



Universidad Veracruzana



Protección Sanitaria Sostenible en Horticultura I
Tipo de EE: *Teórico-Práctica*

DR. Daniel Arturo Rodríguez Lagunes

Nº de Horas/Semana	Nº de Créditos
3	6

EVOLUCIÓN DEL MANEJO DE PLAGAS

Control Cultural
Aceites minerales, fumigación cianhídrica

COMBATE QUÍMICO INDISCRIMINADO
Insecticidas de amplio espectro → Problemas ecotoxicológicos

COMBATE QUÍMICO DIRIGIDO
Aplicación de insecticidas sólo en los períodos críticos

PRODUCCIÓN INTEGRADA → Conservación biodiversidad ambiental

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

- Combinar eficazmente distintos métodos de control para disminuir al máximo los efectos secundarios perjudiciales y eliminar los daños económicos de las plagas



INTERACCIÓN AGROECOSISTEMA-INSECTO-PLAGA

Situación agroecológica que el hombre ha creado; es decir, el insecto herbívoro ya no lucha en un medio ecológico complejo y de confusión química para encontrar su hospedera, sino que debe localizar ahora solamente un cultivo que bastará para lograr su mejor sobrevivencia, aumentar de manera significativa su esperanza de vida, y cumplir varios ciclos biológicos.

Las herramientas del **MIP** son:

Actualmente, el **MIP** se basa en estudios ecológicos que permiten incrementar o mantener la producción agrícola, protegiendo el ambiente y la economía de los productores.

❖ **Control legal**

❖ **Control biológico**

❖ **Control cultural**

❖ **Control Físico**

❖ **Control químico**

❖ **Control microbial**

❖ Resistencia vegetal

❖ Técnica del insecto estéril

❖ Uso de modificadores del comportamiento de los insectos

❖ Reguladores del crecimiento de los insectos

❖ Uso de plantas transgénicas

❖ Aplicación de bioinsecticidas

- ❖ **Control legal:** Son las medidas regulatorias aplicadas para el combate de plagas
- ❖ **Control biológico:** Consiste en el uso de enemigos naturales, es decir, conservar y/o reproducir y liberar organismos que promuevan una regulación de la población del insecto-plaga. Existen: depredadores, patógenos y parasitoides.
- ❖ **Control cultural:** constituyen las actividades agronómicas como destrucción de hospederas silvestres de las plagas, el barbecho, la destrucción de los residuos de cultivo al finalizar la cosecha.
- ❖ **Control físico – mecánico:** se refiere a la aplicación de barreras físicas (cubiertas flotantes) y algunos tipos de trampa (luz, adhesivas, de agua o con atrayente).
- ❖ **Control químico:** consiste en el empleo de insecticidas organosintéticos.
- ❖ **Control microbial:** consiste en aplicar microorganismos (bacterias, hongos, virus, protozoarios y nematodos) que alteren la morfología, fisiología, comportamiento o bien les causan enfermedades que pueden ocasionar la muerte de los insectos-plaga.

❖ **Resistencia vegetal:** es el manejo de los recursos genéticos de las plantas para conferirles resistencia a la ataque de sus enemigos naturales (plagas y enfermedades).

❖ **Técnica del insecto estéril:** es la utilización de una especie para el combate de la misma, una vez que se a modificado su capacidad de reproducción (esterilización por irradiación o tratamientos químicos).

❖ **Uso de modificadores del comportamiento de los insectos:** Es el uso de los mensajeros químicos de los insectos (Feromonas o aleloquímicos) para atraerlos, repelerlos, confundirlos, desorientarlos o retenerlos, en el área de interés por períodos prolongados.

❖ **Reguladores del crecimiento de los insectos:** Es el uso de sustancias químicas que regulan el crecimiento y desarrollo del insecto-plaga.

❖ **Uso de plantas transgénicas:** Es el uso de la biotecnología para transferir recursos genéticos deseables de una especie a otra, de tal manera que la especie receptora pueda resistir los ataques de algunos de sus enemigos naturales.

❖ **Aplicación de Bioinsecticidas:** Es la distribución o aspersion de productos obtenidos a partir de un fuente biológica, los cuales ejercerán su acción pero no tendrán la capacidad de reproducirse en el campo.

