

---

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



IMPORTANCIA DEL INSECTICIDA *Desis*, EN EL COMBATE  
DE PLAGAS DE ROSACEAS.

---

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A N

ADAN PACHECO VAZQUEZ

JOSE LUIS AREVALO HDEZ.

ALBERTO RIVAS GRACIANO

JOSE VENTURA AYALA HUERTA

GUADALAJARA, JAL. NOVIEMBRE 1993

---

---



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**COMITE DE TITULACION**  
**SOLICITUD Y DICTAMEN**

CCM. DE TIT.  
 SECCION \_\_\_\_\_  
 EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
 NUMERO OF177053/93  
 OF174053/93  
 OF174053/93  
 OF174053/93

**SOLICITUD**

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA.  
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION.  
 P R E S E N T E.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, ha reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

IMPORTANCIA DEL INSECTICIDA DECIS, EN EL COMBATE DE PLAGAS DE ROSACEAS

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.

MODALIDAD: Individual ( ) Colectiva (X).

Nombre del Solicitante	Código	Generación	Orientación o Carrera	Firma del Solicitante
ADAN PACHECO VAZQUEZ		1972-1977	FITOTECNIA	<i>Adan Pacheco Vazquez</i>
JOSE LUIS AREVALO HERNANDEZ		1969-1974	FITOTECNIA	<i>Jose Luis Arevalo Hernandez</i>
ALBERTO RIVAS GRACIANO		1969-1974	FITOTECNIA	<i>Alberto Rivas G.</i>
JOSE VENTURA AYALA HUERTA		1969-1974	FITOTECNIA	<i>Jose V. Ayala</i>

Fecha de Solicitud: 5 DE NOVIEMBRE DE 1993

DICTAMEN OF177053/93 OF174053/93  
 APROBADO (X) NO APROBADO ( ) CLAVE: OF174053/93 OF174053/93

DIRECTOR: ING. ELENO FELIX FREGOSO  
 ASESOR: ING. ANTONIO MARTINEZ MARTINEZ ASESOR: ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ  
 M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA  
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

**AUTORIZACION DE IMPRESION**

ING. ELENO FELIX FREGOSO  
 DIRECTOR  
 ING. ANTONIO MARTINEZ MARTINEZ ASESOR  
 ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ  
 ASESOR

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA  
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

FECHA:



UNIVERSIDAD DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO  
OFI77053/93  
OFI74053/93  
OFI74053/93  
OFI74053/93

6 de noviembre de 1993

C. PROFESORES:

- ING. ELENF FELIX FREGOSO, DIRECTOR
- ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ, ASESOR
- ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR

Con fecha anterior a la presente se ha celebrado una reunión de trabajo en el marco del Proyecto del Tratado de Toluca:

IMPORTANCIA DEL INSECTICIDA DECIS, EN EL COMBATE DE PLAGAS DE ROSACEAS

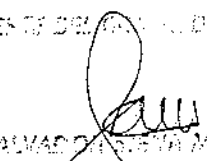
al cual fué presentada por:

- ADAN PACHECO VAZQUEZ
- JOSE LUIS AREVALO HERNANDEZ
- ALBERTO RIVAS GRACIANO
- JOSE VENTURA AYALA HUERTA

han sido designados Director y Asesoras respectivamente para el desarrollo de las actividades.

Quedan ustedes en el deber de hacer del conocimiento de esta Comité su Dirección de la del mencionado trabajo. Entre sus prioridades se debe garantizar la seguridad de los datos que se obtengan.

ATENTAMENTE  
SECRETARÍA DE IIT  
EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACION

  
M.C. SALVADOR GUERRA MUNGUA

## DEDICATORIA

A mis Padres:

EMILIO Y ESTHELA

Por el gran apoyo y buenos consejos  
que me brindaron.

A mis Hermanos:

HECTOR, MARTHA, SOCORRO, ROSA MARIA Y JORGE LUIS

A mi Esposa:

SANDRA LUZ

A mis Hijos:

ADAN ALFONSO Y DAVID OSWALDO

A mi Escuela y Maestros:

Con agradecimiento y respeto.

Adán Pacheco Vázquez

## DEDICATORIA

A mi Padre:

MANUEL

Por los esfuerzos y sacrificios que realizó  
y a quien le debo todo lo que soy.

A mi Madre:

MARIA

A esa gran mujer, que con su cariño me dio  
fuerzas para salir adelante.

A mis Hermanos:

JOSE, MA. ELENA, MANUEL, BENITO, GREGORIO, LUZ MA.,  
RUBEN, MA. DEL CARMEN, ROSA MARIA, MARTHA, MA. DE -  
JESUS, CARLOS

Mi agradecimiento.

A mi Esposa:

ROSA ESTHER

Por su comprensión y amor, que me hace superarme y  
motivarme cada día más.

A mis Hijos:

LUIS MANUEL, PATRICIA JANETH, JORGE IVAN, CARLOS -  
ALBERTO, MARCO ANTONIO Y DIEGO JONATHAN

Por su cariño que me brindaron y me hacen ser mejor  
día a día.

José Luis Arévalo Hernández

## AGRADECIMIENTO

A mi Alma Mater:

Con mi más profundo agradecimiento.

A mi Escuela:

Mi agradecimiento, por ser la fuente del saber.

A mis Maestros y Amigos:

Con admiración y respeto, que con verdadera amistad,  
hicieron de mi carrera una bella experiencia en mi -  
vida.

José Luis Arévalo Hernández

## DEDICATORIA

A la memoria de mi Padre:

SR. MANUEL RIVAS ACOSTA

A mi Madre:

MARIA REFUGIO GRACIANO

Que con su esfuerzo y cariño  
me dio fuerzas para salir adelante.

A mis Hermanos:

Mi agradecimiento.

A mi Esposa e Hijos:

NINIVE DEL CARMEN  
LUPITA, NINIVE B., MANUEL ALBERTO, KARINA LIZZETE Y  
ROBERTO RODRIGO

Con mucho cariño.

A mi Escuela:

Por ser mi fuente del saber.

A mis Maestros y Amigos:

Con admiración y respeto.

Alberto Rivas Graciano

## DEDICATORIA

A mis Padres:

MATEO AYALA Y JOVITA HUERTA

Por el apoyo y cariño que me dieron  
para salir adelante.

A mis Hermanos:

ANGELINA  
OLGA  
ANGELICA  
ESPERANZA  
LUZ ELENA  
GRACIELA

A mi Esposa:

ENRIQUETA DEL CARMEN MERIDA DE AYALA

A mis Hijos:

OMAR ENRIQUE  
JOSE VENTURA  
NORMA JOVITA

A mis Tíos:

REFUGIO HUERTA MEJIA + Y FAMILIA  
REYNALDO HUERTA MEJIA Y FAMILIA  
OLIVIA AYALA Y FAMILIA

A mis Maestros:

Por sus conocimientos que me transmitieron.

A mi Escuela:

Por la oportunidad de prepararme profesionalmente.

**José Ventura Ayala Huerta**



# I N D I C E

	Pág.
RESUMEN . . . . .	I
1 INTRODUCCION. . . . .	1
1.1 Importancia y Justificación. . . . .	3
1.2 Objetivos. . . . .	4
1.3 Hipótesis. . . . .	4
2 METODOLOGIA . . . . .	5
3 REVISION DE LITERATURA. . . . .	6
3.1 Decis. . . . .	6
3.1.1 Estereo-Isomería. . . . .	6
3.1.2 Propiedades fisicoquímicas. . . . .	8
3.1.3 Potencia insecticida. . . . .	10
3.1.4 Espectro de actividad. . . . .	12
3.1.5 Modo de acción. . . . .	13
3.1.6 Toxicidad oral. . . . .	15
3.2 Características de las especies utilizadas en la experimentación. . . . .	19
3.2.1 Nogal pecanero ( <i>Carya illionensis</i> , Koch.) . . . .	19
3.2.1.1 Plagas del nogal pecanero. . . . .	22
- Gusano barrenador de la nuez ( <i>Acrobasis nuxvorella</i> , Neunzing). . . . .	22
- Gusano barrenador del ruezno ( <i>Laspeyresia caryana</i> , Fitch.) . . . . .	26
- Gusano telarañero ( <i>Hyphantria cunea</i> , Drury) . . . . .	31
- Pulgón amarillo ( <i>Moneilla caryella</i> , Fitch) . . . . .	35
3.2.2 Manzano ( <i>Malus sylvestris</i> , Mill.) . . . . .	44
3.2.2.1 Plagas del manzano . . . . .	46
- Palomilla de la manzana ( <i>Laspeyresia pomonella</i> , L.) . . . . .	46
3.2.3 Naranja ( <i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck) . . . . .	53
Toronjo ( <i>Citrus paradisi</i> , Macf.) . . . . .	53
Mango ( <i>Mangifera indica</i> , L.) . . . . .	53
3.2.3.1 Plagas del naranja, toronjo y mango. . . . .	59
- Mosca mexicana de la fruta ( <i>Anastrepha ludens</i> , Loew). . . . .	59
3.2.4 Aguacate ( <i>Persea americana</i> , Mill) . . . . .	67
3.2.4.1 Plagas del aguacate. . . . .	72
- Minador de la hoja ( <i>Gracilaria perseae</i> , Busckell). . . . .	72
- Mosquita blanca ( <i>Tetraleurodes</i> sp., <i>Trialeurodes</i> sp.). . . . .	75
- Gusano barrenador del hueso ( <i>Stenomacatenifer</i> , Wal.) . . . . .	80

	Pág.
- Gusano enrollador de la hoja o Gusano telarañero ( <u>Amorbia emigratella</u> ) . . .	84
- Gusano medidor omnívoro ( <u>Sabulodes</u> - sp) . . . . .	88
- Gusano confeti ( <u>Pyrrhophige chalibea</u> )	91
4 DISCUSION. . . . .	97
5 CONCLUSIONES . . . . .	99
6 LITERATURA CITADA. . . . .	101

## RESUMEN

En este trabajo se da a conocer la importancia que se debe dar a las plagas de insectos en los cultivos frutícolas como el nogal pecanero, manzano, naranjo, toronjo, mango y aguacate.

Las plagas de insectos son una limitante muy importante, que influyen considerablemente en el desarrollo y fructificación de estos frutales.

Podremos citar, por ejemplo, a la palomilla del manzano, considerada la plaga principal de este frutal; los gusanos barrenadores del nogal, también reportadas como plagas principales del mismo. Y la muy nombrada e importante plaga del naranjo, toronjo y mango, principalmente, llamada mosca mexicana de la fruta, causante de grandes mermas en la producción.

Respecto al aguacate se presenta gran diversidad de plagas de insectos.

El Decis ha probado ser un excelente insecticida en el control de todas estas plagas, usando dosis considerablemente bajas. El número de aplicaciones realizadas con Decis, durante la temporada crítica, depende de la

intensidad de la plaga o complejo de plagas presentes en el cultivo. Es muy necesario precisar correctamente el tipo de plaga que daña la planta, para poder aplicar la dosis correcta, en el período necesario, para poder obtener el máximo logro en el control de éstos.

## 1. INTRODUCCION

El DECIS, en cultivos frutícolas, se ha estado utilizando comercialmente en México desde el año de 1985, para controlar las principales plagas de insectos del nogal pecanero y manzano. A partir de 1988, se amplió su uso en otros frutales de gran importancia, como es el aguacate, cítricos (naranja, toronja) y mango.

El potencial en estos cultivos es considerablemente interesante; ya que según datos de la Comisión Nacional de Fruticultura del Censo de 1987, reportan aproximadamente 550 mil hectáreas establecidas globalmente, distribuidas en gran parte del territorio nacional.

Las plagas de insectos son una limitante muy importante, que influyen considerablemente en el desarrollo y fructificación de estos frutales. Podremos citar por ejemplo, a la palomilla del manzano (Laspeyresia pomonella), considerada la plaga principal de este frutal; los gusanos barrenadores del nogal (Acrobasis nuxvorella y Laspeyresia caryana), también reportadas plagas primarias del nogal; y, la muy nombrada e importante plaga de la naranja, toronja y mango -principalmente- llamada mosca mexicana de la fruta (Anastrepha ludens), que causa grandes mermas en

la producción e inconvenientes por la fruta destinada al mercado extranjero, a causa de las medidas cuarentenarias que establecen algunos países importadores.

En el cultivo del aguacate se presenta un gran complejo de plagas de insectos, como el minador de la hoja (Gracilariaria perseae) y la mosquita blanca (Trialeurodes sp), entre otras. Consideradas también de gran importancia en las zonas aguacateras del país.

En lo referente a las exportaciones de aguacate, se han incrementado considerablemente en los últimos años, por lo cual los productores han mejorado las medidas fitosanitarias, por el interés de lograr frutos de mejor apariencia y calidad, que repercute en mayor aceptación en el mercado internacional.

El DECIS ha comprobado ser un excelente insecticida en el control de todas estas plagas enunciadas y otras que son descritas posteriormente, usando dosis considerablemente bajas, que van desde 0.5 gr. a 1.25 g.i.a./100 lt. de agua.

El número de aplicaciones realizadas con DECIS, durante la temporada crítica, depende de la intensidad de la plaga o complejo de plagas presentes en el cultivo, que van desde 2 a 3 aplicaciones en manzano y nogal; 4 a 6 aplicaciones en naranja, toronja y mango; hasta 8 aplicaciones en aguacate.

Es muy necesaria la identificación correcta del insecto plaga que se desea controlar: saber su importancia, biología y comportamiento, así como el conocimiento del método de inspección más adecuado. Estos conocimientos nos ayudarán a programar con mayor exactitud el control químico, haciéndolo en el momento de mayor susceptibilidad del insecto, para el logro del máximo control y menor daño al cultivo.

Es de sumo interés el uso de otros tipos de control de plagas, como el control cultural, principalmente, que refuerza en gran medida al control químico; favoreciendo finalmente, al mejor saneamiento del cultivo.

Lo anterior, es el propósito principal en la realización del presente trabajo.

### **1.1 Importancia y Justificación**

Las plagas principales de insectos constituye un problema muy básico en la producción de alimentos, a partir de prácticas agrícolas, ya que éstos consumen casi los mismos productos finales que el hombre necesita para su sostenimiento, como son hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales.

Un trabajo muy importante que debe manejar el Ingeniero Agrónomo, es el control racional y con tendencias ecológicas

de las plagas agrícolas.

## 1.2 Objetivos

- Dar a conocer cómo trabaja y la bondad del insecticida Decis.
- Incorporar tecnología en la perfección fitosanitaria de cultivos agrícolas de trascendencia socioeconómica como son: el nogal, manzano, toronja, mango y aguacate.

## 1.3 Hipótesis

A mayor conocimiento de la dinámica poblacional de plagas y enfermedades, mayor capacidad de alternativas de solución de un combate efectivo, preventivo y racional.



## 2. METODOLOGIA

La metodología de este trabajo radica, básicamente, en una investigación documental de trabajos de aplicaciones de parasiticidas. Caso específico del Decis, insecticida del grupo de los piretroides de síntesis estable a la acción de la luz y con propiedades fotodinámicas, que permiten alternar con eficacia el producto activo del Decis, que es el Deltrametrin.

Aplicado a cultivos de importancia social y económica, que permiten económicamente la aplicación en nogal, manzano, naranjo, toronjo, mango y aguacate.

Finalmente, este trabajo se sintetiza en la metodología propuesta por la institución, para cumplir con los requisitos de difusión y extensión científica, en el campo de la parasitología.

### 3. REVISION DE LITERATURA

#### 3.1 Decis

##### 3.1.1 Estereo-Isomería

El DECIS Es un insecticida de la familia química de los piretroides de síntesis, estables a la luz, cuyo principio activo es Delmatrín.

Los piretroides agrícolas se caracterizan por:

- Su poder insecticida netamente superior al de los insecticidas clásicos.
- Su acción específica hacia los insectos, que implica una gran seguridad de empleo.
- Su biodegradabilidad satisfactoria para el medio ambiente.

Hay que observar, no obstante, que los piretroides puestos a disposición de la agricultura, no constituyen un grupo realmente homogéneo.

A excepción del DECIS, cada piretroide agrícola disponible en la actualidad es -de hecho- una mezcla de moléculas constituidas por los mismos átomos, pero con disposiciones espaciales diferentes. Esto es lo que los químicos denominan "mezcla de isómeros". Pero la

actividad biológica de cada uno de estos isómeros es muy diferente; algunos tienen un gran poder insecticida, mientras que otros son totalmente inactivos contra los insectos.

Puede deducirse fácilmente, que en una mezcla compleja de isómeros, la eficacia de aquellos que tienen una fuerte actividad insecticida se encuentra diluida inútilmente por la presencia de isómeros exentos de todo efecto.

Por otra parte, la duración de la acción en caso de una mezcla de isómeros, no es nunca superior a la del isómero más activo.

DECIS, a diferencia de los demás, no es una mezcla de isómeros. Se trata de un isómero rigurosamente puro: el isómero d-cis.

