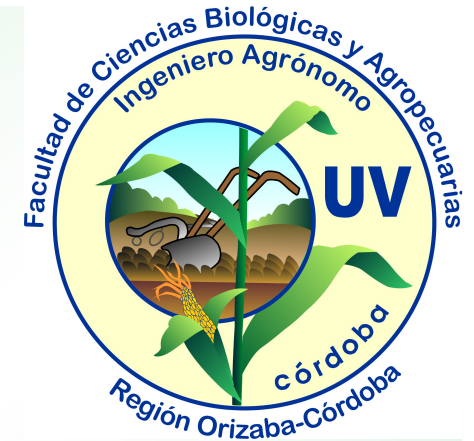




Universidad Veracruzana



Módulo: Hortalizas

Optativa III: Cultivos Hortícolas II

DR. Daniel Arturo Rodríguez Lagunes

Tipo de EE: *Teórico-Práctica*
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS I

Nº de Horas/Semana	Nº de Créditos
7	20

MANEJO DE INSECTICIDAS EN ÁREAS AGRÍCOLAS



RUTA CONVENCIONAL DE LA UTILIZACION DE INSECTICIDAS A NIVEL REGIONAL

HIPOTESIS DE TRABAJO

Cuando se autoriza un producto a Nivel Central sirve en toda la República

PRIMER PASO DE LA RUTA CONVENCIONAL

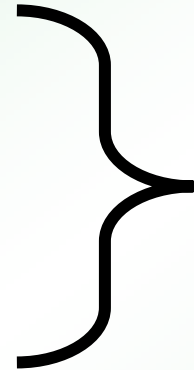
**PUBLICIDAD
CONFERENCIAS EN DIFERENTES FOROS Y CAMPO
PROMOCIONES DE DIVERSO TIPO**



SEGUNDO PASO DE LA RUTA CONVENCIONAL

VENTA DE PAQUETES AL MAYOREO

VENTAS AL MENUDEO



UTILIZACION REGIONAL



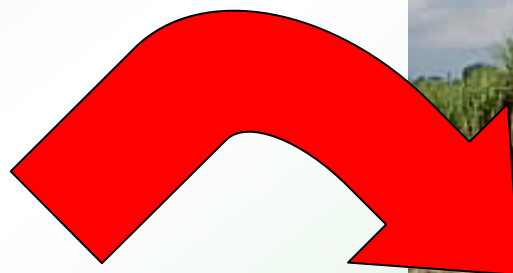
DESVENTAJAS DE LA RUTA CONVENCIONAL

- ✘ BAJA PARTICIPACION DE ENTOMOLOGOS, EMPLEO DE MUESTREADORES DE INSECTOS.**
- ✘ UTILIZACION DE PRODUCTOS INEFECTIVOS.**
- ✘ MAYOR USO DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS.**
- ✘ RAPIDO DESARROLLO DE RESISTENCIA A TODOS LOS PRODUCTOS DISPONIBLES.**
- ✘ MAYOR COSTO DEL COMBATE DE PLAGAS.**
- ✘ ABANDONO FORZADO DE CULTIVOS.**

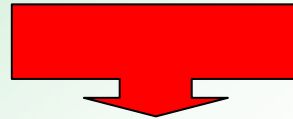
RUTA RACIONAL PARA LA UTILIZACION DE INSECTICIDAS A NIVEL REGIONAL

HIPOTESIS DE TRABAJO:

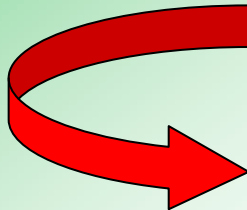
PARA RECOMENDAR UN PRODUCTO DEBE ESTAR AUTORIZADO Y SER EFECTIVO EN LA REGION CONSIDERADA



