

# LA MUJER EN LA AGRICULTURA

## MANEJO INTEGRADO DE LAS PLAGAS COMUNES

Hipólito O' Farrill-Nieves, Ph.D.  
Especialista en Entomología



SERVICIO DE  
EXTENSIÓN AGRÍCOLA

COLEGIO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

# Manejo Integrado de Plagas

## Preparatoria

1. Mencione 5 métodos de control de plagas
2. ¿Cuándo se aplican los plaguicidas?
3. ¿Qué es MIP (IPM)?
4. ¿Qué es un plaguicida biorracional?
5. ¿Consume usted plaguicidas?
6. ¿Cuántos años tiene la agricultura?

# MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

## Definición

Proceso para anticipar y prevenir problemas de plagas, utilizando prácticas ambientalmente sanas.

- Los plaguicidas se aplican cuando son necesarios.
- Los plaguicidas NO se aplican por rutina.

# Manejo Integrado de Plagas

## Componentes

- Inspecciones visuales frecuentes y muestreo
- Identificación correcta de las plagas
- Controlar las plagas a tiempo
- Integrar dos o más métodos de control
- Uso juicioso de plaguicidas
- Evaluación y seguimiento



# Manejo Integrado de Plagas

## Inspecciones Visuales Frecuentes y Muestreo

### Medio para:

- Descubrir a tiempo las plagas.
- Estimar la abundancia de las plagas o sus daños.
- Vigilar el desarrollo del problema y cuándo controlarlo.
- Identificar las plantas más vulnerables a las plagas.



# Manejo Integrado de Plagas

## Inspecciones Visuales Frecuentes y Muestreo

### Síntomas y Signos Comunes

- Amarillez
- Capa negra parecida al hollín
- Excremento en forma de gránulos o perdigones
- Hojas arrugadas o comidas
- Manchas color marrón
- Partículas blancas o sustancia o algodonosa
- Túneles (tallos, frutos, raíces, suelo)
- Agallas

# MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

## Inspecciones Visuales Frecuentes y Muestreo

- Las inspecciones visuales someras no son suficientes.
- La confirmación de la existencia de un problema de plagas requiere de una inspección cuidadosa de las plantas y alrededores.



# Manejo Integrado de Plagas

## Inspecciones Visuales Frecuentes y Muestreo

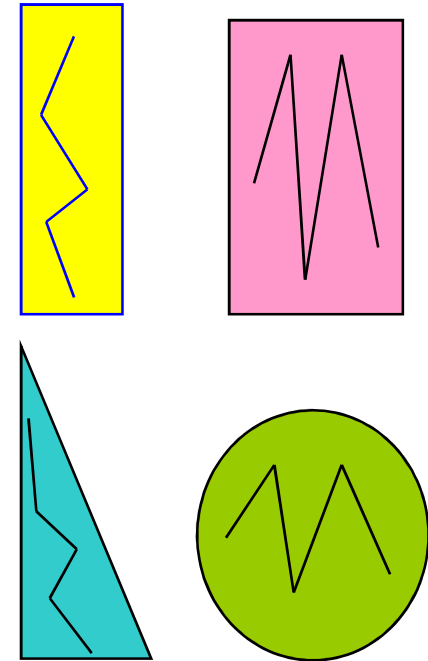
### Pasos a seguir:

1. Tome muestras en diferentes lugares, siguiendo un patrón.
2. Anote el número de plagas o extensión del daño.

*-Plagas o daño/planta*

*-Plagas o daño/rama*

*-Plagas o daño/hoja*



Algunos patrones  
para moverse y tomar  
muestras de plagas  
en el jardín

# Manejo Integrado de Plagas

## Inspecciones Visuales Frecuentes y Muestreo

3. Calcule el promedio de plagas o daño por planta, tallo, rama, hoja o flor.



$$\text{Promedio de plagas} = \frac{\text{Suma de las plagas o daño por muestra}}{\text{Núm. de muestras tomadas}}$$



# Manejo Integrado de Plagas

## Inspecciones Visuales Frecuentes y Muestreo

- Un método más sencillo es calcular el porcentaje de muestras que contienen una o más plagas o algún daño.
- Es más rápido, pero menos preciso.



$$\text{Porcentaje de muestras infestadas} = \frac{\# \text{ Muestras infestadas}}{\# \text{ Muestras tomadas}} \times 100$$

# Manejo Integrado de Plagas

## Mantenga historial

### Hoja de inspección

Local/Nombre: Hotel Colegial  
 Dirección física: Calle: Las Manas # 10

Fecha: 26 / octubre / 2006  
 Nombre del técnico: José Rodríguez

| Nombre de la planta | Edad     |       |        | Condiciones del lugar |        |          | Síntomas          | Extensión del daño |          |        | Número de plantas dañadas | Plagas observadas | Evaluación después del tratamiento |
|---------------------|----------|-------|--------|-----------------------|--------|----------|-------------------|--------------------|----------|--------|---------------------------|-------------------|------------------------------------|
|                     | Plántula | Joven | Adulta | Exterior              |        | Interior |                   | Poco               | Moderado | Severo |                           |                   |                                    |
|                     |          |       |        | Bajo sol              | Sombra |          |                   |                    |          |        |                           |                   |                                    |
| Rainjoe             |          |       | X      | X                     |        |          | Hojas plegadas    |                    | X        |        | 6/30                      | Tripidos          | No se encontró tripidos vivos      |
| Cruz de Malta       |          | X     |        | X                     |        |          | Fumagina          |                    |          | X      | 20/35                     | Queresa verde     | No se encontró querasas vivas      |
| Café de la India    |          |       | X      | X                     |        |          | Fumagina + melaza | X                  |          |        | 3/15                      | Áfidos            | No se encontró áfidos vivos        |
| Calatea             |          |       | X      |                       |        | X        | Hojas decoloradas |                    | X        |        | 4/10                      | Ácaros            | No se encontró ácaros vivos        |
|                     |          |       |        |                       |        |          |                   |                    |          |        |                           |                   |                                    |
|                     |          |       |        |                       |        |          |                   |                    |          |        |                           |                   |                                    |
|                     |          |       |        |                       |        |          |                   |                    |          |        |                           |                   |                                    |
|                     |          |       |        |                       |        |          |                   |                    |          |        |                           |                   |                                    |

Recomendaciones:

# Manejo Integrado de Plagas

## Identificación Correcta de las Plagas

- Es el primer paso para seleccionar las prácticas de control.
- El deterioro provocados por un mal manejo se confunden con daños de insectos y otras plagas.
- Los plaguicidas son fabricados para controlar determinadas plagas y resultan ineficaces contra otras.



