

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS**



Prevalencia de Varroasis en apiarios del municipio de Mexicali, B.C.

TESIS

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS VETERINARIAS**

**PRESENTA
AGUSTIN PEREZ SANTIESTEBAN**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. TOMAS BENJAMÍN RENTERÍA EVANGELISTA**

**CODIRECTOR DE TESIS
DR. MARTIN FRANCISCO MONTAÑO GÓMEZ**

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, MEXICO.

MAYO DE 2018.

Prevalencia de Varroasis en apiarios del municipio de Mexicali, B.C. Tesis presentada por Agustín Pérez Santiesteban como requisito parcial para obtener el grado de maestro en ciencias veterinarias, que ha sido aprobado por el comité particular indicado:

Dr. Tomás Benjamín Rentería Evangelista

Director

Dr. Martín Francisco Montaña Gómez

Co-Director

M.C. Rosa María Bermúdez Hurtado

Asesor

M.C. Ramón Manuel Valenzuela Padilla

Asesor

Dr. Juan Octavio Chirino Romero

Asesor

Mexicali, Baja California, México.

Mayo de 2018.

CONTENIDO

	Pág
AGRADECIMIENTOS.....	4
DEDICATORIA.....	5
LISTA DE GRÁFICAS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
OBJETIVOS.....	10
HIPÓTESIS.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
REVISIÓN DE LITERATURA.....	14
Situación actual de la apicultura en México.....	15
Inventario apícola.....	17
Contexto Nacional.....	18
Regionalización de la producción.....	20
Varroasis.....	21
<i>Varroa destructor</i>	22
Prevalencia y normatividad.....	23
Diagnóstico de la Varroasis.....	24
Pruebas Directas.....	24
Pruebas Indirectas.....	25
Factores de Riesgo.....	26
MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
Lugar de estudio.....	27
Población de colmenas en el valle de Mexicali.....	27
Diseño del estudio.....	27
Toma de muestras y análisis estadístico.....	28
Procesamiento de muestras.....	28
Aplicación de cuestionario.....	28
RESULTADOS.....	29
CONCLUSIONES.....	31
LITERATURA CITADA.....	32
ANEXOS.....	35

AGRADECIMIENTOS

A mi Director de Tesis Dr. Tomás Benjamín Rentería Evangelista, por su apoyo, orientación y disponibilidad siempre.

A mi Codirector de Tesis Dr. Martín Francisco Montaña Gómez, por su apoyo siempre, agradeciendo su trato afectuoso de amigo y de guía en el ámbito académico.

A los M. C. Ramón Manuel Valenzuela Padilla, M. C. Rosa María Bermúdez Hurtado y Dr. Juan Octavio Chirino Romero integrantes de mi comité particular, agradeciendo su orientación y disponibilidad siempre.

Y al Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias de la Universidad Autónoma de Baja California, Institución a la que estoy profundamente agradecido por permitirme compartir nuestras experiencias profesionales adquiridas a lo largo del ejercicio de esta noble e importante profesión con las nuevas generaciones en su etapa de formación.

DEDICATORIA

A mis hijos José Agustín y Ana Luisa, con todo el cariño y como un estímulo para que sigan adquiriendo conocimiento y técnicas que les permitan y faciliten alcanzar la metas establecidas por ellos.

A mis hermanos Alberto[†], María Eugenia y José, por su cariño y por estar siempre ahí a pesar de las vicisitudes que nos presenta la vida en algunos momentos de esta.

Y a todas aquellas personas y amigos que han depositado su confianza en mí a lo largo de mi carrera profesional y me han motivado a superarme siempre en todos los ámbitos.

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Principales estados productores de miel.....	Pág. 19
---	------------

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Distribución mundial de la Varroasis.....	15
Figura 2. Producción de miel a nivel nacional.....	18
Figura 3. Inventario nacional apícola de colmenas.....	19
Figura 4. Regiones apícolas.....	20
Figura 5. Ciclo de vida de Varroa.....	22
Figura 6. Detección en campo de Varroasis usando la técnica de David de Jong et al. (1982).....	25
Figura 7. Detección de Varroasis mediante el método de caída de <i>Varroa spp</i> en bandeja de fondo claro.....	25
Figura 8. Infestacion de cria.....	26

RESUMEN

El presente estudio se realizó en 80 apiarios de Mexicali, B. C. Se efectuó un muestreo a conveniencia en diferentes apiarios existentes en Mexicali y su valle en los años 2014, 2015 y 2016 y se utilizó la prueba de David de Jong para determinar el grado de infestación en los diferentes apiarios muestreados. Con la finalidad de obtener datos sobre los factores de manejo de la colmena, factores alimenticios, factores sanitarios y factores productivos se aplicó un cuestionario al productor para estimar los porcentajes de conocimiento de la enfermedad de varroasis. No se realizó análisis multifactorial de los riesgos debido a que todos los apiarios eran positivos. El total de ellos resultaron positivos, lo que arrojó una prevalencia del 100%. El 100% conocen la ectoparasitosis conocida como varroasis. De igual manera el 85% de los cuestionados recibe asesoría. El 100% manifestó que conoce los tratamientos contra la varroasis. En base a lo anterior, podemos concluir que debido a la alta prevalencia de esta enfermedad, los métodos comunes de prevención y control utilizados no son efectivos. Se requiere de una mayor investigación sobre la efectividad de los productos utilizados, la correcta aplicación de los mismos, así como del ciclo biológico del parásito y del desarrollo del padecimiento en todas sus etapas.

