



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



**PARASITOSIS EN ABEJAS *Apis mellifera* L. DE LA REGIÓN APÍCOLA DE
CERRITOS y VILLA JUAREZ, S.L.P.**

Por:

Tomas Sánchez Llanas

**Tesis profesional como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero
Agrónomo Zootecnista**

Soledad de G. Sánchez, San Luis Potosí S.L.P.

Mayo 2014



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



**PARASITOSIS EN ABEJAS *Apis mellifera* L. DE LA REGIÓN APÍCOLA DE
CERRITOS y VILLA JUAREZ, S.L.P.**

Por:

Tomas Sánchez Llanas

Asesores:

Ing. Joel Zamora Amaro

Dr. José Butrón Rodríguez

Dr. Rabindranath M. Thompson Farfán

El trabajo titulado “**Parasitosis en Abejas *Apis Mellifera* L. de la Región Apícola de Cerritos y Villa Juárez, S.L.P.**” fue realizado por: **Tomas Sánchez Llanas** como requisito parcial para obtener el título de “**Ingeniero Agrónomo Zootecnista**” fue revisado y aprobado por el suscrito Comité de Tesis.

Ing. Joel Zamora Amaro

Asesor

Dr. José Butrón Rodríguez

Asesor

Dr. R. Manuel Thompson Farfán

Asesor

Ejido Palma de la Cruz, Municipio de Soledad de G. Sánchez, S.L.P. A los 11 días del mes de Abril de 2014.

DEDICATORIA

A DIOS

Porque siempre estuvo en este caminar largo de mi vida, por iluminarme en cada etapa de mi carrera, porque aunque los caminos fueron difíciles siempre estuvo para quitar las piedras de mi caminar.

A MIS PADRES

Con un gran y especial agradecimiento a mi padre **Celso Sánchez Ramírez** y a mi Madre **Priscila Llanas Ramírez** por darme esta oportunidad de seguir estudiando, por apoyarme en todo momento y moralmente.

A mi madre por el cariño por que siempre desde pequeño desempeño el papel como madre y padre por educarme y no dejarme que me desviara del buen camino y siempre estar al pendiente de mí en todo momento, en mis noches de desvelo, en mis altibajos, por cada unos de sus regaños que no fueron para mal, si no para bien te quiero mucho mamá.

A mi padre porque aunque el casi no ha estado conmigo por su trabajo y por querer que nunca nada nos faltara a mí y a mis hermanos y a mi madre. Mi más grande admiración por qué me ha enseñado que cuando se quiere lograr algo y por más difícil que resulte resolverlo se puede siempre y cuando uno quiera porque a pesar de la distancia siempre ha estado apoyándome y aconsejándome en todo momento, motivarme en cada momento para que terminara mi carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Siempre voy a estar eternamente agradecido con Mis Padres y a DIOS por estar siempre conmigo en cada momento de mi vida y mi carrera

A MIS HERMANOS

Con un especial agradecimiento a mi hermana María de la Cruz Sánchez Llanas y a mi hermano Juan Carlos Sánchez Llanas por motivarme a echarle siempre todas las ganas a mi carrera para poder terminarla y por su apoyo moral ustedes siempre serán un motivo de que el Querer es Poder de siempre salir adelante a pesar de los retos que la vida me ponga en mi camino siempre superarlos.

A MIS ABUELOS

A mi abuelita Juana Ramírez viuda de Sánchez por enseñarme a tener un carácter fuerte a lo largo de mi vida, por su apoyo moral y sus consejos.

A mi abuelita Juana Ramírez por demostrarme siempre su apoyo y por enseñarme a sonreírle a la vida aunque las cosas estén a veces muy difíciles

A mi Abuelito Eustorgio Llanas por siempre motivarme a seguir estudiando y a echarle ganas a mi carrera.

A mis familiares políticos tíos y tías que siempre estuvieron al pendiente.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ.

Mi máxima casa de estudios.

A LA FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Gracias por darme la gran oportunidad de cursar la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista es una de las mejores carreras que pude a ver escogido y que puede tener la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

A MI ASESOR

Ing. Joel Zamora Amaro por darme la oportunidad de realizar mi tesis y asesórame en campo.

A MI CO-ASESORES

Dr. José Butrón Rodríguez

Dr. Dr. Rabindranath M. Thompson Farfán

Por la voluntad demostrada y el apoyo brindado en la revisión de la presente investigación.

A los apicultores de las Zonas de Cerritos y Villa Juárez S.L.P.

Por permitirme hacer mi trabajo de tesis en sus apiarios.

A MI NOVIA

Gracias por estar siempre a mi lado por todo tu apoyo moral y sentimental por siempre darme ánimos de terminar mi carrera, por estar en las buenas y en las malas a lo largo de toda mi carrera gracias por todo ese cariño que me has dado TE AMO María del Carmen Gámez Bravo.

CONTENIDO

	Pagina
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	v
CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
SUMMARY	xii
INTRODUCCIÓN	1
Objetivo.....	3
Hipótesis.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA	4
Taxonomía de la Abeja.....	4
Los Habitantes de las Colmenas.....	4
La reina, sus funciones y características.....	5
Razas de abejas.....	6
Sistema Respiratorio.....	7
Ubicación e Instalación del Apiario.....	8
Revisión de Rutinas.....	9
Epizootiología de la Varroasis de las Abeja en México.....	9
Ciclo Biológico de la Varroa.....	10
Transmisión de Varroa de una Colmena a Otra.....	10
Transmisión Natural.....	11
Síntomas de la Presencia de la Varroa en la Colonia de Abejas Adultas.....	12

Diagnóstico.....	12
Diagnóstico de la cría.....	12
Diagnóstico en las abejas adultas (Prueba de David Jong).....	12
Problemática de varroa.....	13
Tratamiento.....	13
Acariosis.....	14
Descripción.....	15
Ciclo biológico de la acariosis.....	15
Daños Causados	16
Diagnostico.....	17
Tratamiento.....	17
Productividad.....	18
MATERIALES Y METODOS.....	19
Localización.....	19
Clima de la Zona.....	20
Material Genético.....	20
Materiales Utilizados.....	20
Desarrollo Experimental.....	21
Prueba de Acariosis.....	21
Prueba de Varroa.....	21
Tratamientos.....	22
Diseño Experimental.....	22
Evaluación de Tratamientos.....	23
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
Resultados de Acariosis.....	24
Prueba de Varroa	25

CONCLUSIONES.....	28
LITERATURA CITADA.....	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		página
1	Periodo de desarrollo de la abeja en días.....	5
2	Niveles de infestación establecidos (otero, 1991).....	17
3	Cuadrados medios para números de ácaros.....	25
4	Comparación de los valores media.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Esquema de desarrollo de la abeja obrera.....	6
2	TraSc=sacos traqueales, Tra=traqueas, Sp=espiraculos.....	8
3	Ácaros de Varroa.....	10
4	Ciclo biológico del acaro en su etapa adulta.....	10
5	Ciclo biológico.....	16
6	Unidad Experimental	19
7	Area de estudio Facultad de Agronomía y Veterinaria	19
8	Croquis del Experimento.....	22
9	Grafica Valores Medios de Varroa.....	26

RESUMEN

Las enfermedades y parasitosis que afectan a las abejas melíferas causan importantes pérdidas económicas a la actividad apícola. Sin embargo, los daños provocados por dichas parasitosis se presentan de manera heterogénea en colonias manejadas y en enjambres silvestres. En el presente trabajo experimental se evaluaron 10 apiarios, con la finalidad de determinar la frecuencia y niveles de infestación de *V. destructor* y *A. woodi* en abejas melíferas en la zona apícola de Cerritos y Villa Juárez, en el periodo enero-marzo del 2014, se recolectaron directamente 200 abejas por cada tres apiarios en frascos donde contenían alcohol etílico al 75%, se le realizó la prueba de varroasis a 10 abejas de cada muestra, el cual consistió en depositarlas en un frasco de 600 ml que contenía agua con jabón, agitándose por un periodo de tres minutos y dejarlo reposar por un minuto para así contar los ácaros que se desprendían de las abejas. La prueba de acariosis se realizó mediante la extracción de las tráqueas a 25 abejas para determinar el grado de infestación que llegaron a presentar. Los resultados obtenidos en la prueba de varroa mostraron mayor infestación en las abejas silvestres, con un coeficiente de variación de 20.67%, debido a que no cuentan con un método de control como las colmenas técnicamente manejadas. Los resultados obtenidos en la prueba de acariosis NO mostraron incidencia de este acaro, por lo cual no se considera un problema para los apicultores de la zona de Cerritos y Villa Juárez.