# Manejo Integrado de Plagas

## Controlar las Plagas a Tiempo



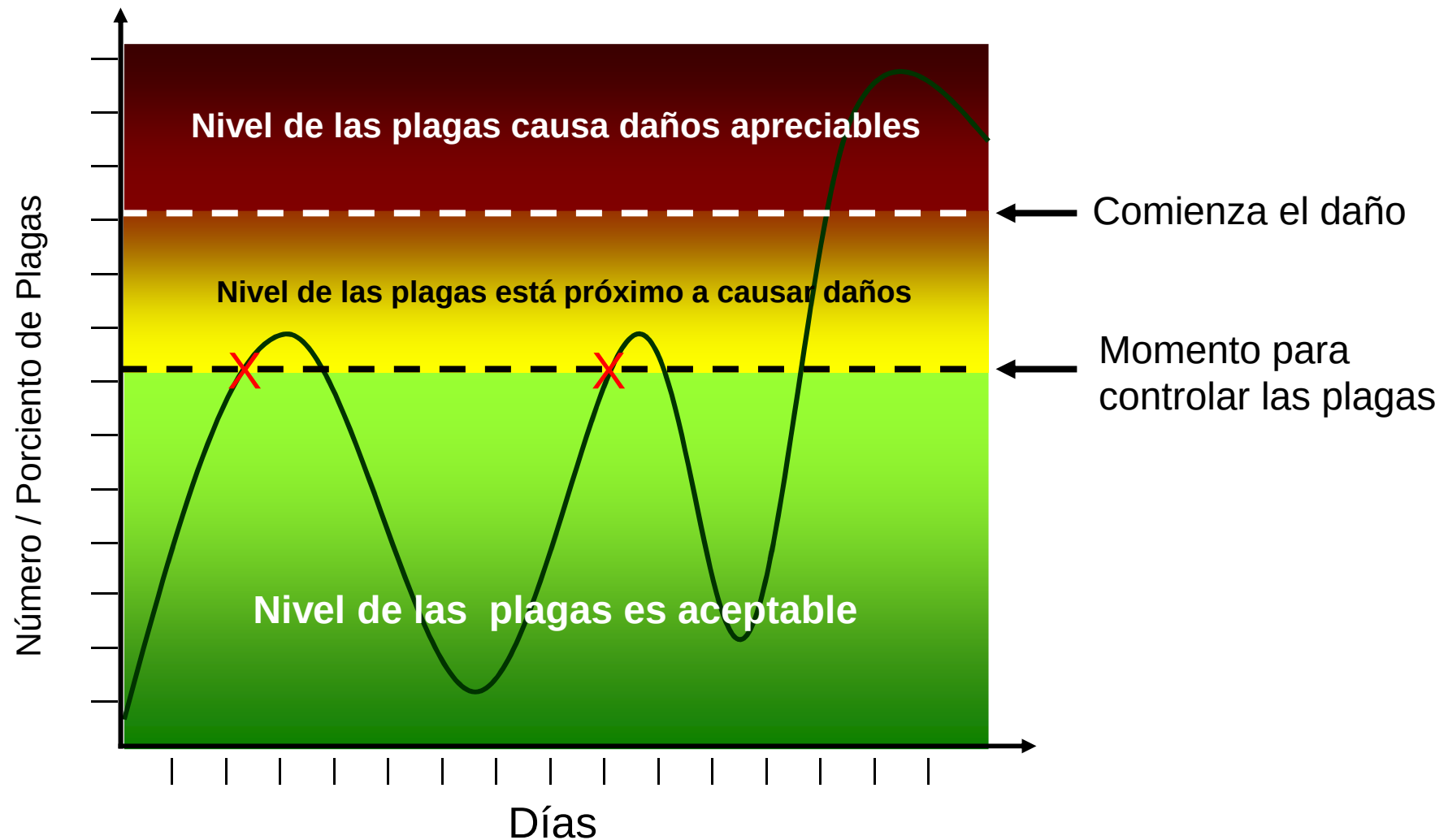
- Con frecuencia, unas pocas plagas o pocos daños **NO** representan una amenaza para la salud de las plantas.
- Cuando la población de plagas es muy alta o el daño es extenso, las opciones de control son más limitadas.





# Manejo Integrado de Plagas

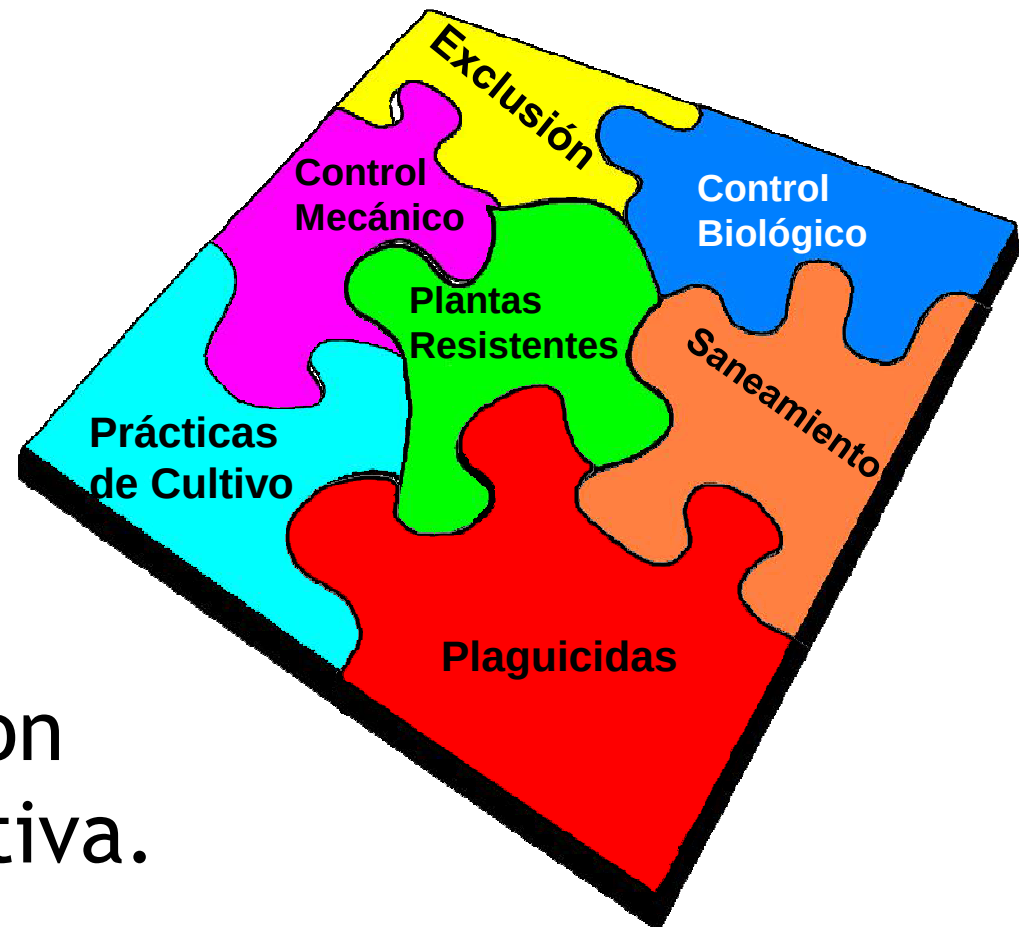
## Controlar las Plagas a Tiempo



# Manejo Integrado de Plagas

## Integrar Métodos de Control

El control eficaz de las plagas se consigue con la combinación de dos o más métodos.