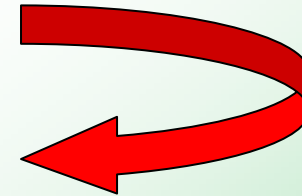
**PRUEBAS DE EFECTIVIDAD EN CADA REGION DE LOS PRODUCTOS
AUTORIZADOS**



NOMINA DE PRODUCTOS EFECTIVOS



VENTAJAS DE LA RUTA RACIONAL



- ❁ **ALTA PARTICIPACION DE ENTOMOLOGOS, EMPLEO DE MUESTREADORES DE INSECTOS.**
- ❁ **SOLO SE UTILIZAN PRODUCTOS EFECTIVOS.**
- ❁ **MENOR USO DE MEZCLAS DE INSECTICIDAS.**
- ❁ **EL DESARROLLO DE RESISTENCIA ES UNIDIRECCIONAL Y BAJO CONTROL.**
- ❁ **MENOR COSTO DEL COMBATE DE PLAGAS.**
- ❁ **MENOR CONTAMINACION DEL MEDIO.**

**EN CADA CICLO
AGRICOLA
REALIZAR:**

- ✘ ESTUDIOS DE ANALISIS DE USO DE INSECTICIDAS**
- ✘ EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DE INSECTICIDAS**
- ✘ ESTUDIOS DE RESISTENCIA**
- ✘ AFINIDAD DE MECANISMOS DE RESISTENCIA**
- ✘ PATRON DE CULTIVOS-PLAGA**
- ✘ REGISTRO VIGENTE DE USO**

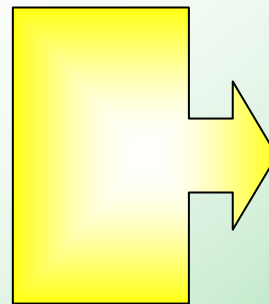
EL DESCONOCIMIENTO DEL MANEJO DE LOS INSECTICIDAS, SU USO IRRACIONAL E INCONTROLADO, HA PROVOCADO LOS SIGUIENTES PROBLEMAS:

RESIDUOS TOXICOS EN LAS COSECHAS.

CONTAMINACION AMBIENTAL.

DESEQUILIBRIOS ECOLOGICOS.

RESISTENCIA DE LAS PLAGAS A LOS INSECTICIDAS.



RESISTENCIA DE LAS PLAGAS A LOS INSECTICIDAS

EL PROCESO DE LA RESISTENCIA, ES EL PRINCIPAL RESPONSABLE DE LA "NECESIDAD" DE INCREMENTAR CONTINUAMENTE LA CANTIDAD DE TOXICO, COMO LA ACCION MAS COMODA PARA MANTENER BAJO CONTROL A UNA POBLACION-PLAGA.

Cambios en el número de hectáreas sembradas con algodón en el Noroeste de México, después del desarrollo de resistencia a varios insecticidas en el complejo *Heliothis* spp (Modificado de Smith y Reynolds, 1977).

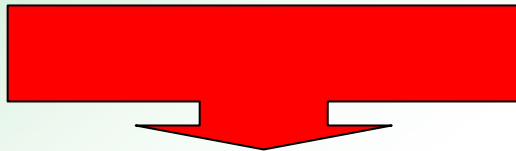
AÑO	HECTAREAS
	Matamoros-Reynosa
1960	287,739
1961	218,457
1962	202,344
1963	206,096
1964	77,644
1965	41,540
1966	17,617
1967	9,789
1971	200
1972	5,020
1973	15,062
1974	35,800 (Incluyendo el área de Tampico-Mante.

AÑO	HECTAREAS
	Tampico-Mante
1966	202,429
1968	80,972
1969	40,486
1970	486
1971	1,184
1972	7,528
1973	12,355
1974	35,800 (Incluyendo el área de Matamoros-Reynosa.