CUADRO 1. COMPOSICION ISOMERICA DE LOS PRINCIPALES PIRETROIDES ACTUALES

MATERIA ACTIVA	NUMERO DE ISOMEROS POSIBLES	NUMERO DE ISOMEROS EN EL PRODUCTO COMERCIAL	NUMERO DE ISOMEROS EN EL PRODUCTO COMERCIAL QUE TIENEN UNA ACTIVIDAD INSECTICIDA
Fenvalerato	4	4	1
Permetrin	4	4	2
Cipermetrin	8	8	2
Alfametrin	2	2	1
Cyflutrin	8	8	2
Flucitrinato	4	4	1
Fenopropatrin	2	2	1
Fluvalinato	4	4	1
Deltametrin	8	1	1

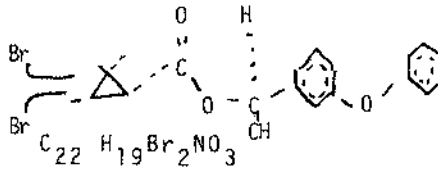
Sólo DECIS está constituido por un isómero puro, siendo el isómero más activo.

### 3.1.2 Propiedades fisicoquímicas

Nombre químico: (S)- ciano-m-fenoxibencil (1R, -3R)-3-(2,2 dibromobinil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato

Nombre común: Deltametrin

Fórmula desarrollada:



Fórmula empírica:

Peso molecular: 505.2

Punto de fusión: 98 a 101°C

Aspecto: Polvo cristalino inodoro

Color: Prácticamente blanco

Solubilidad: Soluble en acetona, etanol, dioxano y la mayor parte de los disolventes aromáticos. Prácticamente insoluble en agua (< 0.002 ppm)

Estabilidad: Muy buena: ninguna degradación después de 6 meses a 40°C

Formulación: Decis EC 2.5  
contiene 25 g/l de ingrediente activo

Estabilidad de la emulsión: Muy buena

Estabilidad en almacenamiento: Esta formulación es estable durante, por lo menos dos años, si es almacenada bajo condiciones normales.

Prueba de estabilidad al frío: Ninguna separación de fases entre 0 a 10°C

Prueba de estabilidad      Muy buena estabilidad en prueba -  
al calor:                      acelerada (6 meses a 50°C)

### 3.1.3 Potencia insecticida

La potencia insecticida del DECIS, debido a la síntesis del isómero único más activo, se traduce en dosis de empleo extremadamente bajas: de 5 a 17.5 grs. de materia activa por hectárea, siendo la dosis más frecuente de 7.5 a 12.5 gr/ha.

Estas dosis pueden compararse, como en el cuadro que sigue, con las dosis de utilización de los principales insecticidas usuales, e incluso, con la de otros piretroides. Así, mientras que era necesario usar una media de 1,000 gr de DDT (1a generación: órgano-clorados) o 400 gr de Parathion (2a generación: órgano-fosforados), 10 grs. de DECIS, son suficientes.

CUADRO 2. DOSIS DE UTILIZACION DE LOS PRINCIPALES INSECTICIDAS

INSECTICIDAS		DOSIS NORMALES DE UTILIZACION (GR/HA DE MATERIA ACTIVA)
1a. Generación	DDT	1000 a 2000 gr.
Organo-clorados	Lindano	250 a 600 gr.
2a. Generación		
Organo-fosforados + carbamatos	Parathion	250 a 800 gr.
	Carbaril	750 a 1500 gr.
3a. Generación	Permetrin	50 a 250 gr.
Piretroides	Cypermtrin	25 a 125 gr.
	Fenvalerato	30 a 175 gr.
	Flucitrinato	12.5 a 70 gr.
	Cyflutrin	10 a 50 gr.
	Alphametrin	10 a 35 gr.
Decis	Deltametrin	5 a 17.5 gr.

DECIS aparece como el más potente de los insecticidas existentes.

### 3.1.4 Espectro de actividad

DECIS posee una eficacia superior a la de los demás insecticidas. Por ello se ha mostrado eficaz, incluso sobre los insectos resistentes a los insecticidas clásicos.

#### LEPIDOPTEROS

Sobre los lepidópteros, responsables de la mayor parte de los daños producidos a los cultivos, DECIS posee una eficacia sin precedentes.

#### HOMOPTEROS

Sobre los homópteros, que es el grupo de insectos que ocupa el segundo lugar en la importancia de los daños causados en los cultivos, la eficacia de DECIS depende del tipo de cultivo en que se practica una pulverización de buena calidad, siempre cuando los insectos estén en contacto con el producto.

Sobre los pulgones, el DECIS presenta un interés particular: además de su efecto letal, actúa inhibiendo la inoculación de los virus y disminuyendo la transmisión de virosis, lo cual permite importantes aumentos del rendimiento, en particular en los cereales, remolacha, tabaco y patatas.



## COLEOPTEROS

Los resultados son buenos, particularmente sobre coleópteros de la colza, del tabaco y de las patatas: Ceuthorrhynchus, Leptinotarsa, Epitrix, Meligethes, etc.

## OTRAS ORDENES DE INSECTOS

Aunque de una importancia económica global menor, los insectos que pertenecen a los heterópteros, ortópteros, tisanópteros, dípteros e himenópteros dañinos, son con frecuencia muy sensibles al DECIS.

Estos resultados constituyen el fruto de varios años de experimentación y utilización en una gran variedad de cultivos extendidos en más de 100 países.

### 3.1.5 Modo de acción

a) Con respecto al insecto.

DECIS actúa sobre el insecto por contacto y por ingestión. En los dos casos, el carácter lipófilo del producto favorece la acción del DECIS. En efecto, la cutícula del insecto, constituida en su mayor parte de lípidos (cuerpos grasos), absorbe muy fácilmente un producto lipófilo como DECIS.

Esto se traduce en una afinidad importante entre

DECIS y la cutícula. El contacto entre DECIS y el insecto se ve de esta forma muy favorecido.

A partir de esta forma de acción, los efectos insecticidas difieren, según la dosis utilizada, o la concentración de la película insecticida extendida sobre el vegetal. Se han comprobado en laboratorio y confirmado en numerosas situaciones prácticas, cierto número de efectos complementarios.

- Efecto "knock down" (K.D.) o efecto de choque, que se define en dos etapas: caída del insecto y después su recuperación.
- Efecto repelente (a dosis altas) que provoca la huida del insecto al acercarse a los vegetales tratados y que impide el contacto con la superficie del vegetal.
- Efecto anti-apetencia o "antifeeding-effect" (a dosis bajas) que permite proteger al vegetal tratado. En efecto, el insecto está presente, pero ya no consume el vegetal y, por consiguiente, no provoca daños.

El efecto repelente, el efecto "knock down" y el efecto anti-apetencia permiten a menudo reforzar la protección asegurada por DECIS. Sitúan al DECIS como un medio perfectamente adaptado a las técnicas de lucha integrada.

b) Con respecto al vegetal.

DECIS es un producto lipófilo: es muy poco soluble en agua y es absorbido por la pared vegetal, rica en lípidos.

Existe, por consiguiente, una afinidad importante entre DECIS y el vegetal.

Esta propiedad le permite tener una excelente resistencia al lavado en caso de fuertes lluvias.

Por otra parte, DECIS tiene una tensión de vapor muy débil: resiste, por tanto, a la evaporación en condiciones climáticas extremas.

La duración global de la protección con un insecticida, depende de:

1. Su eficacia inicial.
2. Su estabilidad.
3. El umbral de intervención elegido.

### 3.1.6 Toxicidad oral

A las dosis usuales de empleo, DECIS no es prácticamente tóxico para los animales de sangre caliente. Por ello, DECIS presenta una seguridad de empleo netamente superior a la de los insecticidas clásicos. En efecto, mientras que el coeficiente de seguridad de DECIS es de 5400 (relación DL 50 rata/mosca doméstica), el de Malathion no es más que de 50 y el de Parathion 9, de donde se deduce

que proporciona una notable seguridad para el usuario, la caza y otros animales de sangre caliente.

PRODUCTOS	DL 50 EN EL CASO DE LA MOSCA DOMESTICA EN MG/G DE INSECTO MEDIANTE APLICACION TOPICA*	DL 50 AGUA EN EL CASO DE LA RATA EN MG/KG = MG/G**	COEFICIENTE DE SEGURIDAD RELAC. DL 50 RATA/DL 50 MOSCA
Parathion	0.9	3.6 a 13	9.2
DDT	10.0	113	11.3
Malathion	56.0	2800	50.0
Pyretrinas Naturales	10.0	584 a 900	74.2
Fenitrothion	5.6	800	143.0
Dimetoato	0.9	500	555.5
Fenvalerate	1.315	451	228.0
Permetrin	0.833	430	516.0
Cypermethrin	0.238	251	1,273.0
Deltamethrin (Decis)	0.025	135	5,400.0

\* Estos valores han sido determinados por el Laboratorio de Entomología del Centro de Investigación de Biología Aplicada (CRBA) de Roussel - Uclaf en Marsella, Francia.

(100 moscas pesan un promedio de 1 gr.).

\*\*Estos valores de las DL 50 en rata corresponden a las indicadas por el producto técnico correspondiente, en el libro de C.R. Worthing "Pesticide Manual". 7a. edición. Noviembre 1983.

### LA MATERIA ACTIVA (DELTAMETRIN)

La DL 50 de un producto dado, varía según las especies de animales en las que se experimentan. Y dentro de un mismo animal varía, según el disolvente utilizado.

Los piretroides son solubles en los aceites minerales y vegetales, y prácticamente insolubles en el agua. Su toxicidad más elevada cuando se administra en solución oleosa; por el contrario, si la administración se efectúa en forma de una suspensión acuosa, no presenta toxicidad en absoluto. El cuadro que figura a continuación, ilustra adecuadamente este fenómeno y muestra en particular, que la dosis más alta administrada en suspensión acuosa, no provoca mortalidad sobre el 50% de los individuos tratados, lo que quiere decir que la DL 50 no se alcanza.

PRODUCTO	DL 50 ORAL AGUDA EN ACEITE VEGETAL	DL 50 ORAL AGUDA SOBRE RATA EN SOLUCION ACUOSA
Permetrin	430 mg/kg	> 4000 mg/kg
Cypermtrin	251 mg/kg	> 4000 mg/kg
Deltametrin	135 mg/kg	> 5000 mg/kg

### LAS FORMULACIONES COMERCIALES DECIS

Esta seguridad se ve incrementada por el hecho de que las formulaciones propuestas tienen concentraciones

muy bajas del principio activo.

Las DL 50 de las formulaciones DECIS son, a menudo, superiores a 1000 mg/kg, por vía oral, en el caso de la rata.

FORMULACIONES	DL 50 MG/KG SOBRE RATA
Decis EC 25 g/l	525
Decis ULV 5 g/l	5,000
Decis DP 2 g/kg	15,000
Decis Flowable	40,000

Por otra parte, a excepción de las ULV, estas formulaciones se diluyen siempre, para el tratamiento (CE, Flowable), lo cual aumenta todavía la seguridad de empleo.

### 3.2 Características de las especies utilizadas en la experimentación

#### 3.2.1 Nogal pecanero (Carya illionensis, Koch.)

##### CARACTERISTICAS GENERALES

Es una especie típica de climas relativamente fríos y templados. Es originaria del norte de México y del sur del estado de Texas, E.U.A.

La especie illioenensis representa un gran número de variedades, diferenciadas éstas por sus semillas.

Dependiendo de la variedad, en general, la semilla contiene 13.7% de proteína, 67.2% de grasas, 13.2% de carbohidratos, calcio, hierro, tiamina, niacina y riboflavina.

La nuez recién cortada, liberada de las valvas, contiene mayor cantidad de agua que la nuez ya seca, en la cual aumenta la concentración de substancias nitrogenadas y grasas.

De las semillas se prepara un aceite dulce y graso, característico, que debe consumirse en poco tiempo, ya que se deteriora rápidamente. Estas semillas se utilizan en la industria dulcera, en panadería y repostería.

##### BOTANICA

El nogal pertenece a la familia de las Junglandaceae, siendo un árbol que crece hasta 50 m. El tallo es de

corteza lisa -cuando joven- y profundamente curvada en especímenes viejos; los brotes invernales son amarillos, con 4 a 6 escamas valvadas. Las hojas son alternas, compuestas pinnadas; presentan de 11 a 17 folíolos con pedicelos cortos, oblongo-lanceolados acuminados, algunas veces falcados, miden de 10 a 17.5 cm de largo, son aserrados y generalmente glabros en la madurez.

Las flores estaminadas, son solitarias o se encuentran en fascículos en las axilas de las hojas y se presentan en pedúnculos delgados trirramificados; el cáliz es bi o trilobulado, tiene de 3 a 10 estambres en 2 o 3 series; las flores pistiladas están en espigas terminales, con 2 a 10 florecillas apétalas, con un ovario unicelular encerrado por un involucre tetralobulado. El fruto se encuentra en espigas terminales, hay de 3 a 10, mide de 3.7 a 8 cm de largo; es de forma globular a oblonga y presenta una corteza gruesa que se abre en 4 valvas; la nuez es oblonga, lisa, de color café con cáscara delgada y cotiledones rugosos, presenta de 2 a 4 lóbulos y es de sabor dulce.

#### PANORAMA NACIONAL

El desarrollo del nogal pecanero en México, se inició a principio de este siglo; sin embargo, a partir de 1960 se informó de un fuerte incremento en las plantaciones de variedades mejoradas. En el año de 1987, la Comisión



Nacional de Fruticultura (CONAFRUT), reportó 46,405 hectáreas de nogal, de las cuales 30 mil has. corresponden a nogales mejorados y el resto a nogales nativos y criollos.

En México, los Estados productores de nuez pecanera son: Chihuahua con 23,600 has., Coahuila 7,160 has., Nuevo León 5,590 has., Sonora 3,532 has., Durango 3,283 has.; y en menor escala tenemos a Hidalgo con 700 has., Jalisco 600 has., San Luis Potosí 337 has., Tamaulipas 300 has. y Veracruz con 205 has.

Las principales variedades que se cultivan en México son: la Western, que se utiliza como productora y la Wichita como variedad polinizadora, aunque también recomiendan intercalar la variedad Choctaw, usándola con el mismo fin, ya que tiene un período más tardío de liberación de polen que Wichita, por lo cual, puede polinizar el último período de flores femeninas en la variedad Western. Otras variedades utilizadas son: la Burkett, Mahan, Stuart, Barton, etc.

En la actualidad, son productores de nuez pecanera, varios países, de los cuales México ocupa el segundo lugar, con un 7.5% de la producción mundial. Estados Unidos de América se encuentra en primer lugar con un 90.5% de la producción. Y el 2% restante lo cubren Australia e Israel, principalmente.

### 3.2.1.1 Plagas del Nogal Pecanero

#### Gusano Barrenador de la Nuez (Acrobasis nuxvorella, Neunzing)

Clase:	Insecta
Orden:	Lepidoptera
Familia:	Phycitidae
Género:	Acrobasis
Especie:	nuxvorella

#### IMPORTANCIA

El gusano barrenador de la nuez Acrobasis nuxvorella (Neunzing). Es considerada la plaga más importante en la zona nogalera de Texas; en México se tiene como plaga potencial en Nuevo León, Coahuila y Chihuahua. En la Comarca Lagunera se le reportó en 1983 como plaga primaria en el área de Laguna Seca, municipio de Viesca, Coahuila.

Esta plaga, en infestaciones fuertes, puede mermar hasta el 100% de la producción y causar fuertes daños económicos a los productores.

Este insecto se puede diseminar por medios naturales o por la movilización comercial del fruto y una vez establecido, es imposible erradicarlo, dado su hábito y biología, por lo que se puede suprimir su población sólo a niveles tolerables económicamente y evitar su migración hacia áreas no infestadas.

## DAÑOS

El gusano barrenador de la nuez se alimenta, principalmente, del fruto; aunque al principio también se alimenta de las yemas, perforando los brotes, causando el marchitamiento de éstos y su muerte.

La primera generación del gusano barrenador de la nuez es la más crítica, ya que puede destruir el racimo completo, en virtud de que los frutos se encuentran en su primera etapa de su desarrollo; la segunda generación se alimenta de uno o dos frutos, y la tercera y última generación actúa, generalmente, como barrenador del nuezno, impidiendo que el fruto abra, por lo que se dificulta la caída de la nuez en el momento de la cosecha.

## DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITOS

El gusano barrenador de la nuez (Acrobasis nuxvorella, Neunzing), es de metamorfosis completa:

<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>
Adulto	2 - 3
Huevo	4 - 5
Larva	21 - 25
Pupa	10 - 12
	<hr/> 37 - 45

Adulto

Es una palomilla de color grisáceo, mide de 7 a

9 mm de longitud, y 20 a 22 mm de expansión alar. Está provista de una elevación o penacho de escamas más oscuras y largas que el resto del cuerpo; esa elevación se extiende a través del primer tercio en cada una de las alas superiores. El aspecto general en la coloración del adulto dificulta muchas veces su localización cuando éste reposa sobre las ramas del árbol. En el día, los adultos permanecen escondidos; y durante la noche vuelan sobre los árboles, se aparean y la hembra oviposita de 50 a 150 huevecillos.

#### Huevo

Los huevos son de color blanco verdoso -al principio- y se tornan rojizos, finalmente. Se localizan en el ápice de los frutos o sobre las yemas de las plantas; se encuentran individualmente de uno o dos huevecillos por racimo. El período de incubación es de 4 a 5 días aproximadamente.

#### Larva

Las larvas jóvenes son de color blanco a rosado; y, posteriormente, de gris olivo a verde. Su tamaño es de 1.2 a 1.5 cm, de forma cilíndrica. Pasa por cinco estadios larvales. Al emerger en primavera, completa su desarrollo larval alimentándose de las yemas y brotes. Y en las posteriores generaciones se alimenta directamente de los frutos.

