

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS



**EVALUACIÓN DE ORÉGANO (*Lippia berlandieri* S.) y
GOBERNADORA (*Larrea tridentata*) PARA EL CONTROL
DEL ÁCARO *Varroa jacobsoni*, Oud. EN LA ABEJA (*Apis
mellifera* L.)**

P O R

EDUARDO BARRETO MARÍN

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

**EVALUACIÓN DE ORÉGANO (*Lippia berlandieri*) y
GOBERNADORA (*Larrea tridentata*) PARA EL CONTROL DEL
ACARO *Varroa jacobsoni*, Oud. EN LA ABEJA (*Apis mellifera* L.)**

TESIS PRESENTADA POR:

EDUARDO BARRETO MARIN

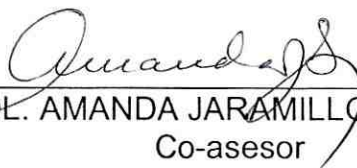
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR EL COMITÉ ASESOR



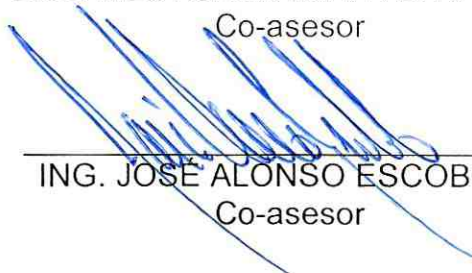
M.C. JOSE LUIS REYES CARRILLO
Asesor Principal



BIOL. AMANDA JARAMILLO SANTOS
Co-asesor



BIOL. HÉCTOR MADINAVEITIA RÍOS
Co-asesor



ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO
Co-asesor

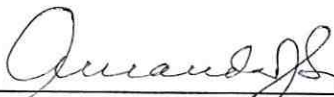
**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS

**TESIS DEL C. EDUARDO BARRETO MARIN QUE SE
SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR**



M.C. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO
PRESIDENTE



BIOL. AMANDA JARAMILLO SANTOS
VOCAL



BIOL. HÉCTOR MADINAVEITIA RÍOS
VOCAL



ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO
VOCAL SUPLENTE

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS

**EVALUACIÓN DE ORÉGANO (*Lippia berlandieri*) y
GOBERNADORA (*Larrea tridentata*) PARA EL CONTROL DEL
ACARO *Varroa jacobsoni*, Oud. EN LA ABEJA (*Apis mellifera* L.)**

TESIS

APROBADA POR EL COMITÉ DE TESIS

ASESOR PRINCIPAL

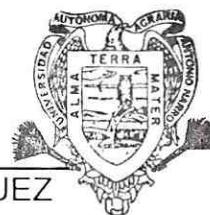


M.C. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONOMICAS**



ING. ROLANDO LOZA RODRÍGUEZ



COORDINACION DE LA DIVISION
DE CARRERAS AGRONOMICAS
UAAAAN UL

DEDICATORIAS

Con mucho cariño para mis padres:

Sr. Martín Aurelio Barreto Rivera

Sra. Dalila Marín de Barreto

Quienes depositaron en mi toda su confianza, esfuerzo y sacrificio haciendo posible la culminación de mis estudios profesionales.

A mis hermanos:

Ignacio, Jesús, Azucena y Salvador

Por ser con quienes he compartido los momentos mas felices de mi infancia, a ellos también por el apoyo que me brindaron en el transcurso de mi carrera.

A mis amigos:

Por que de alguna u otra manera me apoyaron durante mi estancia en la Universidad.

Y a mis familiares en general que aportaron un granito de arena para que yo pudiese lograr mi Objetivo

AGRADECIMIENTOS

A mi "ALMA MATER" por haberme dado la oportunidad de cumplir una Meta más en mi vida.

Al M.C. José Luis Reyes Carrillo y Familia por todo su apoyo y consejos recibidos durante la elaboración del presente trabajo.

A mis compañeros de grupo con quienes compartí momentos muy agradables en el transcurso de la carrera.

A Valeria por todo el amor y comprensión que me ha brindado.

RESUMEN

El ácaro *Varroa jacobsoni* es un parásito devastador de la abeja melífera, esto debido a que se alimenta de la hemolinfa de la abeja y a su corto ciclo de desarrollo. Actualmente se encuentra presente en todos los estados de la República.

Los tratamientos con plaguicidas químicos tienen grandes inconvenientes; en pocos años el ácaro desarrollará resistencia a dichos productos químicos, además pueden dejar residuos en miel y cera, ser tóxicos para las abejas y el hombre, y pueden ser cancerígenos.

Por lo anterior el objetivo del presente trabajo fue evaluar dos productos naturales para el control de varroa.

La evaluación de los productos naturales se realizó durante los meses de Agosto y Septiembre en un apiario ubicado en la pequeña propiedad Fuente bella, Municipio de Gómez Palacio, Durango, y tuvo una duración de 24 días.

Las plantas que se evaluaron fueron la gobernadora *Larrea tridentata* (640 g), orégano *Lippia berlandieri* (700 g) y un testigo sin aplicación. La evaluación se llevó a cabo con 15 colmenas con un diseño completamente al azar con 5 repeticiones en el que una colmena se consideró como unidad experimental. Para la administración de los productos se colocó una tapa de viaje, donde se colocaron las yerbas aromáticas, se puso en la parte superior de la cámara de cría y se cerró de modo que los componentes aromáticos se liberaran al interior. Cada siete días se aplicó agua con una pizeta a las yerbas para que nuevamente soltaran los componentes aromáticos.

La evaluación de la efectividad del producto se hizo a través del conteo de los ácaros muertos por charola a intervalos de tiempo que oscilaron entre 3 y 5 días , y transformando los valores a ácaros por día. Siendo este último el parámetro de análisis estadístico. Las diferencias estadísticas fueron analizadas mediante una prueba de homogeneidad de varianza y prueba de $F < .05$.

Con base a los resultados obtenidos, bajo las condiciones en que se realizó este experimento y las cantidades de producto evaluadas se puede concluir que: Aún cuando las poblaciones son relativamente bajas, de acuerdo al testigo sin aplicación, la caída de ácaros con ambos productos y para todas las fechas analizadas son iguales al compararse estadísticamente ($F < .05$)

Existe tendencia a una mayor caída de ácaros en las colonias tratadas con orégano lo que podría ser promisorio de investigar a dosis diferentes o extractos resinosos del mismo.

CONTENIDO

	Pag.
DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
CONTENIDO	v
INDICE DE CUADROS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Justificación	2
1.2. Objetivos.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Clima de la Comarca Lagunera	4
2.2. Varroasis.....	4
2.3. Distribución Geográfica	4
2.4. Diversidad Genética	5
2.5. Biogeografía de las poblaciones de varroa.....	6
2.6. Especies de varroa	7
2.7. Ciclo reproductivo	8
2.7.1 Tiempo de desarrollo	9
2.8. Morfología del parásito	10
2.9. Cuadro Clínico	11
2.10. Diagnostico	12
2.10.1 Métodos de diagnostico	13
2.11. Tratamiento.....	15
2.11.1 Periodo en que se recomiendan los tratamientos.....	16
2.12. Manejo integrado	17
2.12.1. Control cultural.....	17
2.12.2. Control Biológico.....	17
2.12.3. Control genético.....	17

2.12.3.1. Aspectos fundamentales del mejoramiento genético.....	18
2.12.4. Confinamiento de reina.....	18
2.12.5. Abejas tolerantes a varroa.....	19
2.12.6. Control con productos naturales.....	20
2.12.7. Tratamientos químicos para el control de varroa.....	21
2.13. Orégano.....	22
2.13.1. Clasificación taxonómica del orégano.....	22
2.13.2. Descripción botánica.....	23
2.13.3. Usos alternativos del orégano.....	23
2.13.4. Aceites esenciales.....	24
2.14. Gobernadora.....	24
2.14.1. Morfología.....	24
2.14.2. Composición química.....	24
2.14.3. Usos.....	25
III. MATERIALES Y METODOS.....	26
3.1. Pruebas de Campo.....	26
3.2. Material de Campo.....	26
3.3. Material Biológico.....	26
3.4. Conformación de grupos.....	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
V. CONCLUSIONES.....	35
VI. RECOMENDACIONES.....	36
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	37
VIII. ANEXOS.....	44

