

081520887

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



DETECCION, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL ACARO VARROA  
(*Varroa jacobsoni* O.), ECTOPARASITO DE LAS ABEJAS  
(*Apis mellifera*), EN EL MUNICIPIO DE ZAPOTILTIC, DEL  
ESTADO DE JALISCO.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

DIRECTOR DE TESIS: M. V. Z. LAURA I. OROZCO S.

**P R E S E N T A :**

SALVADOR VELASCO OROZCO

GUADALAJARA, JAL., 1996

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

**DETECCION, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL ACARO VARROA (*Varroa jacobsoni* O.), ECTOPARASITO DE LAS ABEJAS (*Apis mellifera*), EN EL MUNICIPIO DE ZAPOTILTIC, DEL ESTADO DE JALISCO.**

DIRECTOR DE TESIS: M.V.Z. LAURA I. OROZCO S.

PRESENTA: SALVADOR VELASCO OROZCO.

**DETECCION, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL ACARO VARROA  
(*Varroa jacobsoni* O.), ECTOPARASITO DE LAS ABEJAS (*Apis  
mellifera*), EN EL MUNICIPIO DE ZAPOTILTIC, DEL ESTADO DE  
JALISCO.**



El presente estudio epizootiológico, se llevó a cabo en el municipio de Zapotiltic, Jalisco; bajo la dirección de la M.V.Z. Laura I. Orozco Sánchez. Profesora de la materia de apicultura en la Facultad de Medicina Veterinaria y con la exacta orientación de mis sinodales del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara y en especial, a la Coordinación Estatal del Programa Nacional para el control de la Abeja Africana, del mismo modo, amigos y compañeros de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (ahora S.A.G.A.R.).

## **PENSAMIENTOS.....**

### **AL CREADOR**

Que con tu don divino  
creaste al universo y todo  
lo que en él existe.  
Gracias a dios, por  
ser una criatura  
a su semejanza.

### **A MI PADRE**

Tú que estas en el paraíso,  
disfrutando de la creación  
de dios, ayudanos a  
seguir la senda divina  
en el llamado final.

### **A MI MADRE**

Tú que me diste la vida  
y la oportunidad de  
disfrutar estos momentos  
y compartirlos como  
un gran tesoro  
en tu corazón.

### **IRASU ELIZONDO**

#### **MI ESPOSA**

En tus ojos me refleje,  
en tus manos me manifeste,  
con tu espíritu encendí la luz,  
y con tu corazón,  
envolviste mi ser.  
(Gracias mosa)

### **M.V.Z. LAURA I. OROZCO S.**

Mi Directora de Tesis

Como aliada de la naturaleza,  
y como amante de las grandes  
organizaciones de individuos,  
compartiste el dulce sabor,  
abatiendo mi ignorancia  
y enriqueciendo mi labor.

### **A MI FAMILIA**

Como un sol que se da,  
constantemente  
persigo  
su fuego abrazador.

### **ING. ANTONIO LOPEZ J.**

Con dificultades y esfuerzos,  
voy arribando a la meta;  
Usted Ingeniero  
me tendió la mano.  
"Ha facilitado mi lucha"  
¡Gracias Amigo!

### **M.V.Z. JORGE AZUARA S.**

Et allanar  
con su apoyo  
las dificultades,  
me permitio  
reconcillarme  
con mis metas

### **BIOL. JOSE I. CUADRIELLO A.**

Usted siempre  
prodigó  
su trato afable  
y amistoso

### **MIS SINODALES**

Amigos:  
lectores todos  
de mi modesto homenaje,  
debo dar reconocimiento,  
en su difícil labor encomendada

### **S.A.R.H**

Cuantas veces,  
llamé a su puerta;  
encontrando siempre,  
afabilidad en todas sus acciones.

## CONTENIDO

	Página
A.- RESUMEN.....	1
1.- INTRODUCCION.....	2
2.- ANTECEDENTES.....	3
2.1.- Biología y morfología.....	3
2.2.- Patogenia.....	6
2.3.- Diseminación del ácaro.....	8
3.- JUSTIFICACION.....	11
4.- OBJETIVOS.....	12
5.- AREA DE ESTUDIOS.....	13
6.- MATERIAL Y METODO.....	14
6.1.- Métodos de diagnóstico.....	14
6.2.- Métodos de control.....	16
6.3.- Trabajo de campo.....	20
6.4.- Operativo emergente.....	20
7.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	24
8.- CONCLUSIONES.....	30
9.- LITERATURA CITADA.....	31

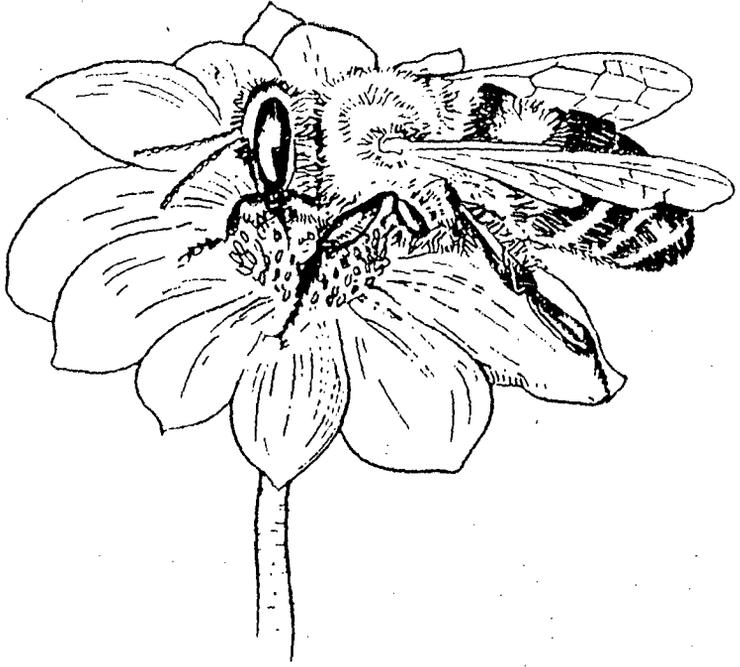
## INDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. <i>Varroa jacobsoni</i> .....	3
FIGURA 2. Ciclo reproductivo de la <i>Varroa</i> .....	4
FIGURA 3. La <i>Varroa</i> camina sobre las abejas.....	6
FIGURA 4. Dispersión de la <i>Varroa</i> .....	10
FIGURA 5. Municipios afectados.....	13
FIGURA 6. Charola de diagnóstico.....	14
FIGURA 7. Prueba de JONG.....	15
FIGURA 8. Apistán- Tiras antivarroas.....	17
FIGURA 9. Localización de un apiario positivo a varroasis.....	22
FIGURA 10. Localización de nuevos focos (apiarios) positivos a varroasis.....	23
FIGURA 11. 5 apiarios afectados en un radio de 10 Kms.....	26
FIGURA 12. Dispersión de la <i>Varroa</i> en Jalisco, de septiembre a diciembre de 1994.....	28
FIGURA 13. Dispersión de la varroasis a nivel nacional (Dic. 1994).....	29

## INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1. Comparación del ciclo biológico de <i>Apis mellifera</i> y la <i>Varroa jacobsoni</i> O.....	5
CUADRO 2. Relación de métodos de tratamientos de acuerdo al grado de infestación.....	19
CUADRO 3. Trabajo de campo (Diagrama de flujo).....	21
CUADRO 4. Censo apícola.....	24
CUADRO 5. Resultados del muestreo al 100%, en los apiarios afectado.....	25
CUADRO 6. Propuesta calendarizada para los métodos de tratamiento.....	27

# RESUMEN



## RESUMEN

En este trabajo se presentan aspectos de la detección, prevención y control de la parasitosis de las abejas. Su desarrollo estuvo inmerso en las acciones de una Campaña Zoonosanitaria, de mayo a diciembre de 1994 y realizada en el municipio de Zapotiltic, Jalisco. Como primer punto de importancia fué la detección del ácaro a través de la fase de divulgación y capacitación del problema (en forma preventiva); Con un censo apícola representado por 22 apicultores, 110 auxiliares de campo, con un total de 8,400 colmenas divididas entre 280 apiarios, muestreándose 210 de ellos, con 6,300 colmenas. Se encontraron 5 apiarios positivos con 43 colmenas afectadas en un radio de 10 Kms y con un grado de infestación bajo, el productor estuvo capacitado y contó con las herramientas necesarias para su control, y así, poder mantener un equilibrio ecológico entre el ácaro y la abeja, de tal manera que no se viera drásticamente afectada la producción de miel y otros productos de la colmena; así, como los problemas socioeconómicos, que se encadenan a esta actividad pecuaria.



# INTRODUCCION



## 1.- INTRODUCCION

Tradicionalmente México es un país productor de miel desde la época prehispánica. La apicultura fué transformándose de rústica a tecnificada y de traspatio a extensiva con excedentes de miel, destacándose México a nivel mundial como tercer productor y exportador de la misma. En muchas de las regiones de la nación, las abejas constituyen un soporte económico para la agricultura, a través de la polinización, ya que representa una actividad dentro del subsector pecuario y la segunda generadora de divisas por concepto de exportación (Cajero, 1994).

Desde el arribo de la abeja africana al país, por el estado de Chiapas en 1986, se ha minimizado la producción de miel e inclusive se ha desplazado a las abejas de origen europeo, haciéndolas menos competitivas, así como también, la aparición de nuevas enfermedades como la varroasis o varroatoasis.