SUMMARY

Diseases and parasites affecting honey bees cause significant economic losses to beekeeping. However, the damage caused by these parasites occur heterogeneously in managed colonies and wild swarms. In the present experimental work 10 apiaries were evaluated in order to determine the frequency and levels of *V. destructor* infestation and *A. woodi* in honey bees beekeeping area in Cerritos and Villa Juarez in January- March 2014 , were collected directly 200 bees three apiaries in jars which contained ethyl alcohol 75 % , will I perform the test varroa 10 bees from each sample, which was to deposit them in a bottle of 600 ml containing soapy water and stirred for a period of three minutes and let it sit for a minute and count the mites that came off of bees. Acariosis test was performed by extracting 25 tracheas bees to determine the degree of infestation arrived to present. The results of the test showed higher varroa infestation on wild bees, with a coefficient of variation of 20.67 % , because they do not have a control method as technically managed hives. The results of the test showed NO acariosis impact of this mite, so it is not considered a problem for beekeepers in the area of Cerritos and Villa Juarez.

INTRODUCCIÓN

Las abejas melíferas están propensas a sufrir el efecto de diversas parasitosis que afectan el desarrollo y la producción de las colonias. En la mayoría de los casos, las pérdidas económicas suelen ser considerables, ya que los daños provocados por dichas parasitosis van desde una reducción en la producción de miel, hasta la pérdida total de la colonia.

En San Luis Potosí y en todo México, el modelo de colmena que más se utiliza en la apicultura moderna es la jumbo, una colmena que persiste, más por tradición que por eficaz. Quienes solo han trabajado con colmenas jumbos, piensan que sus problemas, o su tasa de éxitos y fracasos en la reproducción, en la producción de miel, en la invernada, en la enjambrazón es normal, solo los pocos que se aventuran a conocer otro modelo de colmena, llegan a palpar claramente la diferencia, la facilitan y el éxito que ofrecen otros modelos de colmena moderna (Moreno, 2010).

En México la apicultura es una de las actividades del sector pecuario que genera una importante cantidad de divisas al país como resultado de la comercialización de los productos y subproductos derivados de las colmenas; además, genera fuentes de trabajo en los diferentes eslabones de la cadena que conforman el Sistema Producto Apícola. A pesar de los problemas que ha enfrentado el sector pecuario, en los últimos cinco años México ha exportado 25 mil toneladas de miel en promedio, volumen por el que se ubica en el 3er. lugar como exportador después de China y Argentina, y en el 5o. lugar como productor en el plano internacional.

En México un poco más de 40 mil apicultores cuidan y mantienen más de 1.7 millones de colmenas, de las cuales un alto porcentaje requiere ser movilizado en busca de las floraciones y para la polinización de cultivos. Este hecho contribuye a la diseminación de plagas y enfermedades bacterianas, fúngicas, parasitarias y virales que afectan la producción e inocuidad, lo que ocasiona severas pérdidas económicas para el apicultor

La varroasis es una parasitosis externa de las abejas, causada por un ácaro llamado Varroasis, que afecta a las larvas, pre-pupas, pupas, adultos de zánganos, obreras y raramente a las reinas, a las que succiona la hemolinfa, ocasionándoles deformaciones en alas, patas, abdomen y, predisponiéndolas a otras enfermedades.

Este ácaro se ha identificado recientemente como Varroasis. Debido a que este parásito se alimenta de hemolinfa de la abeja, y a lo reducido de su 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 (Erdtman, 1952).

La acariosis de las abejas es causada por el ácaro *Acarapis woodi* (Rennie). A este parásito también se le conoce como el ácaro traqueal, porque 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. 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.

Las pérdidas de apicultores que se han presentado en el estado de San Luis Potosí son del 40%, debido a la presencia de varroasis que son los que constituyen a las diferentes enfermedades de las abejas. En el estado no se han realizado investigación correspondiente a las enfermedades y ácaros que atacan a las colmenas, que pueden ser las causantes de la desertación de apicultores.

Se realizará el estudio de muestras de abejas que se cree tienen presencia de varroasis y acariosis, con la finalidad de aportar a el productor la incidencia que tengan de infestación.

Objetivo

Determinación de la infestación en porcentaje de varroasis y acariosis en la región apícola de Cerritos y Villa Juárez. Afín que los apicultores tengan el conocimiento que se tiene en el análisis de laboratorio.

Hipótesis

H1.- En las zonas apícolas de Cerritos y Villa Juárez, al menos una de estas dos zonas presentara incidencia de varroasis y acariosis.

H2.- Las abejas manejadas técnicamente presentan menor incidencia que las abejas silvestres (enjambre).

REVISIÓN DE LITERATURA

Taxonomía de la Abeja

Las abejas presentan una estrecha relación con plantas que producen flores y frutos, las cuales proporcionan alimento (néctar y polen) y otros materiales. Como recompensa las plantas reciben los servicios de la polinización tan importante para la subsistencia de más de 225.000 especies vegetales, de las cuales, dos tercios dependen de los insectos para su polinización (SAGARPA 2009)

El orden Hymenoptera comprende los insectos conocidos como abejas, avispas, hormigas entre otros. Ocupa el 3º lugar en número de especies, situándose después de los coleópteros (escarabajos) y lepidópteros (mariposas). Los himenópteros son considerados los insectos más avanzados.

REINO: Animalia

SUBREINO: Metazoo

PHYLUM: Artizoarios

RAMA: Artropodos

SUBRAMA: Anteniferos

CLASE: Insectos

ORDEN: Himenópteros

FAMILIA: Apicos

GÉNERO: *Apis*

ESPECIE: Melífera

NOMBRE CIENTIFICO: *Apis mellifera*

Los Habitantes de las Colmenas

La abeja reina: Tiene como función poner huevos de los que sale el resto de habitantes de la colmena, es de tamaño más grande que la abeja obrera, abdomen más alargado y con alas más cortas.

Las obreras: En general dentro de una colmena hay como mínimo 20.000 obreras, pudiendo llegar hasta 60/70.000son de tamaño menor que la reina y los zánganos y cumplen diferentes funciones según su edad.

Los Zánganos: Son los machos. Tienen una única función: fecundar a la reina. No intervienen en la recolección de néctar ni en la elaboración de miel ni en la defensa de la colmena ya que no poseen aguijón.

La reina, sus funciones y características

La reina, a diferencia de las obreras, recibe una alimentación especial (jalea real), desde sus primeros días de larva y a lo largo de toda su vida, logrando así un desarrollo completo, lo cual le permite ser fecundada y contribuir a la conservación de la especie. Su periodo de metamorfosis tarda 16 días, a partir de la postura del huevo fecundado que le da origen.

Desde el punto de vista morfológico, la reina tiene un cuerpo más alargado que las obreras, con alas más cortas y el abdomen en estado de virginidad, es más puntiagudo. Tiene un aguijón curvado y liso, que puede usar una y otra vez sin poner en peligro su vida. La reina carece de las herramientas de trabajo que poseen las obreras, como cestas para el polen, glándulas que producen cera, y un buche bien desarrollado para miel (Gould y Gould, 1988). Fecundada y desarrollados sus ovarios, su abdomen llega a ser casi el doble de una obrera.