INDICE DE CUADROS

No.	Pag.
1.-Cantidad inicial de ácaros / colmena / día. en la aplicación de tratamientos para el control del ácaro <i>Varroa jacobsoni</i> . en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.....	29
2.-Número de ácaros / día / colmena, en el grupo testigo para el control del ácaro <i>Varroa jacobsoni</i> en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.....	30
3.-Número de ácaros / día / colmena, en el tratamiento de orégano para el control del ácaro <i>Varroa jacobsoni</i> en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.....	31
4.-Número de ácaros / día / colmena, en el tratamiento de gobernadora para el control del ácaro <i>Varroa jacobsoni</i> en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.....	32
5.-Comparación de medias de el testigo y los tratamientos con orégano y gobernadora, para el control del ácaro <i>Varroa jacobsoni</i> en la pequeña propiedad fuente bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.....	33
6.-Análisis de varianza del grupo testigo, para el control del ácaro <i>Varroa jacobsoni</i> en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango.2000.....	44
7.-Análisis de varianza del tratamiento con orégano, para el control del ácaro <i>Varroa jacobsoni</i> en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.....	44

INDICE DE FIGURAS

No.	Pag.
Figura 1. Tiempo de desarrollo de la varroa dentro de la celda de cría (Oldroyd,1999).....	10
Gráfica 1. Número de ácaros / día / colmena en el testigo y los tratamientos de orégano y gobernadora.....	34

8.-Análisis de varianza del tratamiento con gobernadora, para el control del ácaro *Varroa jacobsoni* en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000..... 45

INDICE DE FIGURAS

No.	Pag.
Figura 1. Tiempo de desarrollo de la varroa dentro de la celda de cría (Oldroyd, 1999).....	10
Gráfica 1. Número de ácaros / día / colmena en el testigo y los tratamientos de orégano y gobernadora.....	34

I. INTRODUCCIÓN

La varroasis es una parasitosis externa de las abejas, causada por un ácaro llamado *Varroa jacobsoni* Oudemans que afecta a las larvas, prepupas, 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 (Molina *et al.*, 1990).

Aunque endémica de la abeja melífera Asiática *Apis cerana*, ha extendido su área de distribución en los últimos años a Europa, Sud América y a los Estados Unidos de Norteamérica (Anónimo, 1996).

México se encontraba libre de este ácaro a principios de 1992, sin embargo, el 3 de Mayo del mismo año, se detectó una infestación por el ácaro *Varroa jacobsoni*, en un apiario del estado de Veracruz. En la actualidad la mayor o gran parte de las colonias de los estados de la República se encuentran infestados por *Varroa* (Rodríguez , Moro y Otero, 1992).

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 (Anónimo, 1997).

La producción de miel ha convertido a México en el tercer exportador y sexto productor mundial, con una producción media anual de 56,500 toneladas, las cuales se destinan para abastecer el mercado europeo (Lastra y Galarza, 1998).

1.1. Justificación

En la actualidad pocos territorios escapan de la invasión de esta parasitosis (Prost, 1995). La diseminación de la varroasis de una colmena a otra o entre apiarios se propicia por medio de los zánganos que entran libremente a las colmenas, al igual que las obreras que regresan del campo y se introducen a colmenas vecinas por el fenómeno de la deriva (Reyes, 1998). Así mismo como por el pillaje y la presencia de enjambres silvestres enfermos (Prost, 1995).

Los tratamientos con productos químicos que permiten cierto control de la parasitosis tienen grandes inconvenientes: En pocos años el ácaro desarrollará resistencia a dichos productos químicos.

Los acaricidas sin excluir al fluvalinato, pueden dejar residuos en miel y cera. Los acaricidas sintéticos son tóxicos para las abejas y para el hombre, y pueden ser cancerígenos (Guzmán y Correa, 1996).

Debido al riesgo que representa este ácaro para la apicultura nacional, por ser ésta la segunda actividad generadora de divisas del subsector pecuario, aunado al valor y significado de la polinización en la agricultura (Anónimo, 1992), es necesario tener una variedad de productos registrados para el control de varroasis, ya que en la actualidad sólo se tenía autorizado el registro y uso de dos acaricidas desarrolladas por laboratorios europeos, en 1999 se autoriza el uso de un tercero. (Tanús, comunicación personal Subdirector de Operación PNCAA 2001). Por lo que es urgente la necesidad de realizar pruebas de campo y laboratorio, bajo las condiciones de México, con el objeto de determinar la eficacia de acaricidas en uso en otros países, y contar así con productos alternos de

comprobada eficacia y seguridad que permitan a los apicultores mantener la productividad y calidad de sus productos (Anónimo, 1997).

1.2. Objetivos

El objetivo del presente trabajo fue evaluar las plantas de orégano (*Lippia berlandieri*) y la gobernadora (*Larrea tridentata*) para el control del ácaro *Varroa jacobsoni* en colmenas de abejas melíferas (*Apis mellifera* L.).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Clima de la Comarca Lagunera

Según la clasificación de Tornwhite el clima de la Comarca Lagunera, es muy seco con diferencias de lluvia en todas las estaciones. Con invierno benigno y promedio anual de 20° C de temperatura. Con una máxima de 41.5° C, una mínima de menos 10° C y una precipitación pluvial escasa, de 200 mm por año, el periodo máximo de precipitación queda comprendido entre los meses de Agosto y Septiembre, por lo general es nula la mayor parte del año, con una evaporación potencial anual de 2200 mm por año (Anónimo, 1987).

2.2. Varroasis

La varroasis es una infestación parasitaria causada por un ácaro externo, *Varroa jacobsoni* (Prost, 1995). Este ácaro fue descrito por Oudemans en 1904 al ser reconocido por vez primera en las celdillas de cría de *Apis cerana* en Java. Es el único parásito de las abejas productoras de miel que pueden verse a simple vista y ser identificadas con una lupa (Bailey, 1984).

2.3. Distribución Geográfica

Este ácaro (*Varroa jacobsoni*), posee gran adaptación a diferentes climas y parasita tanto a las crías como a las abejas adultas (López y Gerardi, 1995).

La *Varroa* fue vista por primera vez en 1959 sobre *Apis mellifera*, en la que ataca a la cría de machos y a la de obreras. En el sudeste asiático el agente de la varroasis se ha extendido rápidamente en todas direcciones: Japón, Rusia,

otros países de Europa, África del Norte, América del Sur y después la del norte. En la actualidad pocos territorios escapan de la invasión de esta parasitosis (Prost, 1995).

En mayo de 1992, se detectó por primera vez la varroasis en México, lo cual pone en grave riesgo la producción apícola, ya que disminuye considerablemente la producción de miel y demás productos de la colmena (Anónimo, 1993).

El apicultor también puede esparcir la parasitosis al intercambiar panales entre colmenas, al introducir enjambres de origen desconocido a una colmena, o al cambiar reinas adquiridas de un criadero enfermo (Molina *et al.* , 1990).

La diseminación de la varroasis también se debe a las prácticas de explotación trashumante, así como a la comercialización de núcleos de abejas y abejas reinas que se realizan de un continente a otro sin que existan controles sanitarios (Anónimo, 1992).

2.4. Diversidad genética de la varroa

Estudios en numerosos países de poblaciones diferentes de ácaros en *Apis cerana* y *Apis mellifera*, revelan que la *Varroa jacobsoni* es actualmente un complejo de dos especies con diferente variación genética dentro de cada una de ellas. La especie de *Varroa jacobsoni* consiste de 9 haplotipos, estos son de Malasia, Indonesia y Java, ellos también son diferentes en apariencia; pequeños en tamaño y de forma más esférica, que en ácaros que infestan abejas Europeas. Un haplotipo es la particular combinación de alelos en una región definida de los

cromosomas. Cada haplotipo tiene una distinta secuencia mitocondrial de ADN. La *Varroa destructor* consiste de 6 haplotipos del continente de Asia, se han encontrado dos haplotipos como plagas de *Apis mellifera*, una es Corea/Rusia y la otra es de Japón/Tailandia. Hoy el haplotipo Corea/Rusia es el ácaro más común, de amplia cobertura, es también el más destructivo y desarrolla resistencia a varios controles químicos. El ADN mitocondrial es adherido maternalmente - de la madre, no del padre- y es usado como un marcador genético o indicador de origen y evolución (Cobey, 2001).

