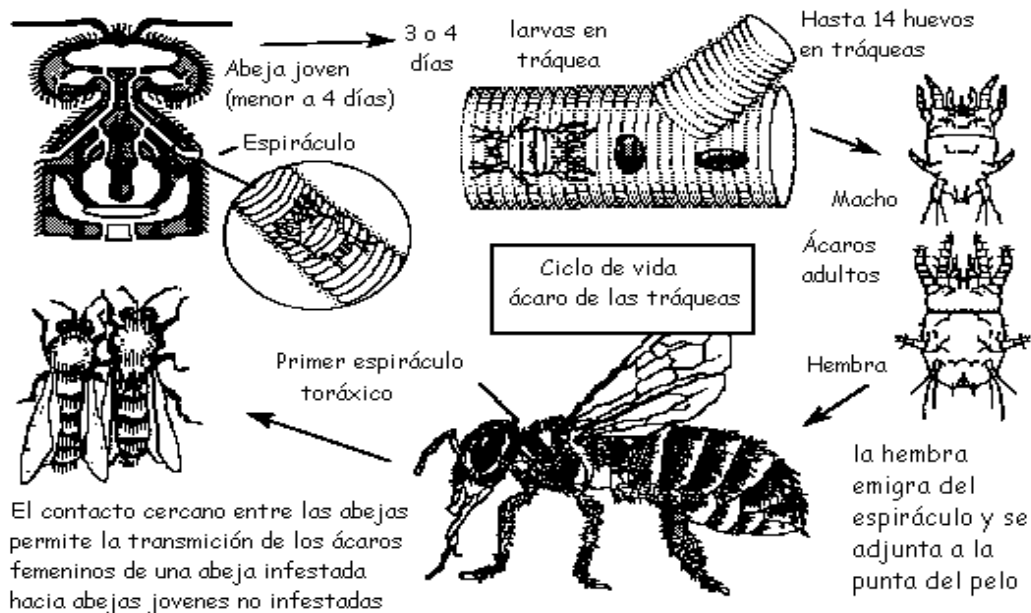
en la tráquea, la hembra ovoposita entre 5 y 7 huevecillos en promedio (Delfinado-Baker, 1984).

Los huevecillos de *Acarapis woodi* eclosionan y dan lugar a ninfas a los tres a cuatro días, las ninfas mudan y alcanzan el estado de macho adulto entre 11 a 12 días y hembra adulta en 14 a 15 días (Campano, 2004).

Los adultos copulan en el interior de las tráqueas y las hembras fecundadas dan lugar a las siguientes generaciones en la misma tráquea o bien sale de esta, para infestar a otras abejas, las abejas trasmisoras siempre es mayor a los 14 días de edad y las infestaciones pueden ser unilaterales, parásitos en una tráquea protorácica o bilaterales en ambas tráqueas protorácicas (Morse y Flottum, 1997).

Las abejas de mayor edad son inmunes a la penetración del ácaro a sus tráqueas esto se conoce el por qué, al endurecimiento de los pelos que rodea los espiráculos del primer par de tráqueas torácicas por donde normalmente penetran los parásitos (Giordani, 1970).

9.1. Ciclo biológico de la Acariosis.



Si la infestación de las colonias no es detenida por mejoría de tiempo o por medio de un tratamiento, las funciones de las abejas son inhibidas en dos a tres semanas, reduce el periodo de vida hasta en un 30% en comparación en una abeja sana lo que acarrea un debilitamiento progresivo y una muerte prematura del insecto huésped (IICA, 2009).

Acarapis woodi provoca daños en la población y una baja productividad, cuando el caso es severo, la pérdida total de las colonias (Sarlo, 2009).

10. PATOGENIA

Acarapis woodi en el interior del primer par de tráqueas torácicas, produce una obstrucción mecánica en las vías respiratorias, con ello impide la llegada de oxígeno a zonas musculares importantes y centros nerviosos, los parásitos rompen los tejidos traqueales, lo que posibilita la entrada de bacterias y virus, utilizando para ello su poderoso aparato bucal consumiendo la hemolinfa que circula por las masas musculares que rodean la tráquea, depositando toxinas en las mismas, el primer par de tráqueas torácicas se encuentran a la altura de la articulación de las alas debajo de esta articulación hay un sistema neuromuscular complejo, debido a esto las abejas no pueden volar a consecuencia por el parásito (SAGARPA, 2007).

