

104
Res.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Presencia de Varro jacobsoni O. en las Delegaciones
Tláhuac y Milpa Alta en el Distrito Federal

FALLA DE ORIGEN

T E S I S

Que Para Obtener el Título de :
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

LETICIA GOMEZ HERNANDEZ

A s e s o r e s :

MVZ. Adriana Correa Benítez

MVZ. L. Ernesto Fuentes Ibarra





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PRESENCIA DE Varroa jacobsoni O. EN LAS DELEGACIONES DE
TLAHUAC Y MILPA ALTA EN EL DISTRITO FEDERAL.

TESIS PRESENTADA ANTE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

POR

GOMEZ HERNANDEZ LETICIA

ASESORES: MVZ. ADRIANA CORREA BENITEZ
MVZ. L. ERNESTO FUENTES IBARRA

MEXICO, D.F.

1995

AGRADECIMIENTOS

Agradezco su tiempo, su apoyo y su amistad invaluable a mis asesores:

**MVZ. Adriana Correa Benítez
MVZ. L. Ernesto Fuentes Ibarra**

A mi honorable jurado, gracias por su atención y gran apoyo que me brindaron.

**MVZ. Norberto Vega Alarcón
MVZ. Evangelina Romero Callejas
MVZ. Ernesto Guzmán Novoa
MVZ. Irene Cruz Mendoza
MVZ. Adriana Correa Benítez**

Agradezco a PMVZ. Rocio Meza y al Ing. Juan Manuel Martínez por su apoyo en la realización del desarrollo estadístico de éste trabajo.

Con cariño a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia así como a nuestra máxima casa de estudios Universidad Nacional Autónoma de México.

Dedico éste esfuerzo a mi hijo José Alberto
Mi pequeño Beto, por quien siempre lucharé para apoyarte y
tratar de encauzarte hacia una superación personal,
académica, y espiritual. Correspondiendo a tu amor
forjandome más metas.

Por ser lo máspreciado que Dios me dió.

Con todo mi amor

A mis padres Angel y Luz...

A quienes he aprendido a valorar muchísimo.

Gracias por su ejemplo de lucha, de enseñarme a levantar
cada vez que tropezaba, para seguir adelante siempre con
firmeza y desición.

Gracias por darme la oportunidad de lograr ésta valiosa
profesión.

Gracias por su apoyo y amor.

Gracias por lo mucho que me han dado.

Los quiero

A mi hermano Angel

Aún cuando no estás presente en cuerpo, sé que sí en
espíritu.

Te extraño mucho

A mis hermanos: Ruy, Lic. José Alejandro, Ing. Ma. de
Lourdes, Lic. Claudia, Enf. Luz María, Mtra. Rebeca, Dec.
Lilia, Mat. Susana, Biol. Ana Martha.

Porque cuando hay armonía, hay unión, hay amor y hay
bendición para nuestra familia.

A mis sobrinos: Angelito, Polo, Ambar, Hector, Paty, Nora,
Viris, Yuri, Andy y Adrian.

Los quiero

**A mi Padre celestial, gracias por tus bendiciones.
Porque eres el espíritu, y donde está tu espíritu está
nuestra libertad.....en nuestro corazón.**

Agradezco a mis amigos: MVZ. Serapio Martínez, MVZ. Raymundo Noriega, MVZ. Maru Gálvez, MVZ. Lety Jimenez, MVZ. Rocio Plata, MVZ. Arlette Castillo, PMVZ. Rocio Meza, MVZ. Francisco Olivares, MVZ. Sergio Vitela, MVZ. David Medina, MVZ. Tony Cedeño, MVZ. Fernando Cristobal, MVZ. Angel López, MVZ. Alfredo Ramírez, MVZ. Laura Espinoza, MVZ. Enrique Vázquez, MVZ. Adalid Salgado y Lic. Pablo Flores.
Por su amistad, motivación y por su apoyo que me brindaron cuándo más los he necesitado.

Mi agradecimiento eterno, a una persona super especial...
A ti Javier Sánchez E. Por tu gran apoyo, por tu cariño y hermandad con la que siempre me has tratado. Por tus valiosos consejos, porque te admiro y te respeto como al gran Médico Veterinario que siempre he visto en ti.

Con Cariño

CONTENIDO

RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCION.....	3
a) Distribución.....	8
b) Varroasis.....	11
c) Ciclo biológico.....	13
d) Acción patógena.....	16
e) Diagnóstico	21
f) Justificación.....	22
g) Objetivos.....	22
II. MATERIAL Y METODOS.....	23
III. RESULTADOS.....	26
IV. DISCUSION.....	27
CUADROS Y FIGURAS.....	29
LITERATURA CITADA.....	32

RESUMEN

GOMEZ HERNANDEZ LETICIA. Presencia de Varroa jacobsoni O. en las Delegaciones Tláhuac y Milpa Alta en el Distrito Federal. (Bajo la dirección de: MVZ. ADRIANA CORREA BENITEZ y MVZ. L. ERNESTO FUENTES IBARRA).

Varroa jacobsoni O. es un ácaro externo que parasita tanto a las abejas adultas como a sus crías. El ácaro se alimenta de la hemolinfa de las abejas, debilitándolas de tal manera que su vida productiva se ve severamente afectada, repercutiendo directamente en la economía de los apicultores. El presente trabajo se realizó en las diferentes comunidades de las delegaciones Tláhuac y Milpa Alta en el Distrito Federal. Los objetivos del trabajo fueron 1. Diagnosticar la presencia de Varroa jacobsoni O. y 2. Cuantificar el grado de infestación de éste parásito en las colonias de abejas en colmenas de tales municipios. Se muestrearon 108 apiarios, con un total de 1986 colmenas, durante un período de diez meses. Para el muestreo se utilizó el método químico, consistente en la colocación de 2 tiras de tau-fluvalinato* y una cartulina impregnada de aceite con una malla protectora al fondo de la colmena para la obtención de los ácaros. A los siete días se recogieron las tiras y las cartulinas para

* Apistán. Sandoz Agrícola S.A.

realizar un conteo de parásitos. Se encontró que de 468 muestras analizadas, resultaron positivas el 82.69% equivalente a 387 muestras y negativas el 17.30% equivalente a 81 muestras, obteniendo un grado de infestación alto, mayor en la delegación de Tláhuac.

INTRODUCCION

PRESENCIA DE Varroa Jacobsoni O. EN LAS DELEGACIONES TLAHUAC Y MILPA ALTA EN EL DISTRITO FEDERAL.

Desde la época prehispánica la apicultura ha sido una importante actividad pecuaria. Antes de la llegada de los españoles, algunas tribus indígenas que habitaban el Golfo de México, ya consumían miel producida por colonias de abejas sin aguijón (Meliponas y Trigonas) (19,23). Durante el período colonial, éstas abejas fueron explotadas intensamente para obtener la cera utilizada en la producción de velas y cirios, la cual se enviaba a España por el Puerto de Campeche (23).

A mediados del siglo XVIII, los españoles introdujeron abejas de la especie Apis mellifera, la cual se difundió en la meseta central, principalmente por la región del bajo. En la actualidad esta abeja se encuentra adaptada a los diversos medios ambientes del país y además ha mostrado resistencia a las enfermedades, ha aumentado la producción, es docil y tiene poca tendencia a la enjambración (19).