### Pupa

La pupa, al inicio, es de color verde; horas después pasa a un color café oscuro y es localizada principalmente dentro del fruto, en la corteza del árbol o dentro de los brotes. Su tiempo de pupación es de 10 a 12 días, aproximadamente.

Este insecto pasa el invierno como larva parcialmente desarrollada encerrada en un cocón de seda llamado hibernáculo, adherido generalmente a la base de los brotes.

Se presentan 3 generaciones de esa plaga, de las cuales la primera es la más peligrosa, ya que una sola larva puede destruir un racimo de frutos.

### INSPECCION

Se recomienda el método siguiente:

- Iniciar las inspecciones en árboles que presentan mayores daños en las yemas terminales, a fines de abril o principios de mayo.
- Inspeccionar los brotes, con el propósito de determinar poblaciones larvales y/o pupas provenientes de la generación invernante.
- Una vez presentes los frutos, los muestreos se dirigen a éstos, determinando larvas según sus estadios y pupas, lo cual nos ayudará a programar mejor la aplicación. Es recomendable checar como

mínimo 10 racimos por árbol, tomados al azar, de un total de 10 árboles por hectárea.

#### CONTROL

Aplicar Decis 2.5 C.E. a la dosis de 50 cc por 100 litros de agua; utilizar de 800 a 1,000 litros de caldo por hectárea. Realizar la primera aplicación a los 10 días de la primera emergencia de adultos.

Tomando en cuenta que la emergencia de las poblaciones invernantes pueden durar hasta 30 días. Realizar una segunda aplicación de 10 a 15 días, después de la primera aplicación.

Para el control de la segunda y tercera generación, es recomendable realizar la aplicación al inicio de las emergencias larvales. Para lograr eso, hay que inspeccionar el huerto constantemente, dirigiendo los muestreos en los racimos -principalmente- con el propósito de seguir el desarrollo biológico de la primera generación de esta plaga.

#### Gusano Barrenador del Ruezno (Laspeyresia caryana, Fitch.)

Clase:            Insecta  
Orden:            Lepidóptera  
Familia:          Olethreutidae

Género: Laspeyresia

Especie: caryana

#### IMPORTANCIA

Esta plaga es una de las más perjudiciales que atacan al nogal, debido a su amplia distribución y a la seriedad de su daño, llegando a tener pérdidas en la cosecha hasta de un 80%.

Se puede diseminar por medios materiales, ya sea por la movilización comercial del fruto, en el cual puede ir el ruezno con larvas o pupas; además, mediante el material infestado que cae a los canales y ríos, siendo arrastrado a otras áreas nogaleras no infestadas. También se puede diseminar por medio del desplazamiento natural del adulto.

El gusano barrenador del ruezno, se localiza en las regiones nogaleras de Chihuahua, Norte de Coahuila, Nuevo León y recientemente se detectó en la Comarca Lagunera, región en la cual amenaza con diseminarse por todas las huertas nogaleras.

#### DAÑO

El gusano barrenador del ruezno, en su estado larval causa el daño al fruto, preferentemente de una edad avanzada; aunque también se alimenta de frutos tiernos. Debido

a tal preferencia, parte de la primera generación provenientes de las poblaciones invernantes; retrasa su emergencia hasta mediados del verano cuando el fruto se encuentra en una edad media de su desarrollo, incrementándose las poblaciones, conforme endurece la cáscara de la nuez.

El daño consiste en la perforación del ruezno, lo que origina que la nuez no llene totalmente, madura en forma tardía, y la almendra presenta mal aspecto por las manchas oscuras que aparecen en la cáscara, produciéndose además nueces vanas.

También la envoltura o ruezno en los frutos dañados, se adhiere en la nuez evitando que abra, por lo cual se dificulta la cosecha.

El daño de este insecto se puede confundir con el daño que ocasiona el barrenador de la nuez. La diferencia consiste en que el barrenador del ruezno no deja briznas al entrar al fruto, ni perfora la nuez como lo hace el Acrobasis; lo único que se observa en el orificio de entrada es un punto blanquesino difícil de detectar.

#### DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITO

El gusano barrenador del ruezno Laspeyresia caryana Fitch, es de metamorfosis completa:

<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>
Adulto	3 - 10



<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>
Huevo	4 - 5
Larva	19 - 49
Pupa	7 - 13
	<hr/>
	33 - 77

### Adulto

Es una palomilla de color café oscuro de aproximadamente 8 mm de longitud y de 1 a 1.5 cm de expansión alar. Son de hábitos nocturnos, ovipositan aisladamente en las hojas y hendiduras de los frutos, llegando a poner un promedio de 100 huevecillos. La vida del macho tiene un promedio de 11 días, y la hembra vive un promedio de 16 días.

### Huevo

Son muy pequeños, difíciles de detectar, de forma aplanada y de coloración blanquesinos.

### Larva

Son de color blanco cremoso, con la cabeza de color café claro y un tamaño de 9 mm plenamente desarrollada; pasan por 6 a 7 estadios.

### Pupa

Es de color café y mide aproximadamente 9 mm de longitud. Se localiza en los ruznos de los frutos dañados.

En las zonas nogaleras de México se presentan de 2 a 3 generaciones, dependiendo de las condiciones climáticas. Pasan el invierno en forma de larva plenamente desarrollada, dentro de un cocón que hace en ruezno del fruto, el cual puede caer o quedar adherido al árbol.

#### INSPECCION

Para detectar el gusano barrenador del ruezno, el muestreo se dirige principalmente a los frutos, tratando de localizar larvas o pupas que se encuentren en éstos.

Se recomienda checar como mínimo 10 racimos por árbol y un total de 10 árboles por hectárea, en forma al azar.

Se reporta el porcentaje de frutos infestados y clasificando los diferentes estadios larvales y pupas presentes.

Esto nos ayudará a saber el porcentaje de infestación, así como el desarrollo de la generación, y de esta forma programar mejor el inicio del control químico.

Se recomienda también usar trampas con feromonas para detectar los adultos e inspeccionar -primeramente- los árboles de la periferia de la huerta; o si existen árboles criollos, checarlos inicialmente, ya que son los primeros en ser atacados por ser más precoces.

Saber qué parte de las poblaciones del gusano barrena-

dor del ruezno procedentes de la generación invernante, emerge a fines de la primavera; y la siguiente parte se retarda hasta mediados de verano; por lo cual se recomienda la inspección desde el mes de junio y cuando se detectan los primeros frutos dañados se recomienda la aplicación, y a los 10 o 15 días, si continúan las infestaciones, se debe realizar una segunda aplicación.

#### CONTROL

El Decis 2.5 CE se recomienda a la dosis de 50 cc por 100 lt. de agua; asperjando completamente los árboles, y utilizando un gasto de 800 lt. a 1,000 lt. de caído por hectárea, según el desarrollo de la huerta.

#### Gusano telarañero (Hyphantria cunea, Drury)

Clase:	Insecta
Orden:	Lepidóptera
Familia:	Olethreutidae
Género:	Hyphantria
Especie:	cunea

#### IMPORTANCIA

El gusano telarañero (Hyphantria cunea, Drury) o gusano de bolsa, como también se le conoce, es una plaga que se encuentra presente en todas las zonas nogaleras

de México, y su nombre común se deriva por las bolsas o telarañas que forma. Este insecto tiene varias plantas hospederas como lo son los álamos, los sauces y las moreras, lo que ocasiona que el control resulte más complicado.

Esta plaga es muy voraz, ya que puede deshojar por completo árboles jóvenes y, en ataques severos, árboles en producción, ocasionando fuertes bajas en los rendimientos de la nuez.

#### DAÑOS

Al nacer los gusanos, se alimentan superficialmente del envés de las hojas; y conforme van creciendo, se agudiza su actividad masticatoria. Al iniciarse su ataque, forman telarañas ralas y claras en forma de bolsa, mezcladas con restos de excrementos y exuvias; posteriormente, las telarañas se hacen más densas y se extienden encerrando las hojas, ramas y ocasionalmente cubren árboles pequeños. En ataques fuertes los árboles pueden quedar deshojados en su totalidad, lo que causa fuertes pérdidas en la producción.

#### DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITOS

El gusano telarañero es un insecto de metamorfosis completa:

<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>
Adulto	1 - 3
Huevo	8 - 10
Larva	28 - 42
Pupa	10 - 14
	<hr/>
	47 - 69

### Adulto

Es una palomilla peluda que mide de 2.5 cm a 3 de longitud, y de 5 a 6 cm de expansión alar; su color es blanco con manchas negras o cafés en las alas anteriores. Su longevidad es de 3 a 14 días. Comienza a ovipositar de 1 a 3 días de haber emergido, por la tarde y noche. La hembra pone los huevecillos en grupos, en el envés de las hojas o en las puntas de los brotes.

### Huevo

Son de color verde claro y de forma esférica. Se hallan en grupos de 200 a 300 en el envés de las hojas, y ocasionalmente se observan en los brotes. Estos son depositados, generalmente, entre dos venas paralelas de la hoja, lo cual da a la masa una forma rectangular o rómbica. Su periodo de incubación es de 8 a 10 días.

### Larva

Completamente desarrollada mide 2.5 cm de longitud; es de color amarillo pálido o verdoso, con una línea

gris a lo largo del dorso y una raya amarilla longitudinal a cada lado, ligeramente peludas y de cabeza color negro.

Una vez que emergen las larvas, su primera actividad es tejer una telaraña alrededor de las hojas que contienen la masa de huevecillos, ya que en los primeros 5 estadios larvales sus hábitos son gregarios y se alimentan de las hojas que cubren las telarañas, y en el último estadio las larvas pierden su hábito gregario dispersándose fuera del nido, para convertirse en individuos libres y solitarios; terminando su desarrollo larval bajan al suelo a pupar.

### Pupa

Se encuentra generalmente en el suelo entre las hojas caídas, o en una celda pupal en la parte superior del suelo. Completa su periodo de pupación en 10 a 14 días.

Inverna en estado de pupa encerrada en un cocón entre las hojas encontradas en el suelo o debajo de la corteza del árbol.

Pueden presentarse de 2 a 3 generaciones al año.

### INSPECCION

Muestrear los árboles completos, cruzando la huerta en forma transversal o diagonal, llevando una relación de la cantidad de árboles con presencia de bolsas o telara-

ñas, a fin de determinar el porcentaje de árboles infestados y tomando en cuenta el número de bolsas por árbol y los estadios larvales predominantes.

#### CONTROL

Aplíquese Decis 2.5 CE a dosis de 50 cc por 100 lt. de agua, utilizando de 800 a 1000 lt. de caldo por hectárea, en forma dirigida a las telarañas cuando la presión de la plaga es de ligera a media, y si la infestación es fuerte generalizada en toda la huerta, aplíquese en forma total. Se recomienda usar equipo con presión fuerte, a fin de que haya buena penetración del insecticida a través de la telaraña y que quede en contacto con la larva. Aplicar en los primeros estadios larvales.

#### Pulgón amarillo (Monellia caryella, Fitch)

Clase:	Insecta
Orden:	Homóptera
Familia:	Aphididae
Género:	Monellia
Especie:	caryella

#### IMPORTANCIA

El pulgón amarillo es la plaga más común en la mayoría de las zonas nogaleras de México.

Esa plaga se alimenta de la savia, dañando el sistema vascular de las hojas, y además los excrementos azucarados que deja en la superficie de las hojas, favorece el crecimiento de algunas especies de hongos de la familia Capnodiaceae, denominados comunmente "Fumagina", los cuales interfieren la función fotosintética de las hojas.

Esos daños pueden ocasionar una defoliación prematura; reducir la producción de flores femeninas del ciclo siguiente y finalmente causar una baja en la producción del presente año y el que sigue.

#### DAÑOS

El daño causado por el pulgón amarillo del nogal es de dos tipos: el primero, es debido a la extracción de la savia de las hojas, causando un amarillamiento y posteriormente su caída; el segundo daño se debe a la abundante secreción de mielecilla producida cuando las infestaciones son elevadas, lo cual proporciona un medio ideal para el desarrollo de hongos (Fumagina) que interfieren la función fotosintética.

El daño causado por el pulgón amarillo aumenta con la edad de la hoja y es más severo a fines de verano.

#### DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITOS

El pulgón amarillo del nogal, es de metamorfosis



incompleta y en primavera, verano y otoño pasa únicamente por dos fases:

<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>
Ninfa	4 - 5
Adulto	<u>16 - 20</u>
	20 - 25

#### Adulto-ninfa

Son de color amarillento y de cornículos no desarrollados; cuerpo sin pelos en alados, mientras que en ápteros y ninfas son largos y capitados.

Las formas aladas pueden distribuirse en todos los árboles de la huerta, especialmente ayudados por el viento, ya que no son potentes voladores; las formas sin alas son de movimiento lento y no tienen poder de desplazamiento a otros árboles.

Los adultos llegan a su madurez a los 4 o 5 días. Empiezan a reproducirse al día siguiente y duran un tiempo de 18 días, en promedio. Pueden llegar a producir hasta 200 ninfas, aunque como promedio únicamente 125 ninfas.

Los machos aparecen sólo en el otoño y las hembras ovipositan bajo la corteza del árbol, para pasar en esta forma el invierno. En la primavera los huevecillos eclosionan, y los pulgones recién emergidos empiezan a alimentarse de las hojas, principalmente de las más tiernas y succulentas.

La distribución de las poblaciones de esa plaga sigue un patrón más o menos definido. La altura del árbol tiene su efecto significativo en ese aspecto; las poblaciones del pulgón son mayores en las partes bajas de los árboles que en las partes medias y altas. Ello se debe a que los pulgones no resisten altas temperaturas, ni los rayos solares directos.

Se pueden presentar hasta 15 generaciones consecutivas de pulgones en el año.

#### INSPECCION

Para el muestreo de pulgones se deben seguir las siguientes indicaciones:

- Seleccionar al azar 10 hojas por árbol, tomadas a una altura de 1.8 a 2 mt., tanto de la parte central como de la periferia del árbol.
- El recuento de pulgones se concentrará en el segundo y tercer par de foliolos, a partir de la base del peciolo.
- Muestrear un promedio de 10 árboles -al azar- por hectárea, atravesando la huerta en forma diagonal o transversal.

#### CONTROL

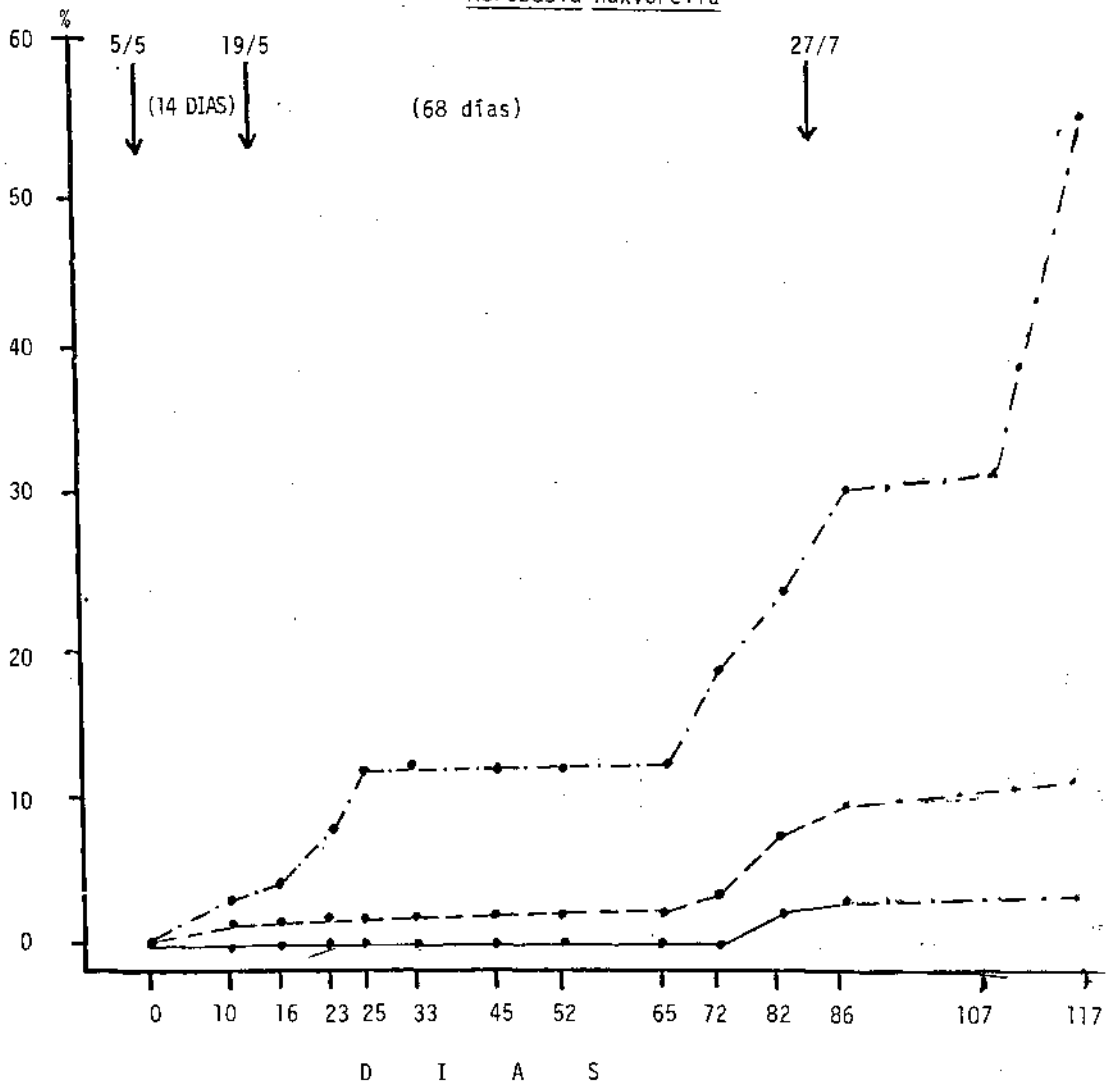
Aplicar Decis 2.5 C.E en dosis de 50 cc por 100

lt. de agua; utilizar de 800 a 1,000 lt. de caldo/hectárea.