Entre las manifestaciones que presenta esta enfermedad en las abejas se observa alteraciones en la tráquea, tales como oscurecimientos de ella café a negro y obstrucción, incapacidad para volar, el arrastre sobre el terreno delante de la colmena, se mueve de forma desordenada, con el abdomen distendido las alas pueden estar perpendiculares al cuerpo, caídas o dislocadas (IICA, 2009).

10.1. Tráqueas de abejas melíferas sana e infestada.

Tráquea sana y parasitada



10.1.1. Efectos negativos sobre las abejas

- Altera el metabolismo: hay menor digestión de la proteína (polen), disminuye la energía, sustancias de reserva y se reduce su longevidad.
- Atrofia en las tráqueas y se degeneran prematuramente, esto provoca una reducción de periodo de vida de las abejas nodrizas.
- Anemia: se manifiesta como una parálisis, al no tener fuerza para mover las alas y volar.
- En los zánganos: se ve afectado por el cual la fecundación de la reina es deficiente (Campano, 2004).

10.1.2. Efectos negativos sobre la producción:

- Pérdida de abejas nodrizas, principalmente a la salida del invierno y principios de primavera que es cuando aumenta la patogenicidad.
- La producción de miel disminuye en un 25%.
- El consumo de miel durante la invernada es mayor hasta un 50%.
- La producción de jalea real es nula no se incorporan proteínas-atrofia de las traqueas por consiguiente no pueden producirse larvas saludables, consecuentemente se debilita la colmena (Apinetla, 2008).

11. TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO

Entre las técnicas de diagnóstico se puede obtener de la siguiente forma:

La época del año, las condiciones climáticas y el cuadro clínico nos pueden orientar hacia el diagnóstico, pero no puede establecerse con certeza a nivel de campo (IICA, 2004).

Su detección de la acariosis el único eficaz es el que se puede realizar con el análisis de laboratorio (OIE, 2008). El número de abejas en la muestra determina el umbral de detección del método. Se ha comprobado que se puede detectar una tasa de infestación del 2% utilizando 50 abejas, mientras que una tasa de infestación 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 recolectar abejas de muestra es a principios de primavera o en el otoño cuando las poblaciones de *Acarapis* son elevadas. La observación de ácaros es más fácil en abejas viejas. Se pueden utilizar muestras de abejas reinas, zánganos u obreras (Giordani, 1970).

11.1. Disección de las abejas melíferas

Se toma al azar una muestra de 50 abejas de la colonia sospechosa, principalmente de abejas que se arrastran e incapaces de volar, que se encuentren dentro de un área de unos 3 metros del frente de la colmena. Las abejas pueden ser vivas, moribundas o muertas. Las vivas se matan primero con alcohol etílico o en un congelador -20°C ; las abejas no deben llevar muertas más de 2–3 días, a menos que se hayan mantenido a 4°C hasta 4 semanas o a -20°C hasta 2 meses. Pueden conservarse de modo indefinido en una solución de conservante tal como: ácido acético glacial 80 ml; glicerol 50 ml; etanol al 70% (870 ml) (OIE, 2004).

11.1.2. Procedimiento de la prueba de diagnóstico de acariosis

- Fijar las abejas de espalda o mantenerlas con el dedo pulgar y el índice.
- Quitar la cabeza y las patas delanteras utilizando unas pequeñas pinzas y eliminar el collar que rodea la abertura del cuello para exponer la tráquea. Inspeccionar las tráqueas más cercanas al espiráculo ya que los ácaros entran a través del espiráculo para ver pequeñas infecciones. Las infecciones más densas son fácilmente visibles como manchas u objetos oscuros en las tráqueas de color marrón claro a oscuro. Las infecciones más antiguas y densas dan un color marrón oscuro a las tráqueas.
- Cortar el tórax con una cuchilla afilada entre el par de las patas medias y la base de las alas anteriores. Estos pequeños discos se pueden tratar más para eliminar el tejido muscular.
- Macerar con ligero calentamiento en una solución de hidróxido potásico al 8% durante unos 20 minutos o dejando la preparación sin calentamiento durante toda la noche.
- Examinar el primer par de tráqueas, que están cubiertas por tejido muscular, en un microscopio de disección a un aumento de x 18–20, o transferir las tráqueas a otro porta, añadir glicerina o agua y observar a mayor aumento.
- Los ácaros se ven con facilidad como pequeños cuerpos ovales a través de la pared transparente (OIE, 2004).