La abeja italiana Apis mellifera ligustica se introdujo a México después de 1911, y es la abeja en la cual se basa la apicultura moderna (19).

La apicultura es una de las actividades más nobles, pues si bien está lejos de requerir la atención que exigen otras especies animales, se sabe que es de gran ayuda a la economía nacional por las divisas que aporta. Así, México ha logrado ocupar el 46. lugar mundial como país productor de miel, debido a sus tipos de vegetación y a sus excelentes condiciones climáticas. En 1994 se obtuvo una producción total de 58 000 ton. de miel y se le considera en 20. lugar como país exportador de miel a nivel mundial, con una exportación anual de 47 000 ton. de miel, además de producir 1 600 ton. de cera, 800 Kg. de jalea real, 45 000 Kg. de polen y 6 000 Kg. de propóleo (25).

Descripción del Area de Muestreo.

El presente trabajo se realizó en las delegaciones Tláhuac y Milpa Alta del Distrito Federal cuyas coordenadas son 19° 36' norte, al sur 19° 03' de latitud norte, al este 98° 57' y al oeste 99° 22' de longitud oeste (16).

Cuenta con una superficie de 148 986.00 Has. de las cuáles el 70% corresponde a zonas urbanas y el resto son áreas agrícolas, ganaderas y bosques. Se encuentra limitado geográficamente al sur con el Estado de Morelos y al Norte, oriente y poniente con el Estado de México (16) Es una de las ciudades más pobladas y grandes del mundo, su población es de 8.4 millones de habitantes (16).

Vegetación

Constituida por bosques de Oyamel, Eucalipto, Pinos y Encinos, Maguey para venta de pulque, Amaranto y árboles frutales de Chabacano, Capulín, Durazno, Tejocote, Membrillo, Mora, Pera, Manzana, Nuez, Ciruela, además de invernaderos para plantas de ornato.

Se cuenta con dos estaciones de floración, la de primavera ó floración corta, la cual inicia a mediados del mes de febrero y termina en abril y la de otoño ó floración larga que se manifiesta en agosto, septiembre y octubre, siendo ésta la de mayor importancia, lo que permite la obtención de dos cosechas anuales (7,11).

Apicultura en Zonas Rurales del Distrito Federal

Existen áreas consideradas rurales dentro del Distrito Federal, por las actividades agropecuarias que aún se practican. Estos lugares corresponden a las delegaciones de Tláhuac, Milpa Alta, Xochimilco y Tlalpan principalmente (11).

La apicultura en éstas zonas, se clasifica como de tipo familiar ó de traspatio con no más de 25 colmenas por apicultor. El tipo de colmenas que se manejan son tecnificadas, modelo "jumbo"; rústicas, prácticamente no las hay (13).

Han contribuido al desarrollo apícola la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), Delegación del Distrito Federal, así como la Comisión Coordinadora para el Desarrollo Rural del Departamento del Distrito Federal (COCODER), a través de un programa de paquetes de colmenas que fueron otorgadas a crédito a 138 familias de las delegaciones Tláhuac, Milpa Alta, Xochimilco y Tlalpan. Estas colmenas constituyen prácticamente el 50% de las colmenas en existencia (19,28).

El rendimiento promedio anual es de 25 Kg de miel/colmena y la producción es de 175 ton. A nivel interno se comercializa al menudeo aprovechando mercados, ferias, escuelas y exposiciones (13).

La delegación de Milpa Alta colinda al norte con la delegación de Xochimilco, al sur con el Estado de Morelos, al poniente con la delegación Tláhuac y el Estado de México (Municipio de Juchitepec y Tezompa), ocupa una extensión territorial de 28 375 ha. Actualmente cuenta con una población aproximada de 63 523 habitantes, y una densidad de población de 220 42 habitantes/Km (16).

El clima es templado y la temperatura varía desde los 17°C, hasta los 39°C, aunque en invierno se han tenido temperaturas de hasta 4°C bajo cero. Gran parte del territorio de la delegación de Milpa Alta corresponde a bosques y las tierras son de pedregal o falda de montaña.

Por tal razón el cultivo agrícola (excepto el nopal) es de bajo rendimiento para los campesinos (16).

La apicultura en ésta delegación tiene una tecnificación total de colmenas y una producción aceptable con posibilidad de ser incrementada a corto plazo. Se desarrolla fundamentalmente en dos zonas: La zona alta comprende los poblados de San Salvador Cuauhtenco, Santa Ana Tlacotenco, San Lorenzo Tlacoyucan y San Jerónimo Miacatlán. La producción promedio de miel por colmena es de 10-12 Kg. en la cual influyen factores como la temperatura, lluvia, manejo de colmenas y enfermedades (11).

La zona baja comprende los pueblos de San Pedro Atocpan, San Juan Tepenahuac y San Antonio Tecomitl, obteniéndose en ésta zona dos cosechas al año, con una producción de 12-14 Kg./colmena dependiendo del clima y de la floración (7).

La delegación de Tláhuac está situada al este del Distrito Federal, colinda al norte con Iztapalapa, al oriente con los municipios de Chalco e Iztapaluca del Estado de México, al sur con Milpa Alta y al poniente con Xochimilco; tiene una superficie de 9 178.00 Ha. la quinta parte de la superficie está urbanizada y el resto sigue siendo área rural. La mitad está ocupada por habitaciones,

Por tal razón el cultivo agrícola (excepto el nopal) es de bajo rendimiento para los campesinos (16).

La apicultura en ésta delegación tiene una tecnificación total de colmenas y una producción aceptable con posibilidad de ser incrementada a corto plazo. Se desarrolla fundamentalmente en dos zonas: La zona alta comprende los poblados de San Salvador Cuauhtenco, Santa Ana Tlacotenco, San Lorenzo Tlacoyucan y San Jerónimo Miacatlán. La producción promedio de miel por colmena es de 10-12 Kg. en la cual influyen factores como la temperatura, lluvia, manejo de colmenas y enfermedades (11).

La zona baja comprende los pueblos de San Pedro Atocpan, San Juan Tepenahuac y San Antonio Tecomitl, obteniéndose en ésta zona dos cosechas al año, con una producción de 12-14 Kg./colmena dependiendo del clima y de la floración (7).

La delegación de Tláhuac está situada al este del Distrito Federal, colinda al norte con Iztapalapa, al oriente con los municipios de Chalco e Iztapaluca del Estado de México, al sur con Milpa Alta y al poniente con Xochimilco; tiene una superficie de 9 178.00 Ha. la quinta parte de la superficie esta urbanizada y el resto sigue siendo área rural. La mitad está ocupada por habitaciones,

el 6.6% por servicios, 3.5% por industrias, el 20% por espacios abiertos y lotes baldíos y 19.8% por la vialidad (16).

En la zona no urbanizada el 95.7% de la tierra es de uso agrícola, 2.7% corresponde a suelos con pendiente pronunciada, 0.8% es inundable y el resto se dedica a la chinampería (11). En un sentido topográfico el 90% del terreno es de planicies y lomeríos y el 10% de cerros volcánicos.

La principal actividad en éstas dos delegaciones es el comercio, la agricultura y la ganadería, dentro de ésta última se encuentra la actividad apícola, en la cual es importante preveer los problemas que puedan mermar su producción (7,11).