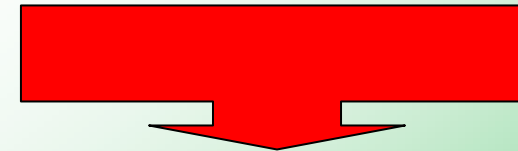
CAUSAS INVOLUCRADAS EN EL PROCESO DE LA RESISTENCIA

ACCION DE LOS INSECTICIDAS = ORDEN BIOLOGICA

PRESION DE SELECCIÓN DE LOS INSECTICIDAS A LOS INSECTOS-PLAGA



ELIMINACION DE UNA PARTE DE LA POBLACION (SUSCEPTIBLE)



INDIVIDUOS SOBREVIVIENTES (RESISTENTES) AUMENTANDO SU PROGENIE Y CON ELLO EL PROBLEMA

LA EFECTIVIDAD DE UN INSECTICIDA DEPENDE DE LA PROPORCION DE INDIVIDUOS SUSCEPTIBLES A LA DOSIS EMPLEADA EN LA POBLACION TRATADA.

ACCIONES QUE SE HAN TOMADO, CUANDO UN INSECTICIDA YA NO ES EFECTIVO.

1. INCREMENTAR LAS DOSIS DE LOS PLAGUICIDAS.
2. MEZCLAR DOS O MAS PLAGUICIDAS.
3. SUSTITUCION DEL PRODUCTO NO EFECTIVO.



ESTABLECER LOS CRITERIOS DE SUSTITUCION, CON EL FIN DE MANEJAR EL PROCESO DE LA RESISTENCIA.

**EXISTEN TRES TIPOS DE RESISTENCIA:
Comportamiento, Morfológica y Fisiológica**

COMPORTAMIENTO: Se refiere a la capacidad que poseen ciertos individuos de una población para sobrevivir a la acción de los tóxicos por medio de sus hábitos.

MORFOLOGICA: Se refiere a las características estructurales que en algunos individuos ocasionan que no sean eliminados por el insecticida.

FISIOLOGICA: Se refiere a la falta de actividad de los insecticidas a dosis normales debido a la adición de uno o varios mecanismos de protección, tales como: penetración reducida, mayor almacenamiento en tejidos inertes, aumento en la excreción, mayor metabolismo e insensibilidad en el sitio de acción del tóxico.

FACTORES QUE PROVOCAN LA RESISTENCIA

METABOLICOS

FOM	Organoclorados
Esterasas	Organofosforados
Carboxiesterasas	malatión y fentoato
GHS-transferasas	Organofosforados
DDT-asa	Organoclorados (OC-DDT)
Hidrolasas	Organofosforados y otros.

NO METABOLICOS

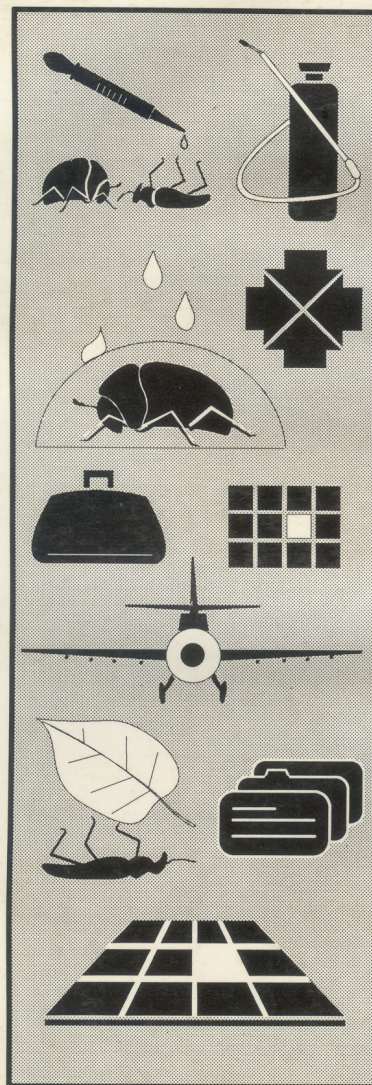
Kdr	DDT y Piretroides
ACE insensible	Carbamatos y Organofosforados
Insensibilidad en el sitio de acción	Carbamatos y Organoclorados (OC-Be y OC-Cd)
Penetración reducida	General
Mayor excreción	General
Mayor almacenamiento	General