La varroasis, es una enfermedad reciente en nuestro país causada por el ectoparásito de las abejas llamado *Varroa jacobsoni* Oudemans (Herrera, 1994). Este ácaro se encuentra entre las plagas que han causado más daño, por lo que se puede considerar como una parasitosis cosmopolita (Vazquez-Guevara, 1993; Bover, 1994). Fue registrado por primera vez en 1904 por Jacobson y posteriormente en los años 50's el investigador Holandés E. Oudemans, presentó una descripción detallada del ectoparásito de las abejas (Herrera, 1994)

Este ectoparásito, es originario del Asia tropical (Isla de Java), donde convivía con las abejas silvestres de la zona *Apis cerana cerana* como un hospedero natural que sostiene una relación benigna; pero no fué, hasta los años 50's, cuando tomó contacto con las abejas *Apis mellifera ligustica*, (Colin, 1982; De Jong, 1988). La *Varroa jacobsoni* en *A. cerana* solamente realiza su ciclo biológico en las celdas de zánganos; mientras que en *A. mellifera*, se desarrolla en las celdas de cría de zánganos y obreras, por lo que el daño en esta especie es mayor (Vazquez-Guevara, 1993; Ritter, 1981). Cuando la infestación es muy severa predispone a la presencia de otras enfermedades (causadas por bacterias, hongos, parásitos y virus) (SARH/OIRSA, 1990), propiciando que la población de las colonias no se renueven repercutiendo en una baja considerable en la recolección de néctar y polen, mermando de manera importante la producción de miel.

Es importante hacer notar, que debido al intercambio comercial entre diversos países sin control zoonosanitario estricto de abejas reinas, núcleos poblados y por la movilización clandestina, se ha dispersado esta parasitosis por Europa, Africa, Sudamerica, Estados Unidos, Cánada y recientemente en nuestro país (Vazquez-Guevara, 1993).



## ANTECEDENTES



## 2.- ANTECEDENTES

### 2.1.- BIOLOGIA Y MORFOLOGIA

El ácaro *Varroa jacobsoni*, es un parásito del Phylum Arthropoda, Subphylum Chelicerata, Clase Aránida, Orden Acarida (ácaros ó garrapatas) Familia Varroidea, Género *Varroa* y Especie *Varroa jacobsoni*. Miden de 1.6 mm de ancho por 1mm de largo, (del tamaño de la cabeza del un alfiler). (Vazquez-Guevara, 1993; Liu,1991). Su cuerpo esta cubierto por una fuerte membrána de quitina de color castaño rojizo (marrón), por lo que es visible a simple vista. Este parásito es bastante plano en sentido dorso-ventral y tiene una forma ovalada, posee cuatro pares de patas; las dos anteriores tienen funciones táctiles y olfativas, las cuales les sirven para detectar la presencia de abejas adultas (Bailey, 1984), mientras que el resto de ellas sirven para la locomoción del ácaro (SARH/OIRSA, 1990) ( Fig. 1).

Las varroas hembras, se introducen en las celdas con larvas en la última fase del período larvario poco antes de ser operculados, ahí las varroas ponen sus huevos que se desarrollan en varroas machos y hembras alimentándose de la hemolinfa de las pupas. Al llegar a adultos se aparean y los machos mueren ( por inanición), dentro de las celdas después de fecundar a las hembras (SARH/OIRSA, 1990). Cuando se completa la metamorfosis de la abeja ( huevo, larva y pupa ), emergen las abejas jóvenes de su celda junto con las varroas fecundadas, las cuales caminan por encima de ellas y se introducen en los segmentos ventrales del abdomen y con su aparato bucal perfora la capa blanda para alimentarse succionando la hemolinfa (Colin, 1978). El cuerpo de la varroa se adapta perfectamente al cuerpo de las abejas, siéndoles imposible desprenderse de ellas por si solas (Herrera, 1994) (Fig. 2).

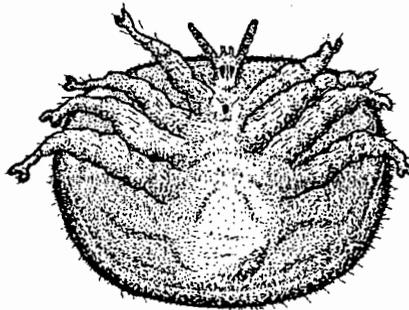


Figura 1, *Varroa jacobsoni*.



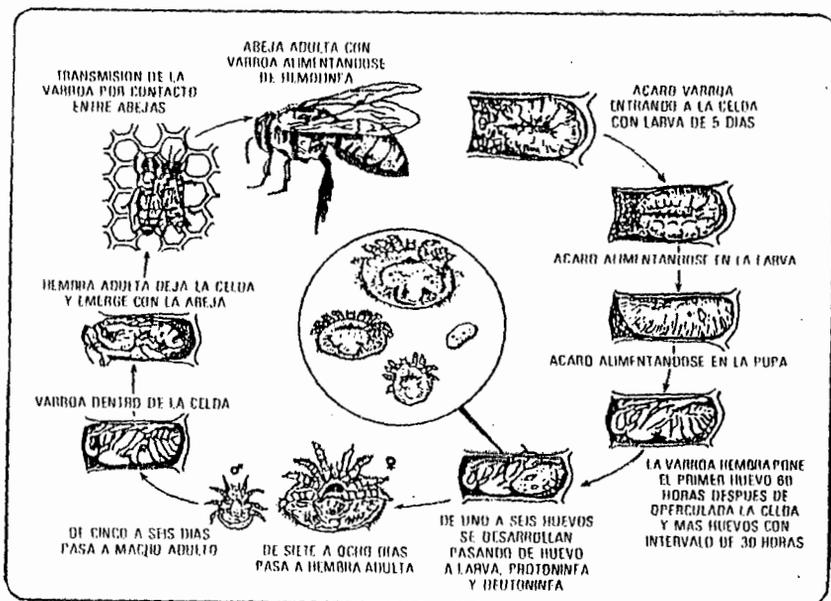


Figura 2, Ciclo reproductivo de la varroa.

Este parásito es un ácaro con marcado dimorfismo sexual, teniendo una preferencia significativa por las celdas de zánganos (Vazquez-Guevara, 1993; Delfinado, 1984). La hembra inicia la ovoposición 60 hrs. después de la operculación de la celda. Cualquiera de los dos primeros huevos pueden dar origen a un macho, debido a la capacidad partenogenética de ellas, al ser un huevo no fecundado (haploide) da origen a un macho y a partir de los demás son huevos fecundados (diploides), toda la progenie esta constituida por hembras; la madre pone los siguientes huevos a intervalos de 30 hrs. c/u. Los estadios del desarrollo post-embionario son: Huevo, Protoninfa, Deutoninfa y Adulto (macho y hembras). La postura es de 2 a 6 huevos si la celda es de obrera y de 2 a 8 huevos si es de zángano. No sería raro encontrar más de una varroa hembra fecundada en la celda, por lo que la ovoposición es altamente elevada (Vazquez-Guevara, 1993) (Cuadro 1).

La varroa, puede sobrevivir sin alimento fuera de su hospedero hasta 9 días, y hasta 30 días dentro de la cría operculada de un panal a temperatura ambiente (Herrera, 1994), su ciclo de vida es aproximadamente de 100 días (Bailey, 1981). El ciclo biológico y reproductivo de la varroa es parecido al de las abejas, siendo esta la razón que explica la generalización de la infestación y la desaparición completa de un gran número de colonias (Anónimo, 1994).



Cuadro 1, COMPARACION DEL CICLO BIOLÓGICO DE *Apis mellifera* L. y *Varroa jacobsoni* O.

	REINA		OBRERA		ZANGANO	
HUEVO	1		1		1	
	2		2		2	
	3		3		3	
	4		4		4	
LARVA	5		5		5	
	6		6		6	
	7		7		7	
	8		8		8	
	9		9		9	
PUPA	10		10		10	
	11		11		11	
	12	+ HEMBRA Ö	12	+ HEMBRA Ö	12	VARROA INICIA OVOPOSICION
	13	+ MACHO Ö	13	+ MACHO Ö	13	
	14		14		14	
	15	+ HEMBRA Ö	15	+ HEMBRA Ö	15	
	16	+ HEMBRA Ö	16	+ HEMBRA Ö	16	PRIMERAS VARROA ALCANZAN MADUREZ
		+ HEMBRA Ö	17		17	
		+ HEMBRA Ö	18	+ HEMBRA Ö	18	
		+ HEMBRA Ö	19	+ HEMBRA Ö	19	
	+ HEMBRA Ö	20		20		
	+ HEMBRA Ö	21	+ HEMBRA Ö	21		
			HEMBRA Ö	22		
			HEMBRA Ö	23		
			HEMBRA Ö	24		

## 2.2.- PATOGENIA

La duración del periodo de la infestación de la varroosis es de por lo menos de dos años, a partir de la introducción de uno ó varios ácaros hembras en la colmena, los cuales no influyen en el funcionamiento normal de la colonia (Bailey, 1981). Las abejas inmaduras se desarrollan normalmente con tres ácaros; cuando la infestación es alta ( más de tres ácaros por celda), pueden producirse daños que van desde la malformación del adulto hasta la muerte de larvas parasitadas (Bailey, 1984).

La varroa busca las zonas blandas, menos queratinizadas para perforarlas y chupar la hemolinfa de su huésped; como las membranas intersegmentales de los primeros segmentos abdominales, las articulaciones, las bases de las alas y las áreas entre la cabeza y el tórax. Fig. 3. Tiempo después (variable), la hembra deja a la abeja parasitada para ovopositar en una celdilla con cría, con lo que el ciclo reproductivo reinicia. El ácaro adulto, puede vivir de 90 a 100 días en el interior de la colmena, dependiendo de la época del año, viviendo menos tiempo cuando las condiciones ambientales son propicias para el pecoreo de miel y polen (es por ello un problema serio en largos inviernos) (SARH/OIRSA, 1990).