ABSTRACT

The present study was conducted in 80 apiaries of Mexicali, B. C. A sampling to convenience in different apiaries existing in Mexicali and its Valley took place in the years 2014, 2015 and 2016 and David de Jong test was used to determine the degree of infestation in the sampled different apiaries. In order to obtain data on the management of risk factors, nutritional factors, medical factors and factors of production a questionnaire was applied to the producer to estimate the percentages of the Varroasis disease knowledge. Because all the apiaries were positive multifactorial analysis of the risks was not performed. All of them were positive, which had a 100% prevalence. Also, the 100% of the producers know the ectoparasitosis Varroa. Similarly, 85% of the questioned receives counseling and 100% said that known treatments against Varroasis. Based on the above, we can conclude that because of the high prevalence of this disease, the common methods of prevention and control are not effective. A further research on the effectiveness of the products used, is required the correct application thereof, as well as the life cycle of the parasite and of the development of the disease at all stages.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la prevalencia del acaro Varroasis en los apiarios de Mexicali

Objetivos específicos

1. Estimar la prevalencia a nivel de apiarios mediante observación de la prueba de David de Jong.
2. Describir los factores de riesgo asociados a la enfermedad.

HIPÓTESIS

La prevalencia de Varroasis en apiarios del municipio de Mexicali es alta.

INTRODUCCIÓN

La varroasis es una ectoparásitos de las abejas melíferas *A. mellifera*, causada por el ácaro *Varroa destructor* (Anderson y Trueman, 2000), parásito que puede incrementar su población hasta 100 veces en un año (De Jong, 1997; Ritter, 2001). Esta parasitosis generalmente ocasiona la muerte de las colonias infestadas dentro de 2 a 4 años de iniciada la infestación (Martínez et al., 2011). Lo anterior se debe a que las abejas parasitadas viven aproximadamente la mitad que las abejas sanas (Trueman, 2000) y cuando una alta proporción de las abejas de una colonia están parasitadas, el colapso de la colonia es previsible. Recientemente se ha detectado en Canadá, que la infestación por *Varroa* es la principal causa de muerte de colonias de abejas durante el invierno, ya que está asociada a más del 85 % de los casos de mortalidad de estas (Guzman-Novoa et al., 2012).

Aun cuando existen múltiples evidencias del daño que ocasiona el acaro *Varroa destructor* a las colonias de abejas melíferas, no hay muchos trabajos que establezcan el daño que las infestaciones por *Varroa* causan a la producción de miel en colonias que sobreviven a la parasitosis. En México en particular, solo un estudio realizado con abejas africanizadas ha demostrado el efecto detrimental de la varroasis a la producción de miel. Arachavaleta-Velasco y Guzmán-Novoa (2000) encontraron que en Valle de Bravo, Estado de México, colonias tratadas con un acaricida contra *V. destructor* produjeron significativamente más miel que colonias no tratadas. Pese a lo anterior, se requieren más estudios que establezcan la relación parásito-Producción de miel en muchas más regiones, ya

que se sabe tanto las condiciones ambientales como el tipo de abeja, pueden influir en el efecto de la varroasis sobre la fisiología y productividad de las abejas (De Jong, 1997; Murilhas, 2002).

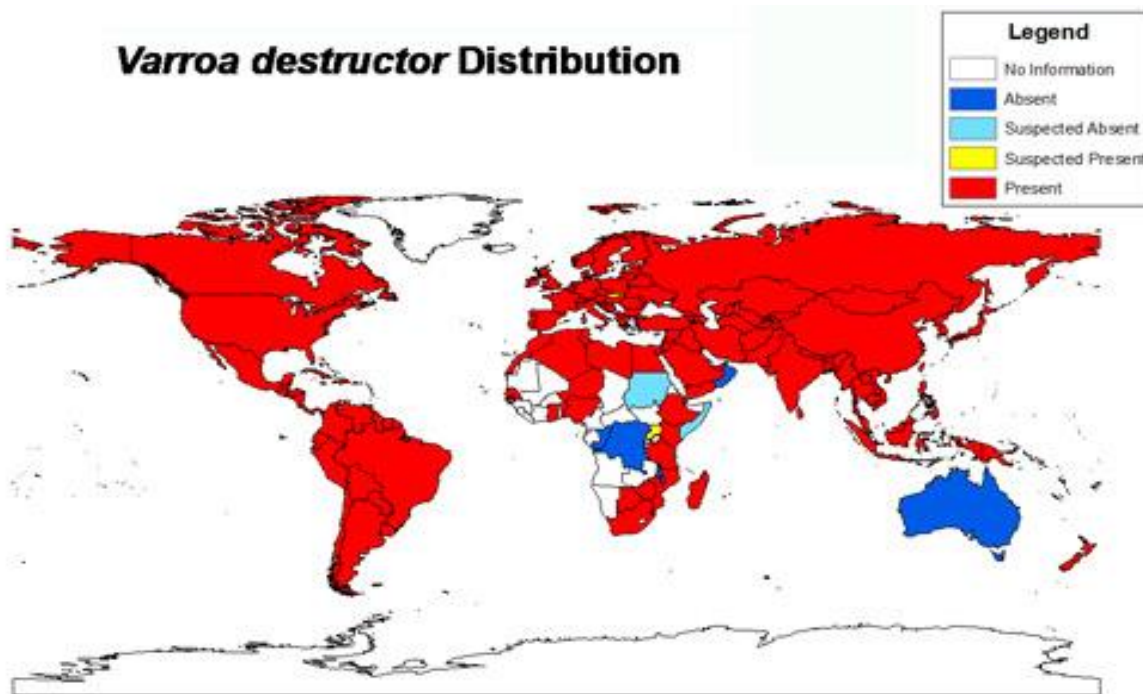
REVISIÓN DE LITERATURA

Acorde con Dieta y Hermann (1988), el acaro *Varroa destructor* es considerado el principal problema sanitario al que se enfrenta la apicultura a nivel mundial. *Varroa destructor* se reportó por primera vez en México en 1992 (Chiu et al., 1992) y para 1996 todo el territorio nacional a excepción del estado de Baja California sur, ya se encontraba infestado (Guzmán-Novoa y Correa, 1996).