La reina es la única hembra sexualmente desarrollada de la colonia y, por tanto, la madre de todos los zánganos, obreras y futuras reinas. Su capacidad para poner huevos es alta; la producción diaria puede superar los 1,500 huevos, cuyo peso es equivalente a su propio peso (Harrison *et al.*, 1970).

Cuadro 1. Periodo de desarrollo de la abeja en días.

Fase de desarrollo	Reina	Obrera	Zángano
Huevo	3	3	3
Larva	5 ½	6	5 ½
Pupa	7 ½	12	15 ½
Total	16	21	24

FUENTE: SAGARPA, 2008.

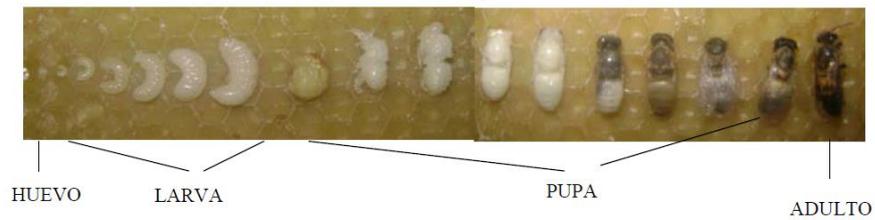


Figura 1. Esquema de desarrollo de la abeja obrera.

Razas de abejas

La abeja *A. melífera* por presiones biológicas y humanas se diversificó en varias razas geográficas, entre las cuales destacan *A. mellifera mellifera*, *A. mellifera cárnica*, *A. mellifera caucasica*, *A. mellifera ligústica*.

La abeja negra europea o abeja negra alemana (*A. mellifera mellifera*), se reconocen tres o cuatro tipos principales, *mellifera*, *lehzeni*, *nigra*, *silvarum*. Entre los países que se encuentra distribuida están, Alemania, Francia y España, sus características deseables son, poco manejo, resistencia a enfermedades, no tiene problemas de invernación, buena adaptación y muy propolizadora, entre las características indeseables están, poca proliferación, enjambradora y frecuentemente agresiva (Harrison *et al.*, 1970).

Conocida como abeja Carniola (*A. mellifera cárnica*), originaria de la península volcánica Yugoslavia, es de color negro con banda gris y en Alemania es usada hace más de 100 años. Sus beneficios traen una adaptación a todos los climas, es particularmente una abeja dócil, tiene un rápido desarrollo en primavera, en zonas frías restringe postura hasta por seis meses, con poca abeja produce miel, la cruce de zánganos de esta raza con otras da buenos resultados y algunas de sus características no deseables son, tendencia exagerada a invernación, susceptibilidad a la deriva, enfermedades de la cría, tendencia a enjambrar (Grepe, 2001).

Las Abejas caucásicas. Se describen a veces como la más suave de todas las abejas de miel. Son de color oscuro a negro con bandas grises en el abdomen. Tienden a construir panales con rebabas y usar grandes cantidades de propóleos para sujetar los panales y reducir el tamaño de la entrada. Algunas de las nuevas cepas, sin embargo, utilizar menos propóleos (Harrison *et al.*, 1970).

Las abejas italianas (*mellifera ligústica*) Las abejas italianas tienden a empezar la cría principios de la primavera y continuará hasta finales de otoño, lo que

se traduce en una gran población a lo largo de la temporada activa. La mayoría de las cepas de abejas italianas tienen un comportamiento tranquilo y apacible en los panales. Las desventajas de esta raza incluyen la orientación más débil en comparación con otras razas, lo que resulta en más abejas que derivan de una colonia a otra, y una fuerte inclinación a robar, lo que puede ayudar en la propagación de la enfermedad (Grepe, 2001).

Sistema Respiratorio

Este conduce aire y oxígeno del medio ambiente a todas las células del cuerpo. Algunos insectos, dado su pequeño tamaño y cuerpo blando, pueden intercambiar gases sin ayuda de ningún sistema especial; sin embargo, la abeja tiene un integumento cuticular muy duro e impermeable. Este no permite el intercambio libre de gases. El sistema respiratorio de la abeja está compuesto por un sin número de pequeños canales tubulares, multi-ramificados y de pared muy fina, que son introcrecimientos del integument conocidos como, tráqueas (Tanús, 1999).

Las ramificaciones terminales de las tráqueas llegan hasta la más diminuta célula del cuerpo. La hemolinfa no transporta oxígeno otro que el que usan las células que carga la propia hemolinfa. El sistema de tráqueas de la abeja es muy elaborado, pero consiste en su mayoría de ensanchamientos de las tráqueas o sacos de aire. Las tráqueas se comunican al exterior mediante los espiráculos. Existen 10 pares de espiráculos en la abeja, tres en el tórax y siete en el abdomen. La respiración es llevada a cabo mediante la contracción rítmica del abdomen (Henderson y Morse 1990).

Las tráqueas de por sí son bastante rígidas y no permiten que haya mucho intercambio de gases con el exterior; sin embargo, los sacos de aire son blandos, colapsables y responden a cambios en presión generados por las contracciones y expansiones musculares del abdomen. En esta forma tienden a comportarse como pulmones. Los sacos de aire más grandes se encuentran en el abdomen; sin embargo, también los encontramos en el tórax.

Las tráqueas terminan en túbulos minúsculos, o traquéolos. Estos se embeben en las células y les hacen disponible oxígeno. El bióxido de carbono pasa en solución desde la hemolinfa y sale del cuerpo de la abeja por difusión.

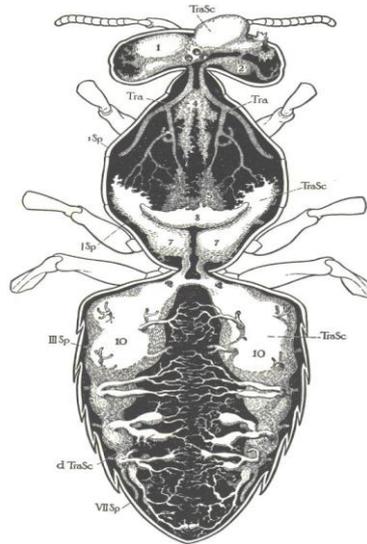


Figura 2. TraSc = sacos traqueales, Tra = tráqueas, Sp = espiráculos.

Ubicación e Instalación del Apiario

Se recomienda manejar apiarios de 35 colmenas; arriba de este número, el apicultor se enfrenta a problemas de defensividad de las abejas, en el momento de revisarlas. La distancia entre apiarios está relacionada con la distancia de vuelo de las abejas. La orientación más frecuente es Sur, SE, SO, en función de los vientos dominantes (el viento excesivo dificulta la salida y entrada de abejas a la colonia) (Keller, 2006).

Las colmenas se disponen horizontalmente respecto al suelo, con cierta inclinación hacia la piquera, para favorecer la salida de agua y ayudar a las abejas limpiadoras a arrojar partículas extrañas fuera de la colonia. La colonia se debe aislar del suelo para evitar humedad y limpiar zonas de malas hierbas, para evitar los posibles enemigos; se debe garantizar el uso de soportes con alturas entre los 30 y 50 centímetros. La separación entre apiarios será al menos de 2 Km y estarán agrupados en filas. Hay que tener en cuenta la disponibilidad de agua en las cercanías, si no existe agua hay que disponer de bebederos. Las necesidades medias de agua son de hasta 1 litro de agua/colmena, durante un día en sequía (Tanús, 1999).

Revisiones de Rutinas

Las revisiones de rutina deben realizarse cada 8 días, para asegurarnos del buen funcionamiento de la colonia. Se recomienda hacer las revisiones en las horas cálidas, que es cuando la mayoría de las abejas más viejas y más agresivas están en el campo, por lo que la colonia de abejas será más fácil de manejar (SAGARPA, 2009).

Sin embargo, en algunas ocasiones, como en la de alimentación, es recomendable hacerlo en la tarde, ya que si las abejas se alborotan o se genera pillaje (saqueo de colmenas), habrá poco tiempo para que llegue la noche y se devuelva la tranquilidad.