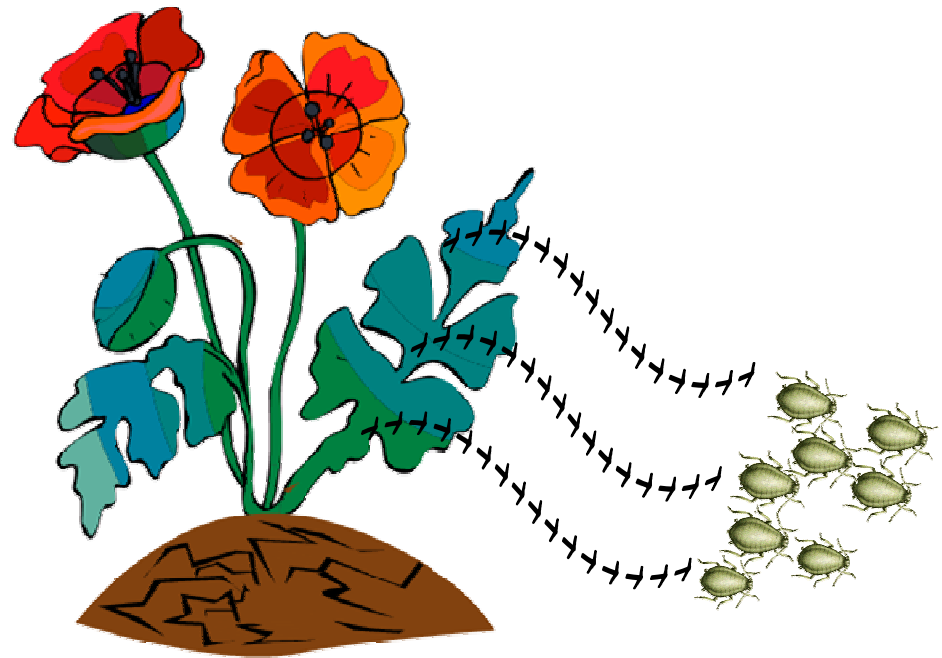
Los plaguicidas son la última alternativa.



# Métodos de Control de Plagas

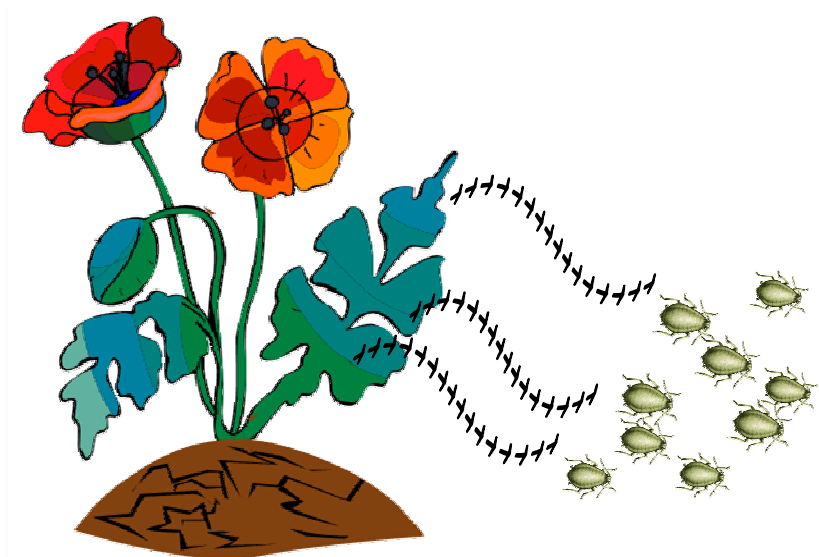
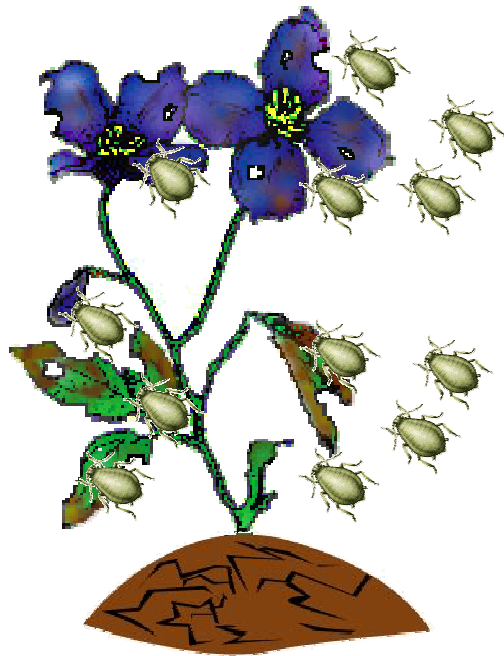
## Plantas Resistentes

- Son aquellas plantas que toleran el ataque de ciertas plagas.
- Mantenga un historial de cada especie o variedad de planta y descarte aquellas que tienen más problemas de plagas.



# Métodos de Control de Plagas

## Plantas Resistentes



Las plantas vulnerables a las plagas se reemplazan por otras variedades menos propensas al ataque de ácaros, insectos, caracoles, lapas y otros organismos dañinos.

# Métodos de Control de Plagas

## Exclusión

Evite que las plagas lleguen a la finca.

- Use semillas sanas.
- Inspeccione las plantas antes introducirlas al jardín y finca.
- No introduzca herramientas, equipos, botas o zapatos infestados con plagas.



# Métodos de Control de Plagas

## Exclusión

Evite que las plagas lleguen a la finca y el jardín.

Use suelo y tiestos libres de plagas.





# Métodos de Control de Plagas

## Saneamiento

Mantenga la finca y el jardín en óptimas condiciones de higiene.

- Elimine hojas, ramas y plantas infestadas.
- Mantenga las malezas bajo control.
- Limpie bancos, herramientas, equipos y tiestos.
- Elimine o reduzca los refugios para las plagas.





# Métodos de Control de Plagas

## Prácticas de Cultivo

- Son prácticas de mantenimiento necesarias para el desarrollo vigoroso de las plantas.
- Cuando se realizan de forma correcta perjudican a las plagas y benefician a las plantas.

# Métodos de Control de Plagas

## Prácticas de Cultivo

- Irrigación
- Fertilización
- Iluminación y ventilación
- Remoción de ramas y follaje seco
- Uso de una cubierta sobre el suelo
- Control de malezas
- Otras prácticas de mantenimiento

# Métodos de Control de Plagas

## Control Mecánico

- Remoción manual
- Trampas
- Calor o frío
- Luces para atraer o repeler las plagas



# Métodos de Control de Plagas

## Control Mecánico

La remoción de  
ramas, hojas y



tejidos infestados  
es un método  
eficaz.