Entre los daños ocasionados por *Varroa destructor* destacan la reducción del periodo de vida de las abejas infestadas (Dietz y Hermann, 1988; Arechavaleta y Guzmán-Novoa, 2000; Ritter, 2001), hasta la pérdida total de la colonia (Dietz y Hermann, 1988), a la llegada del acaro *Varroa destructor* a Yucatán los apicultores reportaron una mortalidad del 30 al 70 % de las colonias infestadas, atribuido en su mayor parte a este ácaro (De Jong, 1997). Así mismo, acorde con Anderson y Trueman (2000), se ha observado que las colonias infestadas por *Varroa destructor* reducen hasta en un 65 % la producción de miel en comparación con colonias libres de esta parasitosis.

El acaro *Varroa destructor*, anteriormente *Varroa jacobsoni Oudemans*, está distribuido en la mayor parte del mundo y es considerado una de las peores plagas de las abejas (Santillán-Galicia et al., 2002). Al mismo tiempo y de acuerdo con lo expuesto por Guzmán-Novoa y Correa (1999), el impacto de *Varroa* depende del grado de infestación de las colmenas afectadas. Una infestación baja causa danos ligeros, mientras que una infestación alta puede acabar por completo con las colmenas.

Figura 1. Distribución mundial de la varroasis



Situación actual de la apicultura en México

Actualmente la apicultura constituye una de las pequeñas industrias rurales más activas de todo el mundo, en México desde hace cientos de años se practicaba la apicultura (Medina, 1998; Medina y Vicario, 1999) la actualidad, el sector apícola de nuestro país tiene importantes fortalezas. Se ubica como el séptimo productor mundial de miel y el tercer exportador, permitiéndole que sea la tercera actividad dentro del sector pecuario nacional en la captación de divisas, durante los últimos años. Todo esto sin olvidar, los enormes servicios que ofrece al ecosistema y a la productividad agrícola. Gracias a sus diferentes climas y flora, que influye sobre la composición de recursos de néctar y polen, México se divide en cinco regiones apícolas bien definidas, con diferentes grados de

desarrollo y variedad de tipos de mieles en cuanto a su humedad, color aroma y sabor; estas regiones son:

Región del norte.- Caracterizada por la excelente miel que se produce, principalmente de mezquite, miel extra clara ámbar cuya producción en su mayoría se destina a un mercado fuertemente demandante como es el de los EE. UU. El precio de esta miel es uno de los mejores a nivel nacional. Los estados que integran esta región son: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas y Aguascalientes y parte norte del estado de Tamaulipas y Altiplano de San Luis Potosí.

Región del altiplano.- Se distingue por tener mieles ámbar y ámbar clara, consistencia tipo mantequilla, que por su presentación tiene mucha demanda en el mercado europeo. Su origen floral es el acahual y la acetilla. Esta región se compone de Guanajuato, Puebla, Distrito Federal , Tlaxcala, Aguascalientes, México, Morelos, la parte oriente de los estados de Jalisco, Michoacán, Guerrero Oaxaca y Chiapas y parte poniente de Hidalgo y Querétaro así como la región media de San Luis Potosí.

Región de la costa del pacífico.- Se caracteriza por producir mieles de origen multifloral y de mangle, siendo principalmente oscuras, aunque también se obtienen las de color ámbar y ámbar clara. Forman parte de esta región los estados de Sinaloa, Nayarit, Poniente de Jalisco y Michoacán, Colima, Parte de Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Región sureste o peninsular.- La más importante por su volumen de producción de miel y por ubicar la mayor parte de la apicultura del país. Está formada por el estado de Campeche, Yucatán y Quintana Roo y parte de los estados de Chiapas (Noreste) y Tabasco (Oriente). La miel de esta zona goza de gran prestigio nacional y sobre todo internacional, ya que se caracteriza por tener su origen en floraciones únicas, como son la Dzidzilche y de tajonal, las dos por su excelente calidad destinadas en su mayoría a la venta en el mercado europeo (SAGARPA, 2010).

Inventario apícola

A nivel mundial se estima una población de 80,986.086 millones de colmenas, de las cuales sólo 11,049.162 millones (13.64%) se encuentran en el continente, de éstas sólo 1.9 millones (17.19%) de colmenas se encuentran en México, y la producción anual de miel superó las 57 mil toneladas en el periodo 2009-2013, ocupando México el séptimo lugar como productor mundial (FAOSTAT).

Contexto Nacional

En México, durante el periodo 2006-2013, la producción de miel promedió las 57 mil toneladas al año, con un valor de la producción de 1,674 millones de pesos.

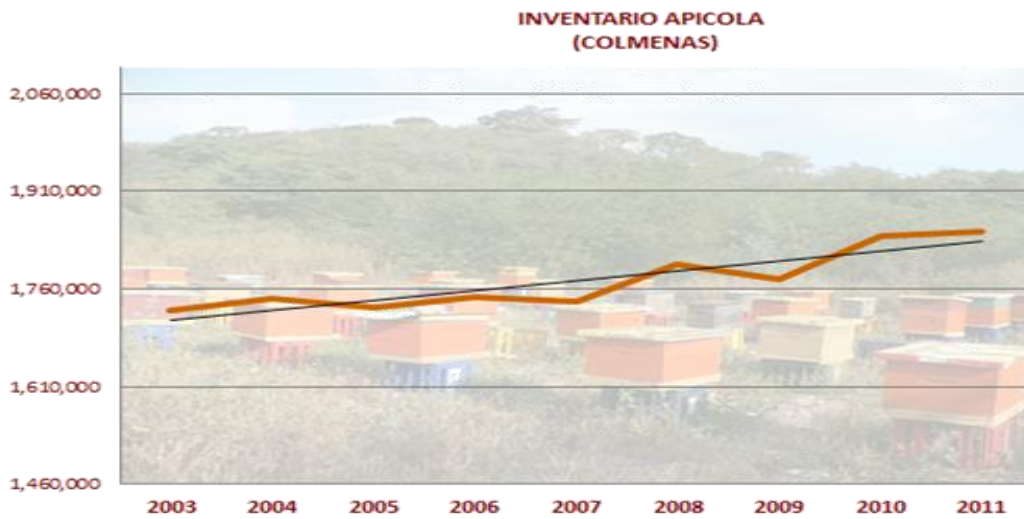
Figura 2. Producción de miel a nivel nacional.