ANTECEDENTES Y DISTRIBUCION

En el año de 1904 el ácaro *Varroa* fué descubierto por E. Jacobson en las abejas asiáticas (*Apis cerana*), en la Isla de Java. El ácaro fué clasificado por Oudemans (1). En 1912 Buttel Reepen en la Isla de Sumatra estudia y describe el ciclo del ácaro (1).

De *Apis cerana*, *Varroa jacobsoni* tomó contacto y se adaptó a *Apis mellifera*; posteriormente, debido al transporte de abejas hecho por el hombre, se ha diseminado por todo el mundo (1,14).

Varroa jacobsoni O. se detectó en Indonesia, Tailandia y posteriormente en China hacia 1958, afectando ya a la abeja común (Apis mellifera). Llegó a la URSS en 1958, pero se detectó en 1965. A Europa del este (Polonia, Checoslovaquia, Hungría, Rumanía y Bulgaria) en 1970 (24). Se encuentra en Bulgaria en 1967, posteriormente en Rumanía en 1975 y por aproximación geográfica llega a Alemania en 1977. Se cree que Varroa jacobsoni llega a Sudamérica en abejas de Apis mellifera a Paraguay por enjambres procedentes del Japón en 1971 (24). En Finlandia e Italia llega por aproximación geográfica en 1980 y 1981 respectivamente. En Francia por efecto de trashumancia llega en 1983. Se detecta por primera vez en España en 1985. El único continente indemne es Oceanía (1,22)

En México se detectó por primera vez el 8 de mayo de 1992, En el Estado de Veracruz, presentando una infestación del 5% (6). Para determinar la dispersión del ácaro se procedió a establecer un programa emergente realizando muestreos con técnicos de centros de apoyo y coordinadores pecuarios distritales contando también con el apoyo de apicultores en la toma de muestras en estados ya involucrados (15).

El gobierno de México estableció como estrategia la cuarentena temporal estricta, no se permite la movilización, ni comercialización de colmenas pobladas,

núcleos de abejas, abejas a granel, abejas reinas, celdas reales y material apícola de campo usado, alzas con miel y cría de Estado a Estado sin la autorización previa de la SARH* (15).

Se establecieron medidas preventivas de vigilancia, muestreo, difusión y capacitación a técnicos y apicultores cuya finalidad es conocer la situación epizootiológica y establecer el programa de control de varroa, ya que sigue un proceso de expansión irreversible (15).

*SARH. Secretaría de Agricultura y Recursos
Hidráulicos.

VARROASIS

Su agente causal es Varroa jacobsoni O.

Taxonomía:	Clase:	Arachnida
	Subclase:	Acari
	Orden:	Parasitiformes
	Suborden:	Mesostigmata
	Familia:	Varroidae
	Género:	Varroa
	Especie:	<u>Varroa jacobsoni</u>

El ácaro es visible a simple vista, los apicultores le llaman el "ácaro gigante". La hembra adulta posee un idiosoma de forma elíptica, más ancho que largo y aplanado dorsoventralmente, sus dimensiones son de 1.6 mm de ancho por 1 mm de largo, el color varía de marrón claro a marrón oscuro, posee cuatro pares de patas relativamente cortas, las cuales terminan en ventosas y uñas. Su aparato bucal es de perforación-succión, disponiendo de quelíceros. En su cuerpo entre la coxa del tercer y cuarto par de patas, está presente un estigma asociado a un peritrema flexionado. Este divertículo tubular desarrolla la función respiratoria de los plastron, esto es, permite al ácaro respirar cuando está inmerso en un líquido (1,4) (figura 2). Este fenómeno puede explicarse como la hembra adulta consigue sobrevivir inmersa en el alimento, en las celdas de las larvas de las abejas ó en el estrecho espacio disponible de la celdilla, donde la cantidad de oxígeno es mínima (1):

En los machos a diferencia que en las las hembras, el aparato bucal no está adaptado para succionar hemolinfa, por lo que se alimentan únicamente de desechos celulares pues a nivel de sus quelíceros tienen un dedo móvil el cual es un órgano cuya función es de transferencia del esperma, por lo que su única misión es la de fecundar a la hembra (4).

Fases de Desarrollo

El huevo es oval mide de 600 nm X 300 nm, es blanco, en cuyo interior se desarrolla una larva esférica hexápoda envuelta en la membrana vitelina en la cual se pueden distinguir los quelíceros poco desarrollados; la larva mide de 600 nm X 500 nm (14).

El segundo estadio es el de la protoninfa. Esta posee cuatro pares de patas, son de forma esférica de color blanco aperlado, miden 700 nm., variando su tamaño con la expansión del idiosoma durante la alimentación. En esta fase es muy difícil distinguir a los machos de las hembras, ya que ambos son similares en apariencia (14) (figura 3).

El tercer estadio es el de deutoninfa, es octápodo, de forma elíptica, la hembra mide 1100 nm X 1600 nm, es blanca, el macho es redondo, mide 800 nm y su tamaño es similar al de la protoninfa (4).

Ciclo Biológico

Varroa requiere de abejas inmaduras para iniciar su ciclo, por lo que los procesos de desarrollo, reproducción y fecundación se llevan a cabo dentro de las celdas de la cría operculada de la abeja melífera (4).

Los ácaros inician su ciclo reproductivo cuando una hembra fecunda penetra en la celda de una larva de abeja de 9 días de edad, unas horas antes de su operculación, donde permanece sumergida en el alimento de la cría, hasta que la larva lo consume liberando así al ácaro. La hembra debe de alimentarse de hemolinfa antes de iniciar la oviposición (1).

Tan pronto la larva de la abeja empieza a tejer el capullo para pupar, las hembras del ácaro comienzan a ovipositar en la pared de la celdilla de tres a doce huevos (1,22).

La cría de zángano es preferida por la hembra de Varroa, donde la infestación puede ser hasta 12 veces mayor que la que muestra la infestación de cría de obrera, pero durante el otoño, cuando las colonias interrumpen la cría de zánganos, la infestación se incrementará sobre la cría de obreras (1,14).

Investigaciones recientes hablan de que el primer huevo de una hembra fecundada, dará origen a una hembra (si fué fertilizado), el segundo, a un macho (si no fue fertilizado) y los siguientes a hembras (1).

En ellos se precisa que el primer huevo es puesto aproximadamente 60 horas después de la operculación de la celda y los siguientes a intervalos de unas 30 horas (1,31). El estado larval del ácaro se desarrolla en las primeras 24 horas, pero permanece dentro del huevo, la larva se transforma en Protoninfa, la cual eclosiona 48 horas después de que ha sido puesto el huevo, ésta empieza a alimentarse de la hemolinfa de la pupa de la abeja. El estadio de protoninfa tiene una duración de entre tres y cuatro días en las hembras y de dos a tres en los machos (1,4) (figura 4).

Terminada la fase activa de nutrición, la protoninfa entra a una fase inmóvil, que procede a la muda, que le hará pasar al estadio siguiente, que es el de Deutoninfa, ésta continúa su alimentación durante uno ó dos días antes de mudar en adulto (14).