# Métodos de Control de Plagas

## Control Biológico

Es el uso de los enemigos naturales de las plagas.

- Bacterias
- Hongos
- Protozoarios
- Virus
- Arañas
- Pájaros
- Sapos y ranas
- Reptiles



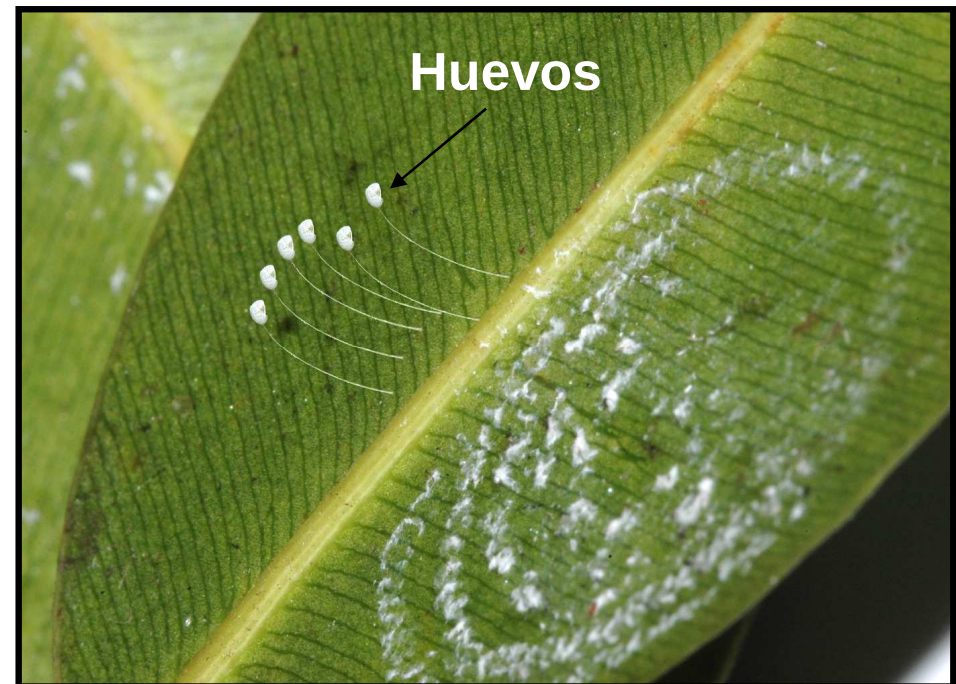
# Enemigos Naturales Comunes

La mayoría de los enemigos naturales de los insectos dañinos del jardín son otros insectos que los parasitan o depredan.

- Avispas
- Cotorritas (*Lady bugs*)
- León de áfidos (*Lacewings*)
- Sírfidos

# Enemigos Naturales Comunes

## León de áfidos (*Lacewings*)



# Enemigos Naturales Comunes

## Cotorritas (*Lady Bugs*)



Adultas



Larva de la cotorrita  
comiéndose un áfido



# Enemigos Naturales Comunes

## Sírfidos (*Hover Flies*)

Larva de sírfido en  
inflorescencia infestada  
con áfidos.



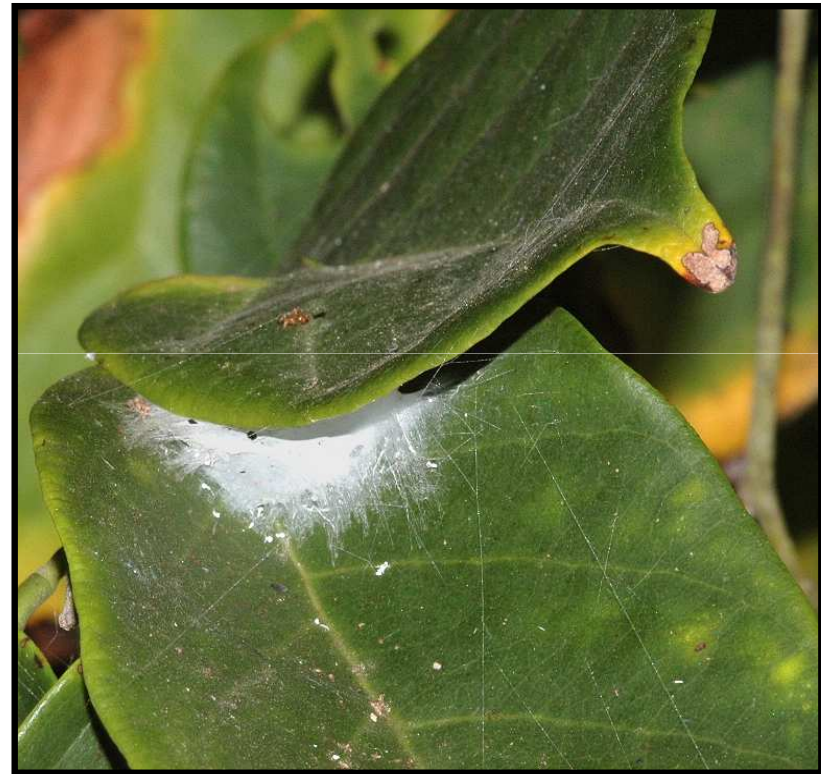
Sírfido depositando huevos  
en hoja infestada  
con áfidos.



# Enemigos Naturales Comunes

## Arañas

Araña común del follaje



Hojas pegadas por telaraña



# Enemigos Naturales Comunes



Los lagartijos devoran  
muchos insectos

# Enemigos Naturales Comunes

Lagartijo comiéndose  
un caculo



Pitirre comiéndose un  
insecto

Cortesía del Padre Alejandro Sanchez,  
<http://www.kingsnake.com/westindian>

# Protección de los Enemigos Naturales

- Déle uso preferencial al saneamiento y otros métodos de control no químicos.
- Los insecticidas de aceite y jabón son los más seguros para los organismos beneficiosos.





# Protección de los Enemigos Naturales

- Use plaguicidas sólo cuando sea necesario.
- Aplique los plaguicidas en las áreas donde están localizadas las plagas.
- Deje áreas sin tratar





# Protección de los Enemigos Naturales

Siembre especies  
florecedoras para que  
le provean néctar a  
los insectos  
beneficiosos.



# Métodos de Control de Plagas

## Plantas Repelentes

Tienen esencias que repelen ácaros e insectos dañinos.

- Ajo (*Garlic*)
- Clavel de muerto (*Marigold*)
- Lavanda (*Lavender*)
- Orégano
- Romero (*Rosemary*)
- Salvia (*Sage*)
- Tomillo (*Thyme*)

# Métodos de Control de Plagas

## Plaguicidas

Antes de aplicar:

- Identifique correctamente las plagas.
- Consulte con el agrónomo del Servicio de Extensión Agrícola.