Durante la temporada de lluvias, las abejas no encuentran fuentes de miel por ningún lado, así que la población se habrá reducido por la falta de alimento, lo cual las deja propensas a plagas y enfermedades, por lo que el apicultor debe estar pendiente con las revisiones periódicas, alimentando, controlando polillas y reforzando colonias. Asimismo es importante quitar el material excedente que las abejas no pueden cubrir, como alzas y panales vacíos (SAGARPA, 2009).

Epizootiología de la Varroasis de las Abejas en México

La varroasis es una parasitosis externa de las abejas, causada por un ácaro llamado *Varroa jacobsoni*, que afecta a las larvas, pre-pupas, pupas, adultos de zánganos, obreras y raramente a las reinas, a las que succiona la hemolinfa, ocasionándoles deformaciones en alas, patas, abdomen y, predisponiéndolas a otras enfermedades. Este ácaro se ha identificado recientemente como *Varroa destructor*. Endémico de la abeja melífera Asiática *A. ceranea*, ha extendido su área de distribución en los últimos años a Europa, Sud América y a los Estados Unidos de Norteamérica. Debido a que este parásito se alimenta de hemolinfa de la abeja, y a lo reducido de su 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 (Erdtman, 1952).

El ácaro *Varroa* fue descrito por Oudemans en 1904 al ser reconocido por vez primera en las celdillas de cría de *A. ceranea* en Java. Es el único parásito de las abejas productoras de miel que pueden verse a simple vista y ser identificadas con una lupa. Posee gran adaptación a diferentes climas y parasita tanto a las crías como a las abejas adultas. Existe poca o nula resistencia de la abeja al parásito (Erdtman, 1952).

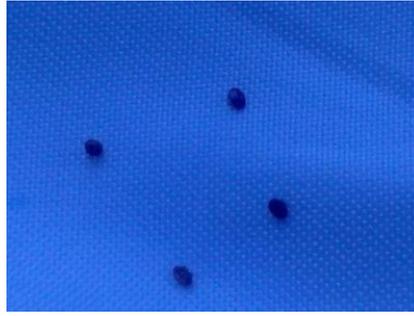
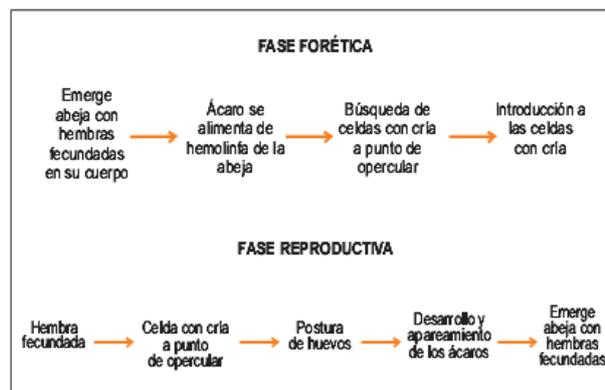


Figura 3. Ácaros de Varroa.

Ciclo Biológico de Varroa

El ciclo biológico del ácaro en su etapa adulta se divide en dos fases: forética (del griego “fores”, cargar), y reproductiva. En la forética el ácaro parasita sobre el cuerpo de la abeja y en la reproductiva los ácaros se introducen al interior de las celdas con cría operculada (Delfinado-Baker et al., 1992).

Figura 4. Ciclo biológico del ácaro en su etapa adulta.



Transmisión de Varroa de una Colmena a Otra

Prost (1989), expresa que la transmisión del parásito varroa se da de diferentes formas, derivándose de un acto biológico porque las abejas son de vuelo, y de esta manera se producen contaminaciones naturales de colonia a colonia, ya sea por pillaje, o enjambrazones, entre otras situaciones.

Transmisión Natural

Sepúlveda (1983), determina que, dentro de una colmena, pasa de una abeja a otra abeja, adhiriéndose a sus pelos, depositando sus huevos en las celdillas de cría, con preferencia en la periferia del nido por su menor temperatura.

Vit (2000), indica que, la transmisión natural se da dentro de una a otra colmena, por el intercambio de material, abejas equivocadas, pillajes, núcleos y sobre todo por preferencia a parasitar sobre los zánganos, los cuales tienen entrada libre en cualquier colmena.

Prost (1989), afirma que las abejas de vuelo, al regresar de una salida, se integran en una colonia distinta de aquella de la que partieron. En cuanto a los machos, cambian de domicilio que forma parte de sus costumbres habituales. Tanto si vienen de colmenas próximas como lejanas, prefieren introducirse en poblaciones con reina virgen o con celdas realeras. La varroa no vuela; se hace transportar de una colmena a otra más fácilmente cuanto más próximas estén estas colmenas unas a otras. Una fuerte densidad de colonias de Varroas acentuadas, pues, los riesgos de infección son letales.

Condiciones favorables y desfavorables para el parásito varroa

Prost (1989), afirma que, no se sabe cómo afecta el clima, flora, y las prácticas apícolas, a la biología de la varroa.

Patrón (2004), puntualiza que, la necesidad de realizar un ordenamiento del Sector Apícola a través de un Sistema de Registros que permita implementar un Plan Regional y/o Nacional Sanitario de las colmenas.

Estas medidas, en parte coinciden con las sugeridas por Calis, *et. al.* (1999), Indica que se debe seleccionar y mejorar las abejas en busca de tolerancia a varroa; perfeccionar el trabajo de campo relacionado con las buenas prácticas de manejo; efectuar controles epizootiológicos que impidan la propagación del parásito y que contribuyan a bajar las tasas de infestación, así como, asociar y capacitar a los productores, sin excluir el uso de químicos u orgánicos al menos una vez por año.

Root (2003), indica que, durante los meses más fríos del invierno, al no haber crías de abejas, la población de ácaros se reduce casi exclusivamente a hembras adultas, lo que permite una mayor eficacia en los tratamientos.

Síntomas de la presencia de la varroa en la colonia de abejas

Prost (1989), manifiesta que, los síntomas ya mencionados y aunque no se trate de una señal específica, la presencia sobre la plataforma de vuelo o ante la colmena, de abejas muertas o malformadas.

Diagnóstico

Debido a los daños que ocasiona la Varroa y que a la fecha no es posible su erradicación, es importante que el apicultor mantenga sus colmenas con pequeñas cantidades de ácaros (infestaciones bajas) que afecten al mínimo su producción. Para evaluar el grado de infestación de Varroasis en las colmenas, se puede efectuar cualquiera de las siguientes pruebas (Boffil, 2010).

Diagnostico en la cría

Se basa en la búsqueda de los ácaros en celdas de cría operculada, preferentemente de zánganos y en ausencia de estas en las obreras. Para ello, se destapa la colmena y se extrae un bastidor que tenga cría operculada. Con pinzas de disección o peine desoperculador, se rompe el opérculo, se sacan las pupas y se revisan cuidadosamente, así como el fondo de las celdas buscando los ácaros (SAGARPA, 2010).

Deberán inspeccionarse por lo menos 50 celdas operculadas y de encontrar ácaros se anota el número de celdas afectadas, así como la cantidad de pupas observadas.

Para la determinación del grado de infestación en la cría se aplica la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de infestación} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de celdas con Varroa}}{\text{N}^\circ \text{ de celdas des operculadas}} \times 100$$

Diagnóstico en las abejas adultas (Prueba de David de Jong)

Esta técnica es muy sencilla y económica; para ello, se prepara un recipiente para “colar” abejas el cual se elabora con una botella de plástico, a la que se corta el fondo y se le coloca una malla criba (con cuadros de 4mm por lado) en el extremo de la boca. Se tapa la botella, se invierte de su posición normal y se llena hasta su parte media con agua jabonosa. Del centro de la colmena, se toma una muestra de 200

abejas (empleando el colador) y se agita durante 3 a 5 minutos. Se destapa y se vierte el líquido sobre un paño blanco colocado sobre un recipiente de boca ancha (Pasante, 2009).