Estos estadios ninfales (Proto y Deutoninfa) dan lugar a hembras, cuya importancia radica en su forma de alimentación la cual es por succión, causando daños muy severos a las abejas, mientras que los machos por la disposición anatómica que tienen solo se alimentan de desechos celulares (4).

El tiempo total de desarrollo es de seis a siete días para el macho y de ocho a nueve días para la hembra. A las 12 horas de haber mudado a su estado adulto, los ácaros copulan dentro de la celda operculada (1).

Para el ácaro hembra son necesarios cuando menos de cuatro a trece días ó hasta un mes para madurar y tener la capacidad de ovipositar en una nueva celda (4). Los ácaros hembras permanecen adheridos a las abejas adultas (obreras y zánganos) pasando de una a otra durante este tiempo donde continúan causando daño alimentándose de hemolinfa, después se desprenden de la abeja para entrar en otra celda y comenzar otra vez su ciclo reproductor (14).

Las hembras pueden vivir sobre la abeja adulta, dos meses en el verano y hasta cinco meses en el invierno en las regiones templadas. El ácaro hembra adulto sin alimentarse normalmente vive cerca de 24 horas; aunque en algunos casos pueden sobrevivir hasta nueve días siempre y cuando sea bajo condiciones favorables (4,14).

El número de descendientes de un ácaro hembra, dependerá del tiempo que permanezca cerrada la celda de la cría de abeja. Una hembra de varroa produce en promedio una o dos hembras por ciclo de desarrollo, en una celda de obrera donde el tiempo de eclosión es de 12 días. Cuando se trata de una celda de zángano una hembra puede producir de dos a cuatro hembras; debido a que éstas celdas permanecen cerradas tres días más que las de las obreras. La celda de la reina permanece cerrada sólo siete días, tiempo insuficiente para que los ácaros hembras alcancen la madurez sexual (4).

Acción Patógena

Se ha observado que Varroa jacobsoni, afecta a la abeja europea de una manera más grave que a la abeja asiática Apis cerana, que raramente se ve afectada seriamente por la enfermedad y en esta última se restringe a la cría de zángano. Se asegura que Apis cerana es capaz de liberarse del ácaro a través de una enérgica limpieza (14).

El daño causado por el ácaro es tan grande, como lo es la transmisión de enfermedades, principalmente virales. En Europa se ha comprobado que éste ácaro transmite el virus de la Parálisis Aguda (VPA) (14).

La infestación por Varroa jacobsoni O. provoca grandes daños en abejas adultas, la hembra de Varroa ejerce una acción mecánica e irritativa ya que los ácaros se fijan a la región ventral del abdomen, entre los escleritos abdominales. Con sus patas se sujeta a las setas del huésped, y se alimenta de hemolinfa, atravesando las secciones más delgadas de las membranas intersegmentales, con ayuda del dedo móvil (14) (figura 5).

Cada estadio de desarrollo postembrionario de dicho ácaro (Protoninfa, Deutoninfa y Adulto) se alimenta de la hemolinfa de las pupas de abejas en desarrollo y como resultado, les causan serios daños consistentes sobre todo en la reducción de peso y aparición de deformaciones en patas, alas y abdomen, provocando que la longevidad de las abejas disminuya hasta en un 50% (1,4,14).

- Daños Directos:
- Disminución de tamaño
 - Pérdida de peso de la cría afectada
 - Malformidades en alas
 - Debilidad general
 - Incapacidad de alimentar a larvas jóvenes
 - Desorganización de actividades de la colonia
 - Muerte de las abejas

Daños Indirectos: - Al introducir su gnatosoma para succionar la hemolinfa, ocasionan heridas en su cubierta quitinosa del cuerpo de la abeja, favoreciendo así la entrada de infecciones virales y bacterianas.

La difusión de la enfermedad, se realiza exclusivamente a expensa de las hembras, pues los machos reducen su actividad a la de fecundar y, practicamente viven siempre dentro de las celdas operculadas (14,27).

La dinámica poblacional del ácaro depende en gran medida del estado de la colonia. La infestación se incrementará durante la actividad de cría de las abejas y disminuirá cuando no haya disponibles abejas inmaduras para su desarrollo. Se han observado variaciones estacionales en las tasas de infestación del ácaro, con un elevado incremento en primavera y otoño y una reducción en verano (14).

En el primer año la infestación es aún baja (1-10 ácaros); en el segundo año la población aumenta (100 ácaros) y en el tercer año es posible encontrar hasta 1000 ácaros en una colmena. Es cuando comienzan a notarse bajas en la producción y efectos clínicos visibles en las abejas como son: Inquietud, nerviosismo, tratan de desprenderse los ácaros, presentan un consumo anormal de las reservas de la colonia debido a que las abejas son incapaces de pecorear (14).

Generalmente durante el cuarto año de infestación, comienzan a observarse malformaciones en las abejas. Así, el período de latencia de tres a cuatro años en los que los efectos de Varroa se notan, esto depende mucho del vigor y de los padecimientos de las colonias (nosemiasis ó loque americana) pudiendo morir en un período de tiempo más corto (14).

La propagación de la parasitosis es rápida, se realiza de las siguientes formas:

Como ya se mencionó, la hembra fecundada de varroa es la que disemina la parasitosis, pues los machos y los estadios ninfales permanecen en las celdas de la cría operculada.

La hembra puede moverse rápidamente sobre la superficie del cuerpo de la abeja y de una a otra abeja en el interior de la colmena debido al contacto mutuo (18).

La propagación de los ácaros es motivada e incrementada por lo zánganos que en su tarea reproductora abarcan poblaciones en un rango de 6 a 11 Km y por las abejas que van a la deriva, pues éstas accidentalmente penetran a la colonia equivocada (6).

Otros factores que influyen en la diseminación de los ácaros son, el desplazamiento de enjambres los cuales infestan a nuevas colonias, el movimiento comercial hecho por el hombre, el manejo del apicultor al introducir ó intercambiar bastidores de una cría de una colonia a otra

y al introducir reinas con obreras infestadas, el traslado colectivo de colmenas con fines de polinización y protección invernal (18).

Debido a todas éstas causas en tanto que el ácaro no se combata sistémicamente, éste puede dispersarse hasta 3 Km por año (14).

Así, el desarrollo de la parasitosis puede ser influido por diversos factores que actúan en sentido acelerador de la actividad de la cría de las abejas al comienzo y al final de la temporada mielera, lo cual mejora las posibilidades de reproducción del ácaro. Entre éstos factores se cuentan un clima templado, la distinta actividad de cría de las diferentes razas de abejas, así como las influencias debidas al manejo y una alimentación de incentivación tardía. Por lo tanto el grado de infestación y los daños que causa la varroasis varía, dependiendo del clima y de la raza de las abejas, presentandose un daño severo con mortalidad extensiva de las colonias en regiones templadas y un efecto de reducción poblacional de la colonia menos severo en climas tropicales (1,6,13).

DIAGNOSTICO

La detección y control de varroa se ha venido efectuando por diferentes métodos: Físicos, químicos y biológicos. La efectividad de los físicos y biológicos, es cuestionable, porque el ácaro Varroa jacobsoni O. desarrolla su ciclo biológico en celdas operculadas y toma más tiempo realizar el diagnóstico. Los químicos son más efectivos, pero su estricto control debe ejercerse para que los productos utilizados sean eficaces, prácticos y seguros, tanto para las abejas, como para los consumidores de los productos apícolas.