# PLAGUICIDAS

- Los plaguicidas se fabrican para controlar determinadas plagas y son ineficaces contra otras.
- Varían en su modo de acción, en la forma en que se aplican, en la toxicidad y otras características.





# TIPOS DE PLAGUICIDAS

| Tipo de plaguicida | Plagas que controla |
|--------------------|---------------------|
| Acaricida          | Ácaros              |
| Avicida            | Aves                |
| Bactericida        | Bacterias           |
| Fungicida          | Hongos              |
| Herbicida          | Malezas             |
| Insecticida        | Insectos            |
| Moluscicida        | Lapas y Caracoles   |
| Nematicida         | Nematodos           |
| Raticida           | Ratas y Ratones     |

# Métodos de Control de Plagas

## Plaguicidas

- Use los plaguicidas menos peligrosos para la salud y el medio ambiente.
- Lea la etiqueta y siga las instrucciones y precauciones.

*Caution*

**Warning**

***Danger / Poison***  
***Peligro / Veneno***



***Danger / Peligro***



# TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS Y LA ETIQUETA

| I                                                                                                                                                           | II                                   | III                                     | IV                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| Altamente tóxico                                                                                                                                            | Medianamente tóxico                  | Levemente tóxico                        | Relativamente inocuo                |
| <i>Danger / Poison</i><br>Peligro / Veneno<br><br><i>Danger / Peligro</i> | <i>Warning</i><br><br>Aviso          | <i>Caution</i><br><br>Precaución        | <i>Caution</i><br><br>Precaución    |
| LD <sub>50</sub> =<br>< 50 mg/kg                                                                                                                            | LD <sub>50</sub> =<br>50 a 500 mg/kg | LD <sub>50</sub> =<br>500 a 5,000 mg/kg | LD <sub>50</sub> =<br>> 5,000 mg/kg |

# Métodos de Control de Plagas

## Plaguicidas





# Métodos de Control de Plagas

## Plaguicidas

- Malathion se descompone en malaoxon.
- Malaoxon es una sustancia 60 veces más tóxica que malathion.



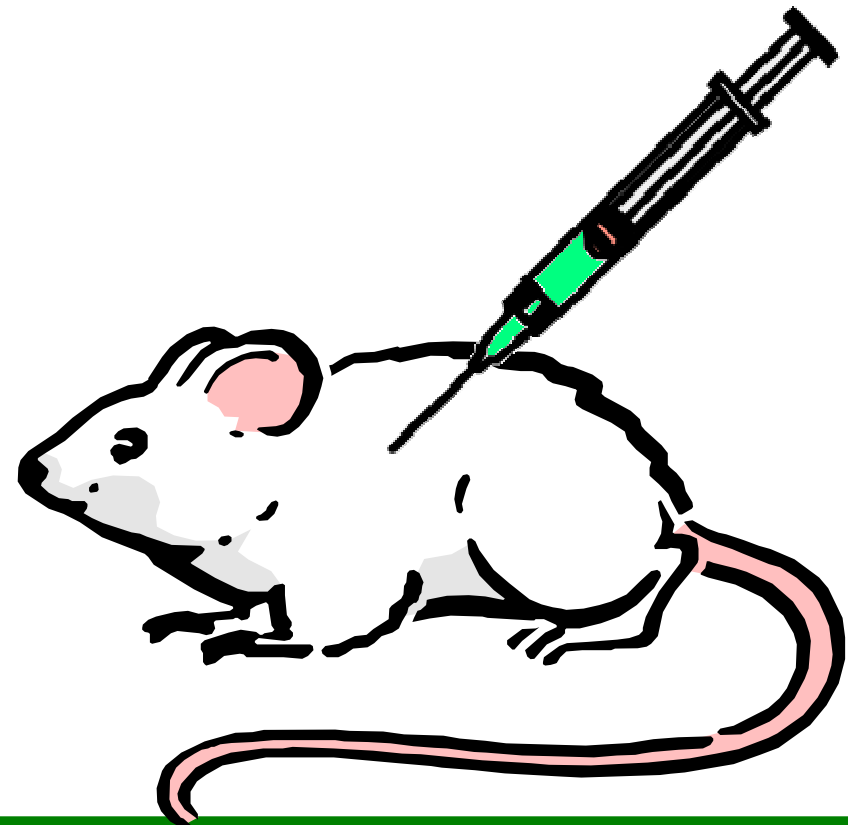
# Efectos del Malathion

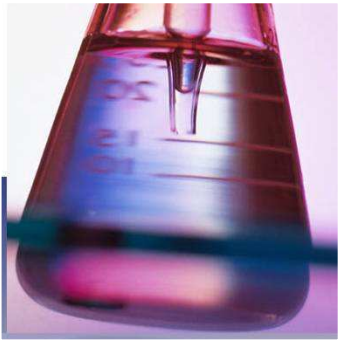
- **Kidney Failure After Man Sprays Malathion in Home**  
*J. of the American Medical Assoc. Vol.250, No.18, Nov. 11, 1983*
- **Child Leukemia & Aplastic Anemia after Malathion Exposure-** *The Lancet, pg.300, August 8, 1981*
- **Feeding of Malathion to Hens Causes Birth Defects**  
*Agricultural Research Laboratory, Utah State Univ.*
- **Immune System Weakens after Malathion Exposure-** *The Journal of Immunology, 140(2):564-570*
- **Human Genes "Broken-Off" DNA Molecule by Malathion-** *Cancer Research, 56, 2393-2399, May 15, 1996*



# TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS

- La toxicidad de un plaguicida se refiere a su capacidad para causar daño.
- Se determina sometiendo animales de laboratorio a diferentes dosis del ingrediente activo y del plaguicida formulado.





# TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS

- Se emplean ratas, ratones, conejos y perros para estas pruebas.
- Estos estudios son las mejores guías científicas que tenemos para estimar los efectos tóxicos de los plaguicidas en los humanos.