2.5. Biogeografía de las poblaciones de varroa.

Hasta recientemente se había creído ampliamente que la *Varroa jacobsoni* era una especie bastante homogénea, sin embargo, recientemente una investigación usando marcadores moleculares indica que existe una variación genética detectable entre poblaciones y tal variación puede ser relacionada con la patogénesis. Estos estudios revelan que dentro de América existen al menos dos introducciones independientes de *V. jacobsoni*. La primera probablemente ocurre en 1971, cuando infesta a *A. mellifera* y llevan reinas y crías a Paraguay desde Japón. *A. mellifera* fue introducida por primera vez a Japón en 1877 y el cambio de hospedero de *A. cerana* a *A. mellifera*, puede haber ocurrido alrededor de 1957, posiblemente por la introducción de abejas de Indonesia. Esta introducción fue llevada a Brasil en 1972. La segunda introducción apareció originaria del Este de Rusia vía Europa, estos ácaros fueron establecidos en poblaciones de *Apis mellifera*, en Norte América aparecen por primera vez en Wisconsin en 1987 (Oldroyd, 1999).

2.6. Especies de varroa

La varroa es un huésped de la abeja oriental, *Apis cerana*, y es considerada una insignificante plaga. Esto no pudo llegar a ser de interés para los apicultores hasta que sucedió el paso de especie a las abejas europeas, *Apis mellifera*. Como es que un diminuto parásito evolucionó como un parásito independiente y llegó a ser una plaga mayor y extenderse mundialmente con tal impacto destructivo es aún una incógnita (Cobey, 2001).

Quizás más interesante que Nueva Guinea es la situación en América, aquí dos linajes de varroa coexisten, una sumamente destructiva y una potencialmente benigna (Oldroyd, 1999).

Estudios en numerosos países de poblaciones diferentes de ácaros en *Apis cerana* y *Apis mellifera*, revelan que la varroa es actualmente un complejo de dos especies con diferente variación genética dentro de cada especie. Este descubrimiento explica algo de la confusión y proporciona nuevas pistas y estrategias para explorar soluciones seguras y efectivas. En los 80's se iniciaron estudios sobre la morfología de la varroa, hoy las nuevas herramientas de los 90's, son las técnicas de secuencia del ADN habilitadas por investigadores para explorar esta cuestión. Ahora se sabe que *Varroa jacobsoni* ha sido renombrado y reclasificado ya que este ácaro solamente se reproduce en *Apis cerana*. A la otra especie apropiadamente se le dio el nombre de *Varroa destructor*, la cual infesta y se reproduce en *Apis mellifera*. Estas son diferentes especies de ácaros especializados en parasitar a dos distintas especies de abejas (Cobey, 2001).

2.7. Ciclo Reproductivo

El ácaro hembra que tiene un color rojo castaño oscuro, pone hasta una docena de huevos en una celdilla de cría, preferentemente de un zángano, inmediatamente antes de ser cerrada, las ninfas del ácaro se alimentan de la hemolinfa de la abeja inmadura y pueden matarla. Es más frecuente que los ácaros se adhieran a las abejas que emergen, y algunas veces presenten alas deformes. Los ácaros adheridos son hembras maduras y están ya fertilizadas, los ácaros machos, que son menores y más pálidos que las hembras, mueren poco después del apareamiento en el interior de las celdillas de cría operculada (Bailey, 1984).

El ciclo de *Varroa* de 8 a 9 días de huevo, ninfa y adulto que se aparee más 5 días de maduración da de 13 a 14 días, este ciclo más corto que el de la obrera, de 21 días o el del zángano, de 24 días, explica la rápida progresión del número de varroas en una colonia. Durante la existencia activa de las obreras y los zánganos, la hembra de *Varroa* puede vivir de uno a dos meses. En invierno se mantiene unos seis meses a la espera sobre el cuerpo de la obrera. Esta última fase de la vida del parásito tiene por consecuencia que en ausencia de la cría operculada, todas las varroas al descubierto podrán ser alcanzadas por las sustancias destinadas a dormir las o a matarlas (Prost, 1995).

2.7.1 Tiempo de desarrollo

Este es definido como el período desde que la celda de cría es sellada hasta cuando la abeja adulta emerge ver figura 1. La mayoría de las abejas adultas de *A. mellifera* emergen alrededor de 280 horas después de que su celda es operculada.

A las cero horas: una hembra madura ácaro “ madre” entra en la celda de cría antes de que la celda sea sellada.

60 horas: un huevo no fértil es puesto en la pared de la celda, este huevo desarrollará un macho.

90 horas: la protoninfa macho tiende a emerger y el ácaro madre coloca el primer huevo fértil puesto en la pared de la celda, ese huevo desarrollara una hija “ hembra”.

120 horas: la primera protoninfa hija desarrolla y el segundo huevo fértil es puesto.

150 horas: tiene la tercera postura el tercer huevo fértil. El macho y la primera hija son ahora deutoninfas y la segunda hija es protoninfa.

180 horas: el cuarto huevo fértil es puesto, la tercera hija tiene su desarrollo.

220 horas: el macho y la primera hija ahora son adultos y se aparean. La segunda, tercera y cuarta hija suficientemente maduras se aparean al macho.

300 horas: el huésped emerge del capullo con la madre original y varias compañeras hijas: hijas inmaduras y el macho muere en la celda (Oldroyd, 1999).

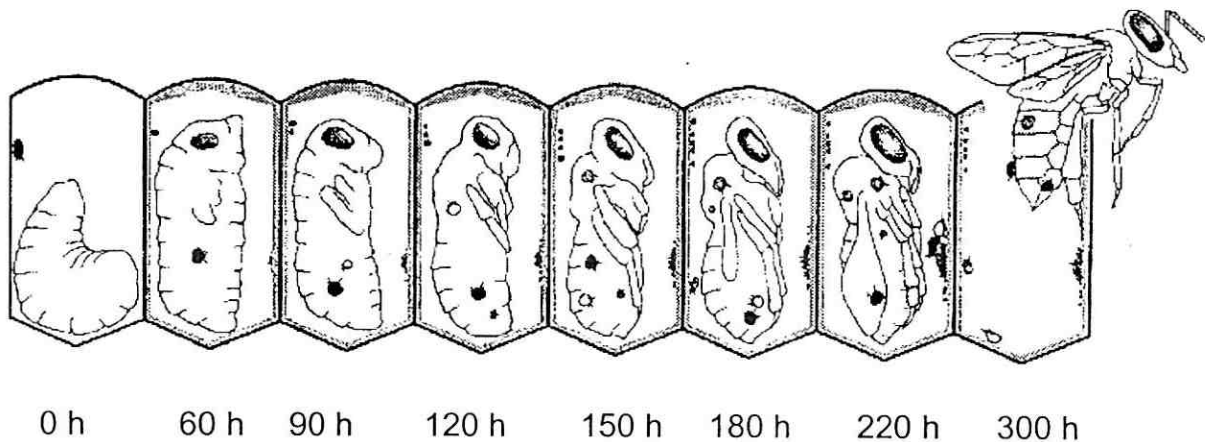


Figura No.1 Tiempo de desarrollo de la varroa dentro de la celda de cría (Oldroyd, 1999).

2.8. Morfología del Parásito

La varroa parece a simple vista como un punto castaño, por su color y su cuerpo globoso, se asemeja al piojo de las abejas, el macho y la hembra son morfológicamente distintas; el macho es redondeado de menos de 1 mm de diámetro, de color gris o amarillo y la hembra oval de 1.5 a 2 mm. En su mayor dimensión, es de color pardo claro oscuro (Prost, 1995).

Los ácaros adultos tienen cuatro pares de patas los cuales presentan, los siguientes segmentos: coxa, trocánter, fémur, genua, tibia, tarso y protarso. Las patas son gruesas y cortas insertadas en la parte interior del cuerpo, el tarso de cada pata termina con una ventosa. Las patas presentan un gran número de vellos. Desde la cara dorsal del cuerpo solamente se ve el primer par de patas. Los pedipalpos actúan como tentáculos, están bien desarrollados. En el interior del tubo esclerotizado se encuentran un par de ganchos, los que se hallan adaptados para picar y chupar, y asegura la alimentación del ácaro. Tiene un apéndice

movible no desarrollado, los pelos se enganchan entre los pelos del tórax de las abejas, asegurando a el ácaro su fijación (López y Gerardi, 1991).

2.9. Cuadro Clínico

La evolución de la enfermedad varía de una época y región a otra, pudiendo presentarse desde una infestación aparentemente leve que pasa inadvertida durante los 2 ó 3 primeros años, hasta su infestación intensa que puede presentarse en un periodo de un año, causando elevada mortalidad en este tiempo. Como la varroa y sus crías se alimentan de la hemolinfa de las larvas, prepupas y pupas dentro de las celdas operculadas, ocasionan daños físicos, deformaciones y una menor duración de su vida (Anónimo, 1992).