MÉTODOS DE DIAGNOSTICO

1.- Métodos Físicos: Exámen de cría operculada.

Exámen de agua jabonosa

Exámen de desechos de colmena

2.-Métodos Biológicos: Panal de Zánganos

Aplicación de humo de tabaco

Aplicación de aceites naturales

3.-Métodos Químicos: Amitráz

Ciamidazole

Tau-fluvalinato

JUSTIFICACION

Varroa jacobsoni se reportó en México por primera vez el 8 de mayo de 1992, en el estado de Veracruz. El ácaro se ha diseminado ya en varios estados de la república, a la fecha se encuentra en 25 de ellos.

El irresponsable movimiento de abejas de un estado a otro y la constante migración de la abeja africana, ha favorecido la propagación de la varroosis, ocasionando con ésto fuertes daños a la apicultura.

Su difusión en la República Mexicana ha sido muy rápida, llegando al Distrito Federal, donde se ha confirmado su diagnóstico en las delegaciones de Tláhuac y Milpa Alta, siendo ésto importante para aplicar tratamientos adecuados y oportunos, pudiendo establecer así un programa de Vigilancia Epidemiológica para evitar mayores daños a la economía apícola.

OBJETIVO

Los objetivos del presente trabajo fueron 1. El diagnóstico de Varroa jacobsoni O. en las colmenas de las delegaciones de Tláhuac y Milpa Alta, y 2. Cuantificar el grado de infestación de éste parásito en las colonias de abejas en colmenas de tales municipios. Esto es importante, debido a que existe el riesgo de que se establezca como reservorio natural y afecte a la producción en dichos lugares de importancia apícola.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó con el apoyo de la Coordinación del Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana del Distrito Federal (SARH), mediante muestreos en los apiarios de las delegaciones de Tláhuac y Milpa Alta. Durante el período de 10. de Febrero a 10 de Noviembre de 1994.

Se contó con una brigada integrada por tres técnicos de campo y un vehículo NISSAN tipo estacas, se recorrieron rutas apícolas muestreando un promedio de 15 a 20 colmenas diarias.

Se empleó el Método Químico, utilizando tiras plásticas que han sido especial y técnicamente elaboradas para liberar en forma controlada el tau-fluvalinato, ingrediente activo de Apistán, medicamento de elección más confiable por presentar una excelente actividad terapéutica acaricida permitiendo eliminar a las varroas rápidamente. Siendo seguro para las abejas y altamente efectivo para la detección, tratamiento y control de varroa (12).

En colonias de abejas con pocas crias, alrededor del 90% de las varroas pueden ser eliminadas en cinco a siete días. Teniendo un nivel máximo de eficacia de 99.6% (12).

Preparado el apicultor con su equipo de protección especial, en el apiario se seleccionó al azar el 20% de colmenas, y se tomó la información correspondiente: Nombre del apicultor, Teléfono, Dirección, Nombre de la Asociación a la cual pertenece y Número total de Colmenas. (25,28)

Las colmenas seleccionadas al azar se marcaron con números progresivos, así como también las cartulinas que se depositaron dentro de las charolas especiales para muestreo de *Varroa jacobsoni*. Dichas charolas fueron construidas con triplay de 3 mm de grosor, de 33 X 45 cm con un marco de tres de sus cuatro lados cubierto con una malla criba cuadrículada. Se aplicó con una brocha a las cartulinas un material adhesivo, vaselina o grasa vegetal y se introdujeron dentro de las las charolas correspondientes.

En cada colmena se destapó la cámara de cría después de ahumarla y se colocó entre el tercero y cuarto bastidor la primera tira de tau-fluvalinato y posteriormente una segunda tira entre el séptimo y octavo bastidor, dejando espacio para que las abejas pasaran y rozaran su cuerpo con el fármaco y así éste actuara sobre los ácaros. En total se utilizaron dos tiras por colmena.

En el piso de la colmena se colocaron las charolas conteniendo la cartulina con la grasa vegetal en la cual quedaron adheridos los ácaros.

Las tiras permanecieron en la colmena durante siete días, posteriormente se retiraron y se guardaron en su empaque original, para llevar un control de su uso, ya que tienen un período de caducidad de 58 días y para evitar contaminación por no ser un material biodegradable.

A su vez, se retiraron las charolas y se procedió a un diagnóstico y conteo de los ácaros presentes en las colmenas muestreadas, cuyos resultados fueron muy variados. Proporcionalmente se analizó el porcentaje de parasitosis de cada delegación a fin de conocer los niveles de infestación, a través del análisis estadístico utilizando la prueba de Ji Cuadrada, comparando ambas delegaciones.

RESULTADOS

El presente trabajo se realizó en las delegaciones de Tláhuac y Milpa Alta, muestreando el 20% de colmenas por apiario para obtener resultados significativos y además detectar la presencia de Varroa jacobsoni O.

El porcentaje de incidencia obtenido en la delegación de Tláhuac fué de 92.89% y en la delegación de Milpa Alta fué de 77.63% (Cuadros 1 y 2) (Gráficas 1 y 2). Mediante el análisis de una prueba comparativa Ji Cuadrada, se obtuvo un resultado de 15.833, trabajando con $N= 468$ datos. Indicando que el muestreo se realizó con un margen mínimo de error ($P<.01$), a una confiabilidad de un 99% (Cuadro 3) (Gráfica 3). Mostrando una diferencia estadística significativa en los porcentajes de infestación de las dos delegaciones.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en las delegaciones Tláhuac de 92.89% y Milpa Alta de 77.63% indican un porcentaje de infestación alto. Siendo éstas diferencias estadísticamente significativas en las proporciones de infestación de Varroa en ambas delegaciones, tales resultados indican que la incidencia de la enfermedad va incrementandose. De acuerdo a la prueba comparativa de Ji Cuadrada, es mayor la infestación en la delegación de Tláhuac con un 92.90% de incidencia (cuadro 3), particularmente en los municipios de San Juan, San Nicolas y Zapotitlán. Esto debido a que es una zona con apicultores que realizan traslados de colmenas de un apíario a otro sin tener la precaución de revisar si llevan alguna enfermedad, se compran constantemente reinas sin importar su procedencia, y no tienen un buen cuidado en el manejo y prevención de enfermedades. Ocurriendo un grave problema de ésta parasitosis y de acuerdo al seguimiento que se llevó a cabo en el muestreo de éstas dos delegaciones, se sugiere que su dispersión procede del Estado de Morelos continuandose hacia el norte del Distrito Federal, aumentando su área de distribución, ésto debido principalmente a movimientos de colmenas de un lugar a otro, clima y migración natural de la abeja africana.

Esto es importante debido a que Varroa ocasiona malformaciones, debilitamiento de la colonia y finalmente muerte, provocando un fuerte desajuste en la economía y, tomando en cuenta que el número de productores dedicados a la producción de miel en éstas zonas es considerable.

Debido a los fuertes daños que ocasiona, para su control ha sido necesario emplear productos químicos de una manera calendarizada de acuerdo a la producción de cada zona, existen productos eficientes para combatir ésta plaga, aunque su uso tiene siempre como inconveniente el riesgo de resistencia, así como la acumulación de residuos tóxicos en la miel y en otros productos de las abejas. Para ésto el medicamento de elección deberá ser acreditado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y se reemplazará cada dos a tres años.