De cada dos abejas parasitadas virtualmente se pierde una (Chihu, 1989). Las lesiones en la cutícula de las abejas, ocasionadas por los ácaros, generalmente dan entrada a infecciones secundarias, que con frecuencia viven asociadas a la varroosis, ya que el ácaro actúa como vector de otros agentes patógenos (Ibarra-Galvez, 1992).

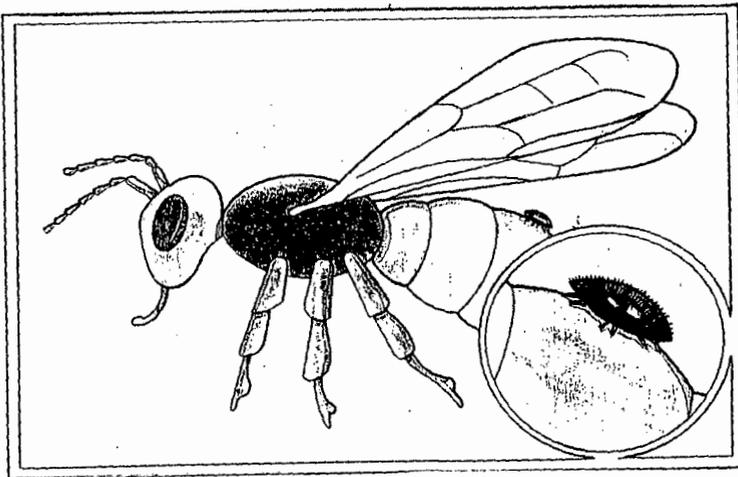


Figura 3, La varroa camina sobre las abejas.



Los daños provocados por los ácaros en las abejas puede ser:

- a) FISICO.
- b) TOXICO INFECCIOSO.

a) FISICO: Cuando el ácaro se alimenta de la abeja adulta o de la cría, provocándole debilitamiento general.

b) TOXICO INFECCIOSO: porque las heridas que causan por alimentarse, propician la entrada de toxinas y la transmisión de microorganismos causantes de enfermedades como loque americana, loque europea, fungosis; como la cría de cal, la cría de piedra en las larvas, por parasitosis, así como esta última la parálisis de las abejas adultas (SARH/OIRSA, 1990). Provocando una gran mortalidad de la cría de obreras altamente infestadas, y como consecuencia una desorganización de la estructura social de la colonia, contribuyendo a su desaparición. Con la que propiciaría una notable reducción en la producción de miel (Chihu, 1989). Cabe mencionar, para que los niveles de infestación de la varroasis dentro de una colonia de abejas alcancen altos porcentajes, se requiere de varios meses o varios años a partir de la infestación inicial, dependiendo de los factores ambientales, del manejo técnico y de la raza de la abeja afectada, los cuales juegan un papel muy importante en el progreso, estabilización ó erradicación de la parasitosis. Las abejas de origen africano han demostrado ser más resistentes a la varroasis que las del origen europeo. Se cree que esta resistencia se debe, por un lado, a su metamorfosis, ya que su tiempo de vida es más corto que el de las europeas, lo que favorece menos el ciclo de vida del ácaro. como por otro lado se sabe que las abejas africanas tienen menos niveles de hormonas juvenil (HJ) en su hemolinfa. La hormona juvenil favorece la reproducción de los ácaros (Herrera, 1994; SARH/OIRSA, 1990).



## 2.3.- DISEMINACION DEL ACARO:

Surgen dos tipos de dispersión de la Varroasis:

**I.-- Dispersión natural.**

**II.-- Dispersión artificial o inducida.**

### I.- Dispersión natural:

a) Este parásito tiene la capacidad de dispersarse por toda la colmena a través del contacto mutuo con otras abejas adultas.

b) Por la desorientación de las abejas que vienen de pecorear y se equivocan de colmena.

c) Por la entrada libre de los zánganos a cualquier colmena.

d) Por pillaje de enjambres silvestres.

e) Enjambres que viajan miles de kilómetros a través de los medios de comunicación, ya sea por vía aérea, terrestre, marítimos, etc.

f) La varroa hembra entra a las celdas con cría antes de su operculación para iniciar la reinfestación. (ciclo reproductivo)

g) La varroa hembra fecundada, representa la forma natural de dispersión o diseminación de la enfermedad (Colin, 1982), mientras que los machos y los estadios ninfales mueren dentro de las celdas.

### II.- Dispersión artificial o inducida:

(causada por el mal manejo del mismo apicultor).

a) La comercialización de abejas reinas y material biológico apícola de otras regiones, sin certificado zoonosanitario y libre de Varroa.

b) Intercambio de panales con cría de colmenas infestadas a colmenas sanas.

c) Captura de enjambres silvestres sin conocer su origen.

d) La más importante, que ha ocasionado la dispersión de este ácaro a pasos gigantescos, es por la transumanza clandestina de colmenas pobladas de zonas de control (positivos a varroa), a zonas libres.

Este último punto se pudiera justificar, por la escasa divulgación e información del problema, requiriéndose de una buena concientización del mismo productor. Pero lo que no es justificable, es cuando existe negligencia y se pasan por alto las leyes de sanidad animal, así como la normatividad, el cual pudiera ser sancionado por el inspector ganadero del estado local.



En México, se identificó la varroasis por primera vez el 8 de mayo de 1992, en los apiarios de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana. Al día siguiente, el 9 de mayo, se procedió a eliminar por completo todo el material biológico, ya que mostraba un grado de infestación muy alto (Ibarra-Galvez, 1992). Este problema motivo a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.) a través del Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana (P.N.P.C.A.A.), a implementar un Operativo Emergente que determinara las áreas de dispersión del ácaro a nivel nacional y llevar a cabo sus medidas de control correspondientes (Herrera, 1994).

En 1993, la dispersión de la parasitosis se localizaba por casi toda la costa del golfo de México y en la parte sur del país. Para 1994, también se registró por la meseta central y en los estados vecinos con Jalisco, como Guanajuato, Michoacán y recientemente con Colima (Fig. 4).

-- El 28 de Septiembre de 1992, aparece publicada en el Diario Oficial de la Federación la Campaña Nacional contra la Varroasis de las Abejas (Bailey, 1981), estableciéndose con carácter obligatorio y permanente por toda la nación.

-- El 28 de Abril de 1994, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM -001-ZOO-1994, en la cual se deberá regir la Campaña Nacional contra la Varroasis de las Abejas. (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HUDRAULICOS, 1994).

En México se tiene la ventaja sobre este ácaro, por que ya se conoce su biología (reproducción, alimentación, desarrollo, etc.), a demás de ciertos químicos para mantenerlo latente y débil para evitar su propagación a otras colonias (apiarios), una de las desventajas con que se enfrentan los apicultores, es la poca información y concientización del mismo productor (principal afectado), por consiguiente, se deben implementar operativos emergentes en acciones de campañas zoonitarias y medidas cuarentenarias, ya que estas ayudaran a determinar, prevenir y controlar la dispersión de la parasitosis. Siendo necesario que todos los productores como auxiliares de campo, reciban una adecuada capacitación e información del mismo.

La importancia de este trabajo radica, en que toda la información que en él prevalezca, sirva como una guía para la aplicación de cuarentenas en cualquier región o estado, siempre que sea causado por el ácaro varroa, (*Varroa jacobsoni*).



1992



1993



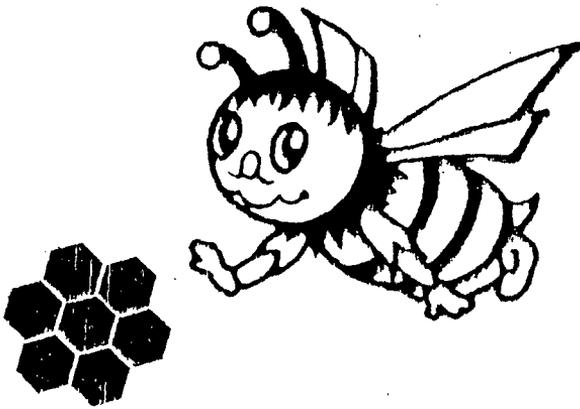
1994  
(gosto)



ig. # 4 Dispersión de la varroa.



## JUSTIFICACION

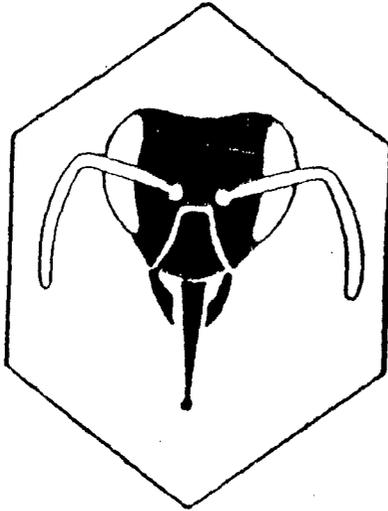


### 3.- JUSTIFICACION

A diferencia de otras enfermedades de las abejas, la varroasis presenta peculiaridades que deben tomarse en cuenta en los tratamientos para su control, debido a que se carece de una tecnología que permita la erradicación del ácaro en una región, como excepción de la eliminación de focos aislados incipientes, que pueden solo retrasar temporalmente la dispersión de la parasitosis. Por lo anterior, es necesario mencionar la importancia de los tratamientos en las colonias de abejas, debiendo estar encaminados para reducir el número de ácaros y permanecer con niveles bajos de infestación, que nos permita sostener la productividad de las colmenas. Logrando con esto, encontrar el equilibrio ecológico entre la varroa y la abeja, en su manejo integrado considerando el principio del costo beneficio.