Las abejas permanecerán en la botella detenidas por la malla criba, el líquido entrará al recipiente de boca ancha y los ácaros quedarán sobre el paño blanco donde podrán ser identificados fácilmente. La fórmula para evaluar el porcentaje de infestación es la siguiente:

$$\% \text{ De infestación} = \frac{\text{N}^\circ \text{ De Ácaros colectados}}{\text{N}^\circ \text{ De Abejas en la muestra}} \times 100$$

Problemática de Varroa

En la actualidad el ácaro *V. destructor* es considerado el principal problema sanitario al que se enfrenta la apicultura a nivel mundial, *V. destructor* se reportó por primera vez en México en 1992, y para 1996 todo el territorio nacional a excepción del estado de Baja California, ya se encontraba infestado. Entre los daños provocados por *V. destructor* destacan la reducción del periodo de vida de las abejas infestadas (1, 4,5), hasta la pérdida total de la colonia. A la llegada del ácaro *V. destructor* a Yucatán los apicultores reportaron una mortalidad del 30 al 70 % de las colonias infestadas, atribuido en su mayor parte a este ácaro. Así mismo se ha observado que las colonias infestadas por *V. destructor* reducen hasta en un 65 % la producción de miel en comparación con las colonias libres de esta parasitosis (Arechavaleta-Velasco y Guzmán-Novoa, 2000).

Tratamiento

Ante la diversidad de productos que se han empleado para el control de la Varroasis y dados los riesgos potenciales de su uso, (SAGARPA) ha implementado mecanismos para la evaluación y registro de aquellos acaricidas que garanticen un buen control de la Varroasis, el acaricida más efectivo y con menos inconveniente es:

Flumetrina.- Bayvarol de Bayer, también se presenta en tiras de PVC. En este caso, se colocan 4 tiras por colmena, repartidas en la cámara de cría y se dejan espacios de 6 a 8 semanas.

Acariosis

La acariosis de las abejas es causada por el ácaro *Acarapis woodi* (Rennie). A este parásito también se le conoce como el ácaro traqueal, porque se alimenta y reproduce en las tráqueas de las abejas adultas. El ácaro traqueal fue descrito por primera vez por Rennie 1921 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 (Tanús, 1999).

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 1982), quienes encontraron ácaros traqueales en muestras de abejas colectadas en 1980 en un apiario cercano a Guadalajara (Molina *et al.*, 1988).

Posteriormente a este hallazgo, la Secretaría de Agricultura y Ganadería a través de su 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 (Zozaya *et al.*, 1982). 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 libres. 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. Hasta la fecha (1995), la acariosis se ha reportado de todos los estados de la república Mexicana.

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 (Henderson y Morse 1990).

Descripción

Las hembras de *A. woodi* miden de 143 a 174 μm de largo y de 77 a 81 μm de ancho, los machos son más pequeños que las hembras, ya que miden de 125 a 136 μm de largo y de 60 a 77 μm de ancho, los huevos y las larvas son mayores que los machos y las hembras adultas (Delfinado-Baker, 1982).

Ciclo biológico de la acariosis

El ciclo biológico de *A. woodi* inicia cuando las hembras fecundadas penetran a través del estigma del primer par de tráqueas de las abejas (Ritter, 2001). En algunas ocasiones son infestados los sacos aéreos del tórax y la cabeza, ya que los ácaros no pueden ingresar a las demás tráqueas, debido a que la abertura del estigma es demasiado pequeña (Wilson *et al.*, 1985). La hembra de *A. woodi* es capaz de producir de ocho a diez descendientes ovipositando en promedio 0.85 huevos por día, iniciando la ovoposición a los 12 días de edad.

Los altos niveles de infestación se hacen más aparentes después de largos periodos de confinamiento de las abejas dentro de su colmena, lo cual ocurre en época de lluvias, vientos, heladas y escasa floración, debido al estrecho contacto entre las abejas y que su mayor longevidad permite que se desarrollen más ácaros en sus tráqueas (Bailey, 1981). El desarrollo total de *A. woodi* fluctúa entre 11 y 12 días en los machos y de 14 a 15 días en las hembras (Delfinado-Baker, 1982).

El apareamiento ocurre en el interior de la tráquea donde la hembra es fecundada una sola vez, para después iniciar la postura uno o dos días después. Únicamente las hembras de *A. woodi* pueden movilizarse fuera del huésped, para dispersarse hacia abejas jóvenes, realizando esta actividad aproximadamente a los 13 días de edad. *Apis woodi* es un parásito obligado, que sólo puede sobrevivir pocas horas fuera de las tráqueas (Wilson *et al.*, 1997). Una vez que *A. woodi* abandona el cuerpo de una abeja adulta, se moviliza hacia las abejas jóvenes, menores a cuatro días de edad (Ritter, 2001).

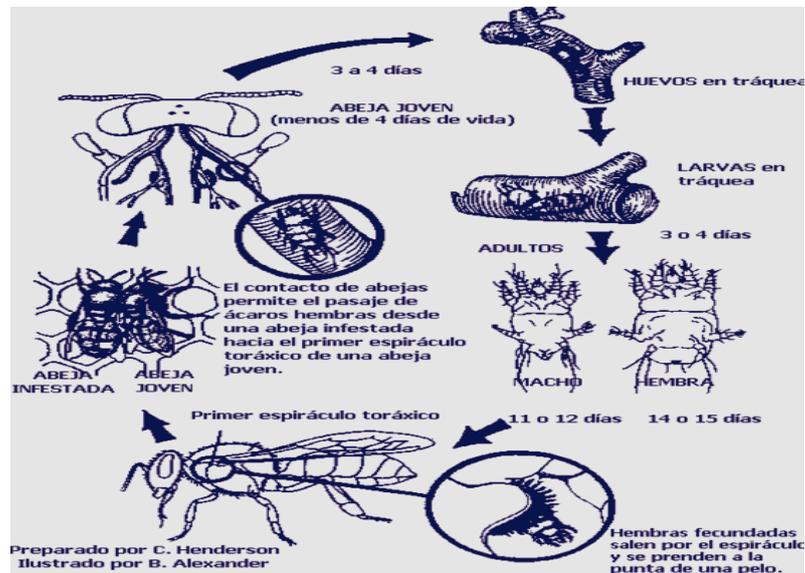


Figura 5. Ciclo Biológico.

Daños Causados

Los ácaros adultos y sus fases en desarrollo son capaces de perforar con su aparato bucal la pared de la tráquea, para así absorber la hemolinfa del huésped, pudiendo penetrar una diversidad de gérmenes patógenos a través de las heridas practicadas (Ritter, 2001).

Las tráqueas de los primeros espiráculos torácicos proporcionan oxígeno a los músculos de vuelo, y la presencia de abundantes ácaros en estos conductos dificulta la respiración de la abeja (Bailey, 1981). Debido a la necrosis en los músculos de vuelo provocado por la falta de oxígeno, las abejas infestadas se ven incapacitadas para volar (Royce, 1991).

Las abejas afectadas presentan una tendencia a arrastrarse, las alas distendidas con una marcada dislocación de las mismas hacia delante (Cornejo y Rossi, 1974). Se ha demostrado que la infestación por *A. woodi* reduce el periodo de vida, hasta en un 30% en comparación al de una abeja sana.

Diagnóstico

El diagnóstico de *A. woodi*, debe realizarse en laboratorio, colectando aproximadamente 20 abejas adultas, las cuales son fijadas con la ayuda de unas agujas entomológicas a una base de corcho, para ser analizadas en un microscopio estereoscópico. Con la ayuda de unas pinzas se desprende la cabeza y se hace visible el primer par de tráqueas, lugar donde se hospeda *A. woodi* siendo posible observar los ácaros a través de las tráqueas (Ritter, 2001).

No. de ácaros/abeja	Infestación
0	Negativo
1-5	Leve
6-15	Moderada
16>	Severa

Cuadro 2. Niveles de infestación establecidos.
Fuente (Ritter, 2001).