Se sugiere también un buen manejo de las colmenas, implementando tratamientos calendarizados para enfermedades enzooticas de las abejas como lo es Loque americana, Loque europea, y fungosis, aumentar el número de trampas para enjambres, fomentar la unión a asociaciones ganaderas, para que no exista algún apicultor que realice manejos apícolas ilegales que pudieran aumentar la diseminación de ésta enfermedad.

DELEGACION TLAHUAC

Se muestrearon 36 apiarios.

Se realizaron las siguientes rutas de muestreo:

COLONIA	APIARIO NO.	COLMENAS NO.	COLMENAS MUESTREADAS 20%	RESULTADOS	VARROAS
Sn.Nic.	1	24	5	Positivo	144
	2	5	1	Positivo	5
	3	9	2	Positivo	5
	4	60	12	Positivo	45
	5	4	4	Positivo	46
	6	1	1	Negativo	0
	7	68	14	Positivo	37
	8	31	6	Positivo	17
	9	16	3	Negativo	0
	10	31	6	Positivo	245
	11	13	3	Positivo	21
Sn.And.	1	45	9	Positivo	11
	2	3	3	Negativo	0
	3	2	2	Negativo	0
	4	2	2	Positivo	2
	5	18	4	Positivo	158
	6	8	2	Positivo	4
Sn.Ju.	1	5	1	Positivo	7
	2	26	6	Positivo	3
	3	12	3	Positivo	6
	4	2	2	Positivo	2
	5	10	2	Positivo	12
	6	4	4	Positivo	11
	7	21	5	Positivo	65
	8	13	3	Positivo	33
	9	32	7	Positivo	122
	10	5	1	Positivo	12
S.2.	1	1	1	Positivo	5
	2	31	7	Positivo	3
	3	15	3	Positivo	40
	4	5	1	Negativo	0
	5	4	4	Positivo	5
	6	1	1	Negativo	0
	7	19	4	Positivo	316
	8	60	12	Positivo	360
	9	45	9	Positivo	25

DELEGACION MILPA ALTA:

Se muestrearon 72 apiarios.

Se realizaron las siguientes rutas de muestreo:

COLONIA	APIARIO NO.	COLMENAS NO.	COLMENAS MUESTREADAS 20%	RESULTADOS	VARROAS
Sta. A. Tlac.	1	18	4	Positivo	163
	2	1	1	Positivo	165
	3	5	1	Positivo	9
	4	2	2	Negativo	0
	5	18	4	Positivo	42
	6	22	5	Positivo	19
	7	7	2	Positivo	27
	8	1	1	Positivo	46
Sn. L. Tlac.	1	47	9	Positivo	39
	2	1	1	Positivo	2
	3	11	2	Positivo	17
	4	21	5	Positivo	31
Sn. J. Tepen.	1	11	3	Positivo	16
	2	2	2	Negativo	0
	3	21	5	Positivo	2
	4	9	2	Positivo	7
	5	10	2	Positivo	35
	6	8	2	Positivo	60
	7	11	3	Positivo	8
Sn. J. Miac.	1	18	4	Negativo	0
Sn. Fco Tecox.	1	10	2	Negativo	0
	2	10	2	Negativo	0
Villa Milpa Alta.	1	5	1	Positivo	3
	2	13	3	Positivo	12
	3	4	4	Negativo	0
	4	14	3	Negativo	0
	5	5	1	Positivo	15
	6	5	1	Negativo	0
	7	80	16	Positivo	123
	8	25	5	Positivo	32
	9	28	7	Positivo	91
	10	7	2	Negativo	0
	11	2	2	Negativo	0

COLONIA	APIARIO NO.	COLMENAS NO.	COLMENAS MUESTREADAS 20%	RESULTADOS	VARROAS
Villa Milpa Alta	12	10	2	Positivo	7
	13	3	3	Positivo	9
	14	3	3	Negativo	0
	15	30	6	Negativo	0
Sn.Pa. Ozto.	1	22	5	Positivo	12
	2	7	2	Positivo	13
	3	40	8	Positivo	42
	4	55	11	Positivo	110
	5	10	2	Positivo	17
	6	30	6	Positivo	15
	7	40	8	Positivo	4
Sn.Sal. Cuahu.	1	11	3	Negativo	0
	2	5	5	Negativo	0
	3	58	11	Negativo	0
Sn.Ped. Atocpan	1	1	1	Negativo	0
	2	1	1	Negativo	0
	3	3	3	Positivo	13
	4	6	3	Positivo	144
	5	12	3	Positivo	36
	6	25	5	Negativo	0
Sn.Bart Xicom.	1	20	4	Positivo	37
	2	8	2	Positivo	17
	3	15	3	Positivo	22
	4	15	3	Positivo	11
	5	75	15	Positivo	48
	6	15	3	Positivo	33
	7	28	6	Positivo	41
	8	20	4	Positivo	12
	9	31	7	Positivo	5
	10	18	4	Positivo	24
	11	7	8	Positivo	3
Sn.Ant. Tecom.	1	10	2	Positivo	20
	2	70	14	Positivo	25
	3	26	6	Negativo	0
	4	50	10	Positivo	15
	5	82	17	Positivo	23
	6	10	2	Negativo	0
	7	10	2	Negativo	0
	8	1	1	Negativo	0

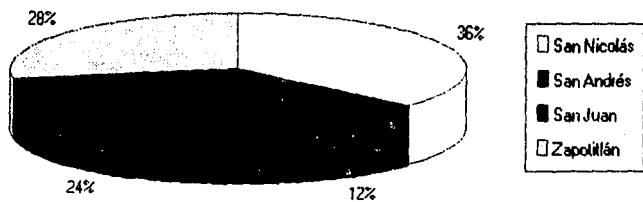
Cuadro 1		Resultado del diagnóstico de Varroasis en la delegación Tlahuac					
Origen	Número de Apiarios	Número de Colmenas	Colmenas Muestreadas	Positivas	Negativas	Incidencia	
						POSITIVAS %	NEGATIVAS %
San Nicolás	11	262	57	53	4	92.98	7.01
San Andrés	6	78	22	17	5	77.27	22.72
San Juan	10	130	34	34	0	100.00	0
Zapotitlán	9	181	42	40	2	95.23	4.76
Total	36	651	155	144	11	92.90	7.096

Cuadro 2		Resultado del diagnóstico de Varroasis en la delegación Milpa Alta					
		Origen	Número de Apiarios	Número de Colmenas	Colmenas Muestreadas	Positivas	Negativas
POSITIVAS %	NEGATIVAS %						
Santa Ana	8	74	28	18	2	90.00	10.00
San Lucas	4	88	17	17	8	100.00	0
San Juan Texmelucan	7	72	19	17	2	89.47	10.52
San Juan Miacatlán	1	18	4	8	4	0	100.00
San Fco. Tecoxpa	2	28	4	8	4	0	100.00
Villa Milpa Alta	15	234	59	38	21	64.40	35.59
San Pablo Oztotepec	7	284	42	42	8	100.00	0
San Salvador	3	74	19	8	19	0	100.00
San Pedro Atocpan	6	48	16	9	7	56.25	43.75
San Bartolome	11	252	59	59	8	100.00	0
San Antonio Teconitl	8	259	54	43	11	79.62	20.37
Total	72	1,335	313	243	78	77.63	22.36