GRUPOS TOXICOLÓGICOS DE LOS INSECTICIDAS Y ACARICIDAS

OC-DDT	Grupo del DDT: dicofol, metoxicloro
OC-Be	Grupo del benceno: BHC, lindano
OC-Ci	Grupo de los ciclodienos: endrín, endosulfan
FA-OM	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=O, dimetil: acefato, monocrotofos
FA-OE	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=O, monodietil: TEPP
FA-SM	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=S, dimetil: dimetoato
FA-SE	Grupo de los organofosforados alifáticos con enlace P=S, dietilforato: disulfoton
FC-OM	Grupo de los organofosforados cíclicos con enlace P=O, monodimetil: stirofos, crotoxifos
FC-OE	Grupo de los organofosforados cíclicos con enlace P=O, monodietil: profenofos, clorfenvinfos
FC-SM	Grupo de los organofosforados cíclicos con enlace P=S, dimetil: fenitrothion, paratión metílico
FC-SE	Grupo de los organofosforados cíclicos con enlace P=S, monodietil: EPN, paratión etílico
FH-OM	Grupo de los organofosforados heterocíclicos con enlace P=O, dimetil: fospirato, azametifos
FH-OE	Grupo de los organofosforados heterocíclicos con enlace P=O, dietil: fosfolan, mefosfolan
FH-SM	Grupo de los organofosforados heterocíclicos con enlace P=S, dimetil: azinfosmetílico, metidation
FH-SE	Grupo de los organofosforados heterocíclicos con enlace P=S, dietil: diazinon, clorpirifos
F-CX	Grupo de los organofosforados con uno o dos carboxilos: malatión, fentoato

GRUPOS TOXICOLÓGICOS DE LOS INSECTICIDAS Y ACARICIDAS

CA-MM	Grupo de los carbamatos alifáticos monometil: aldicarb, metomil
CC-MM	Grupo de los carbamatos cíclicos monometil: metiocarb, carbaril
CH-MM	Grupo de los carbamatos heterocíclicos monometil: carbofuran, dioxacarb
C-DM	Grupo de los carbamatos heterocíclicos dimetílicos: pirimicarb, dimetilan
C-Misc	Grupo de los carbamatos: carbosulfan, cartap, fenoxicarb, tiodicarb
PIRT I	Grupo de los piretroides con ciclopropano dimetil: fenotrina, permetrina, teflutrina
PIRT II	Grupo de los piretroides con ciano: cipermetrina, decametrina, fenvalerato
IBOT	Grupo de insecticidas botánicos: rotenona, nicotina, azadirachtina
OA-Ci	Grupo de los organoazufrados cíclicos: ovex, fenson
OA-He	Grupo de los organoazufrados heterocíclicos: oxitioquinox, tioquinox
OEST	Grupo de los organoestanosos: cyhexatin
FORM	Grupo de las formamidinas: clordimeform, amitraz
TIOC	Grupo de los tiocianatos: lethane, thanite
DNF	Grupo de los dinitrofenoles: dinoseb, dinocap
MICR	Grupo de los biológicos o microbiales: thuricide, biotrol BTB'
INOR	Grupo de los inorgánicos: arseniato de calcio
AMIN	Grupo de los aceites minerales: citrolina
	No se incluye análogos de la hormona juvenil, inhibidores de la cutícula y otros tipos de plaguicidas que en general se considera que forman grupos independientes. (Lagunes y Rodríguez, 1982).