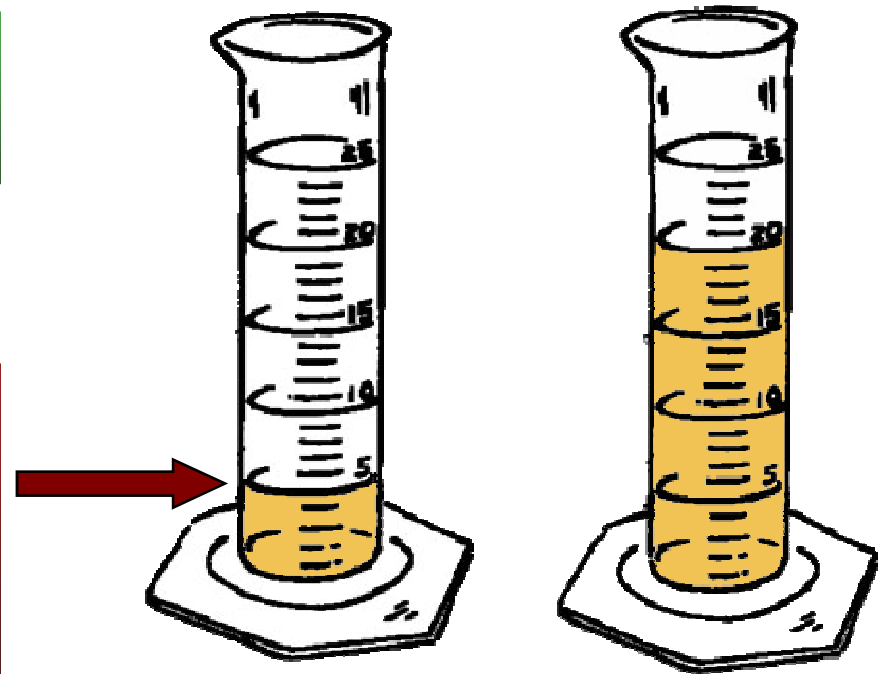




# CANTIDAD DE DOS PLAGUICIDAS PARA CAUSAR LA MUERTE EN RATAS DE LABORATORIO

¿Cuál plaguicida es más tóxico?

El                      es más tóxico porque se necesita menos cantidad para causar la muerte.

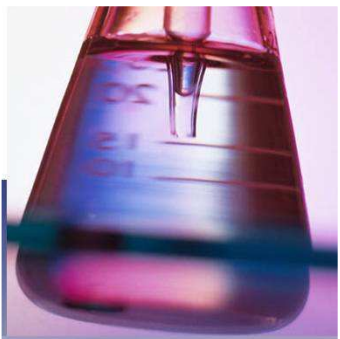


Plaguicida A

Plaguicida B

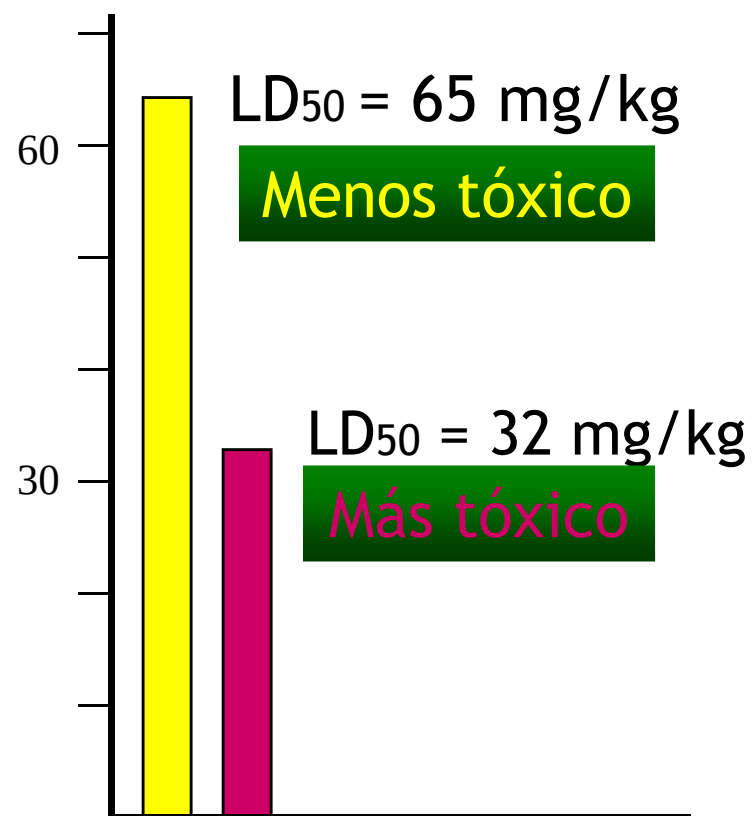
Cantidad necesaria para causar la muerte.





# LD<sub>50</sub>

- Denotan cuán tóxico es un plaguicida.
- Mientras **menor** sea el valor más tóxico es el plaguicida.
- Entre **mayor** sea el LD<sub>50</sub> más cantidad se necesita para causar la muerte.