Según Montiel (1976, citado por López y Gerardi, 1991), realizó un ensayo con estroncio radioactivo, demostrando que las hembras de la varroa se nutren de la hemolinfa de la abeja, llegando a succionar en dos horas, el 48% del peso de su cuerpo, provocando la pérdida de proteínas de la hemolinfa.

La parasitosis comienza sin signos visibles de la enfermedad, por lo que el apicultor no se percata de su presencia , pero cuando se manifiesta, es por que el caso ya comienza a ser grave. Entre los principales signos que se observan están los siguientes: la colonia se debilita, las abejas se muestran nerviosas -inquietas-, se presentan de uno o varios ácaros en el cuerpo de alguna abeja, esto no siempre es fácil de detectar ya que los parásitos se esconden totalmente entre los segmentos abdominales, hay mortandad en la cría de algunas abejas, emergen con malformaciones en alas, patas, abdomen y tórax, otras abejas carecen de alas o no las pueden extender. Generalmente, las abejas malformadas son sacadas de

la colmena y se observan arrastrándose en la piquera. Es notoria la reducción del tamaño del cuerpo de estas abejas. Las obreras parasitadas se observan frotando sus patas en las zonas de su cuerpo donde están los parásitos para deshacerse de ellos, o bien en muchas ocasiones restriegan su cuerpo a las paredes de una celdilla metiendo su cabeza y tórax en ésta.

Si se abre una celdilla, especialmente las de los zánganos que son las más afectadas, podrán observarse ácaros en distintas etapas de desarrollo. Es notorio que la cantidad de zánganos decrece (Molina *et al.*, 1990).

Al término de la infestación, la putrefacción de la pupa y el olor puede hacer pensar en una infección de Loque americana enfermedad causada por la bacteria *Paenobacillus larvae* (Prost, 1995).

2.10. Diagnóstico

La detección de la varroasis exige una atenta observación de parte del apicultor, puede basarse en el cuadro clínico adoptando como una rutina de revisar las celdillas de los zánganos cada vez que se abra una colmena, así como la observación de abejas adultas (Molina *et al.*, 1990).

Generalmente al iniciarse la infestación en el apiario es muy difícil para el apicultor localizar unas cuantas varroas. Por ello se recomienda sacar de las celdas varias pupas de zánganos, que son preferidas por las varroas y observarlas cuidadosamente con una lupa (Delaplane, 1994)

2.10.1. Métodos de Diagnóstico

Existen varios métodos de detección del parásito, los cuales se mencionan a continuación:

1.-Charolas con pegamento. Una prueba sencilla en el apiario es utilizando el método de las charolas con pegamento que se introducen por la piquera y capturan los ácaros que caen en forma natural. Tomando como base la metodología, en la que se estima la población infestante del ácaro por la mortalidad diaria al caer las varroas. Al quedar adheridas pueden ser contadas y multiplicadas por 100 es la estimación de la población parasitante (Gómez, Molinís y Pérez, 1986).

2.-Tabla pegajosa. Un papel blanco u hoja de plástico cubiertos con jalea de petróleo u otro agente pegajoso (manteca vegetal) la tabla se pone en el fondo de una colonia y la colmena se ahuma. Cerrando la colmena durante 10 a 20 minutos la tabla es removida y los ácaros son contados. La tabla pegajosa por sí misma puede quedar en el lugar de uno a tres días (Sammarataro, Gerson y Needham, 2000).

3.-Observación directa. A veces se puede detectar el ácaro de la varroasis examinando las abejas o la cría. En las abejas la Varroa aparece como una peca larga sobre el abdomen o tórax (Delaplane, 1994).

4.-Método del alcohol. Las abejas se colectan en un frasco que son transferidas a una canasta metálica hecha de tela de mosquitero. Aproximadamente de 200 a 300 abejas son colocadas en la canasta, la cual a su vez se coloca en un balde con alcohol al 70% y con agua jabonosa, se agita por varios minutos de manera que cualquier Varroa presente en las abejas se

precipitará al fondo. El porcentaje de infestación se puede determinar contando el número de ácaros entre la cantidad de abejas y multiplicando el resultado por cien. Este valor puede usarse para determinar si las colonias requieren tratamiento inmediato o bien si éste puede ser retrasado una vez avanzada la estación (Currie, 1998).

5.-Método del aceite. Se toma un bastidor de una colmena, posteriormente se cepillan las abejas que se encuentren en él, después se coloca en una bolsa de plástico y se almacena a temperatura ambiente durante la noche. Al siguiente día se cubre la parte interna de un frasco de un cuarto de litro con aceite vegetal líquido. Posteriormente se cepillan las abejas recién emergidas del bastidor en el frasco y se agitan para desprender los ácaros y hacer un diagnóstico preciso (Delaplane, 1994).

6.-Método del detergente. Es otro método para diagnosticar, en el que, mediante un frasco de boca ancha de un litro lleno a la mitad con agua y una cucharada de detergente, se agregan 200 abejas, se cierra y se agita durante tres minutos, después se abre el frasco y se coloca un pedazo de malla de alambre con cuadros de 2 a 3 mm. El agua jabonosa se vacía sin abejas en el recipiente amplio, cubierto con la tela blanca, y en caso positivo se observarán las varroas a simple vista como cabezas color marrón (Anónimo, 1992).

Se considera que los niveles de infestación tolerables dentro de la colmena, en que los daños económicos causados por el parásito son inferiores a lo del costo de su tratamiento, están por debajo del 15%. Es decir 15 abejas o 15 crías con ácaros de cada 100 en una colonia. Para saber con mayor exactitud cual es el grado de infestación de una colmena, se requiere del empleo de métodos de

diagnóstico más precisos, que involucren tanto a las abejas adultas como a las larvas. Al detectar y revisar los ácaros es importante diferenciarlos del piojo de la abeja *Braula coeca* que aunque muy similar en tamaño a la *Varroa jacobsoni* su morfología es diferente. El piojo de la abeja es un insecto que es del orden de los dípteros, y como tal sólo tiene tres pares de patas a diferencia de la *Varroa jacobsoni* que tiene cuatro, además, las estructuras de su cuerpo son diferentes (Molina *et al.*, 1990).

2.11. Tratamiento

A partir de las primeras detecciones de *Varroa jacobsoni* en Europa en la década de los años 70 se iniciaron diversas investigaciones de campo tendientes a la búsqueda de productos que pudiesen ofrecer protección a las abejas contra el ataque del ácaro. Algunos de estos productos que se han utilizado son insecticidas o acaricidas organosintéticos (Pérez *et al.*, 1996).

La lucha contra este parásito es obstaculizada por las características biológicas del ácaro las cuales hacen difícil encontrar un tratamiento ideal, unas de esas características serían: a) parasita al mismo tiempo a la cría y a las abejas adultas, b) su metamorfosis es de 2 a 2.5 veces más corta que la de las abejas; por lo que las nuevas generaciones dentro de las celdas operculadas son mucho más abundantes en ácaros y sobre todo protegidas de los acaricidas empleados en el tratamiento de la enfermedad, c) los ácaros desarrollan rápidamente resistencia a los acaricidas que hasta ahora se han empleado.

Las sustancias sintéticas empleadas actúan sobre los ácaros que se encuentran sobre el cuerpo de las abejas adultas, no teniendo ningún efecto sobre

los que se encuentran dentro de las celdillas de cría operculada. El tratamiento ideal es aquel que rompa el ciclo biológico del ácaro (Molina *et al.*, 1990).

Los tratamientos con productos químicos que permiten cierto control de la parasitosis tienen grandes inconvenientes; ya que en pocos años el ácaro desarrollará resistencia a dichos productos químicos. Los acaricidas sin excluir al fluvalinato, pueden dejar residuos en miel y cera. Los acaricidas sintéticos son tóxicos para las abejas y para el hombre, y pueden ser cancerígenos (Guzmán y Correa, 1996).

Una de las recomendaciones para el efectivo control del ácaro de la varroasis (*Varroa jacobsoni*) es cuando la colonia tiene una población de un 80% de ácaros (Hoopingarner, 1995).