MIP: como la aplicación ecológica de dos o más métodos de control para mantener a una plaga por debajo de su umbral de daño económico; en este caso, la palabra "ecológica" significa con base en el conocimiento del control natural y de la dinámica de poblaciones (Romero, 1994).

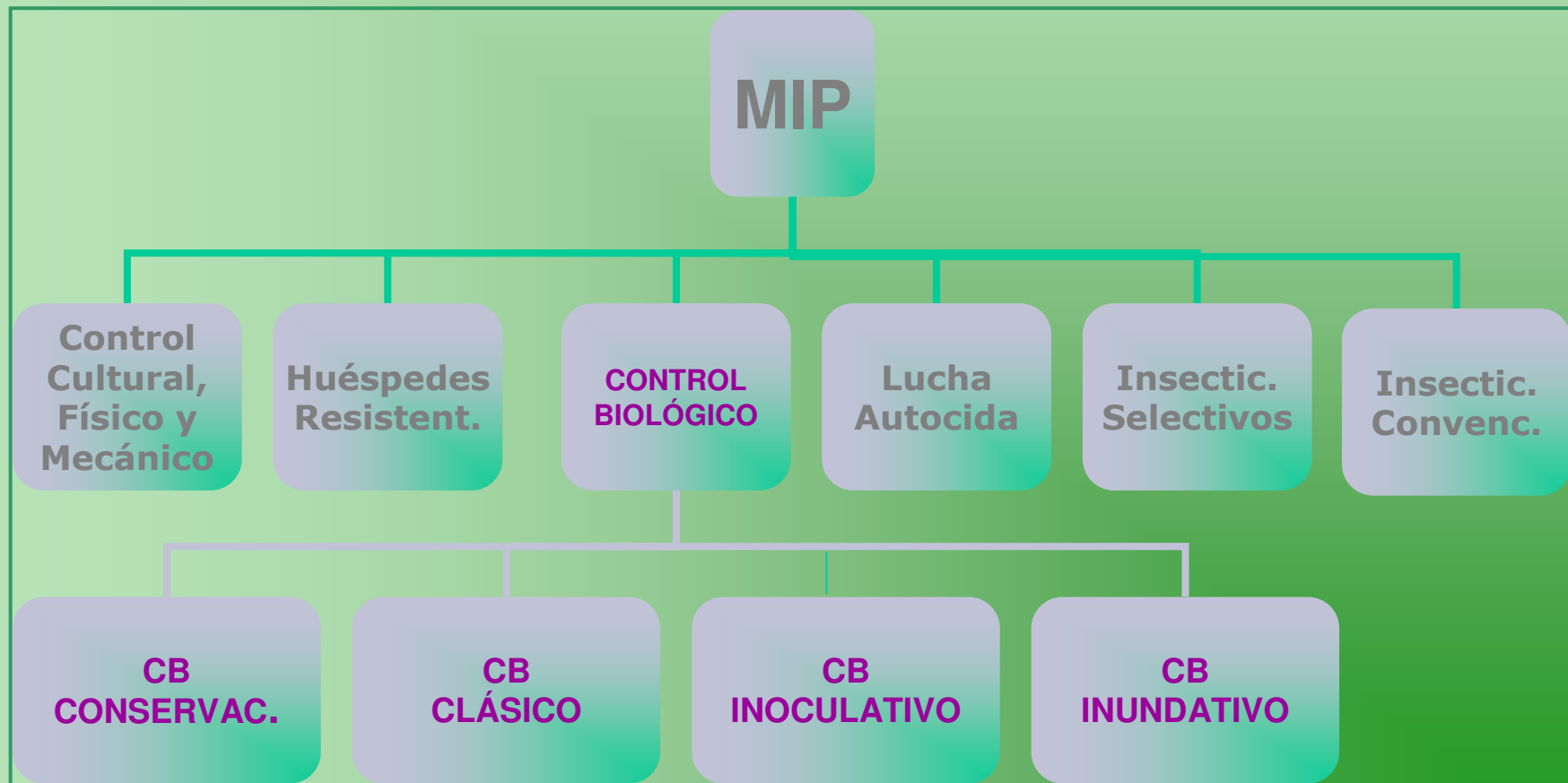
MIP, SÓLO SERÁ PRACTICABLE CUANDO SE CONOZCA:

Umbral económico: que depende de la dinámica de poblaciones y de consideraciones económicas, la que a su vez depende del control natural y sus componentes:

- ❖ Fenología de la plaga, distribución, dispersión y migración <dinámica poblacional>.
- ❖ Factores bióticos y abióticos en el control natural.
- ❖ Los análisis de daños, costos <umbrales económicos>) para cada plaga.