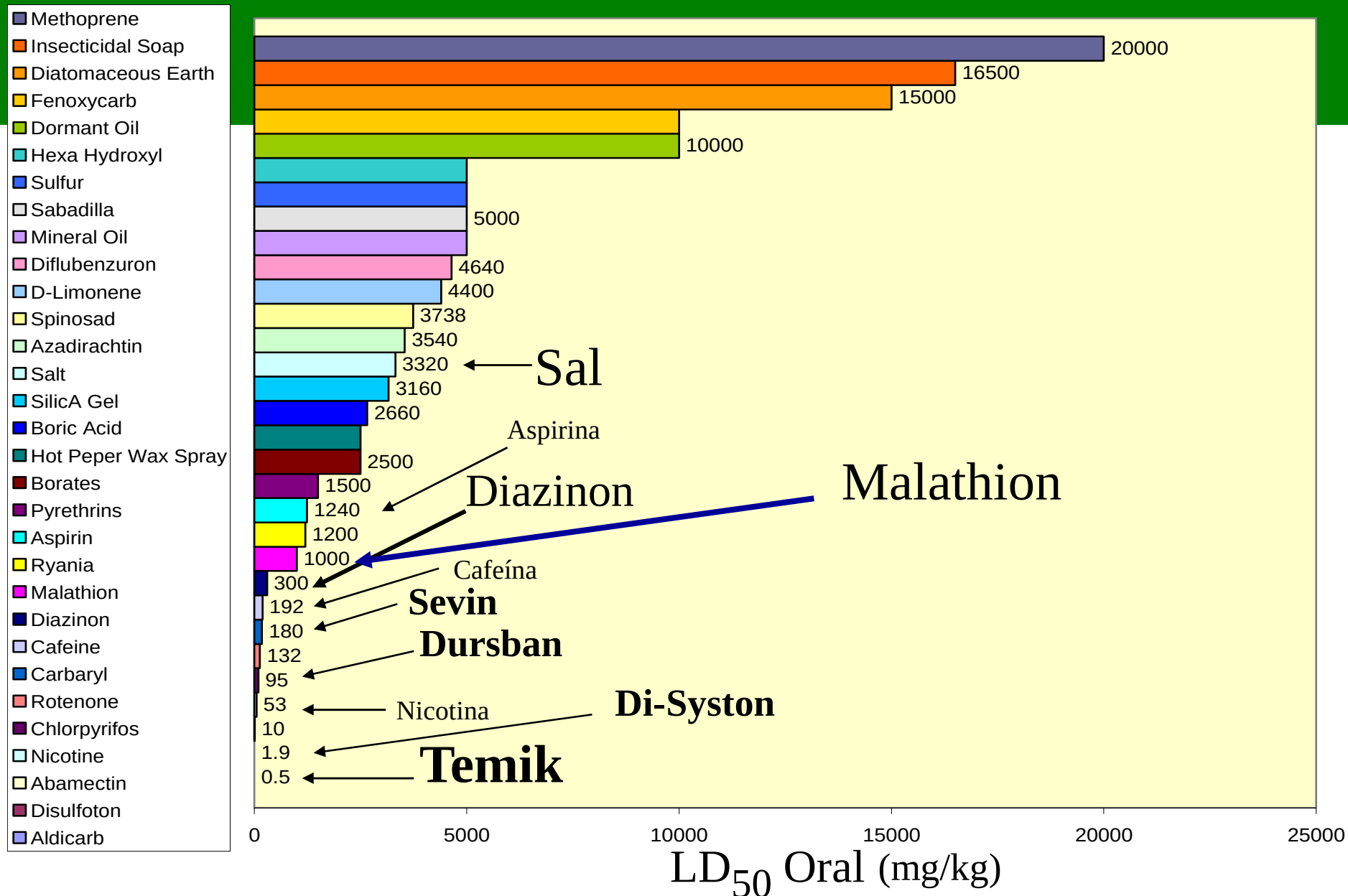




# TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS Y LA ETIQUETA

| I                                                                                                                                                           | II                                   | III                                     | IV                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| Altamente tóxico                                                                                                                                            | Medianamente tóxico                  | Levemente tóxico                        | Relativamente inocuo                |
| <i>Danger / Poison</i><br>Peligro / Veneno<br><br><i>Danger / Peligro</i> | <i>Warning</i><br><br>Aviso          | <i>Caution</i><br><br>Precaución        | <i>Caution</i><br><br>Precaución    |
| LD <sub>50</sub> =<br>< 50 mg/kg                                                                                                                            | LD <sub>50</sub> =<br>50 a 500 mg/kg | LD <sub>50</sub> =<br>500 a 5,000 mg/kg | LD <sub>50</sub> =<br>> 5,000 mg/kg |

# *LD<sub>50</sub> de insecticidas convencionales comparada con los biorracionales, la aspirina, la cafeína, la nicotina y la sal*



# Métodos de Control de Plagas

## Plaguicidas

Aplique los plaguicidas sólo cuando sea necesario.



Enfatice en las áreas donde están refugiadas las plagas.

# Historia de la Agricultura





# PLAGUICIDAS

¿Cuántos años  
llevamos usando  
plaguicidas  
convencionales en la  
agricultura?

60 años



# HISTORIA

1940s y 1950s





Glenbow Archives NA-5600-6671a









FIGURE 68.—The power spray proved to be a quick and effective weapon against body lice. DDT is applied at displaced persons' camp in Linz, Austria, July 1945.







FIGURE 47.—DDT residual spraying in native quarters, using spray gun with power spray, vicinity of Ledo, Assam.



FIGURE 21.—Application of DDT residual spray in the interior of a rural home.



FIGURE 49.—DDT residual spraying in native quarters, using hand spray, vicinity of Ledo, Assam.

# Insecticidas Biorracionales

## *Biorationals*

- Son los más indicados para la finca y el jardín.
- Tienen una toxicidad muy baja para los humanos, las mascotas y otros vertebrados.
- Muchos son específicos para las plagas comunes.

# Insecticidas Biorracionales

## *Biorationals*

- Naturales
- Sintéticos

# Insecticidas Biorracionales

## Naturales

Se obtienen de:

- Plantas y Árboles
- Microorganismos
- Minerales



# Plaguicidas Biorracionales

## Sintéticos

Son químicamente similares a sustancias naturales.

- Reguladores del crecimiento de insectos
- Feromonas



# Insecticidas Biorracionales

## Naturales

- Aceites y Jabones
  - Botánicos
  - Microbiales
  - Minerales
-

# LEA LA ETIQUETA ANTES DE COMPRAR

Lea la sección de ingredientes activos.

**For Use In Homes, Greenhouses and Outdoors;**  
on Houseplants, Ornamental Plants, Shrubs, & Vines such as:

|                       |             |                |
|-----------------------|-------------|----------------|
| African Violets       | Dogwood     | Marigolds      |
| Asters                | Dracena     | Palms          |
| Azaleas               | English Ivy | Peonies        |
| Begonias              | Evergreens  | Petunias       |
| Bougainvillea         | Ferns       | Pines          |
| Caladium              | Ficus       | Pothos         |
| Calendula             | Fuchsia     | Primula        |
| Calla                 | Gardenia    | Rhododendrons  |
| Camellia              | Geranium    | Roses          |
| Carnation             | Gladiolus   | Salvia         |
| Chinese Evergreen     | Gypsophila  | Schefflera     |
| Cineraria             | Hibiscus    | Snapdragons    |
| Chrysanthemums        | Holly       | Spathiphyllum  |
| Coleus                | Hydrangea   | Spider Plants  |
| Creeping Charlie      | Iris        | Sweet Peas     |
| Daffodil              | Ivy         | Tulips         |
| Dahlias               | Jasmine     | Wandering Jews |
| Daphniums             | Juniper     | Yew            |
| Deciduous ornamentals | Lilies      | Zinnias        |

**Precautionary Statements**  
**HAZARDS TO HUMANS AND DOMESTIC ANIMALS.**  
**CAUTION:** Harmful if absorbed through skin. Avoid contact with skin, eyes or clothing. Wash thoroughly with soap and water after handling. Avoid contamination of food and feed stuffs.

**STATEMENT OF PRACTICAL TREATMENT:**  
**CAUTION:**  
If on Skin: Wash with plenty of soap and water. Get medical attention if irritation persists.  
If Swallowed: Call a physician or Poison Control Center immediately.  
If in Eyes: Flush with plenty of water. Get medical attention if irritation persists.  
If Inhaled: Remove victim to fresh air. Apply artificial respiration if indicated.

**ENVIRONMENTAL HAZARDS:** This product is toxic to fish. Do not apply to any body of water. Do not contaminate water by disposing of wastes.

**PHYSICAL OR CHEMICAL HAZARDS:** Contents under pressure. Keep away from heat, sparks, and open flame. Do not incinerate or puncture container. Exposure to temperatures above 130° F may cause bursting.

**STORAGE AND DISPOSAL:** Do not contaminate water, food, or feed by storage or disposal. Storage: Store in a cool, dry place. Keep container closed. Disposal: Replace cap and discard container in trash. Do not incinerate or puncture.