TOXICOLOGIA Y MANEJO DE INSECTICIDAS

Angel Lagunes-Tejeda

Juan Antonio Villanueva-Jiménez



COLEGIO DE POSTGRADUADOS
EN CIENCIAS AGRICOLAS

35 ANIVERSARIO
1959-1994

MEXICO 1994

La clasificación de insecticidas de acuerdo a Grupos Toxicológicos puede tener varias aplicaciones en Entomología Económica:

- **Uso secuencial de insecticidas en recomendaciones prácticas.**
 - **Selección de insecticidas para pruebas experimentales.**
 - **Análisis toxicológico de áreas agrícolas.**

ESTRATEGIAS DE MANEJO REGIONAL DE INSECTICIDAS

**ESTUDIOS DE ANALISIS DE USO DE INSECTICIDAS
EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD
ESTUDIOS DE RESISTENCIA
AFINIDAD DE MECANISMOS DE RESISTENCIA
PATRON DE CULTIVOS-PLAGA
REGISTRO VIGENTE DE USO**

ESTUDIOS DE ANALISIS DE USO DE INSECTICIDAS

OBJETIVO: Determinar la "Presión de Selección Absoluta" por Grupo Toxicológico de insecticidas, para las principales poblaciones de insectos-plaga, y su interpretación con respecto a la selección de mecanismos de resistencia.

"Presión de Selección Absoluta": Es el porcentaje de superficie tratada con determinado producto, en un periodo determinado, por ejemplo: si de una superficie de 100 ha se trata con cierto insecticida a 80 de ellas, entonces se dice que la presión de selección ejercida por el insecticida es del 80% de la superficie en estudio, en el periodo considerado.

**BANCO DE INFORMACION NECESARIO PARA EL ANALISIS TOXICOLOGICO
DE AREAS AGRICOLAS**

A. REFERENTE AL CULTIVO:

- 1. Total de hectáreas sembradas con cada cultivo**
- 2. Total de hectáreas muestreadas para cada cultivo**
- 3. Rotación de cultivos**
- 4. Sustitución obligada de cultivos**

B. REFERENTE A LA PLAGA:

- 1. Relación de plagas primarias**
- 2. Migración de las plagas**
- 3. Importancia relativa de cada especie plaga**
- 4. Dinámica poblacional**
- 5. Intervalo de hospederas para cada plaga**
- 6. Biología de cada plaga**
- 7. Umbral económico**
- 8. Determinación de la DL_{50}**
- 9. Determinación de dosis discriminantes**

C. REFERENTE AL PLAGUICIDA

- 1. Nombre comercial y común de cada insecticida**
- 2. Dosificación por hectárea**
- 3. Litros o kilogramos totales aplicados semanalmente, cada dos semanas, mes y/o año**
- 4. Tipo de formulación**
- 5. Fecha en que un plaguicida novedoso empezó a usarse**
- 6. Fecha en que un producto dejó de usarse**
- 7. Etiquetoteca que incluya, por lo menos, a las etiquetas de los productos que se usan regionalmente.**

D. REFERENTE A LA APLICACIÓN

- 1. Fecha de aplicación de cada producto**
- 2. Número total de aplicaciones por ciclo**
- 3. Tipo de aplicación**
- 4. Equipo de aplicación**

**ANÁLISIS TOXICOLÓGICO
FORMATO B**

Localidad:
K= total de hectáreas:

Periodo:
Cultivo:

L	M	N
GRUPO TOXICOLÓGICO	Presión de Selección Absoluta por Grupo Toxicológico (P.S.A.)	Presión de Selección Relativa por Grupo Toxicológico (P.S.R.)

EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DE INSECTICIDAS

OBJETIVO: Determinar la efectividad de insecticidas con base a los mecanismos de resistencia (relación dosis-mortalidad).