Aplicar cuando se encuentren 15 pulgones, o más, por par de folíolos.

Para lograr un buen control, es necesario realizar un buen cubrimiento, principalmente por el envés de las hojas.

## NOGAL PECANERO. PORCENTAJE DE RACIMOS DAÑADOS

*Acrobasis nuxvorella*

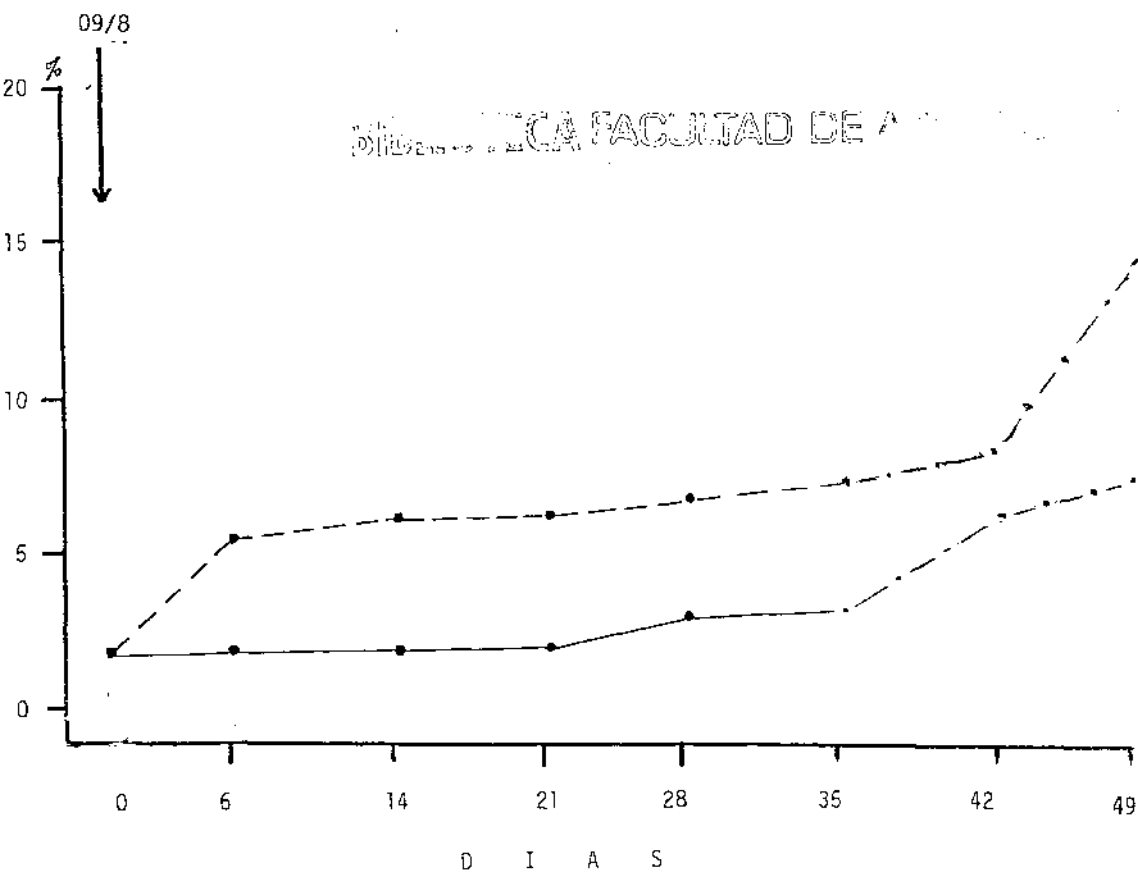
g.i.a./100 lt. agua

- Decis 2.5 CE  
 - - - Fosalone 35 CE  
 - · - · - Testigo absoluto

1.25

105.00

NOGAL PECANERO. PORCENTAJE DE RACIMOS DAÑADOS  
Laspeyresia caryana

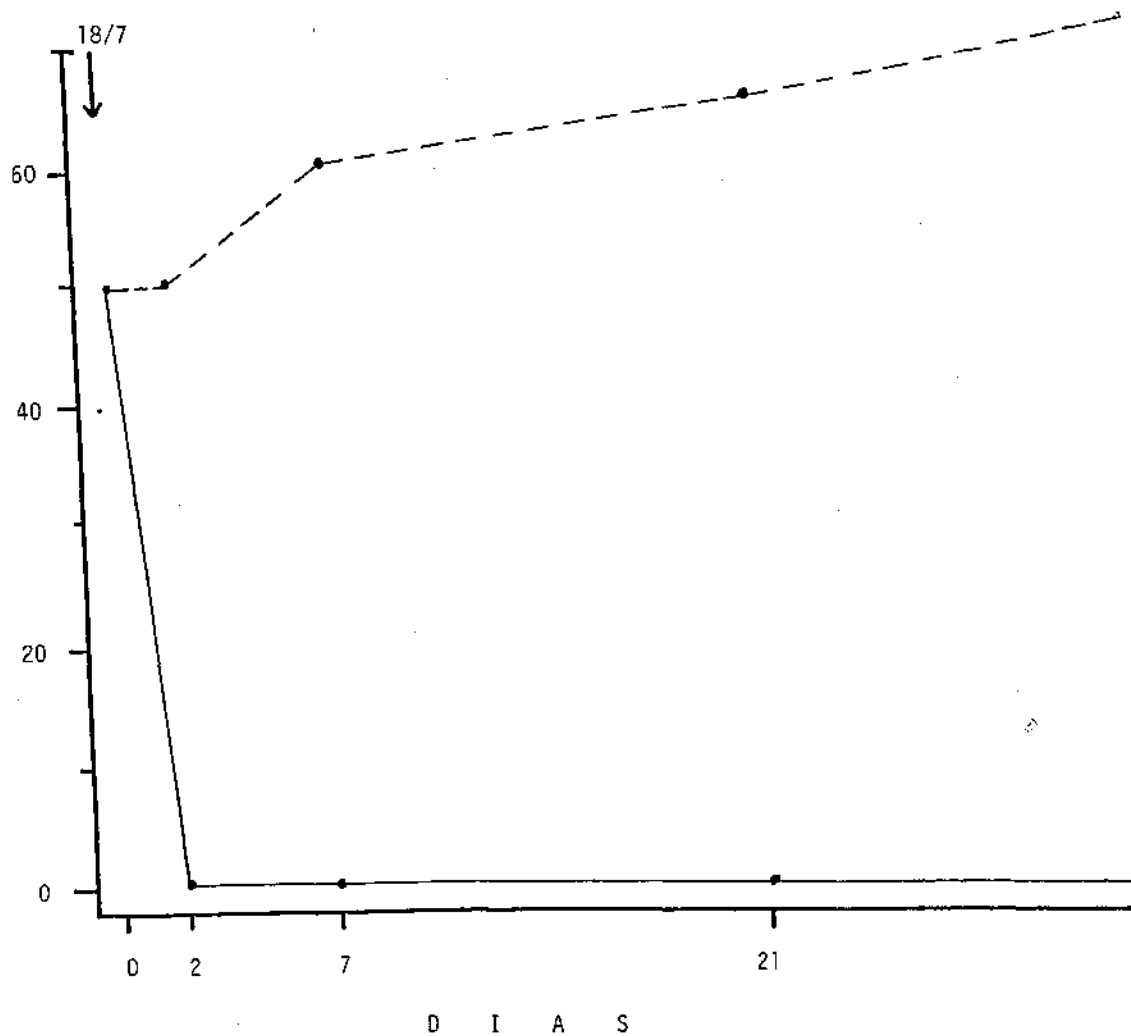


G.I.A. (1/2)) LT. AGUA

— Decis 2.5 CE  
 - - - Fosalone 35 CE

1.25  
 87.50

## NOGAL PECANERO. PORCENTAJE DE ARBOLES INFESTADOS



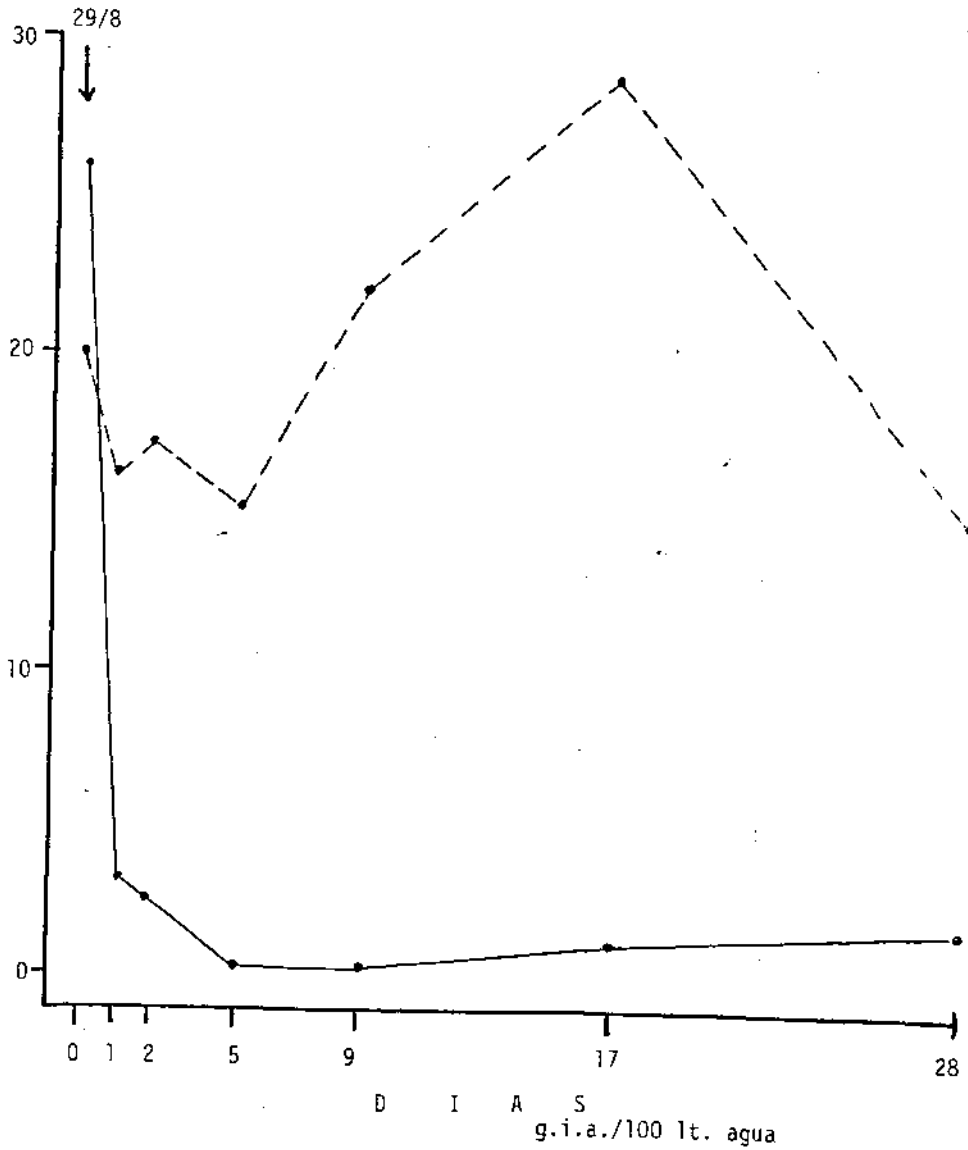
g.i.a./100 lt. agua

Decis 2.5 CE

1.25

Testigo absoluto

## NOGAL PECANERO. PULGONES POR HOJA



### 3.2.2 Manzano (Malus sylvestris, Mill.)

#### CARACTERISTICAS GENERALES

El manzano es uno de los cultivos más antiguos que se conocen. Es nativo de la región que se extiende entre el Mar Negro y el Caspio.

Algunos descubrimientos hechos en Suiza y Austria demuestran el consumo de este fruto desde la Edad de Piedra, y en Egipto, en la época de Ramsés III. Hace unos 3000 años ya se cultivaba a lo largo del fértil valle del Nilo.

A principios del siglo XVII, el manzano fue traído a América.

Actualmente se conocen más de 50 variedades que se clasifican en base a la época de maduración y por caracteres morfológicos, aunque según sea el fin a que son destinadas, pueden distinguirse cuatro grupos: manzanas para mesa, manzanas para cocer, manzanas para sidra y manzanas para secar.

Las manzanas se pueden consumir frescas, secas, fritas, en tartas, en conservas, en jaleas, mermeladas y ensaladas; también se pueden usar en la fabricación de gelatinas y sidra.

Este fruto contiene aproximadamente el 10% de azúcares en forma de glucosa y fructuosa, vitamina B y C principalmen



te, calcio, fósforo, hierro y potasio y 85% de agua.

#### BOTANICA

El manzano pertenece a la familia de las Rosaceae, árbol de 12 mt., o más, de altura. En sus primeras etapas de crecimiento es tomentoso o muy pubescente. Su raíz es fibrosa. El tallo es erecto y leñoso. Las hojas varían de ovales o elípticas a ovadas-anchas, miden de 5 a 10 cm de largo, su venación es densa, la mayoría son abruptamente agudas, amplias en la base, la mayoría aserradas de manera desigual; son glabras y más o menos brillantes en la parte superior y pubescentes en la parte inferior.

Las flores son blancas o rosa brillante, de 3 a 5 cm. de diámetro, apareciendo con el follaje o un poco antes, sobre pedicelos tomentosos. Los frutos varían en tamaño, forma y color, son globulares, oblatos, cónicos, con una depresión en cada uno de los extremos; los lóbulos del cáliz son persistentes y la pulpa sin células ásperas.

#### PANORAMA NACIONAL

En México se cultivan actualmente 74,978 hectáreas de manzano, siendo el estado de Chihuahua el que ocupa el primer lugar con 24,651 has., aportando el 45% de la producción nacional.

Otros estados principales productores de manzana

son: Durango con 12,809 has., Coahuila 10,450 has., Puebla 6,900 has., Veracruz 4,878 has.; y en menor escala se reportan Nuevo León con 2,860 has., Chiapas 2,700 has., Edo. de México 2,433 has., Zacatecas 2,020 has. y Sonora con 1,934 has.

Las zonas manzaneras del norte de México, cuentan con mayor tecnología para la explotación de este frutal. También disponen del uso de variedades mejoradas, adaptándose mejor las variedades Golden y Red Delicious; y además de otras variedades que se cultivan principalmente en la zona productora de Chihuahua, como son: Rome Beauty, Starkrimson, Starking Delicious, Arkansas, etc.

### 3.2.2.1 Plagas del Manzano

#### Palomilla de la manzana (Laspeyresia pomonella, L.)

Clase:	Insecta
Orden:	Lepidóptera
Familia:	Olethreutidae
Género:	Laspeyresia
Especie:	pomonella

#### IMPORTRANCIA

La palomilla de la manzana, es la plaga más importante del manzano; en México se tiene reportada en las principales zonas manzaneras como que causa pérdidas del 14 al 20%

de la cosecha.

Esa plaga se puede diseminar muy fácilmente a otras huertas, por simple desplazamiento del adulto, e inclusive, a diferentes zonas manzaneras al transportar frutos o cajas infestadas.

Una vez establecida en alguna región manzanera, su erradicación es difícil; por lo que sólo resta mantenerla bajo control, valiéndose o disponiendo de un buen método de control integral.

#### DAÑOS

La palomilla de la manzana, daña específicamente los frutos, ocasionando la caída prematura de éstos.

Cuando el fruto es pequeño, es duro y la entrada principal de la larva es por la cavidad del cáliz o pezón, y conforme aumenta la madurez del fruto, la larva puede penetrar cualquier parte de la superficie de la manzana.

El daño ocasionado por esa plaga, es un hoyo lleno de una masa grumosa (excremento), y por dentro existe una galería que llega al centro, dañando principalmente las semillas o corazón del fruto.

Con frecuencia se nota que la manzana infestada presenta un color más intenso.

El mayor daño económico lo causa la segunda generación de esa plaga, ya que la primera coincide con la caída

natural de los frutos, que puede llegar al 75%.

#### DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITOS

La palomilla de la manzana es un insecto de metamorfosis completa o compleja, y pasa por los siguientes estados de vida:

<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>
Adulto	2 - 3 período de preoviposición
Huevo	6 - 20
Larva	21 - 35
Pupa	14 - 28
	<u>43 - 86</u>

#### Adulto

Es una palomilla pequeña de 10 mm de longitud y 20 mm de expansión alar; de apariencia pardo-grisáceo. En las alas anteriores presenta, en las puntas, una mancha oscura pardo-cobrizo rodeada por una área clara y brillante. Las alas posteriores son de tono grisáceo.