2.11.1 Período en que se recomiendan el tratamiento.

Tomando como base el grado de infestación de la colmena se sugiere que los tratamientos sean aplicados en la siguiente época: cuando se encuentren presentes menos de 1 a 4 ácaros por día se retrasa el tratamiento hasta Octubre, si presenta una infestación de 5 a 10 ácaros por día el tratamiento debe aplicarse en el mes de Agosto, si la colmena tiene una infestación de 10 a 30 ácaros por día, el tratamiento debe suministrarse inmediatamente, cuando la colonia presenta más de 30 ácaros por día se recomienda destruir la colmena (Eischen, 1995).

2.12. Manejo integrado

2.12.1. Control Cultural.

Conforme la varroa se ha esparcido a través de varias regiones del mundo, es necesario hacer investigaciones sobre su biología, control y comportamiento. El clima y la raza de la abeja ha sido un factor importante para el control de la varroa en los climas templados. La presencia de este ácaro ha hecho que la apicultura no sea posible sin el uso de acaricidas. Sin embargo en regiones subtropicales la varroa se ha encontrado hace más de quince años sin causar serios problemas (Moretto, Pillati, De Jong, Goncalves y Cassini 1995).

2.12.2. Control Biológico

Existe solo una referencia bibliográfica citando al *Bacillus thuringiensis* para control de varroa pero no menciona dosis, forma de aplicación y resultados. No se conoce antecedente en otras partes en relación al bacilo (Wilson,1999 USDA , Weslaco ,Texas comunicación personal)

Bt es un microorganismo vivo que mata ciertos insectos y se usa para matar insectos no deseados en bosques, agricultura, y las áreas urbanas (Swadener, 1994)

2.12.3. Control Genético.

Las diferencias genéticas entre abejas obreras y entre colonias constituyen la materia prima para la selección natural o artificial de abejas resistentes a las

enfermedades. Existen exitosos ejemplos de desarrollo de abejas resistentes a enfermedades tales como la Loque americana, parálisis y la acariosis, pero sólo existe un ejemplo para la varroasis (Guzmán y Correa, 1996; Spivak y Reuter, 2001).

2.12.3.1 Aspectos fundamentales del mejoramiento genético.

1.- Evaluación del material genético (colonias, obreras, zánganos y reinas) del cual se selecciona la cría.

2.- Selección de las reinas de las colonias con las características deseables que serán las progenitoras de la siguiente generación.

3.- Control de los apareamientos entre las reinas y los zánganos producidos de las reinas seleccionadas.

4.- Evaluación de la progenie de las nuevas reinas.

Si un porcentaje suficiente de la variación para las características seleccionadas en la población parental se debió a diferencias genéticas, entonces la progenie se asemejará a sus padres y a las características en la selección mejorarán. Con este método no es posible eliminar la varroasis, pero se puede lograr la reducción de la incidencia y el uso de productos químicos para controlarla (Guzmán y Correa, 1996; Spivak y Reuter, 2001).

2.12.4. Confinamiento de reina.

El método consiste en confinar la reina en uno o dos panales de cría vacíos, preferiblemente de celdas para zánganos, rodeados de panales llenos de miel o polen operculados o por bastidores para reposición de cera sobre los cuales la

reina no pone huevos. Puede evitarse que la reina retorne a la masa principal de cría por medio de rejillas de alambre (excluidores de reina) con rejillas suficientemente anchas para que pasen las obreras pero no pase la reina. Se retiran los panales sobre los que pone huevos la reina, una vez operculada la cría situada en ellos, y se reemplazan por otros vacíos. El procedimiento se continúa durante un mes al final del cual la colonia no tiene cría excepto en los panales donde permanece confinada la reina (Bailey, 1984).

2.12.5. Abejas tolerantes a varroa

La frecuencia de daños a ácaros (*Varroa jacobsoni*) encontrados en el fondo de las colmenas se ha tenido que usar como un indicador del grado de tolerancia o resistencia de colonias de abejas. La clasificación de varios tipos de daños proporciona un indicativo de defensa activa de las abejas contra los ácaros y podrían tener correlación con capacidades de resistencia de las colonias. Sin embargo los tipos de daños en los ácaros encontrados en colonias de abejas africanizadas determinaron que había relación entre la frecuencia de éstos daños y niveles de infestación. Se han encontrado muchos tipos de daños entre los ácaros caídos. Algunos pierden todas o partes de una o varias patas, el escudo dorsal puede estar roto o dentado, y/o pueden estar perdiendo el escudo ventral. El daño en las patas es el tipo de daño más característico de defensa de las abejas contra la varroa. Estos tipos de clasificaciones de daños a los ácaros pudieran ayudar a proporcionar un criterio práctico para la selección de abejas tolerantes o resistentes. Sin embargo no es claro que esta sea una medida adecuada y a pesar de los hechos las abejas africanas tienen mas tolerancia a

varroa que las europeas por su capacidad de agresividad e higiene (Correa, Cavicchio y De Jong, 2000).

2.12.6. Control con Productos Naturales

La mezcla de aceite de dos plantas naturales (timol y eucaliptol) que tienen un efecto fungicida, bactericida y acaricida mató al 98% de las varroas y fue tan efectiva como las tiras del fluvalinato (Calderone, Wilson y Spivak, 1997). En la actualidad en Europa se comercializa un producto denominado APILIFE a base de aceites esenciales. En nuestro país no se cuenta todavía con estos aceites a niveles económicos para el apicultor pero se estudian las alternativas de control con las plantas o extractos de ellas.

Diferentes plantas con aceites esenciales son considerados como alternativas naturales para el control del ácaro de la varroa en abejas, éstas no contaminan los productos de la colmena. Materiales como el orégano, mezclas de timol, trébol y té de árbol con una concentración al 50 % han matado ácaros en laboratorio y campo (Sammataro, Degrandi-Hoffman, Needham y Wardell, 1998).

Cuatro aceites esenciales extraídos de las hojas de los cítricos (citral, limonene, citronella y linalool) han sido probados en el laboratorio en donde el citral es el más efectivo tirando un 72.8 % de ácaros en colmenas infestadas, pero en el campo se observó inicialmente el 7.9 % de los ácaros derribados aunque a partir de la sexta semana el comportamiento de éste fue más significativo. Sin embargo, el citral es más efectivo para el control del ácaro traqueal (*Acarapis woodi*) (Elzen P., Baxter, Elzen W., Rivera y Wilson, 2000).

Apiguard® es un producto usado en Europa, una formulación de gel de timol, este solo proporciona un control moderado de varroa, aumentando la duración del tratamiento a 30 días la eficacia del Apiguard® no mejora. La mortalidad de varroa es hasta de 76.7 % comparado al 23.5 % en colonias con mortalidad natural del ácaro (Mattila y Otis, 1999).

2.12.7. Tratamientos químicos para el control de la varroa

1.- El fluvalinato es el acaricida para varroa más empleado actualmente, ya que cubre todo el ciclo de la abeja. Esto permite, al menos en principio, el tratamiento incluso en presencia de larvas y pupas de abejas. Provisionalmente protegidas por los opérculos, las varroas saldrán de las celdillas al mismo tiempo que las obreras o los zánganos y serán aniquiladas por el acaricida aún activo (Prost, 1995).

El tratamiento con fluvalinato al 1% fue examinado por un periodo de 7 días a temperaturas de 25, 30, 35 grados centígrados. Este no tuvo efectos significativos sobre la supervivencia de la reina y la producción de la colmena. Sin embargo a 30 y 35 grados centígrados de temperatura los niveles si afectan tanto a la mortalidad de las obreras como a la reina (Williams, Ambrose y Wright, 1994).

2.- Algunos apicultores han utilizado como tratamiento el fluvalinato y la terramicina. El acaricida disminuye el número de ácaros y la terramicina ayuda a mantener la condición corporal de abejas maduras y menor deformidad en las alas. La terramicina se recomienda como un control suplementario junto con un acaricida para colonias infestadas (Delaplane, 1995).

3.-Amitraz. Este producto ha probado ser eficaz tanto para acariosis como para varroasis. Para varroasis se utiliza mediante fumigaciones. Sus principales inconvenientes son que crea resistencia y que se requiere de mucha labor para aplicarlo (Molina *et al.*, 1990).

4.-Ácido fórmico. En la India se ha probado con bastante éxito este producto al 85% de concentración. Se empapa un material absorbente con 30 ml y se mete por la piquera. El tratamiento se repite en dos ocasiones más con un intervalo de 7 días entre una y otra aplicación (Molina *et al.*, 1990).