## OBJETIVOS



#### 4.- OBJETIVO GENERAL

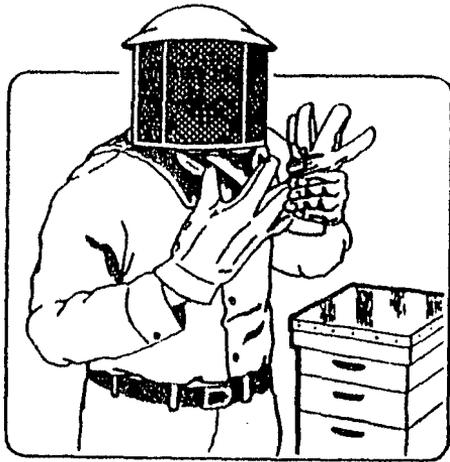
Establecer medidas zoonosanitarias para el diagnóstico, prevención y control del ácaro varroa (*Varroa jacobsoni*), ectoparásito de las abejas (*Apis mellifera*), en el municipio de Zapotiltic en el estado de Jalisco.

#### OBJETIVOS PARTICULARES

- 1.--Evaluar la eficacia del método químico y biológico para la detección prevención y control de ácaro varroa (*Varroa jacobsoni*), ectoparasito de las abejas (*Apis mellifera*), en el municipio de Zapotiltic en el estado de Jalisco.
- 2.--Implementar el operativo emergente y sus acciones de la campaña contra la varroasis en el momento de ser detectado este parásito externo de las abejas.
- 3.--Determinar el grado de infestación, así, como el calendario de tratamientos para el efecto del mismo caso buscado.



## AREA DE ESTUDIO



## 5.- AREA DE ESTUDIO

### Localización;

El Municipio de Zapotiltic se localiza al sureste del estado y sus coordenadas extremas son de  $19^{\circ}38'05''$  a los  $19^{\circ}53'30''$  de latitud norte y de los  $103^{\circ}10'00''$  a los  $103^{\circ}29'30''$  de longitud oeste, a una altitud de 1,302 m.s.n.m. Limita con el norte con el municipio de Ciudad Guzmán y Tamazula; al sur con Tuxpan y Tecalitlan; al oriente con Tecalitlan y Tamazula y al poniente con Tuxpan y Ciudad Guzmán (Fig. 5).

### Clima;

Se clasifica como semiseco con otoño, invierno y primavera secos y semicálidos, sin cambio térmico invernal bien definido. La temperatura media anual es de  $17.5^{\circ}\text{C}$ , y una precipitación media anual de 760.8 milímetros, con regimen de lluvias en los meses de Junio, Julio y Agosto. Los inviernos predominantes son en dirección noroeste. El promedio de días con heladas es de 10.9 al año.

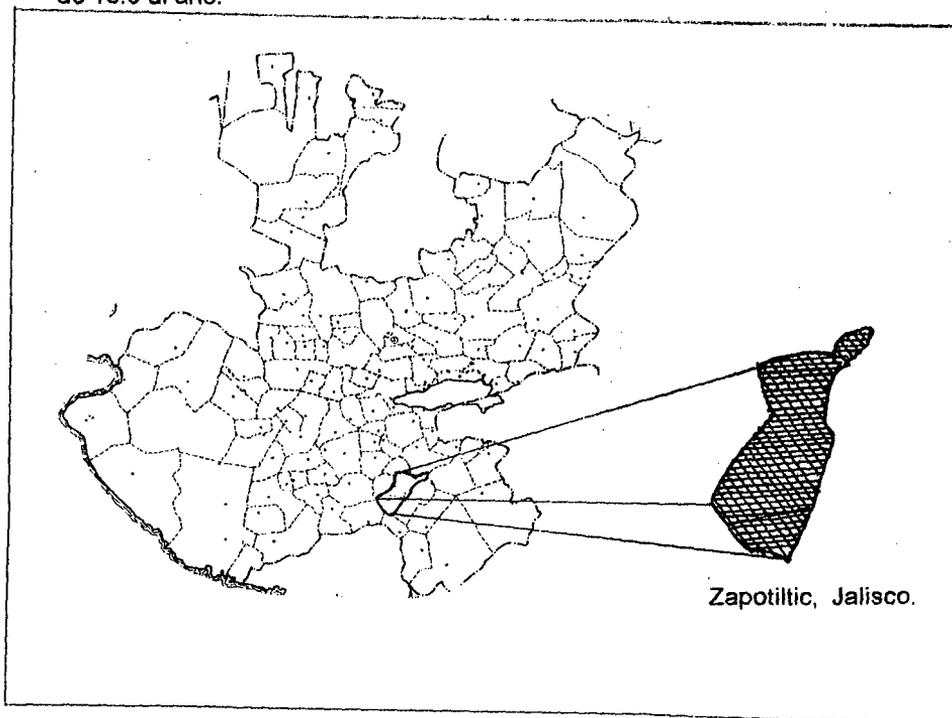
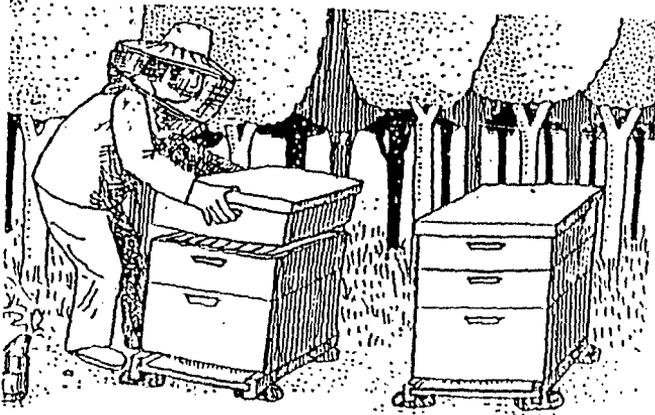


Figura 5, Municipio de Zapotiltic.



## MATERIAL Y METODO



## 6.- MATERIAL Y METODO

### 6.1.- METODO DE DIAGNOSTICO PARA LA DETECCION DEL ACARO (*Varroa jacobsoni*).

La detección oportuna del ácaro es de gran ayuda para su control, ya que al inicio de esta enfermedad no presenta signos evidentes, por lo que el apicultor no se da cuenta de que la varroa ya está presente en sus colmenas y cuando los primeros signos aparecen, es por que la enfermedad alcanza niveles graves.

**a.- Prueba Directa o Biológica**

**b.- Prueba Química**

**c.- Prueba Física.**

**a) Prueba Directa ó Biológica:** Se realiza desoperculando y sacando de su celda unas 300 pupas preferentemente de zángano, si no hay cría de zángano se puede emplear la de obreras. Deberán revisarse perfectamente las pupas y el fondo de las celdas para detectar la presencia del ácaro. Ya que este método es económico, se recomienda que el apicultor lo realice como una práctica de rutina en la revisión de sus colmenas.

**b) Pruebas Química:** Para ello se emplean acaricidas, que deben estar registrados ante la SARH. Estos productos se aplicarán de acuerdo a las indicaciones del laboratorio productor. Al surtir efecto, se producirá la muerte de las varroas, las que caerán al piso de las colmenas. Para la recolección e identificación de los ácaros, sobre el piso de las colmenas se colocarán las charolas para diagnósticos (Fig. 6), donde estará previamente instalada dentro de ella un cartoncillo blanco ( del lado posterior deberá llevar impreso todos los datos del apiario y la fecha de su puesta, y del otro lado del cartoncillo estará embarrado uniformemente con una capa de manteca vegetal ó vaselina, para cuando la varroa caiga al papel, se adhiera a él inmovilizándose y poder cuantificar la mortalidad de los ácaros (grado de infestación).

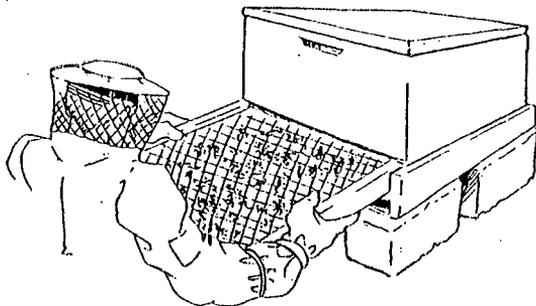


Figura 6, Charola para diagnóstico.



c) **Prueba física:** a través del lavado y filtrado. Consiste en la prueba de JONG: Se captura una muestra de abejas vivas (200 a 300 aproximadamente), en un frasco transparente y de boca ancha con capacidad de 2000 ml (2 lts), previamente conteniendo agua con jabón y una vez con las abejas adentro, se agita vigorosamente el frasco durante 3 minutos. Luego se vierte el contenido del frasco por una coladera donde se detendrán las abejas, y la agua jabonosa caerá en un recipiente ancho tapado con un paño o franela blanca, donde se podrá comprobar la presencia de los varroas (Fig. 7).

La práctica de esta prueba en colmenas queda obsoleta; debido a que la población de abejas muestreadas son sacrificadas, restando el número de la población dentro de la colmena. Solamente es recomendada su uso en la captura de enjambres silvestres, por ser un vécotor activo de la propagación de la varroasis por via natural. Esta prueba aplicada en la captura de enjambres silvestres también nos indica el grado de dispersión de este ácaro.