Cuadro 3 Comparacion de incidencia de Varroasis en las delegaciones Tlahuac y Milpa Alta							
Delegación	Número de Apisarios	Número de Colmenas	Colmenas Muestreadas	Positivas	Negativas	Incidencia	
						POSITIVAS %	NEGATIVAS %
Tlahuac	36	651	155	144	11	92.90	7.096
Milpa Alta	72	1,335	313	243	70	77.63	22.36
Total	108	1,986	468	387	81	82.69	17.30

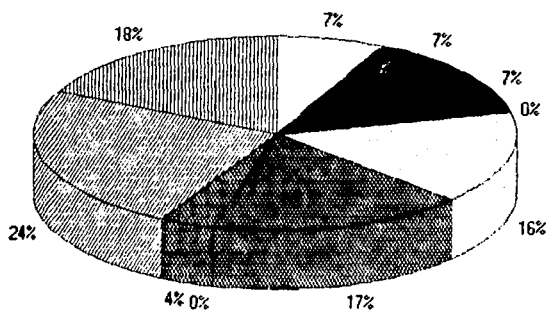
GRAFICA 1

INCIDENCIA DE VARROA EN LA DELEGACION DE TLAHUAC



GRAFICA 2

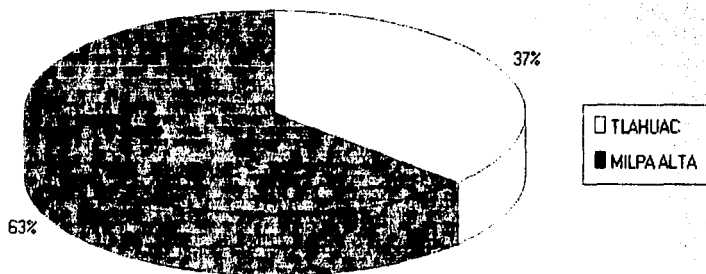
INCIDENCIA DE VARROA EN LA DELEGACION DE MILPA ALTA



- Santana Ana
- San Lucas
- San Juan T.
- San Juan M.
- ▨ San Fco Tecox.
- Villa Milpa Alta
- ▨ San Pablo D.
- San Salvador C.
- ▨ San Pedro A.
- ▨ San Bartolome
- ▨ San Antonio T.

GRAFICA 3

COMPARACION DE INCIDENCIA DE VARROA EN LAS DELEGACIONES TLAHUAC Y MILPA ALTA.



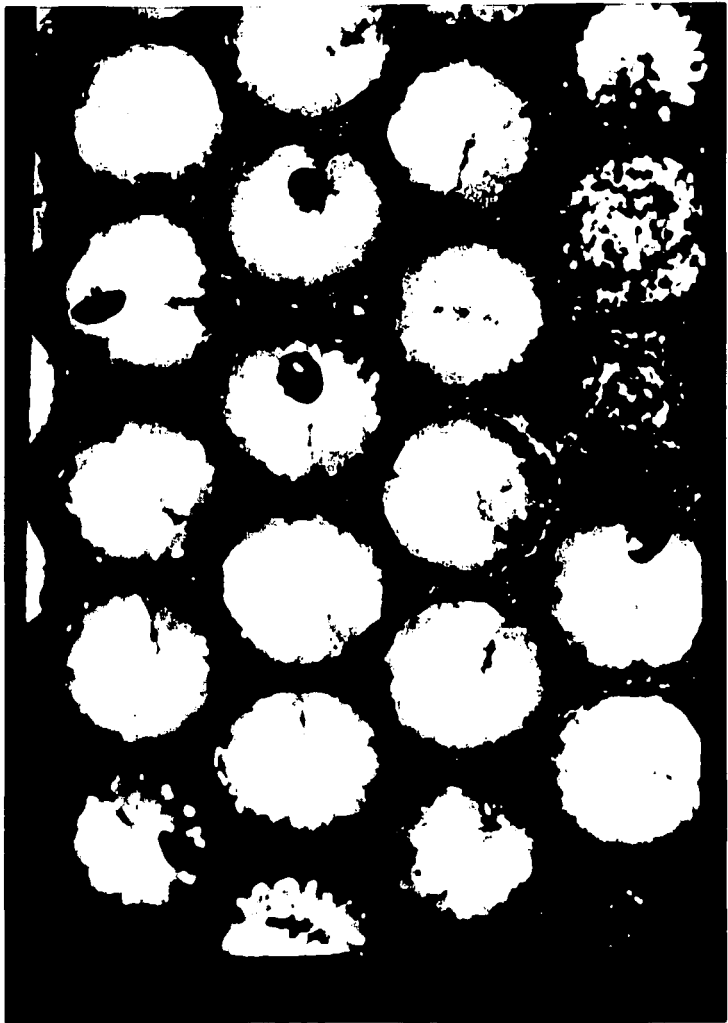
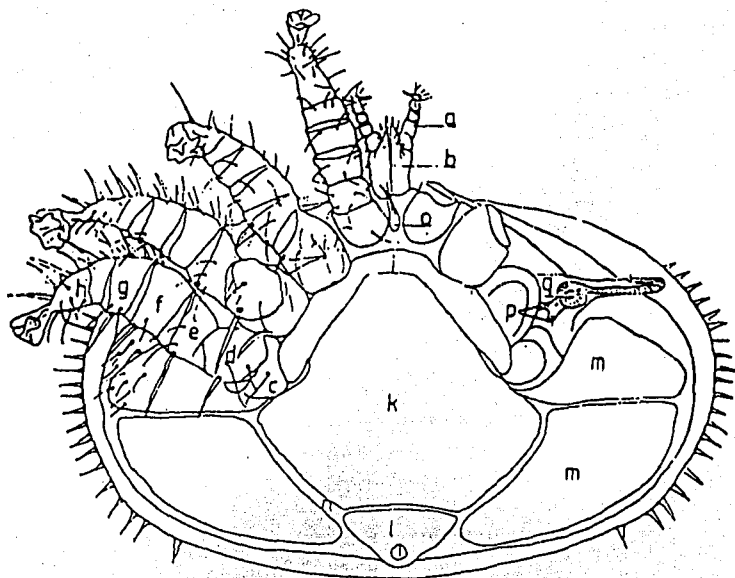