Regionalización de la producción

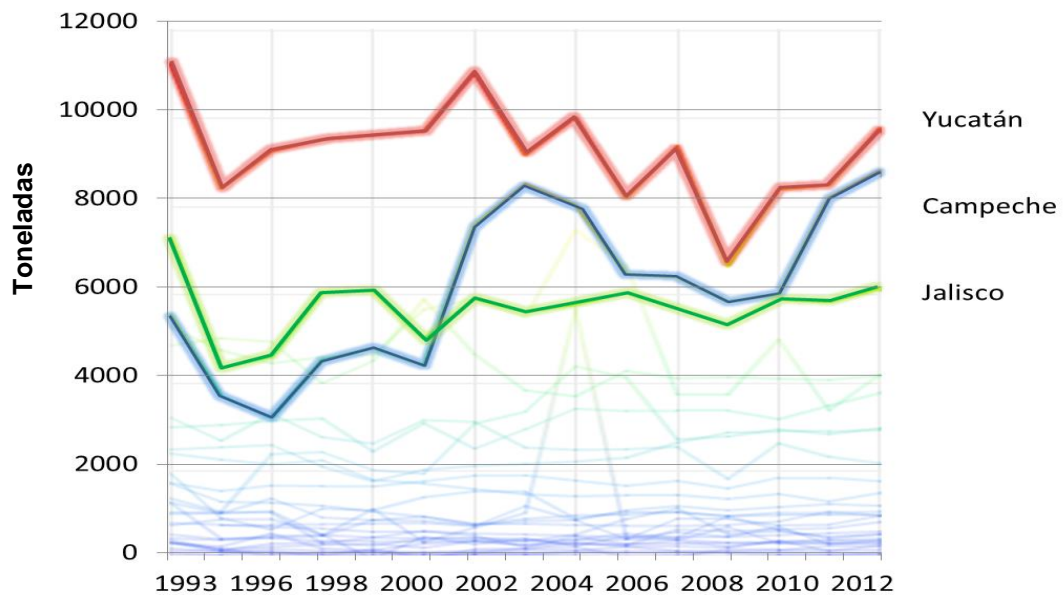
La apicultura en México se practica en todas las entidades, concentrándose en el Sur y Sureste el mayor número de productores y de colmenas.

Figura 3. Inventario nacional apícola de colmenas.



45,000 apicultores manejan alrededor de 1.9 millones de colmenas

Gráfica 1. Principales estados productores de miel



Regionalización de la producción

Por sus características de vegetación México se divide en 5 regiones apícolas, lo cual da lugar a diferentes grados de desarrollo y variedad de tipos de mieles (humedad, color, aroma y sabor).

Figura 4. Regiones apícolas.



La Península de Yucatán participa en promedio con el 30% de la producción nacional de miel; la cual se destina al comercio exterior, donde goza de gran demanda.

Actualmente el estado de Baja California cuenta con una población de aproximadamente 7,684 colmenas, con una producción de 83,731 toneladas (SAGARPA, 2015), que se encuentran distribuidas en 2 regiones: Zona Costa y Valle de Mexicali. La región en que se realizó este estudio se encuentra en el municipio de Mexicali, que es donde se localizan aproximadamente 6,240 colmenas (81 %) del inventario estatal.

Varroasis

La actividad apícola en México enfrenta diversos problemas, entre los cuales destaca la falta de desarrollo e implementación de técnicas de manejo que contribuyan al incremento de la productividad y la africanización (Uribe et al., 2003) y, al igual que en otros países, el control de problemas sanitarios (Gris et al; Van Engelsdorp y Meixner, 2010).

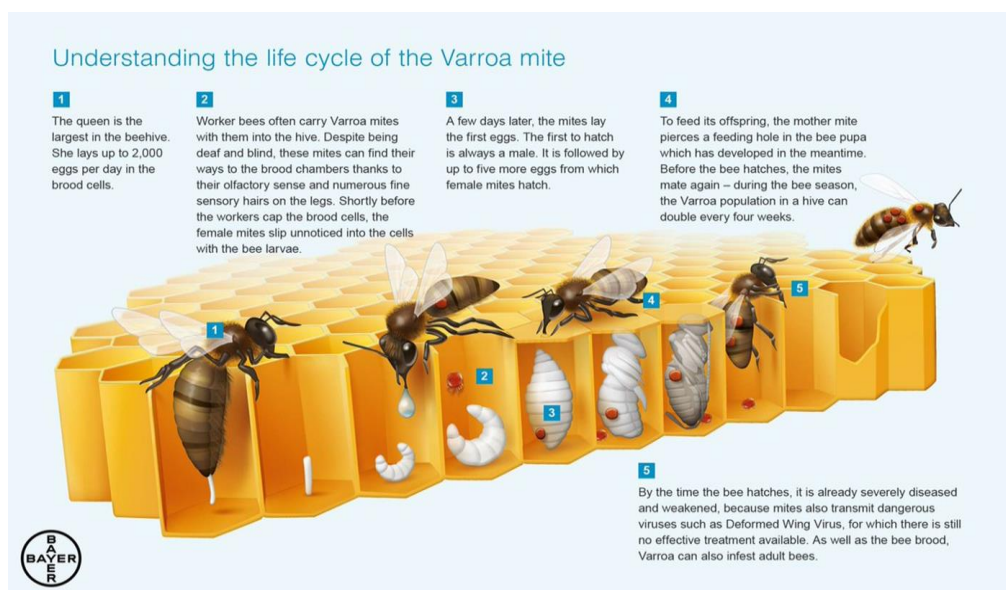
El acaro *Varroa jacobsoni* fue identificado en los Estados Unidos de América en el año de 1987, país en el cual se diseminó rápidamente. Para el año 1991 se reportó la presencia en algunos enjambres en el sur de Texas y norte del estado de Tamaulipas. Fue entonces cuando con el fin de prevenir su presencia se iniciaron las acciones en México de la vigilancia epizootiología, donde participaron apicultores, autoridades federales y de los estados del norte del país. El primer reporte de la presencia de *Varroa destructor* en México, se da en el estado de Veracruz en 1992 (Chiu et al., 1992).