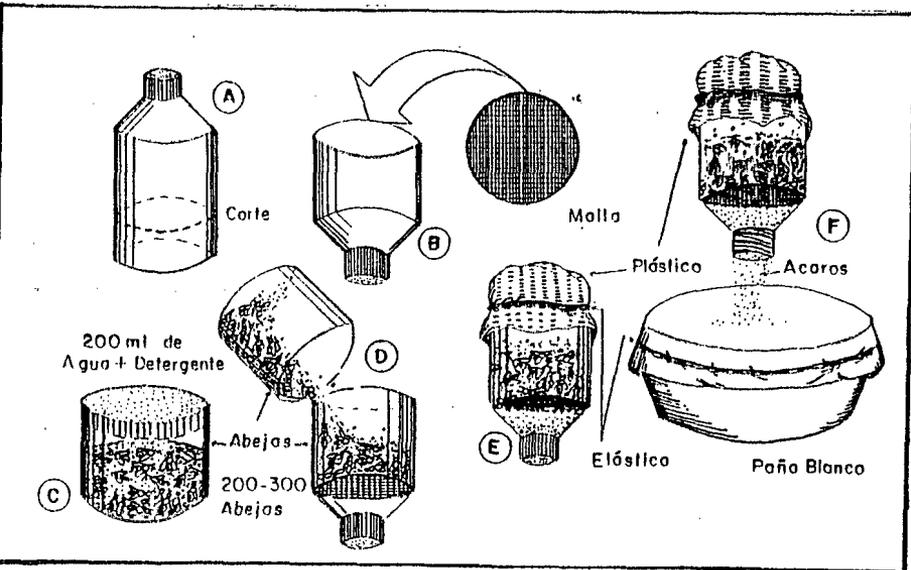


Figura 7, Prueba de JONG.



## 6.2.- METODOS DE CONTROL

6.2.1.- Método de tratamiento biológico.

6.2.2.- Método de tratamiento químico.

### 6.2.1.-Método de tratamiento biológico:

Uno de los métodos que mejores resultados han demostrado es el del **Panal de zángano**; este método consiste en introducir un panal para cría de zángano dentro de la cámara de cría, si no se dispone de un panal, se puede colocar un bastidor con la lámina de cera estampada especial para zánganos, ó bien solo una tira angosta de cera estampada común en la parte superior del bastidor, para que construyan celdas de zánganos y una vez que la reina haya ovopositado en el panal, las larvas servirán para atraer a la mayor parte de las varroas y después de ser operculadas (alrededor de dos semanas) y antes que los zánganos salgan de sus celdas con varroas, se retira el bastidor, se desopera y eliminan las pupas de zánganos parasitados, mediante sacudidas, ó más fácilmente con agua a presión o bien se funde el panal con toda la cría, con el fin de reducir considerablemente la infestación. Este procedimiento se basa en que las varroas tienen una marcada preferencia por parasitar y reproducirse en las celdas de zánganos. Como promedio se mencionan que de nueve varroas ocho parasitan a larvas de zánganos y una solamente a larva de obrera, desde luego, considerando colmenas con panales con los dos tipos de cría.

La razón para que una colonia de abejas de una zona, críe zánganos, esta condicionado a los factores del medio ambiente; la floración, el clima, población de colmenas, época de enjambrazón, etc. Por lo tanto este procedimiento de control para varroasis solo puede emplearse en las temporadas del año propicias para la cría de zánganos.

### 6.2.2.-Método de tratamiento químico:

Cuando se utilizan los productos varroicidas adecuados, es una ayuda muy importante para el control de las varroas. Se han empleado aproximadamente 150 tipos de fármacos en el mundo, sin embargo muchos de los productos químicos utilizados presentan efectos colaterales indeseables, puesto que algunos son muy tóxicos y otros son cancerígenos. Algunos medios para la administración de los varroicidas, se utilizan polvos, líquidos de aspersión, sustancias volátiles, aerosoles, fumigantes que se queman dentro de la colmena, productos sistémicos que las abejas ingieren en el alimento artificial, y en los últimos años se han desarrollado tiras de plástico, impregnadas con el acaricida que llegan a las abejas por contacto, y actúan en las varroas que estén sobre de ellas.



Para nuestro estudio solamente se utilizó un acaricida APISTAN; su presentación comercial es en sobres con diez tiras plásticas (pvc), y su principio activo es el TAO-FLUVALINATO 10%; Este químico libera moléculas activas que se distribuyen por toda la colmena a través de las abejas por contacto directo. La dosis por colmena es de dos tiras, que se colocan entre los panales de la cámara de cría, (bastidores, número tres y cuatro de cada lado), procurando separar un poco los panales con el fin de que las abejas tengan mayor contacto con las tiras (Fig. 8). Se dejan en la colmena durante un período de seis a ocho semanas, debido a la duración de su principio activo del acaricida, debiendo retirar el Apistán después del vencimiento y como no es biodegradable, después de su uso se debe colocar en los sobres de papel aluminio del envase original. Una aplicación puede ser suficiente al año. Sin embargo, pueden aparecer reinfestaciones importantes que justifiquen otra aplicación, de ser posible, alternarse con los métodos de control biológicos y tratar todas las colmenas de una región al mismo tiempo.

Para que su empleo sea mas seguro, se recomienda utilizarlo al terminar la última cosecha de miel al año, y usar guantes, por tratarse de un producto que puede irritar las manos, tampoco se debe fumar cuando se medica y se debe lavar las manos antes de comer.

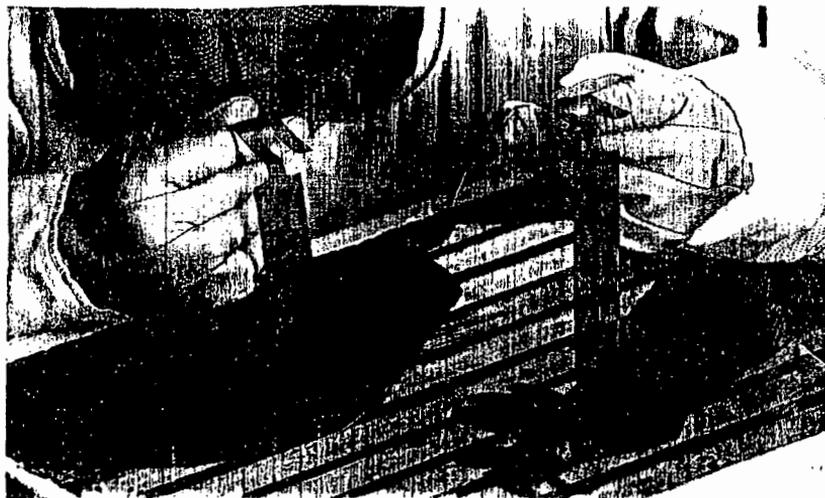


Figura 8, Apistán - Tiras Antivarroas.

**Para regular las infestaciones de varroasis se recomienda la aplicación y el establecimiento de un calendario de tratamiento con los métodos de control químico y biológico.**

En las regiones consideradas como zonas de control de la varroasis donde la parasitosis es enzootica, es necesario que los apicultores efectúen medidas de control con los métodos biológico y químico, alternándose los tratamientos, para mantener índices bajos de infestación en las colonias de abejas, y así evitar la disminución drástica de la producción apícola, pudiendo ocasionar el exterminio de las abejas, ya que su acción parasitaria predispone indirectamente a la captación de las enfermedades comunes en la colonia más débiles.

Para conocer el **grado de infestación** de cada apiario, se toman algunas colmenas como testigo, por ejemplo, una de cada cinco; en estas se deben mantener las charolas para el diagnóstico dentro de las colmenas (durante 7 días) para poder evaluar los niveles de infestación periódicamente (por lo menos una vez al mes), el resultado deberá ser comparativo antes y después del mismo, con el fin de monitorear la infestación determinando las necesidades de tratamiento en cada temporada (Cuadro 2).

Para calcular el grado de infestación se utiliza la siguiente fórmula.

$$\frac{\text{No. de varroas en la cartulina}}{\text{Días de exposición de la charola}} = \text{varroas muertas por día}$$

Con el resultado obtenido, se tomarán los siguientes criterios:



**Cuadro 2, Relación de métodos de tratamientos de acuerdo al grado de infestación.**

varroas muertas por día.	Grados de Infestación.	Método recomendable
5	Bajo	M. Biológico
5 - 10	Medio	M. Biológico <b>Alternar</b> M. Químico
+ de 10	Alto	M. Biológico <b>Urgente</b> Tratamiento Químico.

**Nota:**

Se estima que de cada cien varroas, muere una diaria por muerte natural.

La información anterior sirve de base para establecer el calendario anual tentativo de tratamientos en cada región. Teniendo en cuenta que en cada estado o región, existen microregiones con variaciones de clima y floración, se recomienda adaptar los calendarios de tratamientos a las condiciones locales.



### 6.3.- TRABAJO DE CAMPO.

Dentro de las acciones de la campaña contra la varroasis de las abejas, se realizaron juntas informativas con los apicultores (fase de divulgación y capacitación), llevándose a cabo pláticas y Cursos Taller Autosim-varroa para conocimiento del problema en forma preventiva, por encontrarse esta parasitosis exótica en el estado, al mismo tiempo se les requisitó a los productores la localización de sus apiarios esquematizándose en un mapa (censo apícola). Simultáneamente se estableció un calendario de visitas a los apiarios, donde se les facilitó material de diagnóstico, para el muestreo del 20% de sus apiarios colocándose durante 7 días. Al término de la fecha se retiraron las charolas y el acaricida para su posterior lectura y diagnóstico en el laboratorio acreditado (Lab. de Salud Animal SARH). En el caso de resultar negativos, se les recomendó repetir este muestreo cada 30 días. Por otro lado si resulta positivo, se deberá remuestrear al 100% del apiario sospechoso, de la misma forma y durante otros 7 días, el cual será necesario conocer los grados de infestación, y poder implementar el operativo emergente y sus medidas cuarentenarias correspondientes, así como el establecimiento de un calendario de tratamiento, dentro del período de cuarentena ( Cuadro 3).