5.-Coumaphos es el único producto conocido para controlar poblaciones de varroas resistentes a fluvalinato , así como al escarabajo pequeño de la colmena *Aethina tumida* -introducido de África del sur a los Estados Unidos en 1998- ambos químicos se aplican como tiras plásticas. El tiempo de tratamiento será en la primavera y de nuevo en el otoño según se necesite y solo cuando no hay flujo de miel (Sammataro, Gerson, y Needham, 2000).

2. 13. Orégano

2.13.1. Clasificación taxonómica del orégano

Pertenece a la familia Verbenaceae, familia que se considera de mayor importancia de acuerdo a su distribución y a sus características aromáticas, pertenecen los géneros *Lippia* con 3 especies y *Lantana* con 2 especies. El género *Lippia* por su abundancia y distribución es el que más se comercializa; en México está formado por las especies *berlandieri*, *graveolens* y *palmeri* (Maldonado, 1991).

A continuación se presenta la ubicación taxonómica del género *Lippia*, Sánchez (1980).

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Dicotyledoneae

Orden: Tubiflorae

Familia: Verbenaceae

Género: *Lippia*

Especie: *L. graveolans* H. B. K. = *L. berlandieri* Schauer según Quintero y Gutiérrez, 1991.

2.13.2. Descripción botánica

Se caracteriza por ser un arbusto aromático de 0.5 a 2 m de altura, con tallos leñosos y muy ramificados; sus hojas son oblongas o elípticas de 1.5 cm de longitud y 0.5 cm de amplitud (Maldonado, 1991), son finamente crenadas, densamente tomentoso, resino punteado en el envés (Martínez y Flores, tomado de Martínez, 1959), pilosas; flores en espigas subglobosas, corolas blancas, zigomorfas; estambres 4, frutos secos (Quintero y Gutiérrez, 1991).

2.13.3. Usos alternativos del orégano.

El orégano se usa para la extracción de aceites esenciales y oleorresinas, las cuales son usados en la industria farmacéutica y de perfumería (Alarcón, 1993) La calidad del aceite esencial de orégano se mide en función de su contenido de fenoles, timol y carvacrol (Sánchez *et al.*, 1991).

2.13.4. Aceites esenciales

Los aceites esenciales son mezclas líquidas de compuestos orgánicos (se han identificado más de 500), altamente volátiles y aromáticos, definidos como lípidos por ser inmiscibles en agua, pero que se diferencian porque no dejan mancha sobre el papel (Fon Quer, 1979; citado por López, 1989).

2.14. Gobernadora

La gobernadora (*Larrea tridentata*) es una planta que abunda en los terrenos áridos e inútiles para la agricultura, es considerado como indicador de aridez en el norte de México (Romo, 1985).

2.14.1 Morfología.

Arbusto de 1 a 3 m de altura, muy ramoso, con hojitas estipuladas, opuestas, encorvadas, como de 1 cm; brillantes por estar cubiertas por una capa de resinas. Las flores son amarillas; el ovario piloso y las semillas alargadas y un poco encorvadas. Toda la planta despide un olor penetrante y tiene sabor amargo (Romo, 1985).

2.14.2 Composición química.

Romo (1985) menciona que de la gobernadora se han aislado ceras como el antioxidante ácido nordihidroguayarético y varias flavonas. Downum *et al.*, (1989) señalan que la gobernadora contiene fitotoxinas en sus hojas que inhiben el crecimiento de *Escherichia coli* y cultivos de *Saccharomyces cerevisiae*.

2.14.3 Usos.

La gobernadora ha sido altamente valiosa por sus propiedades medicinales para la gente del desierto (Romo, 1985).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Pruebas de campo

Para desarrollar las pruebas de campo se utilizó un apiario infestado con *Varroa jacobsoni* con 15 colmenas, ubicado en la pequeña propiedad Fuente Bella, municipio de Gómez Palacio, Durango. Esto se realizó del mes de Agosto al mes de Septiembre de 2000.

3.2. Material de Campo.

- Overol de apicultor
- Velo
- Cuña
- Charola de aluminio
- Manteca
- Ahumador
- Tapa de viaje
- Pizeta

3.3. Material Biológico

Se utilizaron colmenas tipo Jumbo con ocho bastidores cada una, con abejas de la raza italiana *Apis mellifera*. Estas colonias contaban con una población aproximada de 24 mil abejas cada una. Las plantas que se evaluaron fueron el orégano *Lippia berlandieri* y la gobernadora *Larrea tridentata*.

3.4. Conformación de grupos

Se seleccionaron 15 colmenas del total del apiario, y se asignaron aleatoriamente a los tres grupos (Gómez, Molinis y Pérez, 1986) y de esta manera conformar un diseño completamente al azar con 5 repeticiones en donde el factor de variación fue el número inicial de ácaros por charola.

Los tratamientos aplicados quedaron como sigue:

- 1.- TRATAMIENTO I : Testigo.
- 2.- TRATAMIENTO II : Orégano.
- 3.- TRATAMIENTO III : Gobernadora.

Para la administración de las plantas se colocó una tapa de viaje, donde se colocaron las hojas y ramas secas del orégano y en el caso de la gobernadora frescas, posteriormente se colocaron en la parte superior de la cámara de cría cerrándola de modo que los componentes aromáticos se liberaran al interior. En las colmenas con orégano se colocaron 700 gramos y aquellas con gobernadora se colocaron 640 gramos en cada una. Cada siete días se aplicó agua con una pizeta a las yerbas para humedecerlas, alrededor de 100 ml y que nuevamente se liberaran los componentes aromáticos.

Para la evaluación de la efectividad de los tratamientos se hizo a través del conteo a intervalos de tiempo que oscilaron entre 3 y 5 días de los ácaros presentes por charola y transformando los valores a ácaros por día . Siendo este último el parámetro de análisis estadístico.

Para el conteo de ácaros muertos desprendidos de las abejas se utilizaron charolas de aluminio de 25 X 50 cm recubiertas con manteca vegetal y se introdujeron por la piquera. Las colmenas testigo recibieron solamente el ahumado y la colocación de la charola para recolectar los ácaros desprendidos en forma natural.

La aplicación de los tratamientos fue en 1 ciclo de 24 días para cubrir el ciclo de reproducción del zángano y al final observar la efectividad de los productos naturales de acuerdo a la metodología propuesta por Ellis y Scharf (1999). El análisis estadístico de los resultados fue mediante una prueba de homogeneidad de varianzas a un valor de $F < .05$ (Steel y Torrie, 1960).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1 Cantidad inicial de ácaros / colmena / día en la aplicación de productos naturales para el control de *Varroa jacobsoni*. en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.

FECHA	TESTIGO	OREGANO	GOBERNADORA
27 DE AGOSTO	.06	.06	1.8

Como se puede ver en el cuadro 1, al sortear los tratamientos en las colmenas se obtuvieron valores iguales en el testigo y en donde se aplicaría el orégano, sin embargo en donde se iba a aplicar la gobernadora el número inicial de ácaros fue mucho mayor. Esto se debe al efecto del sorteo y a la naturaleza variable de la población de ácaros.

Al aplicar los tratamientos de Gobernadora y Orégano respectivamente y hacer los conteos, el número de ácaros por charola para cada tratamiento se presenta en los Cuadros 2, 3 y 4.

Cuadro 2 Número de ácaros/día/colmena, en el grupo testigo para el control del acaro *Varroa jacobsoni* en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.

Fecha	30 Ago	2 Sep	5 Sep	8 Sep	12 Sep	15 Sep	20 Sep	22 Sep
No. Col								
2	0	0	0	0	0	0	0	.5
5	.33	0	0	.66	.25	.33	.4	1
8	.33	0	0	.33	0	.33	0	0
11	0	.33	0	.33	.25	.66	.6	0
14	.66	.33	0	.66	.25	1.0	0	0
Prom.	.264	.132	0	.396	.15	.464	.2	.3

En el cuadro 2 se observa una baja población de ácaros, e incluso se tiene la colmena 2 que solo exhibió ácaros en la ultima fecha, sin embargo en las dos primeras fechas existe una baja mortalidad de ácaros y que en la tercera fecha no hubo caída de ácaros, posteriormente a partir de la cuarta fecha se incrementa la caída de ácaros y tenemos que en la sexta fecha fue cuando se registró la mayor caída de varroas.

No se observa una tendencia clara en la dinámica de población de la varroa como reflejo de los ácaros captados por charola.