La palomilla inicia su actividad a mediados de primavera; al atardecer copula y oviposita en el envés de las hojas, en brotes o ramitas cercanas a los frutos, o directamente en éstos, llegando a ovipositar 50 o más huevecillos.

### Huevo

Son de forma circular, planos y brillantes, y se encuentran individualmente o en pequeños grupos de 3 o 4.

### Larva

Cuando llega a su madurez, mide -aproximadamente- 15 mm de longitud y es de color rosado con la cabeza café; cuando joven es blanquecina.

Las larvas en sus primeros estadios pueden alimentarse ligeramente de las hojas; pero en poco tiempo penetran al fruto desde la cavidad del cáliz, haciendo una galería hasta el corazón de la manzana, donde se alimenta con mayor intensidad. Los excrementos son expulsados por una segunda galería.

Un gran porcentaje de los frutos dañados caen prematuramente, y las larvas completan su desarrollo en el suelo.

Las larvas maduras abandonan el fruto y buscan un lugar protegido para pupar, preferentemente en la corteza del tronco del árbol.

### Pupa

Es de color café y se encuentra en la corteza del árbol, aunque también puede localizarse entre la basura, las grietas, los tallos de hierbas o sacos abandonados

de la labor de empaque anterior.

A temperatura constante de 28.8°C, el ciclo de vida de la palomilla de la manzana es de 28 días; ésto nos demuestra que la temperatura es un factor importante en su desarrollo biológico.

La palomilla de la manzana pasa el invierno en forma de larva, plenamente desarrollada en diapausa, dentro de un capullo de seda. A mediados de la primavera, los gusanos cambian dentro de su capullo a su estado pupal; y después de 2 a 4 semanas emerge la palomilla, iniciando sus posturas a las 2 o 6 semanas posteriores a la floración.

Normalmente se presentan 2 generaciones de la palomilla de la manzana, en las zonas manzaneras de México. La primera generación de esa plaga coincide con la caída natural de los frutos, y causa daños económicos menores que la segunda generación; aunque la aplicación de todas formas se recomienda, con el propósito de reducir las infestaciones de esta plaga.

#### INSPECCION

Es conveniente tener en la huerta de manzanos, trampas con atrayente sexual, desde el inicio de la floración hasta la recolección de frutos, llevando un registro de la cantidad de palomillas atrapadas. Esto nos ayudará a programar oportunamente las aplicaciones.

Además, se debe de auxiliar con muestreos directos a frutos, hojas y brotes, tratando de detectar presencia de huevos y larvas. Se debe de inspeccionar lo más eficazmente posible, cruzando la huerta en forma diagonal y/o transversalmente, prestándoles mayor atención a los árboles de la periferia del huerto; principalmente cuando existen huertos vecinos infestados de la palomilla de la manzana.

#### CONTROL

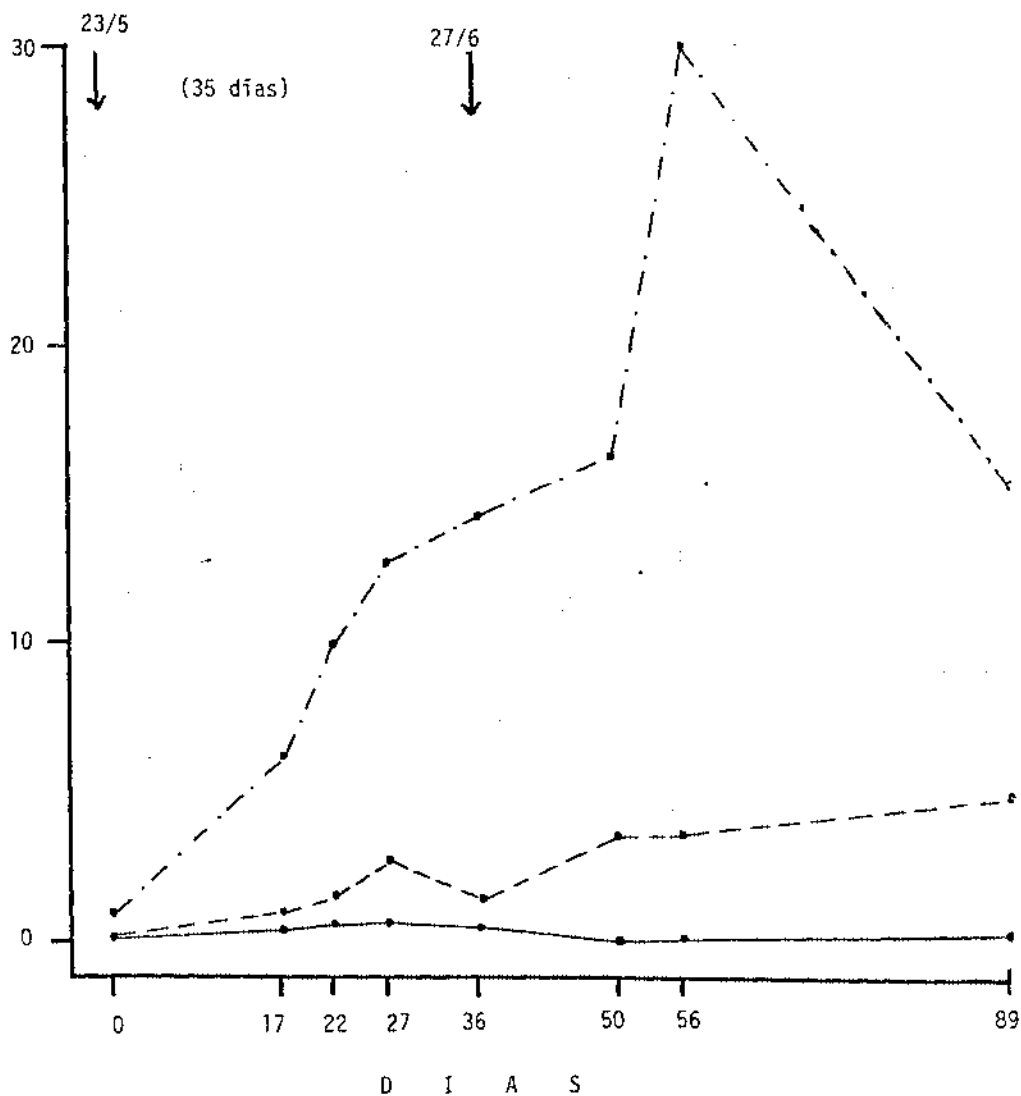
Aplicase Decis 2.5 CE a dosis de 50 cc (1.25 g.i.a.) por 100 lt. de agua, utilizando de 800 a 1,000 lt. de caldo por hectárea, según el desarrollo de los árboles.

Realizar el tratamiento al inicio de las emergencias larvales de la primera y segunda generación.

Repitase con la frecuencia necesaria, de acuerdo con la curva de desarrollo de la plaga.

No se aplique insecticidas durante el período de floración del manzano.

## MANZANO. FRUTOS DAÑADOS POR ARBOL



g.i.a./100 lt. agua

1.25

100.00

Decis 2.5 GE

Azinfos Met. PH 50

Testigo absoluto



- 3.2.3 Naranja (Citrus sinensis L. Osbeck)  
Toronjo (Citrus paradisi, Macf.)  
Mango (Mangifera indica, L.)

#### CARACTERISTICAS GENERALES

La naranja, originaria de India, China e Indochina, es usada comunmente como fruta o para preparar bebidas refrescantes y ensaladas. Contiene unos 60 mg. de vitamina C por 100 gr. de fruta; el contenido protéico no alcanza el 1%, los glúcidos del 0.7 al 1%. Cada 100 gr. de fruto proporcionan 35 calorías.

La naranja es la fruta de mayor consumo en nuestro país, ya que el consumo per-cápita en el año de 1982 fue de 28.148 kg.

TORONJA.- La toronja es originaria del Caribe. Aparte - de su uso como fruta fresca y en ensaladas, su jugo es extraído para preparar bebidas refrescantes. Por cada 100 gr. de fruta, contiene 43 mg de vitamina C, 9.6 mg. de hidratos de carbono, 10 mg. de vitamina A, 0.6 mg. de proteína y 38 calorías.

El consumo per-cápita es de 1.408 kg. (Dirección General de Economía Agrícola, 1982).

MANGO.- El mango es originario del sureste de Asia. Actualmente se le encuentra en estado semisilvestre a lo largo de todos los trópicos y partes subtropicales del mundo. La parte comestible del fruto maduro, el mesocarpio, contiene 84% de agua, 10 a 20% de azúcares; y por

cada 100 gr. de pulpa, contiene 0.5 gr. de proteína, 15 gr. de hidratos de carbono, 630 mg. de vitamina A, 53 mg. de vitamina C y 59 calorías. El fruto inmaduro es rico en almidón, el cual es hidrolizado a azúcares durante la maduración; y por cada 100 gr. de fruto contiene 0.4 gr. de proteína, 11.5 gr. de hidratos de carbono, 40 mg. de vitamina A, 128 mg. de vitamina C y 44 calorías.

El consumo per-cápita durante el año de 1982, fue de 9.372 kg.

#### BOTANICA

**NARANJO.**- El naranjo pertenece a la familia Rutaceae; árbol glabro de tamaño mediano, sin o con pocas espinas grandes no muy agudas. Las hojas son de tamaño medio, con base redonda y terminadas en punta, miden de 7.5 a 10 cm de largo, son sinuadas o crenadas, peciolo con ala estrecha. Las flores son de tamaño mediano, solitarias o en pequeños racimos axilares, son blancas y muy fragantes, tiene 20 a más estambres; ovario subgloboso. El fruto es de regular tamaño, globoso, oval o globoso achatado con segmentos fácilmente separables, con una pulpa dulce; las semillas son cuneado-ovoides, de superficie plana y márgenes ondulados.

**TORONJA.**- El toronjo también pertenece a la familia Rutaceae. Árbol vigoroso de 4.5 a 9 mt. de altura, con follaje denso y algo pubescente, sin o con espinas poco

formadas. Sus hojas son largas, ovales agudas, de 10 a 20 cm. de largo, el peciolo está ampliamente alado y obcordiforme, es escasamente pubescente al final y sobre las venas. Las flores solitarias o se encuentran en racimos axilares, miden de 1.9 a 2.5 cm de largo, los pétalos son blancos y amplios; tienen de 20 a 25 estambres; el ovario es redondo, llevando un estilo columnar y un estigma capitado, color amarillo pálido o rosado, carnosos. El fruto es globular y achatado en los polos, de 10 a 15 cm. de diámetro de color amarillo pálido o rosado, es carnosos y de cáscara gruesa.

MANGO.- El mango pertenece a la familia Anacardiaceae; árbol erecto, ramificado, robusto y siempre verde, que mide de 10 a 40 mt. de altura y vive unos 100 años o más. La raíz principal alcanza una profundidad de 6 m. y las raíces secundarias forman una densa masa superficial. El tallo tiene una corteza estriada de color café grisáceo, con ramificaciones un poco rígidas. Las hojas se encuentran arregladas espiralmente, son glabras, estipuladas; las hojas jóvenes son generalmente de color rojizo, después cambian a color verde oscuro, son brillantes y permanecen en el árbol por un año o más. Los peciolos miden de 1 a 10 cm. de largo y están un poco aplanados en la superficie superior y con un notable pulvinulo en la base. La lámina mide de 8 a 40 cm. de largo y de 2 a 10 cm. de ancho, angostamente elíptica o lanceolada, un poco coriácea,

y con el ápice acuminado, el margen es generalmente ondulado; la vena central es prominente y con más de 30 pares de venas laterales, con estomas en ambas superficies, pero con un gran número en la parte inferior. Las inflorescencias son paniculas terminales muy ramificadas, de 10 a 60 cm. de longitud, con más de mil flores; las ramificaciones de la inflorescencia son rojizas y pubescentes en la mayoría de los casos. Las flores miden de 0.5 cm. o más de diámetro, se encuentran en cimas sobre las ramillas, son subsésiles; tienen 5 sépalos generalmente, son libres, cóncavos, verde amarillentos, hirsutos; presentan 5 pétalos con una longitud doble del cáliz, de color crema y con 3 a 5 líneas de color amarillo oscuro en la superficie interior, los pétalos cambian después a un color rosado; hay un disco trilobulado y carnoso entre la corola y el androceo. Hay flores masculinas y hermafroditas en la misma inflorescencia, con 1 a 36% de hermafroditas. En las flores masculinas el pistilo es abortivo y el androceo está formado por 5 estambres y estaminoides, de los cuales uno o rara vez dos son fértiles. En las flores hermafroditas el ovario es oblicuo, sésil y unilocular con estilo lateral y con un estigma simple y pequeño aproximadamente de la misma longitud del estambre fértil, tiene un solo óvulo anátropo.

El fruto es una drupa, variable en forma y tamaño, de 2.5 a 30 cm. de largo, de forma redondeada a ovoide-

oblonga y algunas veces comprimida lateralmente; el color varía en mezclas de verde, amarillo y rojo. La semilla se encuentra dentro del endocarpio endurecido, es variable en tamaño, la testa y el tegumento están representados por dos capas papiráceas; los cotiledones son carnosos.

#### PANORAMA NACIONAL

NARANJA.- A nivel mundial, la citricultura es la actividad frutícola más importante. Dentro de este grupo de frutales la naranja ocupa el 75% de la producción y es el fruto que registra el mayor movimiento comercial internacional, de acuerdo a los datos publicados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación en los anuarios FAO de Producción y de Comercio.

El cultivo del naranjo, así como la industrialización de su fruto, tuvo un gran desarrollo en las décadas de los 60's y los 70's tanto en nuestro país como a nivel mundial, destacándose actualmente como primer productor Brasil, segundo productor Estados Unidos, y México ocupa el tercer lugar en la producción de esta fruta.

En México la superficie de naranjo no se ha incrementado significativamente en los últimos años, ya que en 1984 se reportaron 198,595 hectáreas y para 1987 se reportaron 203,489 has., solamente el 2.5% de incremento (CONAFRUT, 1987).

Los principales estados productores de este cítrico son: Veracruz con 91,674 has., San Luis Potosí 32,214 has., Nuevo León 22,286 has., Tamaulipas 20,498 has., Yucatán 10,270 has., Tabasco 8,932 has.; y en menor escala se tienen entre otros estados productores a Hidalgo con 4,133 has., Chiapas 3,569 has., Puebla 3,080 has. y Oaxaca con 1,467 has. (CONAFRUT, 1987).

La principal variedad que se cultiva en nuestro país es la Valencia, aunque también se reportan otras variedades cultivadas en baja escala como la Washinaton, Navel-Hamlin, Pinapple, Pearson Brown, San Miguel, Tangerina y la Esparza.

TORONJA.- Con respecto al cultivo del toronjo, se tienen reportadas 5,348 has; siendo los principales estados productores Veracruz con 1,094 has., Tabasco 931 has., Tamaulipas 815 has., Oaxaca 660 has., Yucatán 468 has., Nuevo León 447 has. y San Luis Potosí con 429 has. (CONAFRUT 1987).

MANGO.- Según las cifras establecidas por la FAO (1972), México producía el 2% de la producción mundial de mango, situándose en un quinto lugar, después de la India, Brasil, Pakistán y Bangladesh.

En el año 1972 la superficie de mango cultivada en nuestro país fue de 44 mil hectáreas aproximadamente, y para 1987 la superficie llegó a 107 mil has. (CONAFRUT,

1987), lo que nos pone en un lugar privilegiado, situándose dentro de los 4 primeros lugares a nivel mundial.

Los principales estados productores de mango en México son: Veracruz con 23,033 has., Nayarit 13,768 has., Oaxaca 11,600 has., Sinaloa 11,031 has., Guerrero - - 10,780 has., Michoacán 10,705 has., Chiapas 6,768 has., Jalisco 5,789 has., Colima 4,500 has., y Tamaulipas con 1,849 has. (CONAFRUT, 1987).

Las variedades de mango que se cultivan en nuestro país son: Haden, Kent, Tommy Atkins, Keitt, Diplomático, Brooks, Manila Rosa, Manila, Edward, Davis Haden; y también se tiene una superficie considerable de árboles criollos.

### 32.3.1 Plagas del naranjo, toronjo y mango

#### Mosca mexicana de la fruta (Anastrepha ludens, Loew)

Clase:	Insecta
Orden:	Diptera
Familia:	Trypetidae
Género:	Anastrepha
Especie:	ludens

#### IMPORTANCIA

Se cree que esta plaga es originaria de la región naranjera de Nuevo León, aunque existe otra versión de

que procede del estado de Morelos. En este lugar le llamaban comunmente como "el gusano de la naranja de Morelos". Actualmente su distribución se ha extendido por todo el territorio nacional; se ha propagado también hacia América Central y América del Sur. En Estados Unidos se ha localizado en huertos citrícolas del sur de Texas.

Además de la especie ludens, en México se han detectado otras especies como la striata, serpentina, mombinpraeoptans, distincta y fraterculus.

Existe un gran número de plantas hospederas de la mosca mexicana de la fruta. En México se han detectado 31 especies de plantas dentro de 10 familias.

De la familia Rutaceae se tiene a la naranja, toronja, mandarina, lima y limón dulce; otras especies hospederas de la mosca mexicana de la fruta son: el mango, aguacate, durazno, guayaba, granada, guanábana, higo, mamey, ciruela, chabacano, chirimoya, chico zapote, etc.