Varroa destructor

Desde su aparición, la Varroasis se ha transformado en el principal obstáculo para el desarrollo de la apicultura. Año tras año, cientos de colmenas mueren como consecuencia de esta parasitosis (Cornejo y Rossi, 1974).

Acorde con Dieta y Hermann, (1998), para su reproducción, *Varroa destructor* ingresa a las celdas de cría de las abejas, aunque existe una notable preferencia por las celdas de zánganos (Issa et al., 1993). Por su parte Fuchs y Lagenbach (1989) y Marcangeli (2002), observaron que en este tipo de celda los ácaros presentan un mayor potencial reproductivo como consecuencia de un mayor tiempo de desarrollo. Las celdas de zánganos son, en promedio, un 70 % más grande que las de las abejas obreras (SAGARPA, 2010), los mecanismos por los cuales los ácaros diferencian estas celdas no son totalmente conocidas.

Figura 5. Ciclo de vida de Varroa



Prevalencia y normatividad

Tomando en consideración lo que establece la Ley de Salud Animal sobre el particular y que es función de la SAGARPA, fomentar la producción pecuaria y consecuentemente, prevenir y controlar las enfermedades y las plagas de las abejas que, como la varroasis afectan a la apicultura nacional, tanto a nivel de producción como en la calidad de los productos.

Para elevar la producción y mejorar la condición sanitaria de los productos de origen apícola, es necesario establecer un control estricto sobre las poblaciones de colmenas afectadas por el acaro *Varroa destructor* (antes *jacobsoni* O.), que permita a la apicultura nacional desarrollarse en mejores condiciones sanitarias.

Por las razones antes indicadas y previos tramites de ley, con fecha 12 de agosto de 1997 se publicó en el diario oficial de la federación, la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ZOO-1994, Campaña Nacional contra la Varroasis de las abejas. La NOM-001-ZOO-1994 es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto diagnosticar, prevenir y controlar la varroasis de las abejas.

En los últimos nueve años se han muestreado más de 769 mil colmenas de 110 mil apiarios y se indujo el tratamiento a más de 180 mil colmenas por año. Para el periodo del 2010 al 2014, el nivel de infestación por *Varroa* promedió 2.80 % y el 88% de los apiarios presentó niveles apegados a la normativa. En el mismo periodo se han emitido más de 11 mil Constancias Sanitarias (SAGARPA, 2015).

Diagnóstico de la Varroasis

Comprobar la presencia de *Varroa destructor* en una colonia de abejas es relativamente sencillo, sobre todo en casos de infestaciones altas, porque es más fácil detectar a los parásitos

Pruebas directas

Para determinar los porcentajes de infestación de varroasis de acuerdo a la NOM-001-ZOO-1994, la prueba de elección es la descrita por David de Jong et al. (1982). Para detectar y cuantificar ácaros de *V. destructor* en abejas adultas. Para ello las abejas con todo y el solvente que se haya usado, se vacían en un recipiente de mayor tamaño que cuente con una tapa de cierre hermético y se agrega más solvente de tal manera que se cubra a todas las abejas dentro del envase. Posteriormente, el envase se agita suavemente por 1 minuto y luego el contenido se vacía en otro envase con capacidad de 1 o 1.5 litros que se adapta para este fin, recortándole la base e introduciendo una malla de alambre de ocho cuadros por pulgada cerca del extremo donde está la rosca, la cual debe tener una tapa para evitar que el solvente se vacíe. Una vez que se han vaciado las abejas y el solvente en este envase, nuevamente se agita la muestra por otros 2 minutos. El proceso de agitado puede realizarse manualmente, o con un agitador mecánico. Después de agitarse, se abre la tapa del envase, para drenar el solvente sobre una vasija cubierta con una tela blanca absorbente. Una vez drenado todo el solvente, las abejas quedan atrapadas sobre la malla de alambre dentro del envase, mientras que los ácaros quedan retenidos en la tela

blanca (Figura 6). Finalmente se cuentan los ácaros y las abejas para calcular el porcentaje de infestación usando la siguiente fórmula

Figura 6. Detección en campo de Varroasis usando la técnica de David de Jong et al. (1982).



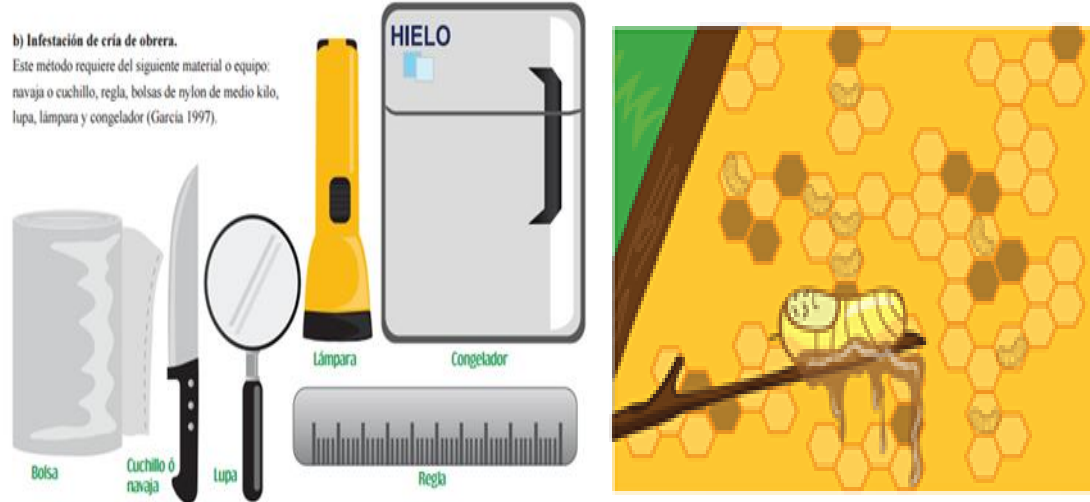
Pruebas Indirectas

Caída natural de *Varroa*



Figura 7. Detección de Varroasis mediante el método de caída de *Varroa spp* en bandeja de fondo claro.