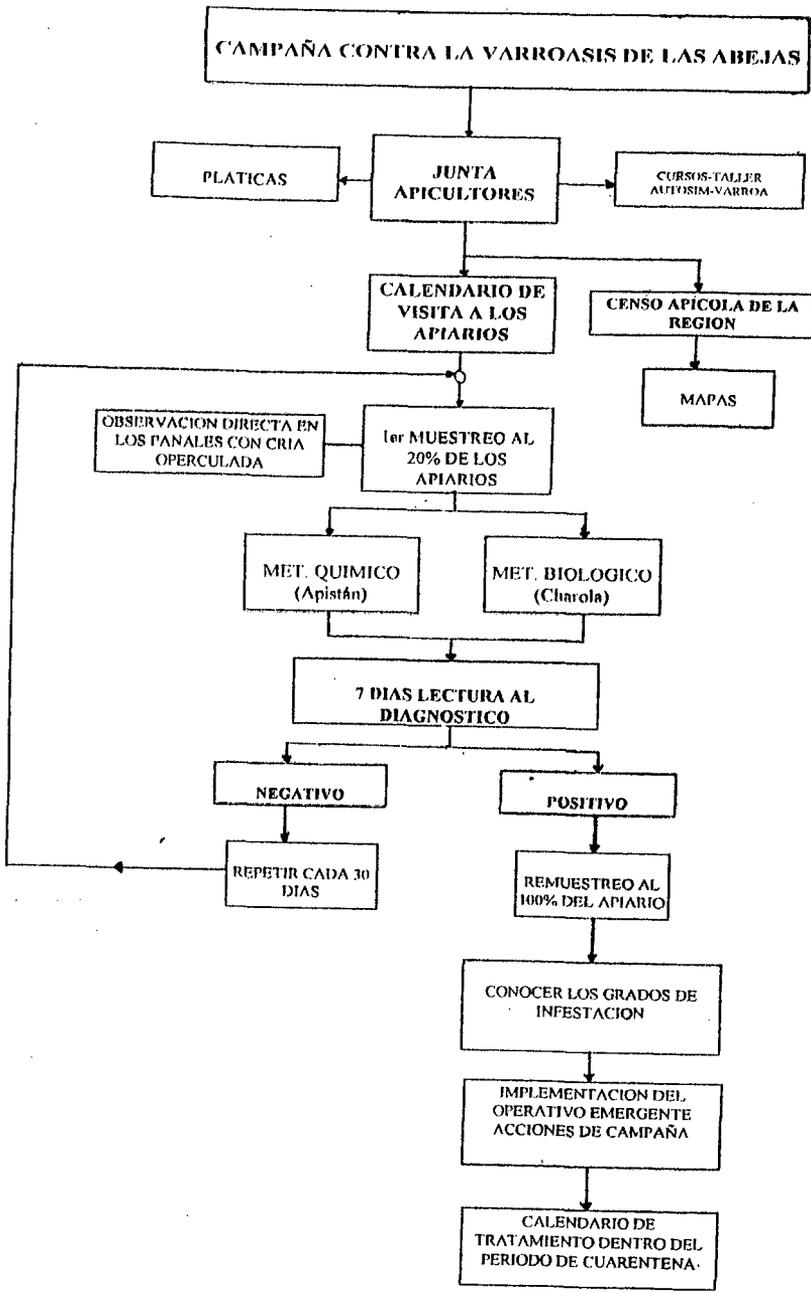
### 6.4- OPERATIVO EMERGENTE:

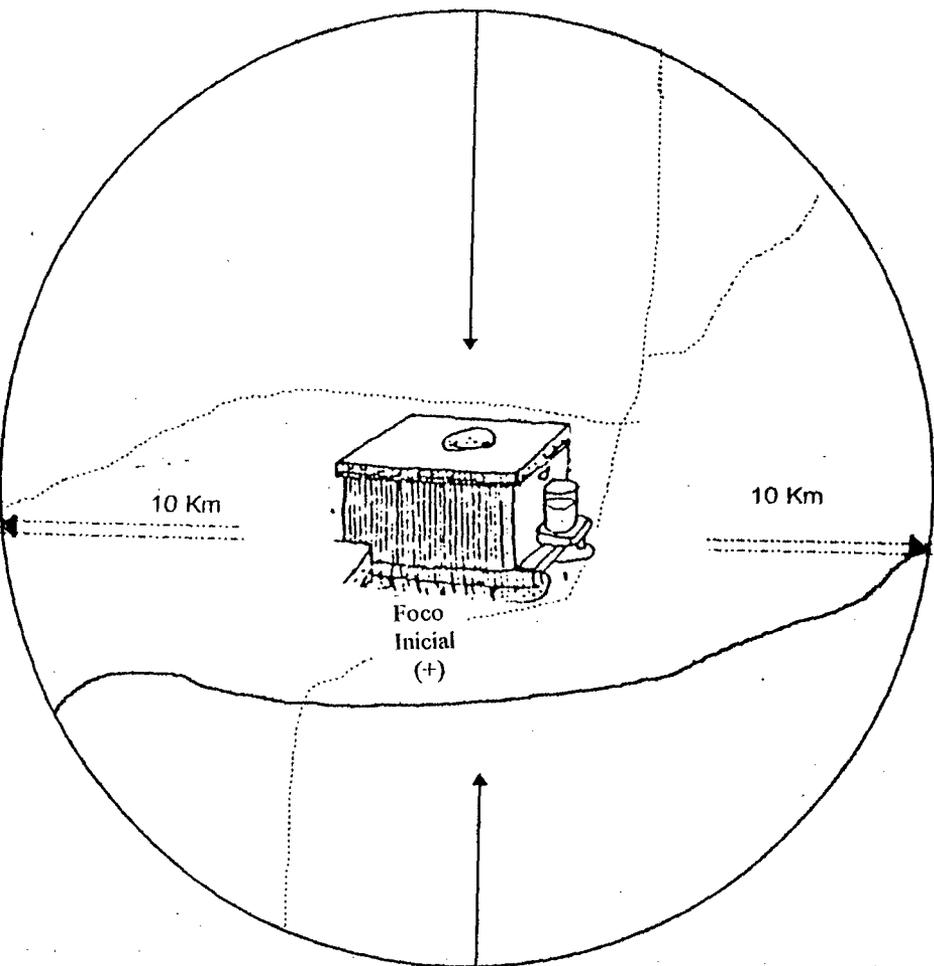
(Requisitos)

- 1.- Solamente cuando el diagnóstico es positivo a varroasis.
- 2.- Se deberá comunicar en forma oficial y por escrito a los dueños de los apiarios afectados.
- 3.- Se convocará a otra junta informativa con los apicultores, donde se dará a conocer la localización exacta de los apiarios afectados en un mapa, donde se traza un radio de 10 km del foco positivo (apiario afectado) para la formación de brigadas, con la finalidad de recorrer caminos vecinos y brechas, barriendo de la periferia hacia el centro (Fig. 9). Se deberá cuarentenar el apiario positivo en el mismo radio de 10 km. y si se encuentran otros apiarios positivos, este radio se extenderá otros 10 kms, se repetirá este Operativo hasta estar seguros, de tener controlado el problema con el último foco positivo (Fig.10).
- 4.- Quedando estrictamente prohibido la movilización de colmenas pobladas, material biológico, etc. en la zona cuarentenada.
- 5.- Se establecerá la zona afectada como zona en control, debido a la presencia de la parasitosis.
- 6.- Se deberá declarar oficialmente la implementación de la cuarentena por 90 días y el calendario de tratamiento por 45 días con método de tratamiento biológico y químico, dependiendo de las condiciones ambientales que prevalezcan, en el momento de la detección de la varroasis.

(Estos puntos se basan en los lineamientos de la Norma Oficial del 28 de Abril de 1994).

3. Trabajo de campo.  
(Diagrama de flujo).

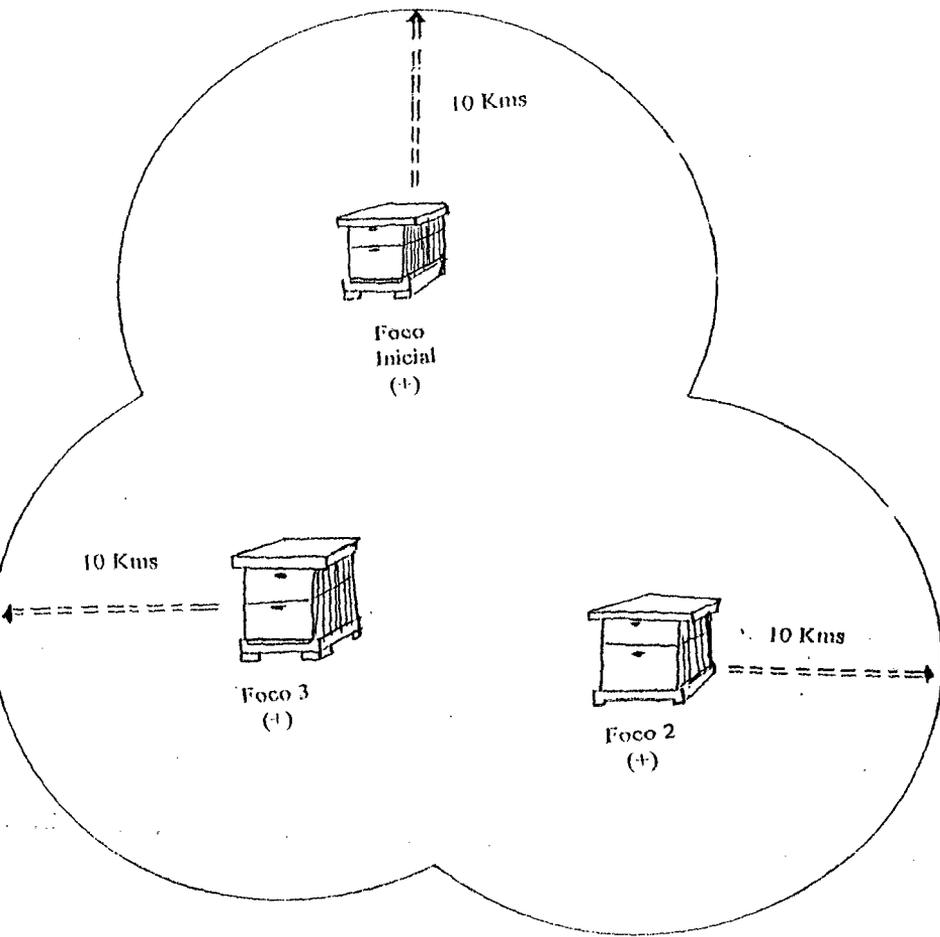




Simbología:

- Carreteras
- - - - - brechas
- ===== radio 10 Kms.
- busqueda (rastreo).