Existe cierta preferencia a las plantas hospederas, por cada una de las especies de la mosca mexicana de la fruta; así tenemos, por ejemplo, que la especie Anastrepha ludens, ataca a los cítricos, con excepción del limón agrio y también ataca al mango. A. striata, tiene como principal hospedera a la guayaba; y la A. serpentina ataca al mamey, zapote y otras plantas más.

Se estima que las pérdidas ocasionadas por la mosca



mexicana de la fruta en cultivos citrícolas, es de un 10 al 15%, aproximadamente; además, origina serios problemas al mercado de exportación, por las medidas cuarentenarias que establecen algunos países importadores.

#### DAÑO

Este es ocasionado por la larva de la mosca, que penetra y devora la pulpa de los frutos. El adulto oviposita en los frutos introduciendo los huevecillos ligeramente en la corteza, por medio de su aparato ovipositor; y la larva recién emergida es difícil de detectar, pero su presencia queda indicada frecuentemente por pequeñas manchas cafés en la epidermis del fruto. Todo el período larval tiene lugar dentro del fruto donde se alimenta, y al terminar, su crecimiento lo abandona y cae al suelo introduciéndose a una profundidad variable. Los frutos infestados frecuentemente se caen, pero aún permaneciendo sobre el árbol, se observa que la larva los abandona después de una lluvia, pues entonces puede penetrar fácilmente al suelo para crisalidar.

#### DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITOS

La mosca mexicana de la fruta, es de metamorfosis completa, pasando por los siguientes estados de vida.

<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>
Adulto	8 - 10 (período de pre-oviposición)
Huevo	9 - 15
Larva	25 - 35
Pupa	14 - 20
	<hr/>
	56 - 80

### Adulto

Es de un tamaño ligeramente mayor que la mosca común, de color amarillo claro, con ojos de color verdoso o iridiscente, antenas pequeñas de color oscuro, alas transparentes con bandas de color café claro. El abdomen de la hembra se prolonga en una prominencia tubular, en el cual se oculta el ovíscapto, que tiene una longitud de 3.35 a 4.7 mm, moderadamente grueso, terminado en punta. A los 8 a 10 días aproximadamente, el adulto llega a su madurez sexual, ovipositando de 100 a 200 huevos, introduciéndolos en los frutos, dejando en cada oviposición un número variable de huevecillos. La vida del adulto puede llegar de 3 hasta 6 semanas.

### Huevo

Son de color blanco, de forma alargada y miden aproximadamente 2 mm de longitud por 0.5 mm de ancho. Pueden ser localizados dentro de la corteza del fruto, en número

variable de 2 hasta 10 huevos.

### Larva

En su primer estadio son de color blanco, y posteriormente cambian a blanco cremoso, llegando en ocasiones a ser de color amarillo. Pasan por 4 estadios larvarios. En el primero miden 2 mm, y en el último estadio miden 15 mm, aproximadamente.

Las larvas carecen de antenas, ojos y patas, caminan por medio de contracciones y toda la fase larval la pasan dentro del fruto. Una vez maduras, salen del fruto a pupar.

### Pupa

Tiene forma ovoide, segmentada, cuando joven presenta un color blanco, después se va tornando amarillenta y una vez madura es de color café; mide aproximadamente 1 cm de largo y se localiza en el suelo a profundidad de 3 a 5 cm. También se puede localizar entre la hojarasca o debajo de los frutos caídos.

En las regiones de clima frío, la mosca mexicana de la fruta inverna en estado de pupa; por lo que las generaciones son reducidas (1 a 3), reservándose únicamente al ciclo de fructificación del cultivo. En zonas de clima tropical con temperaturas y humedades altas durante el año, esta plaga no inverna y el número de generaciones

pueden ser hasta 12, ya que su ciclo biológico, principalmente en verano, puede reducirse a 18 o 20 días.

#### INSPECCION

Desde el inicio de la formación de los frutos, es conveniente la colocación en los huertos de trampas de tipo McPhail, para la detección de la mosca mexicana de la fruta. Estas trampas generalmente son de vidrio, y constan de 2 orificios: uno en la parte superior que lleva un tapón; y otro en la parte inferior, el cual es cóncavo, por donde se introduce la mosca.

Los atrayentes que se utilizan pueden ser melaza de caña, jarabe concentrado de piloncillo, proteína hidrolizada o el producto comercial llamado Trimedlure.

Las trampas se deben de colocar a una distancia que depende del radio de acción de la sustancia, que se utiliza como atrayente; en caso que se utilice Trimedlure se recomienda colocarlas a 400 mt. de distancia, ya que su radio de acción es de 200 mt. En caso de los otros atrayentes mencionados, es conveniente colocar las trampas a 25 mt. de distancia, entre ellas.

De acuerdo al hábito del adulto que prefiere las partes más soleadas del árbol, es conveniente colocar las trampas en alguna rama de la parte superior del árbol, o de lo contrario, hasta donde sea posible y práctico.

Las trampas se deben de muestrear cada 15 días, aproximadamente; y en caso de detectar la presencia de la mosca, se debe recomendar el tratamiento químico.

Es conveniente también muestrear los frutos caídos, tratando de detectar larvas o el daño que producen éstas.

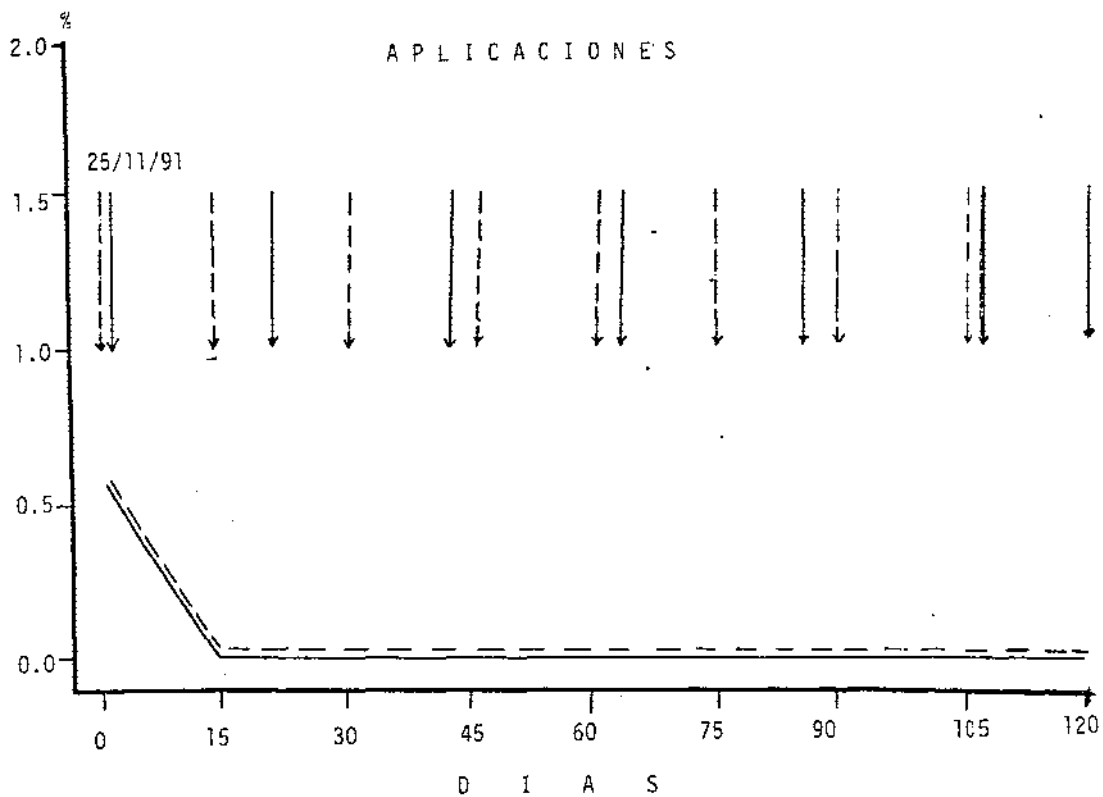
#### CONTROL

Aplicar Decis 2.5 CE a dosis de 40 a 80 cc (1 a 2 g.i.a.) más 200 cc de atrayente (proteína hidrolizada) por 100 lt. de agua, en aplicación terrestre, logrando un buen cubrimiento foliar del árbol.

La dosis de Decis y la aplicación pueden variar, de acuerdo a la infestación de esta plaga. Bajo infestación ligera o media, es conveniente utilizar la dosis baja del producto, así como aplicar en hileras alternas, o sea, aplicar una hilera de árboles y la otra no; y en la próxima aplicación, asperjar la que se dejó sin tratar. Y bajo infestación fuerte, usar la dosis alta y hacerlo en forma total.

El intervalo de seguridad entre la última aplicación y la cosecha, es de un día solamente.

## TORONJA. PORCENTAJE DE FRUTA INFESTADA



g.i.a./100 lt. agua

\_\_\_\_\_ Decis 2.5 CE + Proteína hidrolizada      1.0 + 200 cc  
 - - - - - Malathion 1000 E + Proteína hidrolizada    200.0 + 200 cc

### 3.2.4 Aguacate (Persea americana, Mill)

#### CARACTERISTICAS GENERALES

Este árbol es originario de México y América Central; fue llevado al sur de España en el año 1601 e introducido a Jamaica alrededor de 1650. La principal distribución en Asia se llevó a cabo a mediados del siglo XIX. El fruto constituye una parte importante de la dieta de los pueblos de América Central. Generalmente se consume fresco y es usado en ensaladas, helados y malteadas. El aceite de aguacate es igual en composición al de oliva y es altamente digestible y usado en la elaboración de cosméticos.

La proporción de agua de la pulpa, cerca del 60% es relativamente baja, si se compara con la media de otros frutos. Su contenido de materia grasa puede llegar a valores del 30%. Los azúcares de tipo asimilable están presentes en proporción que varían del 3 al 10%, las proteínas del 1 al 4%, algunas sales minerales y vitamina A, K, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y otras. La pulpa carnosa y suave, es la más nutritiva de todos los frutos, suministra unas 250 calorías por cada 100 gr.

El consumo per-cápita de aguacate en el año de 1982, fue de 5.870 kg. (Dirección General de Economía Agrícola).

#### BOTANICA

El aguacate pertenece a la familia Lauraceae. Es

un árbol frondoso y siempre verde, con tallo erecto que crece de 3 a 18 mt. de altura. Las hojas están arregladas espiralmente, son simples, variables en forma y tamaño; sus peciolos miden de 1.5 a 5 cm. de largo; las láminas son oblongas o elíptico lanceoladas a ovales, de 7.5 a 40 cm de longitud y de 3 a 15 cm. de ancho, glaucas en la parte inferior, con venación reticulada. Las flores son bisexuales, pequeñas, verduzcas, con pedicelo corto, se encuentran en panículas amplias y compactas en los extremos de las ramas jóvenes; sus pedúnculos y pedicelos florales son amarillo-verdoso y pubescentes. El cáliz es gris tomentuloso sobre ambos lados y formado por 6 sépalos arreglados en dos verticilios, de 1 a 1.5 cm. de diámetro; los pétalos están ausentes; con 9 estambres en 3 verticilios, de los cuales el verticilio medio es más largo y cada estambre contiene, en su base, dos glándulas comprimidas de color naranja; presenta 3 estaminoides en el verticilo más interno; el ovario es sésil, unicarpelar, con un estilo delgado e hirsuto y con un estigma simple. El fruto es una baya grande y carnosa, de 5 a 20 cm de longitud, comunmente ovada, piriforme o esférica, de color amarillo verdoso a marrón y púrpura; el exocarpio es variable en textura y grosor; el mesocarpio es amarillo o amarillo verdoso. La semilla es única, grande y globosa, con dos cotiledones grandes y carnosos, de color blanquecino o rosa, encerrando un pequeño embrión.



## GRUPOS ECOLOGICOS

El aguacate que se produce en las diferentes zonas de México y de otros países, ha sido clasificado en 3 grupos ecológicos, de acuerdo con sus características y el medio adecuado para su cultivo y vegetación.

### Grupo Antillano.

Dentro de este grupo se encuentran los aguacates propios de las zonas costeras, entre los 0-500 msnm; se tratan de plantas que requieren clima cálido, en el cual no se presenten temperaturas abajo de 0°C, las cuales por lo general, les origina la muerte.

### Grupo Guatemalteco.

Los aguacates guatemaltecos son nativos de zonas que van desde los 500 a los 2,000 msnm; el origen de su nombre no quiere decir que procedan de la República de Guatemala, aún cuando las zonas intermedias y altas de dicho país, proceden algunas de las variedades cultivadas; en diferentes áreas productoras de nuestro país, se encuentran aguacates de este grupo en estado nativo.

Como podemos concluir de lo anterior, se adaptan a diferentes condiciones de clima. Los aguacates guatemaltecos requieren de clima relativamente templado; aún cuando son más resistentes al frío que los antillanos, no resisten

heladas, las cuales los perjudican muy seriamente, llegando a destruirlos completamente.

#### Grupo Mexicano.

Dentro de esta clasificación es donde se encuentran los aguacates que viven y fructifican a grandes alturas sobre el nivel del mar, entre los 800 a 2,500 mt., aproximadamente, aunque en muchas zonas costeras se han encontrado tipos mexicanos adaptados perfectamente al medio y en plena fructificación.

Los requerimientos climatológicos del grupo ecológico mexicano son característicos; necesitan de un clima templado preferentemente sin invierno bien definido, aunque es el único grupo en el cual existe resistencia a las heladas, siempre y cuando éstas no sean muy intensas, y de efecto muy prolongado; es común ver en las regiones muy altas, tipos nativos fructificando a pesar de las bajas temperaturas; entre las variedades comerciales pertenecientes a este grupo, se encuentran algunas como Bacon y Zutano, que resisten heladas ligeras perfectamente bien.

#### PANORAMA NACIONAL

En la década de los 60's en México se cultivaba una superficie de aguacate criollo de aproximadamente 9,872 has.; siendo los principales estados productores, Puebla con 2,118 has., Veracruz 1,147 has., y Michoacán

con 923 has.

En el año de 1963 se inició la propagación de aguacate injertado usando principalmente la variedad Fuerte de origen mexicano, que salió de la cruce del grupo mexicano con el Guatemalteco; y posteriormente la variedad Hass que tuvo su origen en Guatemala, procedente del grupo guatemalteco; que por sus características y su preferencia en el mercado de México, desplazó a la variedad Fuerte, ocupando el primer lugar en la superficie nacional.

La superficie cultivable de aguacate ha ido en aumento y ya para el año de 1983 se registraron 81,000 has. a nivel nacional, de las cuales 49,000 has. correspondían al estado de Michoacán.

Según el inventario de CONAFRUT para 1987, la superficie de este frutal aumentó a 113,075 has., siendo los principales estados productores: Michoacán con 79,186 has., Puebla 4,160 has., Chiapas 4,088 has., Edo. de México 3,873 has., Veracruz 2,742 has., Jalisco 2,653 has., Nayarit 2,508 has., Morelos 2,255 has., Guanajuato 2,249 has., y Sinaloa con 1,770 has. Esto hace que México a nivel mundial ocupe el primer lugar en la producción de aguacate.

La principal variedad de aguacate que se cultiva en México es la Hass, la cual en el estado de Michoacán ocupa aproximadamente el 90% de las plantaciones. Otras

variedades que se cultivan, son la Fuerte, Bacon, Zutano, Booth 7, Booth 8, Atlixco, Puebla, Rincón, Hall, Lula, Duke, Choquette, etc.

### 3.2.4.1 Plagas del aguacate

#### Minador de la hoja (Gracilaria perseae, Busckell)

Clase:	Insecta
Orden:	Lepidóptera
Familia:	Gracilaridae
Género:	Gracilaria
Especie:	perseae

#### IMPORTANCIA

Esta plaga se encuentra presente en todas las zonas aguacateras del país.

Se encuentra presente en el cultivo, desde el mes de mayo a septiembre, aumentando su incidencia en los tres últimos meses.

Las temperaturas óptimas para su desarrollo son de 18 a 20°C; temperaturas menores a los 8°C bajan su presencia, así como precipitaciones mayores a los 400 mm.

## DAÑO

Esta plaga ataca al follaje a toda la altura del árbol; al inicio su daño es más intenso en las hojas inferiores. Las galerías que forman en las hojas al alimentarse las larvas, principalmente en los meses de junio y julio, persisten hasta los primeros meses del próximo año, dando la apariencia al secarse de daño causado por fuego. Esta plaga, rara vez causa defoliación prematura.

En ocasiones los frutos son afectados por una galería superficial, que no afecta la pulpa, aunque sí su aspecto que lo demerita en el mercado.

## DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITO

El minador de la hoja del aguacate es de metamorfosis completa, pasando por los siguientes estados de vida:

<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>	
Adulto	2 - 3	Periodo de preoviposición
Huevo	4 - 6	
Larva	22 - 30	
Pupa	8 - 12	
	<hr/>	
	36 - 51	

### Adulto

Es una palomilla de color gris plateado, con antenas

largas y cubierta de escamas; su tamaño varía de 3 a 4 mm de longitud y se localiza principalmente en el envés de las hojas. Oviposita en forma aislada, de preferencia en los brotes y hojas jóvenes por el envés de éstas. Los huevecillos son incrustados en los tejidos de las hojas y protegidos por una secreción cristalina, que cuando se seca se vuelve musilaginosa.