Tratamiento

En la actualidad existen diversos productos químicos utilizados para el tratamiento de las colonias infestadas, entre los que se encuentra el salicilato de metilo (Guzmán-Novoa, 1984), el cual es utilizado a temperaturas cálidas (de 18 a 20 °C, por lo menos), las cuales son necesarias para llegar a producir una correcta evaporación. Sin embargo, se ha observado que los productos utilizados para el control de *V. destructor* también actúan en contra de *A. woodi*, los acaricidas piretroides (fluvalinato y flumetrina) utilizados para el control de *V. destructor* eliminan a los ácaros traqueales, y debido a que actúan por contacto eliminan únicamente a los ácaros adultos cuando estos se encuentran en la superficie exterior de la tráquea, al pasar de una abeja a otra (Ritter, 2001). El ácido fórmico, el cual actúa por evaporación también ejerce influencia contra *A. woodi*, el mentol produce un efecto letal sobre *A. woodi* se recomienda el uso de cristales en solución con alcohol (Zozaya-Rubio, 1984).

Productividad

A nivel mundial se produjeron 1.5 millones de toneladas de miel en 2009, cifra que representa 20% de crecimiento con relación al 2000 y una disminución de 2% respecto a 2008. El país con mayor producción de miel en 2009 fue China (27%); y Argentina, Turquía y Ucrania contribuyeron cada uno con el 5% del volumen total. EE.UU. y México ocuparon el quinto lugar entre los países productores; cada uno aportó 4% (ODEPA 2011).

La actividad apícola es una de las tres primeras fuentes generadoras de divisas del subsector pecuario en México. En el país se produjeron 55,459 ton. De miel en 2007, de las que se exportaron 30,933 ton. Con valor de 69 millones de dólares Además de la producción de miel, se producen más de 2,400 ton. De cera y 8 ton. De jalea real anualmente que son comercializadas por su valor industrial, cosmético y farmacéutico (SAGARPA, 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El presente trabajo se realizó, en su primera fase, en el municipio de Cerritos-Villa Juárez, ubicada en la Zona Media de San Luis Potosí.

Las coordenadas geográficas entre las que está situado Cerritos son: norte $22^{\circ} 25' 39''$ N y $100^{\circ} 16' 42''$ de Longitud oeste del Meridiano de Greenwich y está a 1.174 metros sobre el nivel del mar. Las coordenadas geográficas entre las que está situado Villa Juárez son: norte $22^{\circ} 19' 23''$ N y $100^{\circ} 16' 06''$ de Longitud oeste del Meridiano de Greenwich y está a 1.107 metros sobre el nivel del mar.



Figura 6. Unidad Experimental.

Una segunda fase (análisis de laboratorio) se realizó en el laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la U.A.S.L.P. Ubicado en el ejido Palma de la Cruz, municipio de Soledad de Graciano Sánchez, SLP, (México) en el Km. 14.5 de la carretera San Luis-Matehuala. Sus coordenadas Geográficas $22^{\circ} 14' 5.8''$ de latitud norte y $100^{\circ} 51' 48.5''$ de longitud oeste, con una altitud de 1835 msnm, perteneciente a la Provincia Mesa del Centro (INEGI, 1985).



Figura 7. Área de estudio Facultad de Agronomía y Veterinaria.

Clima de la Zona

El clima para esta zona de acuerdo con el sistema de clasificación climática de koepen, corresponde a la formula BSKwg (clima seco estepario frio), con una temperatura media anual de 17.6°C y máxima de 35.5°C y mínima de 7.5°C.

Los mese más calurosos son en mayo, junio y julio, presentándose normalmente las heladas desde fines de octubre hasta principios de abril. El promedio de precipitaciones pluvial es entre 250 y 500mm al año, cuyo 80% se recibe en los meses de mayo a octubre; 8 a 11 meses son francamente deficientes en lluvia. Los vientos dominantes son los del Noreste a Sureste.

Material Genético

El material genético que se utilizó fueron las abejas Italiana (*A. mellifera ligústica*).

Materiales Utilizados

- Equipo de protección (velo, overol, guantes, botas).
- Equipo de manejo (ahumador, espátula).
- Utilización de abejas F1 de la Italiana (*A. mellifera ligústica*).
- 10 frascos.
- Embudo para bastidor.
- Colmena jumbo (10 apiarios).
- Microscopio, navaja de disección y porta objetos.

El proyecto estableció el análisis de:

1. Varroasis.
2. Acariosis.

Desarrollo Experimental

Se tomaron las muestras en el ciclo enero-marzo 2014, en diez apiarios de la región apícola de Cerritos y Villa Juárez.

El cual consistió en la recolección de 200 abejas que se tomaron de tres colmenas completamente al azar de cada apicultor, se tomó un bastidor con abejas adultas y se sacudió para que cayeran en un recipiente donde tenía una solución de alcohol al 75%, auxiliados con un embudo para bastidor.

Se analizaron las abejas muestreadas en el laboratorio de entomología de la Facultad de Agronomía y Veterinaria.

Prueba de Acariosis

Para la *Acarapis woodi*, se utilizaron 10 abejas adultas de cada muestra, se analizaron mediante la técnica de disección, la cual consistió en colocar las abejas en un papel filtro para eliminar el exceso de alcohol, posteriormente cada abeja se analizó bajo un microscopio estereoscópico, colocando a la abeja en posición dorsal, de cada abeja se realizó un corte de la parte anterior del tórax, los cuales se colocaron sobre la superficie, para realizar el examen de Acariosis. Las tráqueas se examinaron preliminarmente en el microscopio estereoscopio y aquellas que se observaron sospechosas de Acariosis (levemente oscuras) se revisaron al microscopio a 10x y 40x.

Prueba de Varroa

En el periodo de enero-marzo se realizó la prueba de Varroa, esto antes de la cosecha.

Para la prueba de varroa en el periodo de febrero se realizó la prueba de David Jong, en donde se tomó el muestreo de 200 abejas de los 10 apiarios, en un frasco con agua y jabón se introdujo cada abeja, se selló y se agito por 1 minuto, después se vertió en una malla y debajo de esta se colocó una tela blanca para que cayeran los ácaros y se realizó el conteo de los mismos.

Tratamientos

Se establecieron tres tratamientos con la utilización de abejas Italiana (*A. mellifera ligústica*) y (*Apis. Mellifera Carnica*).

1. Tratamiento 1 Cerritos.
2. Tratamiento 2 Villa Juárez.
3. Testigo Abejas Silvestres.

Diseño Experimental

El diseño experimental fue completamente al azar con cinco repeticiones, cada unidad experimental estuvo representada por 30 colmenas. La distribución de los tratamientos se presenta en la figura 6.