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS INSECTICIDAS

- 1. Aquellos Grupos Toxicológicos que den mayor información en cuanto a mecanismos de resistencia se refiere.**
- 2. Los Grupos Toxicológicos que tengan insecticidas registrados ante Sanidad Vegetal, para los insectos-plaga en cuestión en los cultivos de interes.**

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA DOSIS A EVALUAR

- 1. Dosis convencional (inicial efectiva)**
- 2. Dosis inferiores a la convencional**

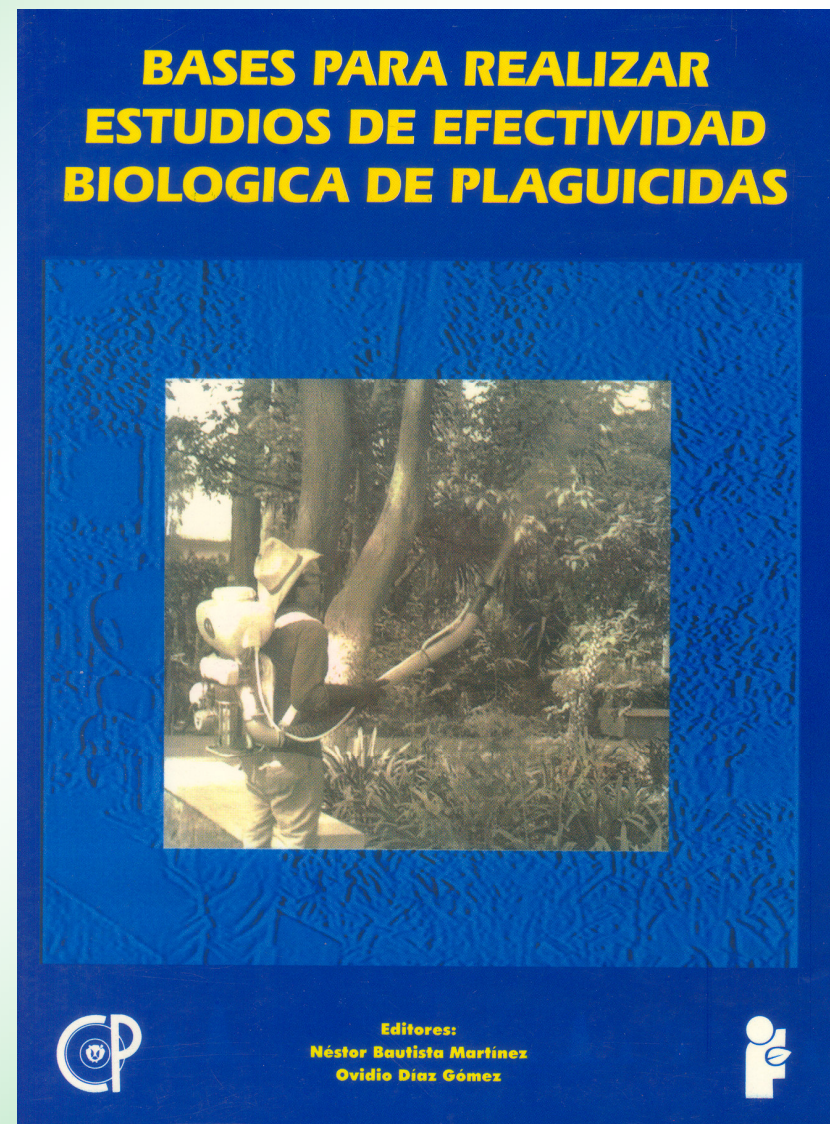
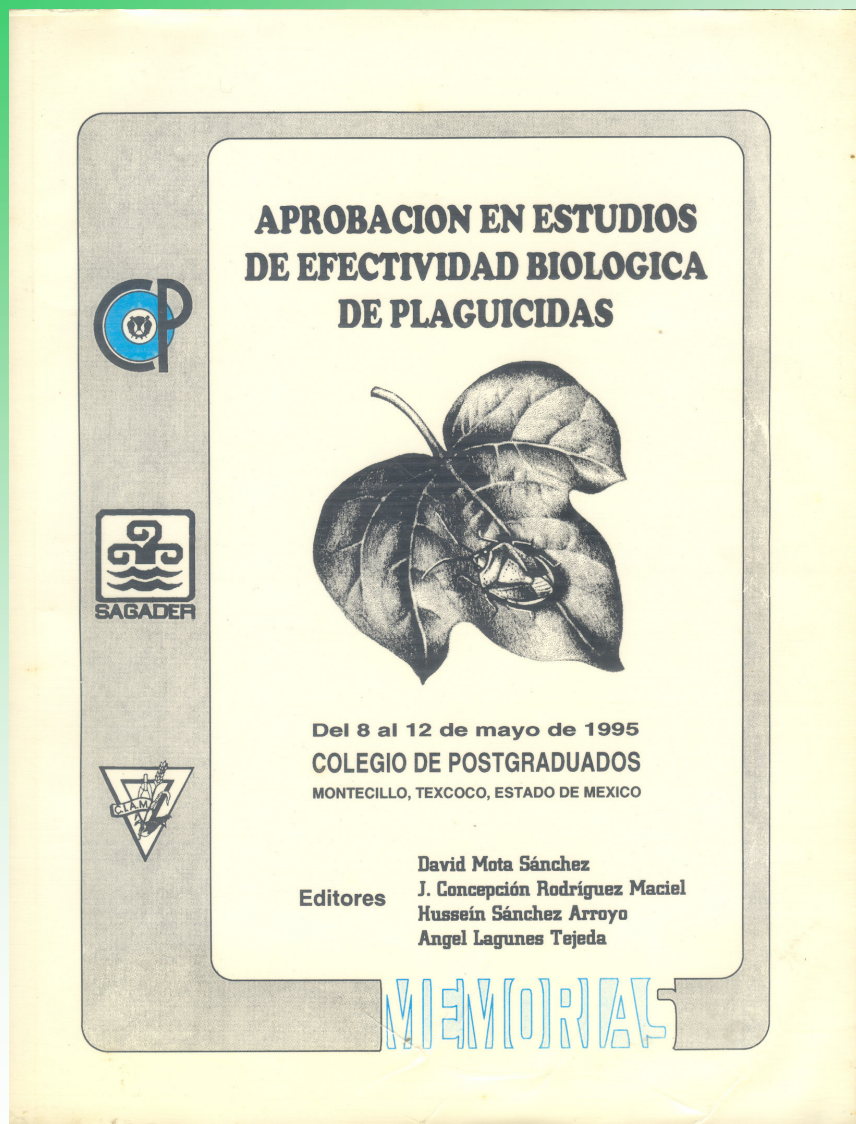
EL ESTADO BIOLÓGICO DEL INSECTO-PLAGA A EVALUAR, ESTA EN FUNCIÓN DE AQUEL QUE SE SELECCIONE EN CAMPO