#### Huevo

Son esféricos de aproximadamente 0.3 mm, es difícil extraerlos del lugar donde se encuentran. Al eclosionar el huevecillo se forma como diamantina, característica que ayuda a su localización.

#### Larva

Es de color amarillo verdoso al inicio de su desarrollo, para luego cambiar a color naranja. Mide 0.5 mm. recién emergida y 1.5 mm. completamente desarrollada. Hace sus galerías en el envés de las hojas y pupa en el borde foliar, casi siempre en forma gregaria.

#### Pupa

Es de color café oscuro y mide de 2 a 3 mm, aproximadamente. Sus cámaras pupales son ahusadas y es localizada en el borde foliar de la hoja.

Este insecto presenta varias generaciones al año.

#### INSPECCION

Los muestreos se dirigen a las hojas a diferente altura del centro y periferia del árbol. Es recomendable muestrear como mínimo 10 hojas por árbol, tomadas al azar, de un total de 10 árboles por hectárea, atravesando la huerta en forma diagonal o transversal.

Se reporta el porcentaje de hojas infestadas de larvas y pupas de esta plaga; además, el número de larvas y pupas por hoja.

#### CONTROL

Aplicar Decis 2.5 CE a dosis de 20 a 30 cc (0.5 a 0.75 g.i.e.) por 100 lt. de agua. Usar un gasto de 800 a 1,000 lt. de caldo por hectárea, según el desarrollo de la huerta, realizando un buen cubrimiento del follaje del árbol.

Mosquita blanca (Tetraleurodes sp., Trialeurodes, sp)

Clase: Insecta  
 Orden: Homóptera  
 Familia: Aleyrodidae  
 Género: Tetraleurodes, Trialeurodes

Especies: No identificadas

#### IMPORTANCIA

La mosquita blanca es de las plagas más comunes del aguacate y se encuentra presente durante todo el año, siendo más abundante su incidencia en los meses de junio a noviembre.

Las temperaturas más adecuadas para su desarrollo son de 18 a 20°C y bajo precipitaciones mayores de 200 mm, baja la infestación de esta plaga.

#### DAÑO

Las ninfas y adultos de la mosquita blanca succionan la savia de las hojas, provocando un halo amarillento, debido a la falta de clorofila. Los adultos segregan una sustancia serosa y dulce, principalmente en las hojas jóvenes, sobre la cual se desarrollan hongos del género Capnodium llamados vulgarmente "Fumagina", lo cual inhibe la función fotosintética de las hojas.

Cuando el ataque de esta plaga es muy fuerte, las hojas se debilitan y además existe presencia de fumagina en tallos, hojas y frutos; lo que ocasiona un debilitamiento total del árbol, reduciendo su producción. Rara vez causa defoliación parcial.



## DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITOS

La mosquita blanca es de metamorfosis gradual o simple; pasando por los siguientes estados de vida:

<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>	
Adulto	4 - 6	Período de preoviposición
Huevo	4 - 12	
Ninfa	28 - 30	
	<hr/>	
	36 - 48	

Adulto

Es una mosquita de color blanco cremoso, de 1 mm de longitud, aproximadamente; con alas simétricas y cuatro manchas de color café, por lo cual le da el nombre de Tetraleurodes.

Huevo

Son de forma arriñonada, de 0.5 mm de tamaño y de color amarillo. Depositados por la hembra en forma aislada, en el envés de las hojas de edad mediana, encontradas en la parte baja del árbol; y en huertos muy cerrados, son depositados en las partes altas de los árboles, por ser ahí donde encuentran mejores condiciones para su desarrollo.

Ninfa

Miden 1 mm, aproximadamente; son de color amarillo claro, ovales, sin penacho que las circunde. A medida

que crecen van tomando una coloración oscura. Estas ninfas pronto insertan su aparato bucal en el envés de las hojas y empiezan a chupar la savia; pasan por 4 mudas y en las 3 últimas pierden sus 3 pares de patas, tomando la apariencia de diminutos cuerpos ovaes, aplanadas, adheridos al envés de las hojas por su pico chupador, para luego emerger en forma de adultos.

#### Adulto

Son mosquitas de 4 alas, de color blanco nevado, cuerpo amarillento, de 1.2 mm de longitud; ovíposita más de 100 huevecillos en el envés de las hojas, por un tallo corto y con frecuencia son puestos en un pequeño anillo, a medida que la hembra da vuelta, teniendo sus partes bucales insertadas en la hoja. Tanto los machos como las hembras vuelan y se alimentan de la savia por el envés de las hojas, viviendo por unos 30 a 40 días.

#### Huevo

Son de color negro, de aproximadamente 0.25 mm, depositados por la hembra en el envés de las hojas, en grupos variados.

#### Ninfa

Son ovadas, aplanadas, de color verde pálido, de menos de 0.8 mm de largo. Al incubar las ninfas se detienen sobre el envés de las hojas, succionando la savia de

éstas, por un promedio de 4 semanas -aproximadamente- pasando por 4 estadios. Todas las ninfas tienen hilos cerosos, finos, largos y cortos, irradiando de sus cuerpos verdosos.

La duración del ciclo de vida de la mosquita blanca es variable, según las temperaturas y humedad que prevalezca en las diferentes estaciones del año. De tal forma, que las generaciones también varían, dependiendo de las condiciones climáticas de cada región aguacatera del país.

#### INSPECCION

Se recomienda checar como mínimo 10 hojas -al azar- por árbol, tomadas de la periferia y centro de éste, de un total de 10 árboles por hectárea.

Las hojas se tomarán cuidadosamente, para evitar que los adultos vuelen antes de ser contados. Se reporta el número de adultos y ninfas, por hoja, y el porcentaje de hojas infestadas.

Se cruzará la huerta en forma diagonal o transversal; o de lo contrario, en extensiones muy grandes se muestrearán en cinco o más puntos representativos del huerto.

#### CONTROL

Aplicar Decis 2.5 CE a dosis de 30 cc (0.75 g.i.a.) por 100 lt. de agua; usando un gasto de 800 a 1,000 lt.

de caldo por hectárea, para lograr un buen cubrimiento del follaje de los árboles.

Gusano barrenador del hueso (Stenoma catenifer, Wal.)

Clase: Insecta  
Orden: Lepidóptera  
Familia: Stenomidae  
Género: Stenoma  
Especie: catenifer

#### IMPORTANCIA

El gusano barrenador del hueso, si no se le controla oportunamente, es capaz de barrenar hasta el 95% de los frutos. Se encuentra presente en la mayoría de las zonas aguacateras del país, como Michoacán, Veracruz, Guerrero, Tamaulipas, Nuevo León, Oaxaca, Chiapas y Colima. La mayor incidencia de esta plaga es en verano, presentando mayores daños en los meses de junio y julio.

#### DAÑO

Esta plaga causa su daño en estado larval, las cuales se introducen en los frutos, alimentándose primeramente de la pulpa, hasta llegar al hueso donde causa el mayor daño. Los frutos dañados generalmente caen al suelo,

aunque algunos permanecen adheridos al árbol, pero ya no son comerciales. Las larvas dañan principalmente a frutos jóvenes y también a frutos de edad media y avanzada. También pueden dañar al pedúnculo de los frutos, ocasionando que éstos no lleguen a su madurez o desarrollo normal. En raras ocasiones dañan a las ramillas, después de la cosecha.

Generalmente se encuentra una larva por fruto, y con menos frecuencia se tienen de 2 a 3 larvas en el mismo fruto.

#### DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITOS

El gusano barrenador del hueso es de metamorfosis completa o compleja, pasando por los siguientes estados de vida:

<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>	
Adulto	3 - 4	Período de preoviposición
Huevo	5 - 6	
Larva	16 - 21	
Pupa	11 - 19	
	<hr/>	
	35 - 50	

#### Adulto

Es una palomilla de color amarillo pajizo, mide 1 cm de longitud, con palpos curvados y en las alas tienen

25 puntos negros, formando una "S" transversal. Los palpos labiales los tiene muy desarrollados, dirigidos hacia arriba. Tienen hábitos nocturnos y los huevecillos los depositan en pequeñas depresiones de la epidermis del fruto y en menor cantidad los ponen en el pedúnculo. Oviposita en forma aislada, hasta 240 huevecillos por hembra, en un término de 2 a 3 días.

#### Huevo

El huevecillo mide 0.6 mm, son de forma oval, con la superficie rugosa y con estriás longitudinales. Son de color blanco cremoso cuando jóvenes y conforme se aproxima la eclosión va adquiriendo una coloración café.

#### Larva

Recién emergida es de color blanco, después adquiere una coloración rosada, y ya madura presenta el dorso rojizo y el vientre azul; mide aproximadamente 2 cm plenamente desarrollada y pasa por 5 estadios, dos de los cuales transcurren mientras cruza por la pulpa del fruto, para llegar a la semilla, donde continúa haciendo su daño; en el quinto instar la larva es poco activa.

#### Pupa

Es de color café y mide 2.5 cm de longitud, aproximadamente. Se localiza entre el fruto caído y el suelo, en una celda que hace la larva, en su último estadio.

Se cree que esta plaga inverna como pupa entre la hojarasca o en hospederos silvestres.

Su ciclo de vida dura de 35 a 50 días, dependiendo de las temperaturas; a mayor temperatura, el ciclo se acorta.

Pasa por 3 generaciones completas durante la temporada de fructificación del aguacate. La primera generación se presenta a fines de mayo y principio de junio, la segunda a mediados de julio, y la tercera a fines de agosto y principios de septiembre.

#### INSPECCION

Los muestreos se dirigen a los frutos, checando la mayor cantidad de frutos posibles (100 frutos/ha.); checar también los frutos caídos, tratando de detectar frutos dañados o con presencia de larvas de esta plaga.

Se reporta en porcentaje de frutos dañados e infestados, tomando en cuenta los estadios larvales presentes, con el propósito de darnos una idea de lo avanzado de la generación.

#### CONTROL

Aplicar Decis 2.5 CE a dosis de 30 cc (0.75 g.i.a.) por 100 lt. de agua. Usar un gasto de 800 a 1000 lt. de caldo por hectárea, realizando un buen cubrimiento

de los frutos, y en general, de todo el follaje del árbol.

Tomando en cuenta que la primer generación del gusano barrenador del hueso inicia a fines de mayo y principios de junio, se recomienda iniciar los chequeos en este tiempo, y al detectar los primeros frutos dañados o presencia de adultos, iniciar el tratamiento químico. Continuar los muestreos para seguir el desarrollo biológico de esta plaga, con el propósito de realizar las aplicaciones en el momento más oportuno (antes de que la larva entre al fruto).

También se recomienda llevar a cabo las aplicaciones, preferentemente por la noche, para lograr un mejor control de los adultos, ya que éstos tienen hábitos nocturnos, iniciando su actividad al oscurecer.

**Gusano enrollador de la hoja o Gusano telarañero  
(Amorbia emigratella)**

Clase: Insecta  
Orden: Lepidóptera  
Familia: Triticidae  
Género: Amorbia  
Especie: emigratella

**IMPORTANCIA**

El gusano telarañero o enrollador de la hoja como



también se le conoce, es considerada una plaga secundaria del cultivo del aguacate, que se encuentra presente en las principales zonas aguacateras del país. Su mayor incidencia es en los meses de julio y agosto.

#### DAÑO

Este insecto, en su estado larval, daña al follaje de los árboles, principalmente, enrollando con sus telarañas las hojas, de las cuales se alimenta.

Otro daño que causa el gusano telarañero es a los frutos, cuando éstos están agrupados en 2 o más; refugiándose las larvas entre ellos y alimentándose de la epidermis, lo cual los demerita mucho en el mercado.

En infestaciones fuertes de esta plaga pueden agrupar hojas y frutos, dañándolos severamente, lo que ocasiona pérdidas considerables en la producción.

#### DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITOS

El gusano telarañero es de metamorfosis completa, pasando por los siguientes estados de vida:

<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>	
Adulto	3 - 5	Periodo de preoviposición
Huevo	8 - 13	
Larva	39 - 56	
Pupa	<u>10 - 16</u>	
	60 - 90	

### Adulto

Es una palomilla de forma de campana, de 2.5 cm de expansión alar, de color café rojizo (pajizo), con las puntas anteriores de las alas ligeramente onduladas. La hembra tiene la capacidad de ovipositar de 400 a 500 huevecillos, en grupos de 5 a 100, a lo largo de la nervadura central del haz de las hojas.

### Huevo

Son de forma oval, de color verde claro, localizados en grupos en el haz de las hojas.

### Larva

Recién emergida es de color amarillo verdoso, tornándose conforme a su desarrollo a verde oscuro; mide 1.8 a 2.8 cm. plenamente desarrollada, y pasa por 7 estadios larvales. En el último estadio baja a pupar, ya sea en la corteza del árbol, o puede llegar al suelo para pasar su pupación entre la hojarasca.

### Pupa

Al inicio son de color verde pálido, cambiando a café oscuro en su madurez; mide de 1 a 2 cm, y se localiza entre la hojarasca o entre la corteza del árbol.

La duración del ciclo de vida del gusano enrollador de la hoja varía, según las condiciones climáticas; en

zonas cálidas dura aproximadamente 2 meses. Se pueden presentar 4 generaciones al año.

#### INSPECCION

Observar el follaje y frutos de los árboles, tratando de detectar las bolsas o telarañas características de esta plaga, checando la mayor cantidad de árboles posibles, principalmente los de la periferia del huerto.

Se reporta en base a árboles infestados y el número de telarañas por árbol, tomando en cuenta los estadios larvales predominantes.

#### CONTROL

Aplicar Decis 2.5 CE a dosis de 20 a 30 cc (0.5 a 0.75 g.i.a.) por 100 lt. de agua. Usar un gasto de 800 a 1,000 lt. de caldo por hectárea, según el desarrollo de la huerta.

Realizar el tratamiento, de preferencia en los primeros estadios larvales, antes de que nos causen mayores daños. Si además del gusano telarañero se encuentra presente otra plaga, es conveniente realizar la aplicación total, asperjando completamente el follaje de los árboles. Si solamente se encuentra el gusano enrollador de la hoja en su huerto, aplique en forma dirigida a las bolsas o telarañas, con bastante presión en el equipo a utilizar,

con el propósito de que el insecticida quede en contacto con las larvas.

**Gusano medidor omnívoro (Sabulodes sp.)**

Clase:	Insecta
Orden:	Lepidóptera
Familia:	Geométride
Género:	Sabulodes
Especie:	no identificada

**IMPORTANCIA**

El gusano medidor omnívoro se encuentra presente en las principales zonas aguacateras del país, entre los meses de junio a octubre, siendo mayor su incidencia de julio a septiembre.

Su nombre común se deriva por la forma de caminar de la larva, ya que encorva su cuerpo hacia arriba para apoyar las patas traseras o pseudopatas y así lanzarse hacia adelante para poder caminar, dando la impresión que va midiendo.

Su habitat es en huertas que presenten abundante follaje y ambiente húmedo, por lo cual se desarrolla más en tiempo de lluvia.

Es considerada una plaga secundaria del aguacate,

pero en infestaciones fuertes causa serios daños a la huerta, mermando su producción.

### DAÑO

Las larvas del gusano medidor omnívoro, en su primer estadio, inician el daño al alimentarse de la epidermis del haz de las hojas, causando una esquelitización. Y en los siguientes estadios larvales, cercenan irregularmente las hojas. También ataca a los frutos de diferente tamaño, alimentándose de la epidermis de éstos, demeritándolos en el mercado.

### DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITOS

El gusano medidor omnívoro es de metamorfosis completa, pasando por los siguientes estados de vida:

<u>Fase</u>	<u>Días de duración</u>	
Adulto	2 - 3	Período de preoviposición
Huevo	4 - 6	
Larva	22 - 26	
Pupa	12 - 15	
	<hr/>	
	40 - 50	

### Adulto

Por la parte exterior de las alas son de color café amarillento, y por el interior de ésta son de color blanquis

co; tienen 2 bandas transversales más oscuras. Las hembras ponen un total de 200 a 300 huevecillos, en grupos de 30 a 80, sobre el haz de las hojas. El adulto puede vivir de 2 a 3 semanas. Son de hábitos nocturnos y en el día se posan en el envés de las hojas.

### Huevo

Son de forma ovoide, con el extremo anterior más achatado y mide 1.5 mm. Su color al inicio es verde metálico, pasando a café oscuro, conforme su desarrollo.

### Larva

Pasan por 5 estadios:

- 1.- Son de color amarillo pálido y miden 0.15 cm, aproximadamente.
- 2.- Presentan 2 bandas oscuras en el costado del cuerpo y miden 0.7 cm.
- 3.- Presentan 4 bandas oscuras y miden 1.3 cm.
- 4.- Tienen 2 puntos negros en la región frontal de la cabeza y miden 2 cm.
- 5.- Miden de 4 a 5 cm. y es cuando causan los mayores daños.

### Pupa

Son de color café oscuro. Miden de 2 a 3 cm. y son localizadas entre las hojas que la misma larva une antes de pupar.

Se pueden presentar hasta 5 generaciones al año, de esta plaga.

#### INSPECCION

Los muestreos se dirigen a las hojas, enfocándolos principalmente a aquellas que presenten los daños característicos de esta plaga. Se deben determinar las larvas, según sus estadios y las masas de huevecillos, según su coloración.

Se debe reportar en base al criterio del entomólogo, clasificando la infestación en ligera, media, fuerte y muy fuerte.