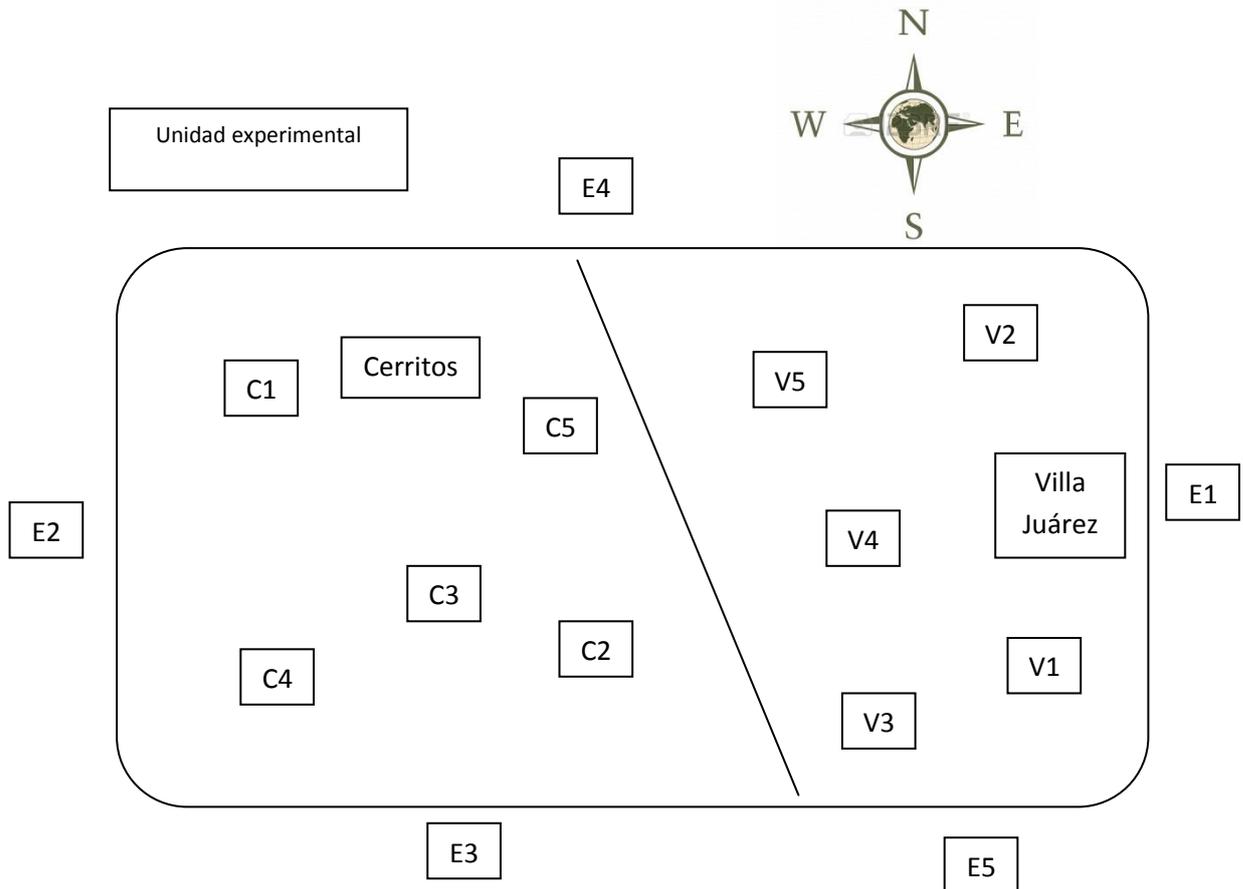


Figura 8. Croquis del Experimento.

Evaluación de Tratamientos

A los 8 días después de realizar la toma de muestras, se procedió a realizar la evaluación tomando las siguientes variables:

1. Análisis de Acariosis.- Se realizó la disección y análisis de diez tráqueas de abejas.
2. Análisis de Varroa.- Se realizó la técnica de David de Jong, realizándose la agitación de un recipiente con agua y jabón.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultado de Acariosis

Se analizaron un total de 200 abejas adultas por cada tres apiarios, pertenecientes a 10 apicultores, provenientes de la zona apícola de Cerritos y Villa Juárez. La mayoría de las muestras analizadas en este estudio resulto negativo. Se atribuye a la NO presencia de acariosis en el presente estudio posiblemente a que la prevalencia del parásito es muy reducido, por lo tanto, el tamaño de las muestra no fue lo suficiente amplio para detectar su presencia. Sin embargo, existen otros factores que posiblemente han ayudado a reducir la presencia de dicho parásito o incluso a eliminarlo:

Los apicultores de esta región se encuentran aislados con los apicultores del resto del país, y tienen la costumbre de criar a sus propias reinas, reduciendo la importación del material infestado y por lo tanto las posibilidades de infestación son limitadas (Wilson, 1985).

Los apicultores de esas zonas utilizan como método de control la aplicación de Acido Fórmico o Mentol en el ahumador.

Las abejas al terminar la invernada, realizan una limpieza de cadáveres (profilaxis), por lo cual las muestras deben tomarse a finalizar enero, cuando aún haya presencia de abejas muertas (Anónimo, 1984).

La mayoría de los apicultores realizan la alimentación artificial, por lo cual las abejas no realizan vuelos tan lejanos y no son infectadas (Anónimo, 1984).

Utilización de hojas de eucalipto dentro del ahumador, esto para que al momento de la revisión de rutina, humeen la cámara de cría para que las abejas huelan el humo y así maten a los ácaros que traigan, debido a que el eucalipto contiene mentol.

Con base en los resultados obtenidos en este muestreo hay una nula prevalencia de Acariosis en abejas *mellíferas* en las zonas apícolas de Cerritos y Villa Juárez. Esto corresponde con lo observado en el periodo de Enero-Marzo, en los que se ha determinado un descenso considerable en la prevalencia de esta enfermedad parasitaria. Por lo tanto, este parásito NO puede ser considerado un problema sanitario para la apicultura en San Luis Potosí. Sin embargo, existen algunos reportes que confirman la presencia de dicho parásito. En 1992 la frecuencia

de *A. woodi* en Yucatán fue de 3.11 %, y de un 10.0 % en la ciudad de Mérida (Echazarreta, 1992).

Muchos autores reportan una baja frecuencia de *A. woodi*, caso contrario a lo observado en el resto del país. El primer reporte de *A. woodi* en México, se realizó en 1980 en apiarios cercanos a Guadalajara (Wilson, 1982), y posteriormente, se reportó su presencia en 23 de los 32 estados que conforman la República Mexicana, encontrándose Yucatán entre los estados libres de esta parasitosis (Guzmán, 1984).

Considerando que para el desarrollo de la apicultura de nuestro país, es importante dar seguimiento a este tipo de muestreo a nivel nacional, ya que permite tener una visión amplia de la situación sanitaria de los apiarios.

Prueba Varroa

En base a los resultados del análisis de varianza (Cuadro 3) para la cuantificación de ácaros, mostro diferencia altamente significativa entre tratamientos con un coeficiente de variación de 20.67%.

Cuadro 3. Cuadrados medios para número de ácaros

FV	GL	CM
Tratamientos	2	82.7627 **
Error exp.	12	3.3960
Total	14	
C.V. (%)		20.67

** Altamente significativo

Al aplicarse la prueba de la diferencia mínima significativa (DMS) para la comparación de medias de tratamientos (Cuadro 4), se formaron dos grupos de tratamientos estadísticamente diferentes, el primer grupo incluyó a el tratamiento tres con una media de 13.75 ácaros; el segundo grupo incluyó los tratamientos dos y uno con valores medios de 7.50 y 5.74 ácaros

Cuadro 4. Comparación de los valores medios

Tratamientos	CM
Silvestre	13.75 a*
V. Juárez	7.50 b
Cerritos	5.74 b

* Medias con la misma letra son iguales estadísticamente

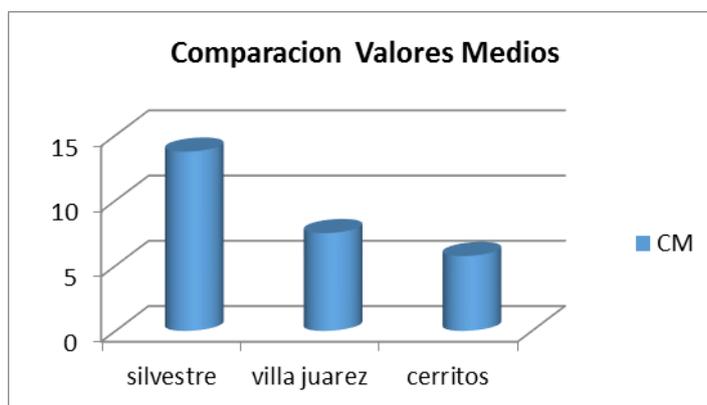


Figura 9. Grafica Valores Medios de Varroa.