METODOLOGÍA A UTILIZAR

1. Tratamientos aleatorios
2. Tratamientos en franjas
3. Tratamientos en parcelas semicomerciales

CANDIDATOS A INTEGRAR EL CUADRO BÁSICO DE INSECTICIDAS

Aquellos que se encuentren dentro del intervalo de mortalidad que resuelva el problema en el campo.





El maletín del Entomólogo o del Profesionalista Fitosanitario









COMBATE QUIMICO DE PLAGAS AGRICOLAS EN MEXICO

ANGEL LAGUNES TEJEDA
J. CONCEPCION RODRIGUEZ MACIEL
DAVID MOTA SANCHEZ



COLEGIO DE
POSTGRADUADOS



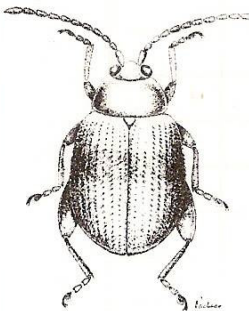

CONSEJO
NACIONAL
CONSULTIVO
FITOSANITARIO



SARH

MONTECILLO, MEXICO, 1994

PEPINO

PLAGA	INSECTICIDA	GRUPO TOXICOLOGICO	FORMULACION	DOSIS/HA	DONDE Y CUANDO APLICAR	OBSERVACIONES
<p>Pulga saltona <i>Epitrix</i> spp (Coleoptera: Chrysomelidae)</p> 	<p>azinfós metílico azinfós metílico carbaril diazinón endosulfán fosfamidón malatión metamidofós oxidemetón metílico paratión metílico</p>	<p>FH-SM FH-SM CC-MM FH-SE OC-Cd FA-OM F-CX FA-O M FA-OM FC-SM</p>	<p>PH 50 CE 20 PH 80 CE 25 CE 35 LM 85 CE 84 LM 50 CE 25 FA-OM CE 50</p>	<p>0.8-1.0 kg 2.0-2.5 lt 1.0-1.5 kg 2.0-2.5 lt 1.0-1.5 lt 1.0-1.5 lt 1.0-1.5 lt 0.5-0.75 lt 0.5-0.75 lt 1.0-1.5 lt 0.7-1.5 lt 1.0 lt</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar cuando las hojas de las plantas pequeñas tengan agujeritos, repítase el tratamiento cada 10 ó 15 días si es necesario. Guanajuato. (144) ● Aplique en el envés de las hojas polvo o asperje una vez por semana durante 3 ó 4 semanas, empezando cuando las plantas estén pequeñas. (240). ● Aplique el producto al detectar la presencia de la plaga. La Laguna (158). 	<p>toxicidad del acaricida no es adecuada, la</p> <p>La pulga saltona muerde la hoja formando pequeños agujeros en las hojas, especialmente desde la parte inferior. Ataca las plantas jóvenes en los semilleros, casi tan pronto como nacen y con frecuencia arruinan por completo los almácigos. Después que las plantas son transplantadas las debilitan o las matan en el campo. Su daño continúa hasta que el cultivo es cosechado, las hojas maduras resultan punteadas, es decir, con agujeros, que disminuyen la cantidad y calidad del producto. Se ha estimado que una pulga saltona come 10 veces su propio peso al día.</p>
<p>Araña roja <i>Oligonychus mexicanus</i> (McGregor & Ortega) <i>Tetranychus</i> spp. (Acaridae: Tetranychidae)</p> 	<p>azinfós metílico diclorvós dicofol dicofol etión fosfamidón metamidofós mevinfós* oxidemetón metílico</p>	<p>FH-SM FA-OM OC-DDT OC-DDT FA-SE FA-OM FA-OM FA-OM FA-OM</p>	<p>PH 50 CE 50 PH 35 CE 18.5 CE 50 LM 85 LM 50 CE 47 CE 50</p>	<p>0.8-1.0 kg 1.0-1.5 lt 1.0-2.0 kg 1.7-2.3 lt 1.2-2.3 lt 0.5 0.75 lt 1.0 lt 1.5-2.0 lt 0.35-0.75 lt</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Haga las aplicaciones en las horas menos calurosas del día cuando se colecten un promedio de 10 hojas infestadas de cada 100 observadas de la parte media de la planta, y con colonias de tamaño medio que ocupen en conjunto la cuarta parte de la hoja. El Bajío. (92). ● El uso de insecticidas se debe hacer con prudencia, protegiendo los enemigos naturales de los ácaros. (36). ● Se deberán eliminar las malas hierbas de los bordes de los caminos. Antes de emplear el método químico realice una prueba con plantas infestadas, y observe los resultados. Si la 	<p>En las épocas cálidas y secas, las hojas de las plantas resultan manchadas con amarillo y café rojizo, en áreas que varían desde pequeñas pecas hasta manchas grandes, tanto en la superficie inferior como superior; las hojas tienen una apariencia enfermiza, pálida y gradualmente mueren y se caen. El envés de tales hojas parece que hubieran sido espolvoreadas con polvo fino. Estos ácaros viven de la savia de la planta, la cual es obtenida picando la hoja.</p>

* Se prohíbe la aplicación terrestre con equipo de mochila manual o motorizado.