Cuadro 3 Número de ácaros /día / colmena, en el tratamiento de orégano para el control del acaro *Varroa jacobsoni* en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.

Fecha	30 Ago	2 Sep	5 Sep	8 Sep	12 Sep	15 Sep	20 Sep	22 Sep
No.Colm								
16	0	0	0	.67	.75	.67	1.8	1.5
18	0	0	0	.37	0	.33	0	1.0
20	0	0	0	0	0	.33	0	0
22	.67	.33	.33	.67	.25	1	.40	0
24	0	.67	.33	1	1	.67	.20	1
Prom.	.134	.2	.132	.542	.4	.6	.48	.7

En el Cuadro 3 se observa un promedio bajo de ácaros muertos en las tres primeras fechas; pero a partir del cuarto muestreo el número de ácaros muertos aumenta, esto probablemente es debido a una tendencia de control que presenta el producto, ya que las cantidades de ácaros muertos por día en las diferentes fechas con respecto al grupo testigo de colmenas evaluadas son altos como se observa en el Cuadro 2.

Cuadro 4 Número de ácaros / día / colmena, en el tratamiento de gobernadora para el control del acaro *Varroa jacobsoni* en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.

Fecha	30Ago	2 Sep	5 Sep	8 Sep	12 Sep	15 Sep	20 Sep	22 Sep
No.Colm								
19	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	.33	0	0	1.67	.40	0
23	.33	.33	1	.33	.75	0	0	0
25	0	0	0	0	.50	.67	.20	1.50
27	.67	.33	0	.33	.75	.67	.40	0
Prom	.2	.132	.066	.132	.4	.602	.2	.3

Como se puede observar en el Cuadro 4, los resultados más bajos de ácaros muertos son en las primeras fechas, sin embargo en el quinto muestreo aumenta, esto es debido probablemente al comportamiento reproductivo de los ácaros ya que su ciclo de vida es de 8 a 9 días de huevo a adulto que se aparean, más 5 días de maduración nos da de 13 a 14 días, es de ciclo más corto que el de la obrera -que es de 21 días o el del zángano de 24 días- esto explica la rápida progresión del número de varroas en una colonia (Prost, 1995) y por lo tanto la cantidad de ácaros muertos.

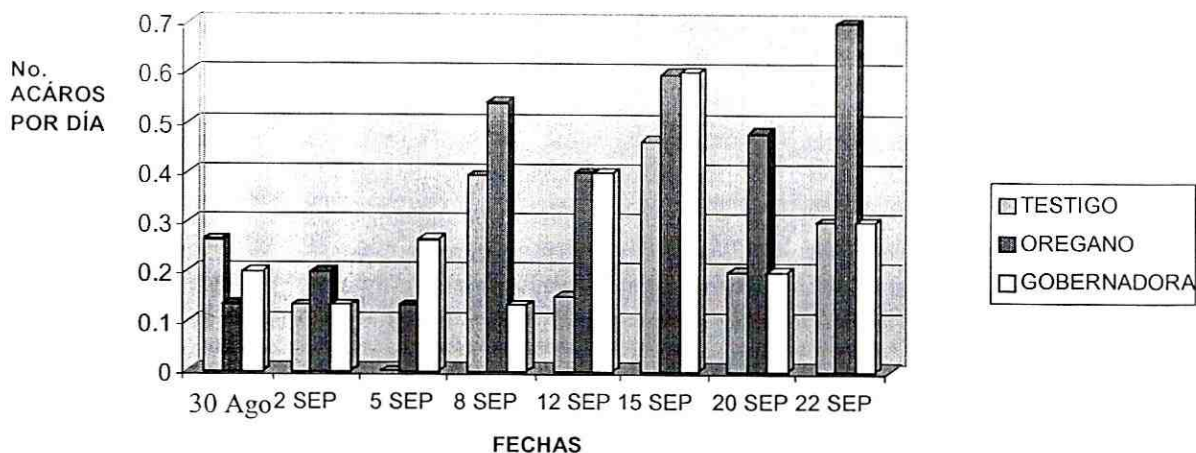
Cuadro 5 Comparación de medias de el testigo y los tratamientos con orégano y gobernadora, para el control del acaro *Varroa jacobsoni* en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.

FECHA	TESTIGO	OREGANO	GOBERNADORA
30 AGOSTO	0.264 a	.134 a	.200 a
2 SEPTIEMBRE	.132 a	.200 a	.132 a
5 SEPTIEMBRE	.000 a	.132 a	.266 a
8 SEPTIEMBRE	.396 a	.534 a	.132 a
12 SEPTIEMBRE	.150 a	.400 a	.400 a
15 SEPTIEMBRE	.464 a	.420 a	.602 a
20 SEPTIEMBRE	.200 a	.480 a	.200 a
22 SEPTIEMBRE	.300 a	.700 a	.300 a

En el Cuadro 5, se observa que aún cuando las poblaciones son relativamente bajas, de acuerdo al testigo sin aplicación, la caída de ácaros en ambos productos y para todas las fechas analizadas son iguales al compararse estadísticamente ($P < .05$). Existe tendencia a una mayor caída en los tratamientos con las plantas donde sobresale con un promedio mayor de ácaros muertos en las colonias tratadas con orégano como se observa en este Cuadro lo que podría ser promisorio de investigar a dosis diferentes o extractos resinosos de las mismas. Los Coeficientes de Variación (anexos) en general son altos pues hay gran variabilidad de la desviación estándar (s) en algunas fechas. La " s " aumenta al incrementar la discrepancia de los datos (Hoel, 1988). De forma general cuando

se realizan experimentos pequeños y trabajando con animales los coeficientes suelen ser altos (Reyes y Oteyza, 1997).

Gráfica No 1 . NÚMERO DE ÁCAROS / DÍA / COLMENA EN EL TESTIGO Y LOS TRATAMIENTOS DE ORÉGANO Y GOBERNADORA



La gráfica 1 representa la cantidad de ácaros muertos en los diferentes tratamientos, donde se observa que el tratamiento que más sobresalió fue el orégano, y un poco menos la gobernadora ya que en la gráfica muestra la misma tendencia de control que el orégano y el testigo.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con la metodología aplicada y los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

1. La caída de ácaros con ambos productos en todas las fechas analizadas son iguales al compararse estadísticamente ($F < .05$).

2. De acuerdo a las cantidades de producto y su forma de aplicación el orégano (*Lippia berlandieri*) no presenta control de *Varroa jacobsoni*.

3. De acuerdo a las cantidades de producto y su forma de aplicación la gobernadora (*Larrea tridentata*) no presenta control de *Varroa jacobsoni*.

VI. RECOMENDACIONES

Dado que existe tendencia a una mayor caída de ácaros en los tratamientos con las plantas de orégano y gobernadora, sobresale con un promedio mayor de ácaros muertos en las colonias tratadas con orégano, podría ser promisorio continuar investigando a dosis diferentes o extractos resinosos. Conviene evaluar también nuevos productos naturales aromáticos a diferentes dosis y concentraciones para el control de *Varroa jacobsoni*.

Aislar los componentes químicos de las plantas sobre todo del orégano para ver que sustancias afectan a los ácaros.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón B., A. 1993. Método Práctico para la predicción del rendimiento de hoja seca de orégano. Folleto técnico 1, INIFAP-SARH. Cd. Madera., Chih. México.
- Anónimo. 1997. Evaluación oficial desarrollada para la compañía de importaciones Lima. Dirección General de Salud Animal. Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal. Jiutepec, Morelos, México.
- Anónimo. 1996. Pruebas de campo con ácido fórmico al 65% para el control del parásito *Varroa jacobsoni* en abejas melíferasm *Apis mellífera*. Dirección. General de Salud Animal. Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal. Jiutepec, Morelos, México
- Anónimo. 1986-1987. Reporte del proyecto de sistemas de producción caprina en la Comarca Lagunera. INIFAP-CID. SARH. Torreón, Coahuila, México.
- Anónimo. 1993. Situación actual de la varroa en México. Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. México Ganadero. No. 382. México, D. F. p. 39.
- Anónimo. 1992. Varroasis. Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. México Ganadero. No. 336. México, D. F.

Bailey, L. 1984. Patología de las abejas. Ed. Acribia, Zaragoza, España.

Calderone, N.W., W.T.Wilson and M. Spivak. 1997. Plant extracts used for control of the parasitic mites *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) and *Acarapis woodi* (Acari: Tarsonemidae) in colonies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) J. Econ. Entomol. 90 (10): 80-86.