Esta es la técnica más simple y fiable para el diagnóstico de la acariosis, que facilita la detección de infestación inicial y permite establecer la tasa de infestación. Utilizando un microscopio de disección, con esta técnica se pueden detectar incluso infestaciones leves. Sólo en ocasiones muy excepcionales será necesario emplear mayores aumentos para establecer un diagnóstico. Sin embargo, esta técnica es exigente, sobre todo cuando se tiene que hacer un gran número de diagnósticos de acariosis.

En caso de que se desee conocer el porcentaje de infestación de las abejas en base a números de ácaros encontrados en ambas tráqueas se puede designar rangos de infestación.

11.1.3. Porcentaje de infestación de las abejas de acaros.

Rango de la infestación	Números de ácaro por tráquea
Nula	0 ácaros
Baja	< 15 ácaros
Alta	> 15 ácaros o tráquea necrosada

(Villaseñor, Escobar y Rodríguez, 2013).

12. PREVENCIÓN Y CONTROL

- Es importante detectar los posibles focos de infestación, para evitar derivas y zánganos errantes, que van de colmenas parasitadas a otras que están sanas. También se debe diferenciar y separar unas colmenas de otras y si es necesario elevarlas para evitar que las abejas que se arrastran penetren en colmenas sanas.
- Las medidas de manejo tendientes a mantener a las colonias fuertemente pobladas contribuyen al control de la enfermedad.
- En caso de tenerse una sospecha, remitirse con el técnico para confirmar diagnóstico en laboratorio.
- Evitar el pillaje que es una de las vías más rápidas de la propagación de la enfermedad.
- Se recomienda hacer unas comprobaciones sanitarias al momento de comprar los núcleos, sobre todo de las abejas reinas, ya que en un

ejemplar de este tipo, sera un foco de infestaciones permanente dentro de la colonia.

- Asegurarse que las colonias invernen bien, para lo cual se debe dejar suficiente alimento a la entrada del invierno.
- Los núcleos formados con marcos bien poblados de cría operculada determinan el nacimiento de una gran cantidad de abejas jóvenes, haciendo que la proporción de ellas sea mayor que la de las abejas viejas (Del Hoyo *et al*, 2003).

13. TRATAMIENTO

Se ha probado muchos fármacos para el tratamiento de la acariosis el tratamiento debe ir dirigido a los ácaros adultos, ya que las larvas y las formas inmaduras son menos afectado por los acaricidas, debido a su inmovilidad. Los huevesillos no son afectados por el tratamiento. Hay que tener en cuenta que la mayor y mejor eficacia del tratamiento acaricida se logra cuando la totalidad de los individuos de la colonia se encuentre en el interior de la colmena. (Cornejo y Rossi, 1975).

Es necesario realizar un tratamiento general a todo el apiario, una vez que haya sido diagnosticada la presencia de *Acarapis woodi*. Es preciso diferenciar los tratamientos líquidos de los gaseosos. Entre los primeros tenemos el salicilato de metilo, que desprende vapores a temperaturas de 18° - 20° C. Se requieren tres tratamientos con intervalos de 10 días, utilizando para ello un sistema que asegure una lenta evaporación. Los resultados son aleatorios (SAGARPA, 2002).

Cristales de mentol también se utilizan para el tratamiento de la acarapidosis. Se solubiliza en alcohol y la evaporación es más rápida, cuanto mayor sea la concentración del disolvente mejor. El mentol debe estar colocado en la parte superior de la colmena; debe repetirse el tratamiento tres veces a intervalos de tres semanas. Los productos necesitan evaporarse para actuar, su acción está mediatizada por la temperatura ambiente. Con temperaturas bajas no se evapora

y con altas temperaturas la evaporación es tan rápida que puede afectar de forma negativa tanto a la cría como a las abejas adultas (Sarlo, 2009).

Los tratamientos gaseosos que tienen la limitación de su utilización con temperaturas muy bajas, que disgregaría la “piña” de abejas. El Bromopropilato como principio activo presentado en tiras fumígenas comporta la utilización, cada siete días, de una tira por colmena, siendo necesario repetir el tratamiento siete - ocho veces. Los productos sistémicos tienen acción contra *Acarapis woodi* por estar presentes en la hemolinfa de las abejas y ésta ser consumida por el parásito (Lodesani, 1995).

El fluvalinato son los principios activos más utilizados. El método de aplicación es de unas tiras de plásticos impregnadas con el compuesto que se colocan en el interior de la colmena, entre los cuadros de abejas. De esta manera, los compuestos entran en contacto con los ácaros que se encuentran en las abejas adultas los resultados son muy favorables (Burgett y Kitprasert, 1990).