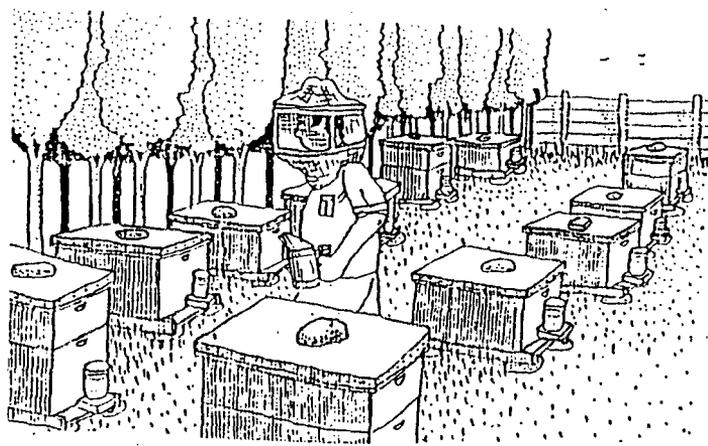
**Figura 9. Localización de un apiario positivo a varroasis.**  
 (Operativo Emergente y las acciones de campaña).



**Figura 10. Localización de nuevos focos (apiarios) positivos a varroasis.**  
 Se abre el radio de los 10 Kms. en caso de encontrarse otros apiarios positivos a varroa.



## RESULTADOS Y DISCUSIONES



## 7.- RESULTADOS Y DISCUSION

Debido a que la campaña contra la varroasis de las abejas, se realizó en forma calendarizada a nivel nacional, y teniendo como antecedente que en otros estados se encontraban en zonas de control debido a la presencia de esta parasitosis (Michoacan, Veracruz, Tamaulipas, Tlaxcala, Sn. Luis Potosi, Guanajuato, entre otros) y recientemente en Colima, que por la cercanía a nuestro estado, nos vimos obligados a tomar medidas preventivas necesarias debido a la presencia de esta enfermedad, acelerando los muestreos para su pronta detección y control.

El presente estudio epizootológico se llevó a cabo en el municipio de Zapotiltic, preferentemente por que es la parte sur de Jalisco, donde se contempla una gran actividad apícola. Contando con un censo apícola con : 22 apicultores con 8400 colmenas, dividido entre 280 apiarios, muestreandose 210 de ellos, con un total de 6300 colmenas muestreadas, resultando solamente cinco apiarios positivos (+) a varroasis (Cuadro 4).

Cuadro 4, Censo apícola.

APICULTORES	22
AUXILIARES DE CAMPO	110
APIARIOS MUESTREADOS	210
COLMENAS MUESTREADAS	6300
APIARIOS POSITIVAS	5
COLMENAS CUARENTENADAS	160
COLMENAS POSITIVAS	43
TOTAL APIARIOS	280
TOTAL COLMENAS	8400

De los resultados anteriores, es menester considerar que se cubrió al 75% el total de las colmenas dentro del municipio.

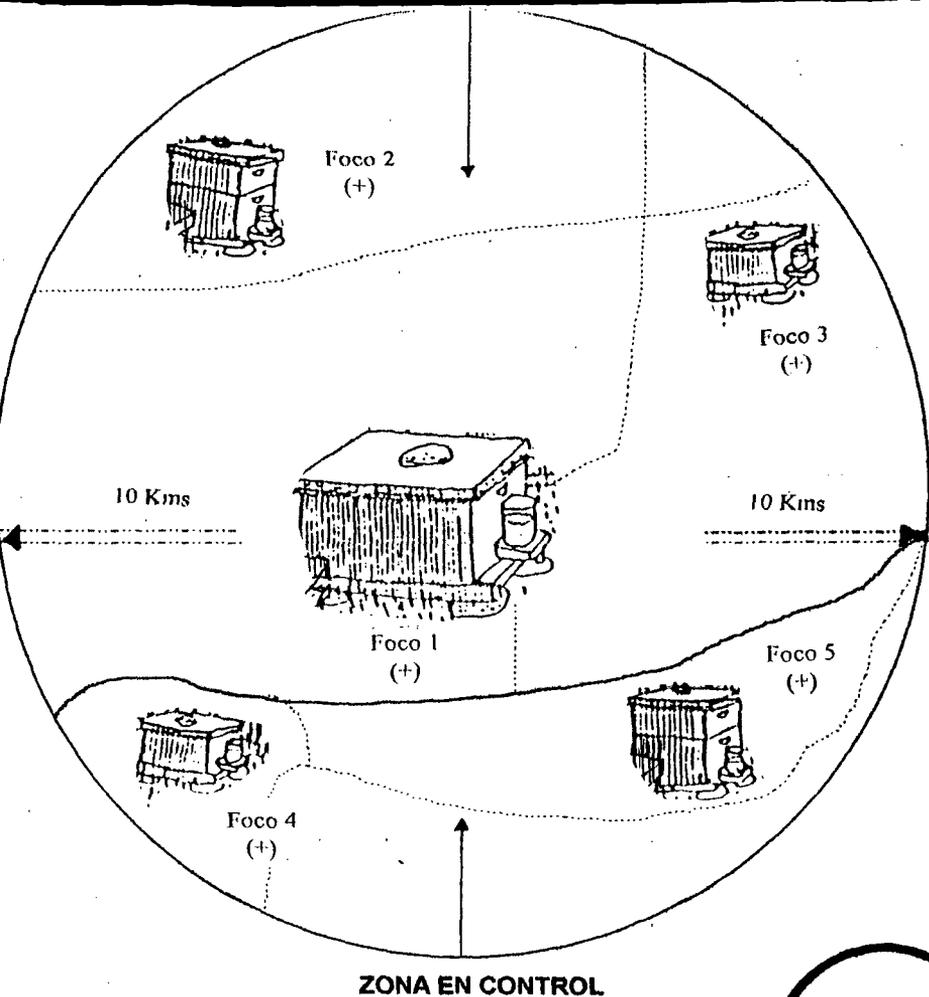


Durante el primer rastreo epizootológico (11- 18 sept.), muestreandose al 20%, se detectaron tres apiarios sospechosos, y se confirma la presencia del ectoparásito durante el segundo remuestreo al 100% en los mismos apiarios afectados (19- 24 sept.). En este momento se implementó el operativo emergente con las acciones de la campaña, realizandose coordinadamente con los apicultores, lograndose detectar dos apiarios más, resultando ser cinco los apiarios afectados en el radio de los 10 Km, con un grado de infestación **bajo**, (Cuadro 5), definiéndose por completo en zona cuarentenada, y entrando directamente a zona en control dentro del estado, quedando estrictamente prohibido la movilización de colmenas pobladas, material biológico apícola, abejas reinas, etc. (Fig. 11).

La cuarentena precautoria se estableció con una duración de 90 días, dentro de éste período se realizó el calendario de tratamiento con el método químico o biológico, sujeto a las características ambientales de nuestra zona de estudio (Cuadro 6).

**Cuadro 5, Resultados de los muestreos al 100 %, en los apiarios afectados.**

MUNICIPIO	APIARIO	# COL.	METODO	COL. (+)	GRADO INFEST.
Zapotiltic	Tolteca I	30	Químico	10	Bajo
	Tolteca II	32	Químico	15	Bajo
	Arroyo	30	Químico	7	Bajo
	Cementera	35	Químico	5	Bajo
	Pedregal	33	Químico	6	Bajo
		160		43	



Simbología:

- Carreteras
- - - - brechas
- ⋯⋯⋯→ radio 10 Kms.
- busqueda (rastreo).



Figura 11, 5 apiarios afectados en un radio de 10 Kms.  
(Cuarentena precautoria por 90 días).