Considerando lo anterior, el MIP se concibe, como parte de la aún más amplia estrategia conocida como MANEJO INTEGRAL DE CULTIVOS, y esta estrategia conceptual constituye una pieza -si se comparte el enfoque de sistemas- del MANEJO RACIONAL DEL AGROECOSISTEMA REGIONAL.

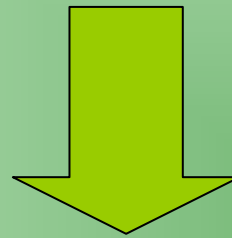
PAPEL DEL CONTROL BIOLÓGICO EN EL MIP



MODERNOS INSECTICIDAS

Compatibilidad Control Biológico y Control Químico

NO DEBEN INTERRUPIR EL CONTROL
BIOLÓGICO



**Insecticidas activos contra la plaga e inocuos para la
fauna auxiliar y el medio**

**Eficaces a dosis mínimas, selectivos, no persistentes, no
volátiles...**

	INGREDIENTE ACTIVO	FORMULACIÓN (% i.a.)	CASA COMERCIAL	DOSIS MÁXIMA (mg i.a./l)	DOSIS MÁXIMA CAMPO
	PIMETROZINA	25 WP	Bayer	100	40 g/hl
	TIACLOPRID	48 SC	Syngenta	96	20 cc/hl

Ingrediente activo	Casa comercial	Concentración (mg i.a./l)	Concentración máxima en hortícolas	Efectos
Metoxifenocida*	Bayer	90,8	40 cc c.p./hl	Regulador de crecimiento
Abamectina*	Syngenta	18	100 cc c.p./hl	Neuromuscular
Emamectina	Syngenta	14,25	150 c.p./hl	Neuromuscular
Flubendiamida	Bayer	60	25 c.p./hl	Neuromuscular
Espiromesifen	Bayer	137,4	60 cc c.p./hl	Metabolismo
Spinosad*	DowAgrosciences	120	25 cc c.p./hl	Neuromuscular
Deltametrina*	Bayer	12,5	50 cc c.p./hl	Neurotóxico

ESTUDIO DE LOS EFECTOS SECUNDARIOS

- **EFECTOS DIRECTOS** (Corto o largo plazo)
 - Mortalidad inmediata
- **EFECTOS SUBLETALES** (Largo plazo)
 - Eficacia como depredador o parasitoide
 - Alteraciones fisiológicas y/o de comportamiento

OILB → *Insecticidas y Enemigos Naturales*

Identificar los productos más respetuosos para fauna útil

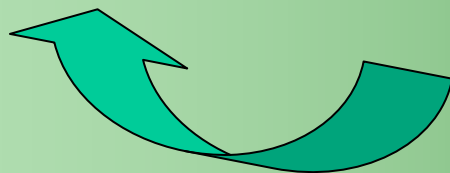
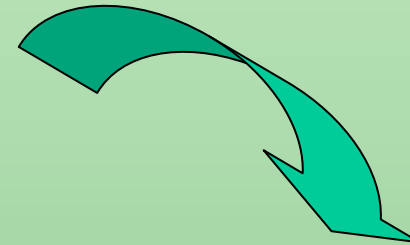
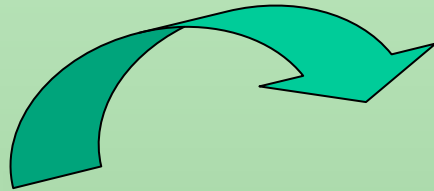
Métodos estandarizados para estudio efectos 2°

Cooperación de distintas instituciones (BART, EPPO, FAO...)