Figura 8. Infestacion de cria



Detección de Varroasis mediante el método de infestación de cría. Se realiza mediante la desorpeculacion de 100 celdas de zángano o en su caso de obrera y se cuenta el número de crías abiertas y celdas con varroa.

Factores de riesgo

I.- Deriva

II.- Pillaje

III.- Apicultor

VI.- Importación de material biológico

La identificación de los factores de riesgo como adquisición de material biológico en explotaciones que no están certificadas por la SAGARPA, adquisición de colmenas usadas y sin ningún tratamiento, movilización de colmenas para polinización o en busca de flora nectapolinifera sin cumplir la normatividad establecida por las autoridades para ello.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de estudio

El presente estudio se realizó en apiarios de Mexicali, B. C. La ubicación geográfica es de 32°24'27.71" Latitud Norte y 115°23'03.68 Longitud Oeste. El clima es de tipo desértico, donde el mes más frío es enero, con una temperatura mínima promedio de -1.66 °C y 13 °C de temperatura media siendo julio el mes más cálido con una temperatura máxima, mínima y promedio de 45, 20 y 33 °C respectivamente. La temperatura media anual es de 22 °C (INEGI, 2010).

Población de colmenas en el municipio de Mexicali

El Valle de Mexicali cuenta actualmente con un inventario aproximado de 6,240 colmenas (SAGARPA, 2015), lo que representa el 81 % de la población total en la entidad. Se analizó la información procedente de 80 colmenas localizadas en diferentes zonas del valle de Mexicali.

Diseño del estudio

Se realizó un estudio considerando un muestreo por conveniencia en base a la disposición de los apicultores.

Toma de muestras y análisis estadístico. Se efectuó un muestreo a conveniencia en diferentes apiarios existentes en Mexicali y su valle en los años 2014, 2015 y 2016 y se utilizó la prueba de David de Jong et al. (1982) para determinar el grado de infestación en los diferentes apiarios muestreados.

Procesamiento de las muestras

Se procesaron a nivel de campo mediante la prueba de lavado de las abejas, conocida también como prueba de David de Jong.

Aplicación de cuestionario

Con la finalidad de obtener datos sobre los factores de manejo de la colmena, factores alimenticios, factores sanitarios y factores productivos se aplicó un cuestionario al productor para estimar los porcentajes de conocimiento de la enfermedad de varroasis. No se realizó análisis multifactorial de los riesgos debido a que todos los apiarios eran positivos.

RESULTADOS

Un total de 80 apiarios fueron muestreados con la finalidad de detectar la prevalencia de varroasis. El total de ellos resultaron positivos, lo que arrojó una prevalencia del 100%. Así mismo, se aplicó un cuestionario epidemiológico (Anexo 1) a un total de 20 apicultores del valle de Mexicali, los cuales fueron seleccionados al azar. De los 20 cuestionarios aplicados a los productores se obtuvo que en promedio tienen 12.8 años dedicados a la actividad apícola y que el 100% conocen la ectoparasitosis conocida como varroasis. De igual manera el 85% de los cuestionados recibe asesoría técnica y de estos más del 50%, del organismo auxiliar CFPP, y con una frecuencia de 2 veces al año en el 50% de los entrevistados, el 100% manifestó que conoce los tratamientos contra la varroasis. Con respecto a los productos que utilizan para tratar la varroasis, el 20% manifestó que únicamente utiliza productos químicos, 40% utiliza productos alternativos y 40% combinan los químicos con los alternativos. En lo que se refiere a la frecuencia de los tratamientos contra la varroasis, el 60% de los entrevistados manifestó que aplican dos veces al año, el 35%, solo una vez y el 5% tratan solo una vez al año. Respecto a la época de aplicación de los tratamientos, el 30%, manifestó que lo realiza en otoño, el 25% aplican 2 veces en primavera e invierno, el 20% aplica únicamente en el invierno y el 10% aplica en primavera y otoño. El 85% de los entrevistados manifestó que su apiario no es cerrado; refiriéndose esto a que el material biológico lo adquiere externamente, por lo que en lo referente a la producción de abejas reinas, el 60% manifestó que no las produce en su apiario, solamente el 40%, las produce rústicamente en su

explotación. El 95% de los entrevistados manifestó que adquiere sus abejas reina en otras entidades del país y el 100%, las adquiere en criaderos que cuentan con certificado de calidad genética y sanidad vigente expedida por la autoridad respectiva. De acuerdo al cuestionario el 100% de los entrevistados manifestaron no intercambiar cajones o colmenas con otros apicultores de la zona. En lo que se refiere al diagnóstico de grado de infestación de varroa, la cuestionario arrojó que al 100%, de los entrevistados se les han realizado diagnostico oficial. En lo que se refiere a los tratamientos para el control del parasito el 75% utiliza los tratamientos alternativos a base ácidos orgánicos como el ácido oxálico y otros en menor grado como el timol y neem, el 15% combina sistemáticamente los químicos con los alternativos y solamente el 10% únicamente utiliza químicos, el 100% manifestó que conoce el ciclo y control biológico de la varroa, de igual manera expresó el 100% de los entrevistados conocer que al manejar los apiarios se debe de desinfectar la cuña cada que se destapa un cajón, además de que para prevenir cualquier tipo de enfermedad en la colmena es importante aplicar las buenas prácticas de producción, por lo que el 100% manifestaron que los técnicos que los visitan observan buenas prácticas de sanidad e higiene en sus apiario.