Por lo que el testigo estadísticamente presenta mayor incidencia de ácaros de varroa. La reducción en los niveles de infestación de *V. destructor* en las colonias manejadas posiblemente se deba a la aplicación de diversos tratamientos químicos (fluvalinato y flumetrina), o alternativos (ácido fórmico y el timol), para el control del ácaro, y en los enjambres silvestres debido al proceso de enjambrazón, el cual actúa para regular el crecimiento poblacional de *V. destructor* (Martin, 2004).

Es importante señalar que los enjambres silvestres no reciben ningún tipo de tratamiento (químico o alternativo), en contra del crecimiento poblacional del ácaro *V. destructor* y mucho menos alimentación artificial en época de escasez como generalmente ocurre con las colonias manejadas.

En Guadalajara se cuenta con la presencia de la abeja africanizada la cual presenta diversos mecanismos de resistencia en contra del crecimiento poblacional del ácaro *V. destructor* (Medina, 1999). Sin embargo, es importante determinar si la reducción en los niveles de infestación se debe a una reducción en la virulencia del

parásito, o a la aplicación constante de tratamientos para reducir los niveles de infestación de *V. destructor*, lo cual podría dar como consecuencia el desarrollo de ácaros resistentes a los tratamientos químicos, de los cuales ya se tienen reportes en México (Rodríguez, 2005).

CONCLUSIONES

De acuerdo al objetivo e hipótesis planteada se llegó a las siguientes conclusiones.

En el presente experimento, donde se evaluaron diez apiarios en la zona de Cerritos y Villa Juárez, en la prueba de acariosis NO se presentó incidencia de esta, por lo cual no se considera un peligro para las colmenas.

En la prueba de varroasis se obtuvo como resultado que las abejas silvestres presentan mayor porcentaje de varroa.

Debido a los resultados obtenidos en la investigación se recomienda seguir evaluando estos tipos de plagas, afín de generar información a los apicultores de la zona.

LITERATURA CITADA

- Anónimo. 1980. Guía de Manejo y Control de las Actividades Apícolas. SEP. Pp: 9.
- Arechavaleta-Velasco ME, Guzmán-Novoa E. 2000. Producción de miel de colonias de abeja (*Apis mellifera L.*) tratadas y no tratadas con un acaricida contra *Varroa jacobsoni* Oudemans en Valle de Bravo, Estado de México. *Vet Méx.* 31(4):381-384.
- Bailey L. 1981. Patología de las abejas. Acribia, Zaragoza, España.
- Boffil, G.L.A 2010. Se Desploman Producción y Ventas de Miel en México, Periódico La Jornada, 22 junio de 2010. Consultado en www.jornada.unam.mx/2010/06/22/estados/031n1est.Calis. *Et. Al.* (1999) Lucha integrada en el control de varroa.
- CALIS, Et. Al. (1999). Lucha Integrada en el Control de Varroa. Experiencia Cubana. Cuba-Cuba. Pág. Web. www.vet-uy.com/articulos/artic_apic.
- Cornejo, G, L., Rossi, O, C, 1974. Enfermedades de las abejas, Editorial Hemisferio Sur, Pp 19-112.
- Delfinado-Baker M, Rath W, Boecking O. 1992. Phoretic bee mites.
- Echazarreta CM, García MA. Prevalencia de la acariosis traqueal en las abejas (*Apis mellifera L.* Hymenoptera: Apidae). Congreso Nacional de Entomología. S.L.P. México. 1992:190-191.
- Erdtman, G. 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. (an-introduction to Palynology).
- Gould, J.L., and Gold, C.G. (1988) The Honey bee. New York W.H. Freeman.
- Grepe N. 2001. Apicultura, Ed. Iberoamericana. 108p.
- Guzmán-Novoa E, R D Goddman, Z Y Huang, R A Morse, M Reid, T Yoshida (2007) Beekeeping in various parts of the world. In: H Shimanuki, K Flottun A y Harman, editors. The ABC y XYZ of bee culture. Medina. OH: Al Root Co. 83-89.
- Guzmán-Novoa E, Zozaya Rubio A. The effects of chemotherapy on level of infestation and production of honeybees with acariosis. *Am Bee J* 1984;124(9):669-672.
- Harrison A.G., Herden A., Richard F.A., 1970. Cría de abejas. Ed. Acribia. 159p. honey bee grooming behavior. *J Acarol.* 18(4):315:322.
- Henderson, C.E. and Morse. 1990. Tracheal mites. En: Honey Bee Pests, Predators and Diseases. R.A. Morse and R. Nowogrodzki, eds. Cornell University Press, Ithaca, N.Y. pp. 219-234.
- Keller. 2006 Manejo de apiarios y su orientación .
- Manual de Cría de Abejas Reina - SAGARPA 2010.
- Martin S, Medina M L. Africanized honeybees have unique tolerance to Varroa mites. *Trends Parasitol* 2004;20(3):112- 114.

- Medina ML, Vicario ME. The presence of Varroa destructor mite and Ascosphaera apis fungi in collapsing and normal honey bee (Apis mellifera L.) colonies in Yucatán, México. Am Bee J 1999;139(10):794-796.
- Molina, P.A. et al. 1988. Enfermedades de la abeja melifera. Manual O.I.R.S.A. Sn. Salvador, El Salvador. 44 pp
- Moreno EA (s/f). Manual Control de Enfermedades Apícolas. Descripción, Diagnóstico y Tratamiento. Red Nacional Apícola. Disponible: <http://www.promer.org/getdoc.php?docid=751>. Consultado Oct., 2010
- ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias-Chile Ministro de Agricultura) Daniel Barrera Pedraza. Exportaciones de Miel 2010 y avances 2011.
- Pasante D.G. 2009. Flora de Interes Apicola y Polinizacion de Cultivos. Tesis profesional.
- Patrón, E. (2004). Lucha Integrada en el Control de Varroa. Experiencia Cubana. Cuba-Cuba. Pág. Web. www.vet-uy.com/articulos/artic_apic.
- Prost, J. 1989. Apicultura conocimientos de la abeja, Manejo de la colmena. Tercera edición. Editorial mundi-prensa Paris-Francia pag. 227 a 237.
- Prost, P.J. 1985. Apicultura. Ediciones Mundi-prensa 2º. Edición. Madrid España.
- Ritter W. 2001. Enfermedades de las abejas. Acribia, Zaragoza, España.
- Rodríguez-Dehaibes S, Otero-Colina G, Pardo V, Villanueva J. Resistence to amitraz and flumethrin in Varroa destructor populations from Veracruz, Mexico. J 2005.
- Root, A. 2003 ABC y XYZ de la apicultura. Enciclopedia de la cría científica y práctica de las Abejas, Hemisferio Sur S.A. Octava edición Buenos Aires-Argentina.
- Royce L, Rossignol P, Burgett D, Stringer B. Reduction of tracheal mite parasitism of honey bees by swarming. Phil. Trans R Soc Lond 1991;331:123-129.
- SAGARPA (2009) Secretaria de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Base de datos en internet) servicio de infomación estadística agroalimentaria (SIAP) (citado 2009 agost.2). Disponible en <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>.
- SAGARPA. Manual de Buenas Prácticas en la Producción de Miel. 2ª Edición 2010.
- Sepúlveda, J. (1983). Académica de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental de Apicul1tura. Editorial Aedos. Primera Edición. Barcelona-España. Pág. 120 a 122.
- Tanus E. 1999. Modelos de colmenas. Segunda edición. Editorial mundi-prensa España pag. 114-124.
- Vit, P (2000) Curso calidad de la colmena para la apiterapia VII Congreso Nacional de Ciencias Farmacéutica. Control integrado de la Varroasis.
- Wilson W, Nunamaker R. Futher distribution of Acarapis woodi in Mexico. Am Bee J 1985;125(2):109-111.
- Wilson W, Nunamaker R. The infestation of honey in Mexico with Acarapis woodi. Am Bee J 1982;122(7):503-505.

Zozaya, R.J.A., E. Tanús Sánchez, E. Guzmán Novoa. 1982. Mexicans report an acarine mite survey. *The Speedy Bee* 10 (12): 16.