REDUCCIÓN DE LA REPRODUCCIÓN Y/O MORTALIDAD		CATEGORÍA OILB	EFECTO
Laboratorio	Semicampo		
< 30 %	< 25 %	1	Inocuo
30-79 %	25-50 %	2	Ligeramente tóxico
80-99 %	51-75 %	3	Moderadamente tóxico
> 99 %	> 75 %	4	Tóxico



CICLO BIOLÓGICO DE *C. carnea*



IMPORTANCIA DE *C. carnea* COMO ENEMIGO NATURAL



- GRAN RANGO DE PRESAS
- AMPLIA DISTRIBUCIÓN
- LARVAS TOLERANTES A GRAN NÚMERO INSECTICIDAS
- CRÍA MASIVA FACTIBLE



Invernaderos: pulgones y mosca blanca

→ Introducción de huevos y/o larvas

→ Atracción y conservación de adultos

- Altos costos
- Difícil establecimiento de adultos en cultivo

C. carnea

Considerada por la OILB para estudio ecotóxicológicos



Unión Europea: Anexo I de la
directiva 91/414/EEC

Revisar los productos fitosanitarios
registrados y eliminar los más nocivos
para el hombre y el ambiente.

METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS

DOSIS MÁXIMA DE CAMPO (Pulgones en frutales)

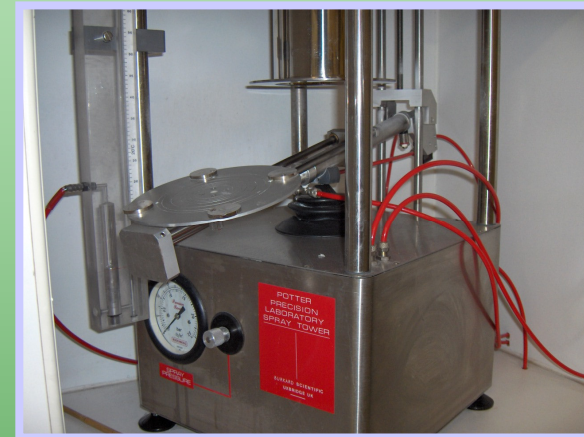
Larvas L3 < 24 horas

Parejas de adultos < 48 horas

- **MORTALIDAD DIRECTA** (24, 48 y 72 h)
- **FECUNDIDAD ACUMULADA** (1^a semana puesta)
- **FERTILIDAD** (5^o día)
 - Evolución de la pupación
 - Emergencia adultos
 - Malformaciones o alteraciones de comportamiento

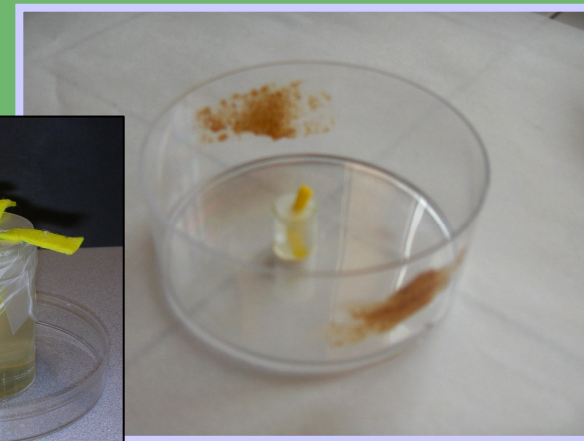
INGESTIÓN DE LOS PRODUCTOS

- **VÍA PRESA (Larvas)**
 - Huevos *E. kuehniella* tratados con la Torre de Potter