CONCLUSIONES

El promedio de dedicación a esta actividad por parte de los productores es del 12.8 años, el 100% manifestó conocer el padecimiento y utilizar tratamientos el 85% recibe asesoría técnica, mientras que la prevalencia de Varroasis es del 100%. En base a lo anterior, podemos concluir que debido a la alta prevalencia de esta enfermedad, los métodos comunes de prevención y control utilizados no son efectivos. Se requiere de una mayor investigación sobre la efectividad de los productos utilizados, la correcta aplicación de los mismos, así como del ciclo biológico del parásito y del desarrollo del padecimiento en todas sus etapas.

LITERATURA CITADA

- Anderson, D. L., and J. Trueman. 2000. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Exp App Acarology*. 24:165-189.
- Arachavaleta, V. M., y E. Guzmán-Novoa. 2000. Producción de miel en colonias de abejas (*Apis mellifera* L.) tratadas y no tratadas con un acaricida contra *Varroa jacobsoni* Oudemán en el valle de Bravo, Estado de México. *Vet. Mex.* 31:381-384.
- Chiu, A. D., A. L. Rojas, y S. Rodríguez. 1992. Primer reporte en México del acaro *Varroa jacobsoni*; causante de la varroosis de la abeja melífera (*Apis mellifera* L.). *Memorias VI Seminario Americano de Apicultura*. Oaxtepec, Morelos.
- Cornejo, L. O., y C. O. Rossi. 1974. Enfermedades de las abejas, su profilaxis y su prevención. Argentina: Hemisferio sur.
- De Jong D., A. De Roma, y L. S. Goncalvez. 1982. A comparative analysis of shaking solutions for the detection of *Varroajacobsoni* on adult honey bees. *Apidologie*. 13:297-306.
- De Jong, D. M. 1997. Varroa and other parasites of brood. In: honey bees pest, predator and diseases, 2ª ed. Mors A, Nowogrodzki R editors. Ohio, USA: The A.I. Root Co Medina. pp 200-218.
- Dietz, A., and R. H. Hermann. 1988. Biology, Detection and Control of Varroa Jacobsoni: A parasitic mite on honey bees. Lei-act publishers, USA 77 pp.
- Fuchs S., and K. Lagenbach. 1989 Multiple infestation of *Apis mellifera* L. brood cells and reproduction of *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie* 20:257-66.
- Guzmán-Novoa, E., and A. B. Correa. 1999. Selección de abejas Melíferas (*Apis mellifera*), resistentes al acaro *Varroa jacobsoni* Oudemán. *Veterinaria México*. 27:149-155.
- Guzmán-Novoa, E., L. Eccles, Y. Calvete, J. McGowan, P. G. Kelly, and A. Correa-Benitez. 2010. *Varroa destructor* is the main culprit for the death and reduced populations of overwintered honey bee (*Apis mellifera*) colonies in Ontario, Canada. *Apidologie*. 41:443-450.
- Gris, V. A. G., Guzmán-Novoa, E., Correa, B.A., y Zozaya, R. J. A. 2004. Efecto del uso de dos reinas en la población, peso, producción de

miel y rentabilidad de colonias de abejas melíferas (*Apis mellifera* L) en el Altiplano Mexicano. Técnica Pecuaria México, 42 (3), 361-377. Obtenido de <http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/200410183721.pdf>

INEGI. 2010.

Issa, M. R. C., D. De Jong, and L. S. Goncalvez. 1993. Reproductive strategies of the mite *Varroa Jacobsoni* (Mesostigmata: Varroidae): influence of larva type and comb cellsize on honey bee brood infestation rates. Brazilian Journal of Genetics. 16:219-24.

Marcangeli, J. A. 2002. Evaluación de la técnica modificada de panales zanganeros para el acaro *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) en colmenas de la abeja *Apis mellifera* (Himenóptera: Apidae). Rev. Soc. Entomol. Arg. 61:99-102.

Martínez, J., F. Medina y L. A. Medina. 2011. Evaluación de la resistencia del acaro *Varroa destructor* al fluvalinato en colonias de abejas (*Apis mellifera*) en Yucatán, México. Rev. Méx. Cienc. Pec. 1:93-99.

Medina, M. I. 1998. Frequency and infestation levels of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. In managed honey bee (*Apis mellifera* L) colonies in Yucatan, Mexico. Am Bee J. 82:125-127.

Medina, M. L., and M. E. Vicario. 1999. The presence of *Varroa destructor* mite and *Ascosphaera apis fungi* in collapsing and normal honeybee (*Apis mellifera* L) colonies in Yucatán, México. Am Bee J. 139:794-796.

Murilhas, A. M. 2002. *Varroa destructor* infestation impact on *Apis mellifera* carnica capped worker brood production, bee population and honey storage in a Mediterranean climate. Apidologie. 33:271-281.

Ritter, W. Enfermedades de las abejas. Acriba, SA, 2001.

SAGARPA. 2010. Revista Claridades Agropecuarias, Aserca. No 199. 2010.

SAGARPA. 2015. Programa Nacional para el control de la abeja africana. Delegación Baja California.

Santillán-Galicia, M. T., G. Otero-Colina, C. Romero-Vera, and J. Cibrián-Tovar. 2002. *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) infestation in queen, worker, and drone brood of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). The Canadian Entomologist. 134:381-390.