Cantú M., C. S.1994. La apicultura en México. México Ganadero. No. 391. México.D. F. p. 48

Correa M. M. H., M.R. Cavicchio I. and De Jong D. 2000. Classification and quantification of damaged *Varroa jacobsoni* found in the debris of Honey Bee colonies as criteria for selection. Am. Bee J. 140 (10): 820-823.

Currie R. 1998. Simposium Internacional sobre Apicultura y Polinización. Memorias. Cd. Cuauhtémoc, Chihuahua, México. 28 de Febrero. p. 28-30.

Cobey S. 2001., The varroa species complex, identifying *Varroa destructor* and new strategies of control, Am. Bee J. 141(3): 194-196.

Delaplane, K. S. 1994. Strictly for the hobbyist. Am. Bee J. 134 (10): 673-674.

Delaplane, K. S. 1995. Antibiotic for varroa-infested honey bees. Am. Bee J. 135 (5): 321.

Downnum, K. R., S.Villegas, E. Rodríguez, and J. David. 1989. Plant photosensitizers: a survey of their occurrence in arid and semiarid plants from North America. *J. Chem. Ecol.* 15 (1): 345-355.

Eischen, F. 1995. *Varroa* hunting. *Am. Bee J.* 135 (10): 682-684.

Elzen, P., J.R. Baxter, G.W. Elzen, R. Rivera and W.T. Wilson . 2000. Evaluation of grapefruit essential oils for controlling *Varroa jacobsoni* and *Acarapis woodi*. *Am. Bee J.* 140 (8): 666-668.

Gómez P, D., J. L. Molinis J. L. y F. Pérez .1986. Diagnóstico rápido de campo de *Varroa jacobsoni* . III Congreso Nacional de Apicultura. Guadalajara, Jalisco, México. 23-25 octubre.

Guzmán N, E. y A. Correa B. 1996. Abejas melíferas resistentes a varroasis México Ganadero. No. 413. México, D.F. p. 40

Hoel, G. P. 1988, Estadística elemental, Ed. Continental S.A. de C.V., México, D.F

Hoopingarner R. 1995 . The time of fall treatment with Apistan® and winter survival of honey bee colonies. *Am. Bee J.* 135 (8): 535-536.

Lastra M., I. J. y J. M. Galarza R. 1998, Estado actual y perspectivas de la apicultura en México. 1994-1998 Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, México, p. 49.

López M., M. y M. B. Gerardi 1991. Tratado sobre las abejas. Ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina.

López R., G. F. 1989. Fitoquímica. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Maldonado A., L. J. 1991. Descripción botánica, distribución y usos del orégano en México. En: Estado actual del conocimiento sobre el orégano en México. URUZA-UACH. Bermejillo, Durango, México. p. 41-44.

Martínez, D., M. y Flores G., J. G. 1984. Algunos aspectos del orégano en México. Inventario Nacional Forestal. Guadalajara, Jalisco, México.

Mattila, R. H. and W. G. Otis, 1999. The efficacy of Apiguard against *Varroa* and tracheal mites, and its effect on honey production. Am. Bee J. 139 (12): 947-952.

Molina P, A., E. Guzmán N., D. Message , D. De Jong , A.D. Pesante, C.C. Mantilla , A. Zozaya R., E. Jaycox, F. Alvarado V., C.S. Handan y L. Gonzalo M. 1990, Enfermedades y plagas de la abeja melífera occidental

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria.(OIRSA),San Salvador, El Salvador, No 5, 147 p.

Moretto G., A . Pillati, D. De Jong, L.S. Goncalves y F.L. Cassini. 1995. Reduction of *Varroa* infestation in the state of Santa Catarina, in southern Brazil. Am. Bee J. 135 (7): 498-500.

Oldroyd, P. B. 1999. Coevolution while you wait *Varroa jacobsoni*: a new parasite of western honey bees. Tree, (14): 312-314.

Pérez S, G., G. Otero C, y D. Mota S. 1996. Combate químico de la *Varroa* alternativa contra la resistencia México. México Ganadero. No 382, México. D. F.

Prost J. 1995. Apicultura. 3ª ed. Ed. mundi Prensa. Madrid, España.

Quintero de A. R. y M. Gutiérrez G. 1991. Manual para la identificación de los oréganos mexicanos. En: Estado actual del conocimiento sobre el orégano en México. URUZA-UACH. Bermejillo, Durango. México. p. 53-55.

Reyes C. J. L. 1998. Estudio de la deriva de las abejas. Simposium internacional sobre apicultura y polinización. Memorias. 20 de Febrero, Cd. Cuahutémoc, Chihuahua, México. p.31-38

- Reyes C, P. y D. Oteyza, 1997. Diseños de experimentos aplicados. Ed. Trillas, México, D. F.
- Rodríguez D, R. S. , J. Moro M, and C.G. Otero . 1992. *Varroa* found in Mexico Am. Bee J. 132 (11): 728-729.
- Romo de V., A. 1985. Productos naturales de la flora Mexicana. Ed. Limusa. México, D. F. p. 220.
- Sammataro D., G. DeGrandi-Hoffman, G. Needham G. and G. Wardel G. 1998, Some volatile plant oils as-potential control agents for *Varroa* mites (Acari: Varroidae) in honey bee colonies (Hymenoptera: Apidae). Am. Bee J. 38 (11): 681-684.
- Sammataro D., Gerson U. y G. Needham . 2000, Parasitic mites of honey bee Annu. Rev. Entomol. 45 , p. 519-548.
- Sánchez N, A., C. J. Uribe H, J.B. Hurtado R, y M. A. Martínez S. 1991. Evaluación fisicoquímica del aceite esencial de orégano de poblaciones naturales localizadas en la zona norte de Jalisco. En: Estado actual del conocimiento sobre el orégano en México. URUZA-UACH. Bermejillo, Durango, México. P. 281-289.

Spivak , M. and G.S. Reuter. 2001. *Varroa destructor* infestation in untreated honey bee (Hymenoptera: Apidae) colonies selected for hygienic behavior. J. Econ. Entomol. 94 (2): 326-331

Steel, R.G.D. and J. H. Torrie. 1960, Principles and procedures of statistics, Ed. McGraw Hill, New York ,Toronto London. p. 82.

Swadener, C. 1994, Bacilo Thuringiensis (B.T.)", Unión Noroeste para las alternativas a Pesticidas 14(3): 13-20

Williams, J.L., J.T. Ambrose and C.G.Wright 1994. The effect of fluvalinate (Apistan ®)Queen Tabs) on queen and worker honey bees in transit and colony survivorship. Am. Bee J. 134 (11): 759-762.

VIII. ANEXOS

Cuadros que muestran en las diferentes fechas de muestreo los promedios, el coeficiente de variación (C.V.) y la desviación estándar (S), en los tres tratamientos evaluados.

Cuadro No. 6

Análisis de varianza del grupo testigo, para el control del ácaro *Varroa jacobsoni* en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.

Fecha	30 Agos	2 Sep	5 Sep	8 Sep	12 Sep	15 Sep	20 Sep	22 Sep
Testigo	.264	.132	0	.396	.15	.464	.2	.3
C.V%	104.58	136.93	0	69.72	91.28	81.84	141.42	149.07
S	.724	.651	0	.724	.608	.784	.728	.817

Cuadro No. 7

Análisis de varianza del tratamiento con Orégano (*Lippia berlandieri*), para el control del ácaro *Varroa jacobsoni* en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.

Fecha	30 Agos	2 Sep	5 Sep	8 Sep	12 Sep	15 Sep	20 Sep	22 Sep
Orégano	.134	.2	.132	.542	.4	.6	.48	.7
C.V%	223.60	149.54	136.93	69.39	113.53	49.81	157.56	95.83
S	.739	.738	.651	.782	.802	.704	.932	.904

Cuadro No. 8

Análisis de varianza del tratamiento con Gobernadora (*Larrea tridentata*) para el control del ácaro *Varroa jacobsoni* en la pequeña propiedad Fuente Bella, Mpio. de Gómez Palacio, Durango. 2000.

Fecha	30 Ago	2 Sep	5 Sep	8 Sep	12 Sep	15 Sep	20 Sep	22 Sep
Gobernadora	.2	.132	.066	.132	.4	.602	.2	.3
C.V.%	66.87%	136.93	163.34	36.93	94.78	113.72	100	223.60
S	.738	.651	.811	.651	.784	.909	.668	.904