**Cuadro 6, Propuesta calendarizada para los métodos de tratamientos.**

Municipio de Jalisco	Método de Tratamiento	
	Biológico (panal de zángano)	Qímico (Apistán)
Zapotiltic.	Agosto - Septiembre	Diciembre - Enero

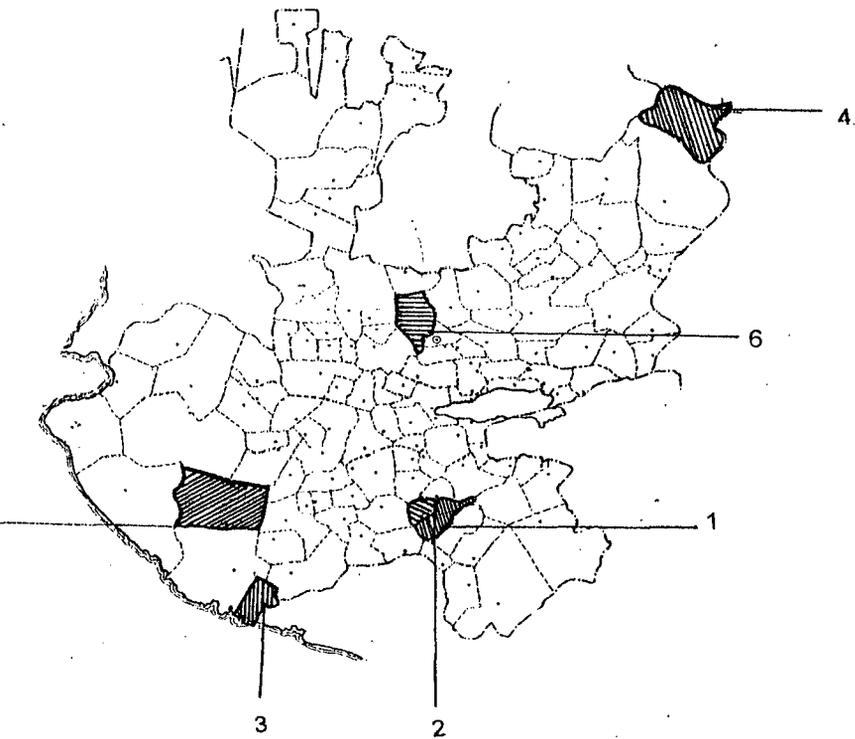
La eficacia del método de tratamiento biológico, es que no existe el peligro de contaminar la miel, no requiere de gastos de medicamentos y en caso que se alternen con los métodos de tratamientos químicos, se reducirán considerablemente la aparición de resistencia en la varroa a los fármacos. Con los métodos biológicos se presenta con el inconveniente de que se requiere mayor cantidad de mano de obra. El empleo del panal de zángano en los tratamientos de control biológico, son los más recomendables cuando se inicia el ciclo de floración, en que es más frecuente que la abeja críe zánganos.

En el caso de los métodos de tratamientos químicos se requiere de mucha precaución en su empleo debido a que los productos químicos pueden contaminar la miel y otros productos de las abejas (cera), y al ser ingeridos por las personas, pueden causar intoxicaciones de diversos grados; por lo tanto, debe limitarse el uso de quimioterápicos en las temporadas en que las abejas NO están produciendo miel.

Lo primordial de la campaña, fué la detección de esta parasitosis de las abejas; cumpliéndose este objetivo, como una medida preventiva, ya que su detección fué con un grado de infestación bajo. Estableciendo un calendario de tratamiento para la utilización del método químico o biológico dependiendo de las características ambientales de nuestra zona de estudio. De poder controlar la infestación, existen muchas posibilidades de seguir produciendo miel y otros productos de la colmena. Y por ende, los niveles de empleo actuales que son ocasionados por esta actividad pecuaria.

Durante el último cuatrimestre, se detectaron los primeros 6 municipios afectados por esta parasitosis de las abejas, en los cuales, en cada uno se llevó a cabo el mismo operativo emergente antes descrito (Fig. 12).





- 1.- ZAPOTILTIC
- 2.- CD. GUZMAN
- 3.- CIHUATLAN
- 4.- OJUELOS
- 5.- ZAPOPAN
- 6.- VILLA PURIFICACION

Figura 12, Dispersión de la Varroa en Jalisco, de Septiembre a Diciembre de 1994.

Hay que hacer hincapié, que el presente trabajo quedará como un estudio epizootiológico preliminar; debiendo continuar con el muestreo de manera permanente, dadas las características biológicas de las abejas y la rápida dispersión del ácaro sobre éstas, ya que desde la ratificación enzootica de esta parasitosis en el país (mayo 1992), a la fecha (1995), se estima que esta presente en casi el 90% de la nación, expresándose con variaciones de infestación muy alarmantes (Fig. 13).



Figura 13, Dispersión de la varroosis a nivel nacional (Dic. 1994).



## CONCLUSIONES



## 8.- CONCLUSIONES

1.- Por primera vez se detectó el ácaro *varroa jacobsoni* en el municipio de Zapotiltic, quedando esta parasitosis en forma *enzootica*, dentro del estado de Jalisco.

2.- Debido a las características metodológicas de la prueba química, ésta resultó ser la más eficaz en la detección y prevención de la varroasis.

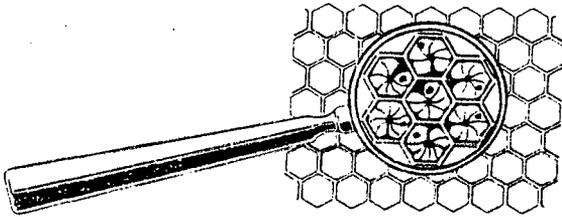
3.- Se realizó el operativo emergente, en función a la primera detección de la parasitosis, apoyada con las acciones de la campaña, estableciéndose la cuarentena precautoria por 90 días (27 sept. al 26 dic.), resultando cinco apiarios afectados, con un grado de infestación bajo (- 5 ácaros), que para su control, se empleo el método de tratamiento químico (Apistán) durante 45 días (5 oct. al 19 nov.), y como control biológico, se eliminaron trozos de panales con cría de zánganos dentro del período cuarentenario, quedando simultaneamente establecido el calendario de tratamiento que dependio de las características ambientales de la zona afectada.

4.- En ningun país, se ha encontrado la técnica apropiada para la eliminación total (erradicación) de la varroa. Ya que los apicultores tendrán que saber convivir con éste ácaro, controlando los niveles de infestación bajo de esta parasitosis.

5.- Tanto los estragos de la abeja africana como la presencia de la varroasis, nos obligan a mejorar nuestras técnicas de manejo, y así, llegaremos a realizar una nueva etapa de la apicultura moderna.



# LITERATURA CITADA



## 9.- LITERATURA CITADA

- 1.- Anónimo. 1994. **Tira antiparasitaria contra la Varroasis de las abejas.** SANOFI/CEVA. Barcelona.
- 2.- Bailey, L. 1981. **Honey Bee Pathology.** London. England. Academic press. pp. 67-71
- 3.- Bailey, L. 1984. **Patología de las Abejas.** Edit. ACRIBA, ZARAGOZA (ESPAÑA). pp. 75-78.
- 4.- Bover, P.J. 1994. **Evaluación de la eficacia de los principios activos más usados en el control de Varroa jacobsoni O. sobre Apis mellifera.** MEM.:VII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. SARH. (Ed.). Villahermosa, Tab. pp. 51, 63
- 5.- Cajero, A.S. 1994. **Impacto económico y social de la abeja africana en México.** MEM: 1er. Congreso Internacional de Actualización Apícola. CODAGEA. (Ed). Aguascalientes, México. pp. 16-22.
- 6.- Colin, M. 1982. **La Varroatose.** Le point Veterinaire. (Ed). 14:21-28.
- 7.- Colin, M.E. 1978. **La Varroase methodes de diagnostic étude des acaricides spécifiques.** Abweille Fr. Apic. 21 371- 373
- 8.- Chihu, D. 1989. **La Varroasis de las Abejas Mellifera.** Revista Mexicana de parasitología. No. 1: 25-28
- 9.- De Jong, D. 1988. **Varroa jacobsoni does reproduce in worker cell of Apis cerana in South Korea.** Apidologie. 19:241-244
- 10.- Delfinado B., M. 1984. **The nymphal stages and male of Varroa jacobsoni Oudemans a parasite of honey bees.** International, Journal. Acarology. 10: 75-80
- 11.- Herrera, S. A. 1994. **Campaña contra la varoasis de las abejas.** MEM:1er. Congreso Internacional de Actualización Apícola. CODAGEA. (Ed). Aguascalientes, México. pp. 79-83.
- 12.- Ibarra-Galvez, V. 1992. **Estudio Epizootiológico para la Detección de la Varroa jacobsoni en el Estado de Nayarit.** Tesis Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U. de G. pp. 6-15



- 13.- Liu, T.P. 1991. **Honey bee viruses and Varroa mites**. American Bee Journal. pp. 641-642
- 14- Ritter, W. 1981 **Varroa disease of honey bee *Apis mellifera*** Bee World. 62 (4): 141-153
- 15.- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. 1994. **NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ZOO-1994. Campaña Nacional contra la Varroasis de las Abejas**. Diario Oficial. DXL ( 2): 7- 13
- 16.- SARH./ OIRSA. (1990). **Patología Apícola. Enfermedades de las Abejas Mellíferas Occidental**, San Salvador, El Salvador. Vol. 5 pp. 55-63
- 17.- Vazquez-Guevara, M. E. (1993). **BIOLOGIA Y MORFOLOGIA DE *Varroa jacobsoni***. MEM.: Aspectos Socioeconómicos, Técnicos y Patológicos de las Abejas. SARH/UNAM. (Ed.). D.F. México. pp. 95-113

C. DR. ALFONSO E. ISLAS RODRIGUEZ  
DIRECTOR DE LA DIVISION DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
P R E S E N T E .

Por medio de la presente, nos permitimos informar a usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) pasante: Salvador Velasco Orozco con el título: Detección, Prevención y Control del Acaro Varroa (Varroa jacobsoni, O.) ectoparásito de las abejas (Apis mellifera), en el Municipio de Zapotiltic del Estado de Jalisco. Consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva dar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 27 de Mayo de 1996.

EL DIRECTOR DE TESIS



M.V.Z. LAURA I. OROZCO SANCHEZ

NOMBRE Y FIRMA

SINODALES

1.- BIOL. AURORA ROSAS RMZ.

Nombre completo

  
Firma

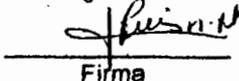
2.- BIOL. GEORGINA QUIROZ ROCHA

Nombre completo

  
Firma

3.- M.C. LUIS NAVARRETE HEREDIA

Nombre completo

  
Firma