- Uribe, R. J. L., Guzman-Novoa, e., Hunt, G. J., Correa, B. A., y Zozaya, R. J. A. 2003. Efecto de la africanización sobre la producción de miel, comportamiento defensivo y tamaño de las abejas melíferas (*apis mellifera* L) en el altiplano Mexicano. *Veterinaria México*, 34, 47-59 obtenido de <http://www.mediagraphic.com/pdfs/vetmedvm-2003/vm031e.pdf>
- VanEngelsdorp, D., y Meixner, M. D. 2010. A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may effect them. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103, 580-595. Doi:10.1016/j.jip.2009.06.011.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario epidemiológico

- 1.- Años dedicados a la actividad_____
- 2.- Conoce la enfermedad de la varroasis Sí___ No___
- 3.- Cuenta con asesoría técnica en materia apícola Sí ___ No ___
- 4.- En caso de contestar afirmativo, que dependencia del gobierno lo apoyo_____
- 5.- Con qué frecuencia recibe asesoría técnica _____
- 6.- Conoce los tratamientos de la varroasis Si___No___
- 7.- En caso afirmativo, cuales productos utiliza en sus colmenas_____
- 8.- Con qué frecuencia da tratamiento a sus colmenas_____
- 9.- En que época del año da tratamiento, Primavera__ Verano__Otoño__Invierno
- 10.- Los alterna con los convencionales Sí___ No___
- 11.- Es apiario cerrado Si___No___; produce su propio material biológico Sí___ No_
- 12.- Produce abejas reinas Sí ___ No___
- 13.- En caso de no producir sus propias reinas, donde las adquiere _____
- 14.- En caso de comprar reinas en otro estado, el proveedor cuenta con certificado sanitario y genético Sí ___ No ___
- 15.- Intercambia cajones de abejas entre apiarios de otros productores Sí ___ No _
- 16.- Han realizado diagnostico oficial para determinar el nivel de infestación de varroasis y le han entregado su resultado Si ___ No __, que laboratorio realizo el diagnostico _____tiempo transcurrido para entregar el Dx _____
- 17.- Que utiliza como tratamientos alternativos para controlar y evitar la resistencia del acaro varroa a las sustancias químicas convencionales que existen en el mercado _____
- 18.- Conoce el control y ciclo biológico y químico de la varroasis Sí___ No ___
- 19.- cuando usted realiza manejo de apiarios desinfecta o limpia la cuña Sí___ No_
- 20.- Los técnicos asesores en apicultura realizan prácticas de sanidad e higiene cuando visitan su apiario Sí ___ No ___

Anexo 2. Concentrado de datos

CONCENTRADO DE DATOS DE CONTROL DE VARROA							
					09/11/2016		
AÑO	CANTIDAD DE PRODUCTOS	TOTAL COLMENAS	TOTAL APIARIOS	COLMENAS MUESTRAS	COLMENAS INFESTADAS	% INFESTAN	% COLMENAS MUESTREADAS
2003	2	2500	39	425		0	17
2004	23	4597	109	749		0	16.29
2005	22	2641	84	500		0	18.93
2006	22	2641	84	500		0	18.93
2007	36	6260	152	1217		0	19.37
2008	48	6873	94	1515		0	25.79
2009	10	2078	N/D	340		2.09	16.36
2010	96	13767	341	2294		2.88	16.66
2011	12	1716	46	318		N/D	18.53
2012	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
2013	43	8371	157	1440		2.8	17.2
2014	74	6143	112	951		3.23	15.48
2015	97	3891	114	1214		3.24	31.2
TOTALES	485	61478	1332	11463	0	14.24	231.74

Anexo 3. Resultados del cuestionario aplicado

Preguntas																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	1	1	cfpp	2 x año	1	a/b	2	oto	1	2	1	Mor, Sin, Nay	1	2	1	Ox - Tim	1	1	1
6	1	1	cfpp	2 x año	1	b	1	oto	1	1	1	Son	1	2	1	Oxalico	1	1	1
7	1	2			1	a	2	oto	2	2	2	Mor	1	2	1	Timol	1	1	1
18	1	1	cfpp	1 x año	1	a/b	1	oto	1	2	1	Mor/Sin	1	2	1	Ox - Tim	1	1	1
6	1	2			1	a	2	inv	2	2	2	Mor	1	2	1	Oxalico	1	1	1
7	1	1	sefoa	12 x año	1	b	1	oto	2	2	2	Mor	1	2	1	Timol	1	1	1
3	1	1	sagarpa	12 x año	1	a	2	oto/inv	2	2	2	Mich	1	2	1	No	1	1	1
3	1	1	sagarpa	12 x año	1	a	2	oto/inv	2	2	2	Mich	1	2	1	No	1	1	1
10	1	1	cfpp	2 x año	1	b	2	pri/inv	2	2	2	Son	1	2	1	Oxalico	1	1	1
12	1	1	cfpp	2 x año	1	b	2	pri/inv	2	2	2	Propias		2	1	Ox - Tim	1	1	1
25	1	1	cfpp	2 x año	1	a/b	1	inv	2	2	2	Son	1	2	1	Oxalico	1	1	1
8	1	1	cfpp	2 x año	1	a/b	1	inv	2	2	2	Sin/Son	1	2	1	Oxalico	1	1	1
6	1	1	cfpp	2 x año	1	b	2	pri/inv	2	2	2	Son	1	2	1	Ox - Tim	1	1	1
17	1	1	sagarpa	3 x año	1	a/b	1	oto	1	2	1	Son	1	2	1	Oxalico	1	1	1
11	1	1	cfpp	1 x año	1	b	1	oto/inv	1	2	1	Mich	1	2	1	Neem	1	1	1
20	1	1	sefoa	2 x año	1	a/b	3	inv	1	2	1	Mor/Ags/Son	1	2	1	Apist - Bay	1	1	1
35	1	2			1	b	2	pri/oto	1	1	1	Ags	1	2	1	Oxalico	1	1	1
22	1	1	sagarpa	2 x año	1	b	2	pri/inv	1	1	1	Mich	1	2	1	Oxalico	1	1	1
20	1	1	cfpp	2 x año	1	a/b	2	pri/inv	1	2	2	Sin/Mich	1	2	1	Apist - Tim	1	1	1
10	1	1	cfpp	4 x año	1	a/b	2	pri/oto	1	2	2	Sin	1	2	1	Apist - Tim	1	1	1