#### CONTROL

Aplicar Decis 2.5 CE a dosis de 20 a 30 cc (0.5 a 0.75 g.i.a.) por 100 lt. de agua; usar un gasto de 800 a 1,000 lt. de caldo/hectárea, según el desarrollo del huerto. De preferencia, aplicar en los primeros estadios larvales, con el propósito de evitar mayor daño a los árboles.

#### Gusano confeti (Pyrrhophige chalíbea)

Clase:            Insecta  
Orden:            Lepidóptera

Familia: Papilionidae  
Género: Pyrrhophige  
Especie: chalibea

#### IMPORTANCIA

El gusano confeti se encuentra presente en las principales zonas aguacateras de México, como Michoacán, Jalisco, Nayarit, Edo. de México, etc.

Es considerada una plaga secundaria del aguacate, aunque en infestaciones fuertes es capaz de defoliar los árboles completamente.

#### DAÑO

La larva, en su primer estadio, corta un pequeño círculo de la hoja (confeti), lo dobla y se refugia en él. De noche sale el gusano de su escondite, para alimentarse del follaje. Cuando causa la defoliación total, el árbol sufre un debilitamiento, por lo cual los frutos no llegan a su tamaño adecuado.

#### DESCRIPCION-BIOLOGIA-HABITOS

El gusano confeti es de metamorfosis completa, pasando por los estados de vida de adulto, huevo, larva y pupa, en un período no muy definido de 150 a 230 días.



### Adulto

Es una palomilla de cuerpo robusto, de 3 cm de longitud y 5 cm de expansión alar. Son de color negro aterciopelado, con brillo metálico. Patas con escamas amarillas en los fémures; en la margen apical de las alas, presenta una franja de color anaranjado y con un fleco amarillo. Durante el día permanece inactiva, estando en el envés de las hojas; y, al atardecer, inician su actividad.

### Huevo

Son de color blanco, tienen forma de cúpula con líneas longitudinales; son localizadas en el envés de las hojas, en forma individual, de 1 a 3 en cada hoja, fijados por una secreción viscosa oscura.

### Larva

Son de color café rojizo con bandas amarillas transversales y cubierta por finos pelos blancos. La larva completamente desarrollada llega a medir de 5 a 5.5 cm. de longitud; su cabeza es triangular, de color negro y más ancha que el primer segmento del tórax. Al nacer los gusanitos, empiezan a alimentarse cortando las hojas parcialmente, haciendo una especie de confeti con el cual se protegen; posteriormente, viven expuestos y se alimentan vorazmente de las hojas, empezando a hacerlo por las orillas de éstas.

### Pupa

Es de color café oscuro, y se localiza dentro de un capullo entre una hoja doblada del árbol.

Se cree que se presentan 2 generaciones del gusano confeti durante el año; la primera se inicia en el mes de marzo y dura 156 días, aproximadamente; y la segunda inicia en agosto y dura 227 días, en promedio.

### INSPECCION

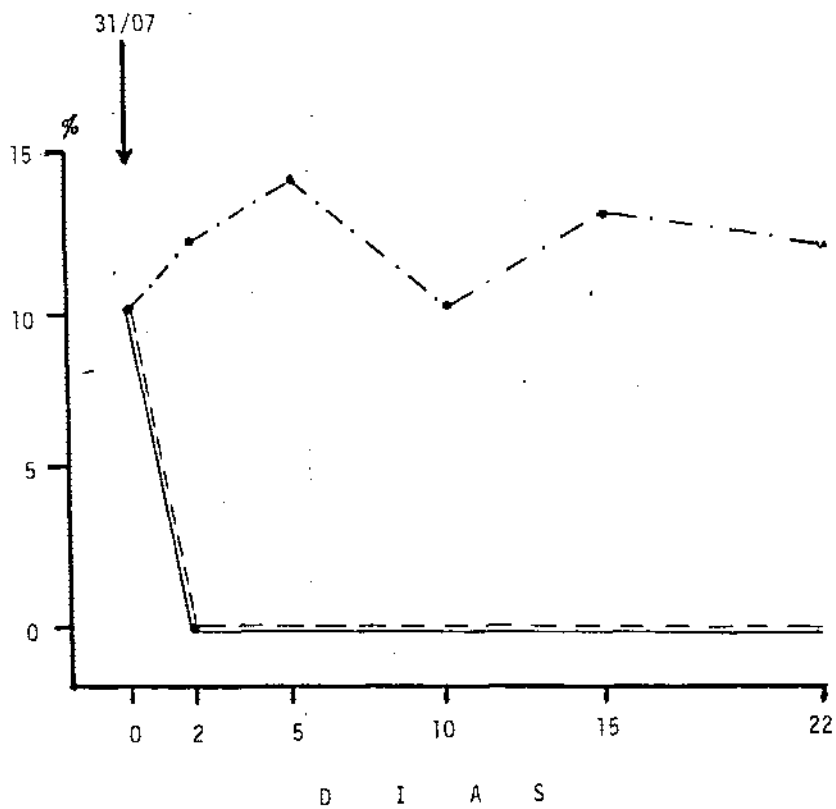
Se debe de checar el follaje del mayor número de árboles posibles (10 árboles/ha), dirigiendo el muestreo a las hojas dañadas, con el propósito de detectar la larva del gusano confeti u otro tipo de larvas defoliadoras.

La infestación se reporta según el criterio del entomólogo, clasificándola en infestación leve, media, fuerte y muy fuerte.

### CONTROL

Aplicar Decis 2.5 CE a dosis de 20 a 30 cc (0.5 a 0.75 g.i.a.) por 100 lt. de agua; usar un gasto de 800 a 1000 lt. de caldo por hectárea, según el desarrollo de los árboles. De preferencia, aplicar en los primeros estadios larvales, con el propósito de evitar mayores daños a los árboles.

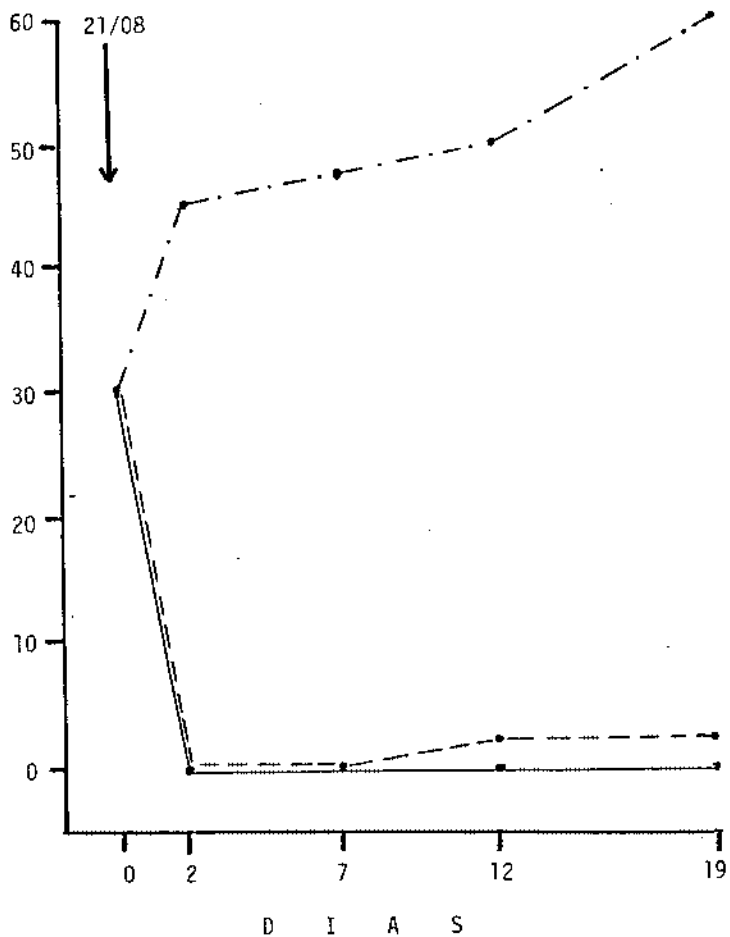
## AGUACATE. PORCENTAJE DE HOJAS INFESTADAS



g.i.a./100 lt. agua

—————	Decis 2.5 CE	0.5
-----	Decis 2.5 CE	0.75
- . - . - .	Testigo absoluto	

## AGUACATE. NUMERO DE MOSQUITAS POR HOJA



g.i.a./100 lt. agua

- \_\_\_\_\_ Decis 2.5 CE  
 - - - - - Endosulfan 35 CE  
 . . . . . Testigo absoluto

#### 4. DISCUSION

En este trabajo se discute, básicamente, la confiabilidad del producto llamado Decis, cuyo principal activo es el Deltametrin, perteneciendo al grupo de los piretroides, cuya actividad específica hacia los insectos, da como resultado una seguridad en el empleo de estos productos.

La discusión en el uso de cualquier agroquímico para aumentar la productividad económica, lógicamente lleva a algunos problemas negativos que efectúan al cultivo o a la propia ecología.

Uno de estos fenómenos consiste en la alteración de un microecosistema de productividad frutícola, en el cual los agroquímicos, y entre ellos el Decis, también evitan el comportamiento de los parásitos naturales, de los predadores naturales y del balance ecológico. En general, de la dinámica poblacional de las plagas que se mencionaron en sus cultivos respectivos.

Puede, inclusive, haber variación en los hiperparásitos, que son parásitos de parásitos; y que a su vez, están controlando la actividad de otras plagas y enfermedades.

Por lo tanto, se incide en un rompimiento del balance natural de un área muy específica, produciendo con ello o una mayor incidencia de plagas o una extinción de la flora y la fauna de esta región.

Otra discusión en relación al uso de los agroquímicos, es la fitotoxidad, que puede tener problemas en la sanidad del hombre a corto, mediano y largo plazo.

Otra problemática está en relación al desarrollo genético del cultivo, ya que no se le está poniendo en un medio ideal natural, para la evaluación del potencial fitogenético de las especies tratadas.

El aspecto socioeconómico es otro factor de discusión, puesto que hay una cadena desde la producción hasta la aplicación de agroquímicos que propicia fuentes de trabajo, ganancias económicas, venta de material y equipo de aplicación y factores de mercadeo, por lo que posiblemente el uso del Decis no sea lo máximo en cuanto a recomendación, pero sí es una alternativa, sobre todo, en el área de control efectivo sin tomar mucho en cuenta la naturaleza de las áreas frutícolas. Por lo que pudiera encajar en un sistema del orden natural que se integre en una serie de conceptos de mejoramiento y conservación de los recursos naturales, así como la explotación racional de los cultivos que se mencionaron a través de este trabajo.

## 5. CONCLUSIONES

El Decis, en cultivos frutícolas, se ha estado utilizando comercialmente en México, desde 1985, para el combate de plagas que tienen bastante importancia socioeconómica en frutales, sobre todo, perennifolios.

En estos días, en que parece ser que el Tratado de Libre Comercio va a tener una gran influencia sobre la productividad frutícola, y sobre todo de la calidad de estos frutales; para que en caso de ser posible, se pueda penetrar en el campo de la exportación.

Este producto llamado Decis, así como otros agroquímicos utilizados con frecuencia, para el mejoramiento económico de la fruticultura, ha sido utilizado desde hace casi diez años y podemos decir que todavía hacen falta estudios sobre dinámica poblacional, comportamiento de todos los estadios de las plagas y hacer un análisis de qué tanto por ciento podría incrementarse el producto final y qué relación guarda con la presencia de enfermedades.

La ecología que es un área de la fruticultura, que día con día adquiere mayor importancia, tendrá que ser tomada en cuenta en el aspecto del combate de plagas y aplicación de agroquímicos, en general.

Podríamos concluir que este producto sería de bastante interés en un sistema integral de combate de plagas y enfermedades, así como de sistemas de producción, que vengan a razonar el combate químico, el biológico, el cultural, el local y el mecánico. Y es en relación a la fitotoxicidad y a la contaminación que pudiera ocasionar en forma residual el producto.

El número de aplicaciones realizadas con Decis, durante la temporada crítica puede detener esta incidencia de la plaga, en relación a los diferentes estadios de las plagas ya mencionadas.

Generalmente se recomienda entre 2 y 3 aplicaciones por temporada, pero en algunos casos como en naranjo, mango y aguacate las plagas son tan resistentes a la acción de los agroquímicos, que se han llegado a hacer aplicaciones de hasta 8 veces para combatir todos los estadios.

Se concluye también, que las dosis que hasta la fecha han dado mejor resultado son de 0.5 a 1.25 gr/lit de agua. Este producto debe estar integrado a todo un complejo agroecológico de productividad potencial que relacione problemas de suelo, atmosféricos, bióticos, genéticos, fitotóxicos y de impacto socioeconómico; así como la evolución paralela a la resistencia fisiológica y genética de este producto, por parte de las plagas.



## 6. LITERATURA CITADA

- 1.- ANONIMO. 1972. Anuario de Producción. ONU. FAO.
- 2.- ANONIMO. 1979. Palomilla de la Manzana. Boletín No. 135 Unión Agrícola Regional de Fruticultores del Estado de Chihuahua. Chihuahua, Chih.
- 3.- ANONIMO. 1982. Ciclos de Cultivo. INIA, SARH. México, D.F.
- 4.- ANONIMO. 1983. Boletín Técnico. Roussel Uclaf Division Agrovet. Francia.
- 5.- ANONIMO. 1983. Consumos Aparentes. Dirección General de Economía Agrícola. Vol. VII. SARH. México, D.F.
- 6.- ANONIMO. 1983. Principales Plagas del Aguacate. Dirección General de Sanidad Vegetal. SARH. México, D.F.
- 7.- ANONIMO. 1984. Manual Fitosanitario del Aguacate. Bayer de México. México, D.F.
- 8.- ANONIMO. 1985. Guía Técnica del Nogalero. CIAN, INIA, SARH. Matamoros, Tams.
- 9.- ANONIMO. 1987. Inventario Frutícola. Delegaciones Estatales de CONAFRUT. Guadalajara, Jal.

- 10.- AYALA R., J.M. 1974. Control Integral de la Mosca de la Fruta Anastrepha ludens. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. U. de G. Guadalajara, Jal.
- 11.- BRISON, R.F. 1976. Cultivo del Nogal Pecanero. Edición en Español. Editorial CONAFRUT. p. 228-238.
- 12.- CARDENAS, V., J.A. 1986. Descripción y Control Químico de las Principales Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Aguacate en Peribán, Mich. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. U. de G. Guadalajara, Jal.
- 13.- CARVALHO, C.F. 1969. El Aguacate. Boletín de Extensión Frutícola. Comisión Forestal del Estado de Jalisco. México, D.F.
- 14.- CORONA, C., J.A. 1986. La importancia de México como Productor, Exportador y Consumidor de Aguacate. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. U. de G. Guadalajara, Jal.
- 15.- COVARRUBIAS A., M.I. 1986. Análisis de la Problemática del Cultivo de la Naranja en México. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. U. de G. Guadalajara, Jal.
- 16.- DARIO L., A.M. 1963. Instructivo para la Colocación y Revisión de Trampas para la Mosca Mexicana

de la Fruta. Fitófilo. México, D.F.

- 17.- DUARTE, L.E. 1974. Plagas del Nogal Pecanero. CONAFRUT. Folleto No. 19. Torreón, Coah.
- 18.- FABREGAS, R.J. 1969. El Cultivo del Manzano. Editorial Sintés. Barcelona, España.
- 19.- FERSINI, A. 1975. El Cultivo del Aguacate. 1a. Edición. Editorial Diana. México, D.F.
- 20.- GARCIA, S.C. 1980. Método de Combate de la Palomilla del Manzano. VI Día del Fruticultor. CAESCH, CIAN, SARH. Cd. Cuauhtémoc, Chih.
- 21.- GASCON F., J.E. 1978. Análisis y Perspectivas del Cultivo del Mango en el Estado de Jalisco. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. U. de G. Guadalajara, Jal.
- 22.- HERNÁNDEZ, S.D. 1985. Cuando Combatir a la Palomilla del Manzano. Boletín No. 1. CAESCH, CIAN, SARH. Cd. Cuauhtémoc, Chih.
- 23.- MARTINEZ V., V.A. 1980. Estado Actual del Manzano en la Sierra de Chihuahua. VI Día del Fruticultor. CAESCH, INIA, SARH. Cd. Cuauhtémoc, Chih.
- 24.- METCALF, C.L. y Flint, W.P. 1971. Insectos Destructivos e Insectos Útiles y su Control. Ed. Continental, S.A. México, D.F. p. 922-924.

- 25.- NAVA P., A.M. 1984. El Cultivo del Mango en el Estado de Nayarit. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. U. de G. Guadalajara, Jal.
- 26.- PACHECO, H.G. 1984. 1987. 1988. Ensayos Decis. Grupo Roussel. División Agrovet. México, D.F.
- 27.- PEREZ, G.J. 1977. El Cultivo del Manzano en el Municipio de Jalostotitlán, Jal. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. U. de G. Guadalajara, Jal.
- 28.- PRATT, R.M. 1983. Guía de Florida sobre Insectos, Enfermedades y Trastornos de la Nutrición de los Frutos Cítricos. Ed. Limusa. México, D.F.
- 29.- VALDES, F.A. 1978. Insectos que Atacan al Nogal y su Control. Delegación de Sanidad Vegetal. Cd. Delicias. Chih.
- 30.- VAN CLEAVE, W.H. 1979. Insectos del Nogal y su Control. CONAFRUT. Folleto No. 20. Torreón, Coah.