Todos estos tratamientos deben realizarse al inicio de primavera, para evitar posibles contaminaciones de los productos apícolas. Actualmente el tratamiento realizado con acaricidas para el control de V. destructor (Varroosis) actúa de forma indirecta sobre la acarapidososis, lo que incide sobre la presentación de esta enfermedad.

14. CONCLUSIONES

- La prevalencia de *Acarapis woodi* ha tenido un aumento considerable en todo el mundo, posiblemente al desconocimiento existente y la mala aplicación de algunos tratamientos contra estos acaros por parte de los productores.
- Hoy en la actualidad los niveles de infestaciones se mantienen estables a nivel nacional. En el 2013 la presencia de *Acarapis woodi* Rennie en los apiarios estudiados en el estado de Michoacán cuentan con una totalidad o grado de infestación de 23.3%.
- Los estudios epidemiológicos demuestran que la acariosis tiene un poder de difusión importante, si no se toma en cuenta el diagnóstico oportuno y el tratamiento con relación a otras parasitosis y enfermedades de abejas en México.
- Afortunadamente, el hecho de tener una campaña activa para el control de la varroasis (NOM-001-ZOO-1994), en el estado de Michoacán, ha permitido controlar de forma indirecta esta parasitosis, ya que la mayor parte de los productos empleados para el control de la varroasis logran o es susceptible el *Acarapis woodi* a la formula de los mismos.
- La mejor forma es la prevención en los apiarios, por lo que el recambio de abejas reinas es un punto crítico que se debe considerar para evitar la entrada de este parásito.
- Promover e impulsar la creación de una NOM, con la colaboración del Comité de Sanidad Apícola, Organización Nacional de Apicultores (ONA) y junto con el apoyo del Gobierno del Estado, ya que es un factor importante para la prevención y control del parásito, con estas medidas básicas se permitirá la erradicación del acariosis en los apiarios en el estado de Michoacán, siendo uno de los pilares fundamentales que posibilitan al productor incrementar la producción y la demanda de sus productos con una mayor calidad.

15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Apinetla, 2008 enfermedades parasitarias de las abejas.
<http://parasitosdeabejas.wikispaces.com>
2. Burgett D, M. Kitprasert, 1990. Evaluation of apistan as a control for *tropilaelaps clareae* (acari: laelapidae), an Asian honey Bee brood Mite Parasite. American bee journal. 130:51-53.
<http://eprints.ucm.es/17903/1/T34122.pdf>
3. Baltierra, V. R. 2003. Prevalencia de varroasis en la Sociedad de Apicultores de San José de Gracia, Municipios de Marco Castellanos Michoacán. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán, México.
4. Campano, 2004. Acarapisosis, acarías interna o acarías traqueal de las abejas Melíferas. Encuentro Apícola Regional. Contribución a la Sustentabilidad de la Apicultura de la X Región. 5p.
5. Cornejo, L. y Rossi, C. 1975. Enfermedades de las abejas su profilaxis y prevención. Hemisferio sur. Argentina. 238p.
6. Collison, H. 2001. Honey Bee Tracheal Mite. Mississippi State University Extension Service. (On Line).
<http://link.springer.com/article/10.1007/s10493-008-9213-3#page-1>
7. Del Hoyo, M., Torres, J; Azcona, m., Ghirotti, S., Marchini, E. y Plust, E, 2003. Acariosis. Boletín Apícola. 23:10-16. (On Line).
<http://www.culturaapicola.com.ar/sagpya/023.pdf>
8. Denmark, H. y Sanford, M. 2000. Featured Creatures. (On line). University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences, Department of Entomology. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry.
http://creatures.ifas.ufl.edu/misc/bees/tracheal_mite.htm
9. Delfinado – Baker, 1984 *Acarapis woodi* in the United States. American bee journal. 124: 805-806.