- **AGUA DE BEBER (Adultos)**

Insecticida → TOXICIDAD
Distintas concentraciones del insecticida



APLICACIÓN RESIDUAL DE LOS PRODUCTOS

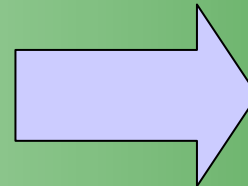
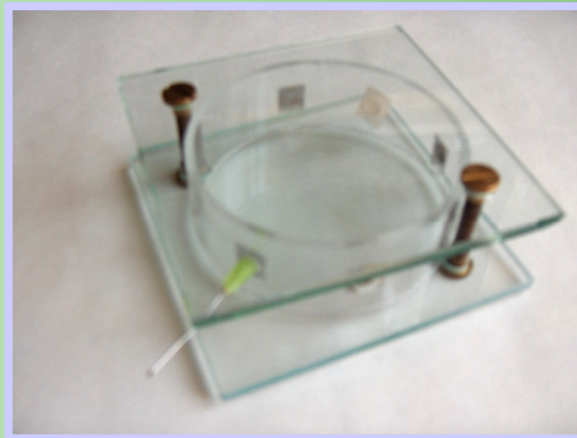
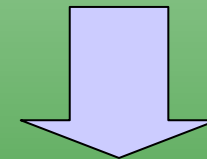
- Pulverización placas con Torre de Potter

- LARVAS:

→ Ligero retraso de la pupación

- ADULTOS:

→ % malformaciones (72 h)

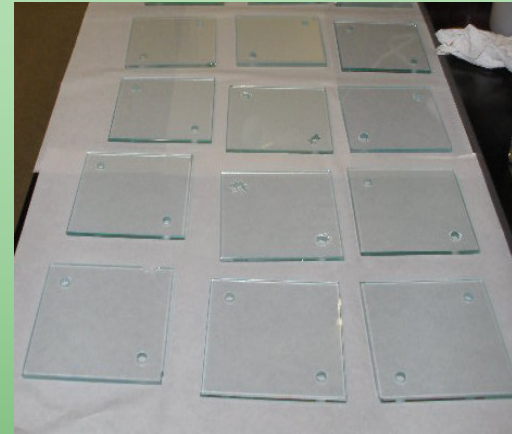
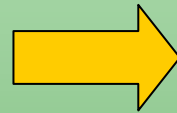


FORMA DE EXPOSICIÓN



CONTACTO RESIDUAL
con Torre de Potter

Placas de cristal con
residuos



Conos de plástico con
talco para exponer
larvas individuales



FORMA DE EXPOSICIÓN

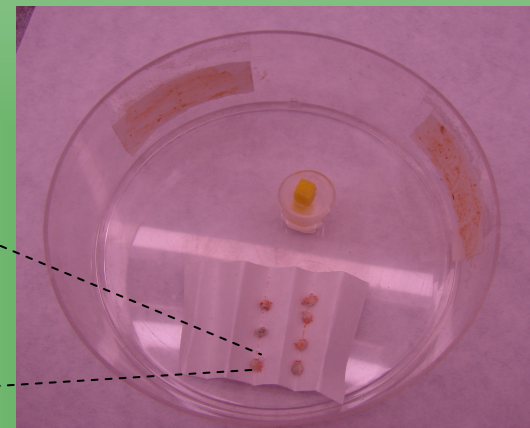
7 larvas (L2) de *C. carnea*
individualizadas/placa



4 repeticiones por
tratamiento



Cuando se forman
las pupas



se trasladan a cajas de plástico
ventiladas (5x12 cm) hasta la
emergencia de adultos

FORMA DE EXPOSICIÓN

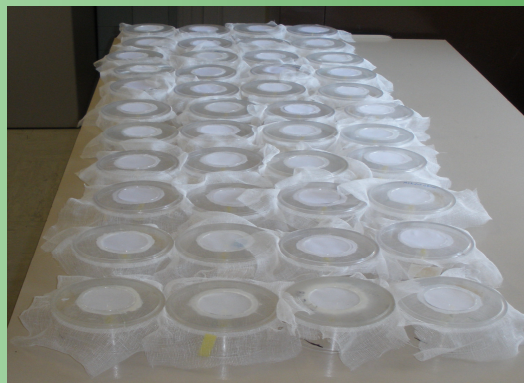
Los adultos emergidos se sexan



4 repeticiones por tratamiento



3 parejas/caja de plástico ventilada con comida y bebida



APLICACIÓN TÓPICA DE LOS PRODUCTOS

- Gota de **0,5 μ l** sobre tórax de *C. carnea*
- Larvas:
 - Retraso pupación
 - **% pupas malformadas**
- Adultos :