FIGURA 1

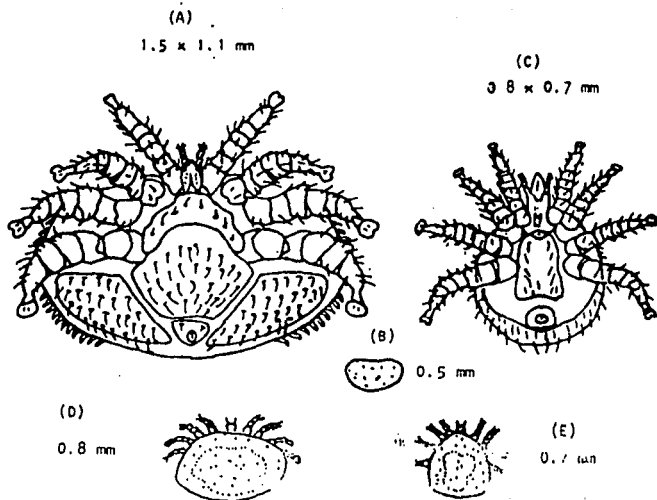


MORFOLOGIA DE Varroa jacobsoni

- | | |
|---------------|------------------------------------|
| 1. GNATHOSOMA | a. pedipalpo |
| | b. tubo del gnathosoma |
| 2. PATA | c. coxa |
| | d. trocánter |
| | e. fémur |
| | f. genua |
| | g. tibia |
| | h. tarso con pretarso |
| 3. IDIOSOMA | i. escudo esternal |
| | k. escudo genito-ventral |
| | l. escudo anal con válvulas anales |
| | m. escudos metapodales |
| | n. membrana interescutal |
| | o. tritosterno |
| | p. troncos traqueales |
| | q. estigma |

FIGURA 2

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



Varroa jacobsoni. A. hembra, B. huevo, C. macho,
D. deutoninfa, E. protoninfa.

FIGURA 3



FIGURA 4



FIGURA 5

LITERATURA CITADA.

- 1.-Blanco, G. J.,: Varroasis. Secretaría General Técnica. Pags. 130-135. (1992). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.Pags.:7-53 Madrid (1987)
- 2.-Calvin, W.S.: Epidemiology in Veterinary Practice E.F. Les. and Febiger. Philadelphia E.U.A. (1977).
- 3.-Chihu, A. D. y Chihu, A. L.: La Varroasis de la Abeja: N° 2; Métodos de Diagnóstico, Prevención y Control. Estudio Recapitulativo. CENAPA, SARH. Revista Mexicana de Parasitología Vol. 3, No. 1 Pags.:33-37 (1992)
- 4.-Chihu, A. D.: La Varroasis de la Abeja Apis mellifera:Biología, Morfología, Síntomas, Patogenia y Diseminación. Revista Mexicana de Parasitología 1.
- 5.-Chihu, A. D., Rojas, A. L. M., Rodríguez, D. S. R.: Presencia en Veracruz, en México del Acaro Varroa jacobsoni, Causante de la Varroasis de la Abeja Melífera (Apis mellifera L.). Tec. Pec. Mex. Vol 30: Pags. 130-135. (1992).
- 6.-Chihu, A. D.: Primer Reporte en México del Acaro Varroa jacobsoni O. Causante de la Varroasis de la Abeja Mellífera (Apis mellifera). VI Seminario Americano de Apicultura. Morelos, México. (1992). Pags. 9-11 UNAPI-SARH. Oaxtepec, Morelos. (1992).

- 7.-De Amorin, M. J.: Bases de las Delegaciones del Distrito Federal. Consejo Nacional Para la Cultura y las Artes y Dirección General de Bibliotecas. México (1989).
- 8.-De Jong, Goncalves S.L. and Morse A.R.: Dependence on Climate of The Virulence of Varroa jacobsoni. Bee World 65. Pags. 117-121 (1984)
- 9.-De Jong, D. Morse, R. A. and Eickwort, G. C. 1982. Mite Pest of Honey Bees. Annu. Rev. Entomol. 27. Pags. 229-252 (1982).
- 10.-Dietz, A., and Hermann, R. H. 1988 Biology Detection and Control of Varroa jacobsoni: A Parasitic Mite on Honey Bees. Lei-Act Publishers, USA, Pag.77
- 11.-Enciclopedia de México. Edición especial para enciclopedia Britanica de México, Enciclopedia de México. Pags. 7685-8115 México, (1993).
- 12.-Escobar, A.M.E.: Uso de Apistan para Detección y Control de Varroa. VI Seminario Americano de Apicultura. Morelos, México. 1992. Pags: UNAPI-SARH. Oaxtepec, Morelos. (1992).
- 13.-Fuentes, I.L.E.: Análisis del Asentamiento, Reproducción y Control de la Abeja Africanizada en el Distrito Federal. De Enero de 1991 a Diciembre de 1992. Tesis Licenciatura. Fac. de Med. Vet y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1993).

- 14.-Garza, Q. C.: La Varroasis de la Abeja. Curso de Actualización de Patología Apícola. Centro Nacional de Parasitología y Constatación en Salud Animal. Pags.:1-16, Jiutepec, Morelos (1992)
- 15.-González, R. J. J.: Operativo Emergente para la Detección y Control de la Varroasis. VI Seminario Americano de Apicultura. Oaxtepec, Morelos.(1992).
- 16.-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.: Anuario Estadístico del Distrito Federal. INEGI. México.(1990).
- 17.-Jersy, R., Equihua, M.: Atlas Cultural de México. SEP. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Grupo Editorial Planeta. México. (1989).
- 18.-Jiménez, A. J. A.: Muestreo Epidemiológico de Varroasis en Apiarios de Veinticinco Municipios. Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, D. F.. (1993).
- 19.-Labougle, R.J.M. y Zozaya, R.J.A.: La Apicultura en México. PNCAA. (SARH) Pags.:17-36 México,D.F. (1993)

- 20.-López, R. A.: Proyecto de Prefactibilidad para una Empresa Productora de Material Apícola en la Delegación Xochimilco, D. F.. Tesis Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D: F.. (1991).
- 21.-Mendez,R.I.: El Protocolo de Investigación. Editorial Trillas. México, D.F. 1990.
- 22.-Molina, P. A., Guzmán N. E., Message D., De Jong, D.: Enfermedades y Plagas de la Abeja Melífera Occidental. OIRSA. Banco Interamericano de Desarrollo. San Salvador. (1990).
- 23.-Morley, S. A.: La Civilización Maya. 2da edición. Fondo de Cultura Económica. México, D. F..(1972).
- 24.-Morse, R.: Honeybee pest, predators and diseases. Ed.by Morse, R. Comstock Cornell University Press. Itahaca USA. 1978.
- 25.- Organismo del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos: Diario Oficial de la Federación. O.G.C. de E.U.M., México (1992)
- 26.-Rámirez, R. A.: Situación Actual de la Apicultura en el Distrito Federal. Tesis Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México.México, D.F. (1993)
- 27.-Rzedowski, J. y Rzedowski,G.: Flora Fanerogámica del Valle de México. Ed. Continental. México, (1979).

- 28.-SARH. Campaña de Diagnóstico, Prevención, Control y Erradicación de la Varroasis en México. Manual Operativo. SARH.
- 29.-SARH. Informe de la Reunión Anual de Coordinadores del PNCAA. SARH. Septiembre (1992).
- 30.-SARH. Situación Actual y Perspectivas del Subsector Pecuario en el D.F. SARH. México. (1992).
- 31.-Santillán, G. M. T., Otero, C. G., Vázquez, G. M. E.: Reproducción de Varroa jacobsoni O. como una forma de Pronosticar su Impacto en la Apicultura. Morelos, México. Pags.:3-5 UNAPI-SARH Oaxtepec, Morelos (1992).
- 32.-Solis, G. A.: Elaboración de un Proyecto de 50 Colmenas para la Producción de Miel en el Municipio de Tezoyuca, Edo. de México. Tesis Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México (1991).