10. Espinoza M. L., Medellín, P. R, Guzmán, N. E., Sánchez, A. A., Montaldo, H. H., Robles, R. C. Y Correa B. A. 2006. Comparación de un método directo e indirecto para medir el comportamiento de acicalamiento en colonias de abejas *Apis mellifera* infestada con *Varroa destructor* 13 Congreso Internacional de Actualización Apícola. San Luis Potosí. México. Pp. 51-56.
11. Guzmán-Novoa, E., Zozaya Rubio, 1984 A. The effects of chemotherapy on level of infestation and production of honey bees with acariosis. American Bee Journal. 124 (9): 669-672.
12. Guzmán, N. E. 2005. El control de varroasis en el futuro. 12 Congreso Internacional de Actualización Apícola. Tepic, Nayarit. México. Pp: 79-86.
13. Giordani, 1964. Investigación de laboratorio en *Acarapis woodi* Rennie, el agente causante de ácaros enfermedades de las abejas (*Apis mellifera* L.), Nota 2. Boletín Apícola, 6: 185-203.
14. Giordani, 1970. Datos sobre los ácaros. En Actas del Congreso Internacional XXVI th Apicultura, Adelaide. Apimondia Publishing House, Bucarest, Pp 459-467.
15. Higes, M.; Martin. H. R.; Garrido. B. E. Meana. A. 2006. How natural infection by *Acarapis*. Journal Environmental Microbiology. 13:331-338.
16. IICA (2004). Instituto Interamericano De Cooperación Para La agricultura. Manual de enfermedades apícola
17. IICA (2009). Instituto Interamericano De Cooperación Para La agricultura. Manual de enfermedades apícola. <http://www.iica>.
18. Jong, G. y Morse, R. 1982 Mite pest of honeybee. Ann. Rev. Entomolo., 27: 200-205.
19. Lodesani M, 1995. Colombo m, spreafico m. ineffectiveness of apistan treatment against the mite acarapisosis oud. Several districts of Lombardy Italy. Apidologie. 26:67-72.
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/fav484p/doc/fav484p.pdf>
20. Morse, R. y Flottum, K. 1997. Honey bee pests, predators and diseases. Ohio, USA. The A.I. Root Company, Medina. 3ª edic. 717 p.

21. Mc Mullan, J. and Brown, M. 2009. Brood pupation temperature affects susceptibility of honeybees (*Apis mellifera*) to infestation by tracheal mites (*Acarapis woodi*). *Apidologie*. 36: 97-105.
22. Mathenson, 1993. World bee health report. *Bee world*; 74:176-212.
23. Neira, M. 2006. Sanidad apícola, principales enfermedades y enemigos de las abejas 139 p
24. Oficina Internacional de Epizootias (OIE), 2004. Acariosis of bees. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. (On Line).
http://www.oie.int/fr/normes/mmanual/a_00120.htm
25. Oficina Internacional de Epizootias (OIE), 2008. Código Sanitario para los Animales Terrestres.
26. Oficina Internacional de Epizootias (OIE), 2005. Handistatus 2. Acaroposis de las abejas melíferas (Lista OIE). Enfermedades animales. (On line).
<http://www.oie.int/hs2/report.asp?lang=es>
27. Pettis, J. 2000. Biology and dispersal behavior of the honey bee tracheal mite *Acarapis woodi*. Ph. D. dissertation, Texas A & M University, College Station, Texas.
28. Sepúlveda, G. 1980 *Apicultura*, Ed. Aedos, 418 p. Barcelona.
29. Schopfloch, R. 1996. *Apicultura lucrativa* 10 edición. Ed. Albatros. Buenos Aires, República Argentina. Pp. 9-12, 182-183.
30. Sarlo, 2009. Presencia y distribución de *Acarapis woodi* en la región sudeste de la Provincia de Buenos Aires. Laboratorio de Artrópodos. FCEyN. UNMdP.
31. Sanford, M. 2003. Diseases and Pests of the honey Bee. Florida, Estados Unidos. University of Florida. 13 p.
32. Shimanuki, H. y Knox, D. 2000. Diagnosis of Honey bee diseases. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook N° AH-690. 61p.
33. SAGARPA (Secretaría de Agricultura y Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2002. Manual de patología apícola. Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, México. 13-15Pp.
34. Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
www.senasica.sagarpa.gob.mx

35. SAGARPA 2007. México tercer lugar como exportador de miel de abeja. Deleg. Reg. Mayo 2007.116(7): Pp 1-3.
36. SAGARPA 2010. Situación actual y perspectiva de la apicultura en México como exportador de miel de abeja. Deleg. Reg. Marzo 2010. Pp 1-6.
37. Tapia, C, E, 2010. Un nuevo concepto en Sanidad Apícola. Editorial Dunken. Pp. 48-61.
<http://www.uaemex.mx/fmvz/docs/Produccion%20animal/apicultura.pdf>
38. USDA, 2002 Beltsville Agricultural Research Center (barc).Tracheal Mite. (On Line). <http://www.ba.ars.usda.gov/beelab/services/trachealmite.html>
39. Villaseñor, Escobar Y Rodríguez, 2013. Manual de Nosemiosis y Acariosis.
40. Zozaya, 1984. The effects of chemotherapy on the level of infestation and production of haney in colonies of haney bees with acariosis. American Bee Journal 124 (9): 669-672