**No Pest Insect Killer**  
**Whitefly • Mealybug**  
**FOR HOUSE & GARDEN PLANTS**

**Whiteflies, Mealybugs, Aphids, Spider Mites, Ants, Thrips, Japanese Beetles, Leafhoppers, Tent Caterpillars, Stink Bugs, Cutworm, Soft Brown Scale...**  
See back panel for other insects

**ACTIVE INGREDIENTS**  
Permethrin [(\*)3-Phenoxyphenyl] methyl (+ or -) cis-trans-3-(2,2-dichloroethenyl) 2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate ..... 0.200%  
Related reaction products ..... 0.017%  
Tetramethrin [(1-Cyclohexene-1,2-dicarboximido) methyl] 2,2-dimethyl-3-(2-methylpropenyl) cyclopropanecarboxylate ..... 0.200%  
INERT INGREDIENTS ..... 99.583%  
TOTAL ..... 100.000%

\*Cis-Trans isomers ratio:  
Max 65% (+ or -) cis and  
Min. 35% (+ or -) trans

EPA Registration  
No. 1021-1667-33609  
Establishment  
No. 58996-MO1

Keep out of the reach of children  
**CAUTION**  
( See back panel for additional precautions )

**Water-Based**  
Net wt 12 oz (340 g)

**Kills insects on contact.**  
**Effective 7 Day residual control**  
for houseplants, ornamental plants,  
shrubs and vines.

**Directions For Use**

It is a violation of Federal law to use this product in a manner inconsistent with its labeling.  
Read all directions completely before use.  
Shake bottle well before each use.

- Hold container upright. Apply in short bursts.
- Do not apply to edible plants.
- Do not spray in hot sun or temperatures over 90° F (32° C).

**To Control Insects Named:** When spraying, hold container 24-36 inches from plant. Caution should be taken when spraying tender or new growth on young plants. Plants should be sprayed on a few leaves to assure plant safety before spraying entire plant. For best results, apply in short bursts and spray in the evening or on a cloudy day when air is still. Mist plants lightly. Use a slow sweeping motion. Avoid excessive wetting of plant foliage with spray. Spray plants at a rate of 1 linear foot per second. For heavy growth, spray both sides of plants. Repeat as necessary. Do not spray when temperature exceeds 90° F.

**For Best Results:** Follow directions for specific use areas. Do not use this product in or on electrical equipment due to possibility of shock hazard. Do not use on animals. Avoid excessively wetting furniture and carpeting. Always test in an inconspicuous area prior to use as some natural and synthetic fibers may be adversely affected by any liquid product. DO NOT CONTAMINATE FOOD AREAS

**Indoor / Houseplant Pests:** Not For Use On Edible Crops.

|            |                  |              |
|------------|------------------|--------------|
| Whiteflies | Chewing Insects  | Spider Mites |
| Mealybugs  | Red Spider Mites | Thrips       |
| Aphids     | Soft Brown Scale | Psyllids     |

**To Kill Ants,** treat around doors, window frames, and other areas of entry. Spray on ants whenever possible. Repeat as necessary.

**Outdoor / Garden Pests:** Not For Use On Edible Crops.

Outdoor Use: Caution should be taken to avoid spraying when wind conditions could create a mist to blow back to applicator. Spray the surface areas and contact as many insects as possible. Do not apply this product in or around bodies of water.

|                  |                      |                  |
|------------------|----------------------|------------------|
| Whiteflies       | Leafminers           | Chewing Insects  |
| Mealybugs        | Leafrollers          | Gypsy Moths      |
| Aphids           | Flea Beetles         | Lace Bugs        |
| Spider Mites     | Oleander Caterpillar | Soft Brown Scale |
| Japanese Beetles | Stink Bugs           | Box Elder Bug    |
| Thrips           | Psyllids             | Leafhoppers      |
| Red Spider Mites | Rose Chaffer         | Mealworms        |
| Cabbage Loopers  | Armyworms            | Leaf Beetles     |
| Caterpillars     | Asparagus Beetles    | Cucumber Beetles |
| Leafhoppers      | Tent Caterpillars    | Cutworm          |

**Ants:** Spray ant trails, ant hills, ant mounds, and other areas of entry and infestation. Spray on ants where possible. Repeat as necessary.

# LEA LA ETIQUETA ANTES DE COMPRAR

La sección de ingredientes activos indica el nombre de los insecticidas que contiene el plaguicida.

## Active Ingredients:

|                  |      |
|------------------|------|
| Pyrethrins ..... | 0.5% |
|------------------|------|

|                  |       |
|------------------|-------|
| Canola Oil ..... | 89.5% |
|------------------|-------|

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Inert Ingredients: ..... | 10.0% |
|--------------------------|-------|

|             |        |
|-------------|--------|
| Total ..... | 100.0% |
|-------------|--------|

This product contains 6.875 lbs. of canola oil and 0.038 lbs. of pyrethrins per gallon.

# Insecticidas Biorracionales Naturales

## Aceites

- Son de origen vegetal o mineral.
- Controlan ácaros, insectos y otros artrópodos.
- Controlan enfermedades en plantas.



# Insecticidas Biorracionales Naturales

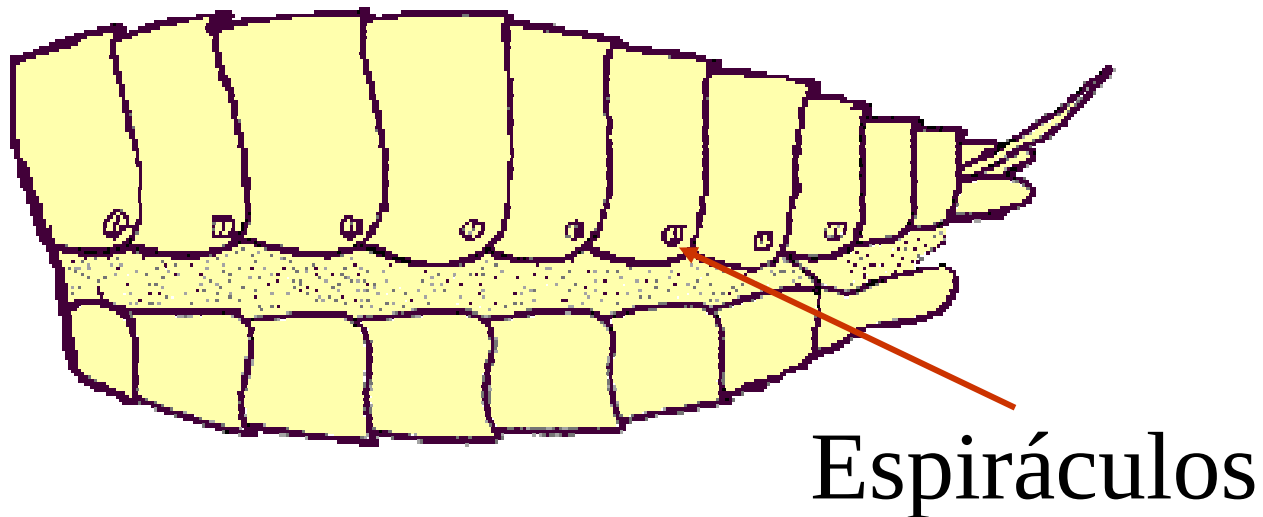
- Aceites vegetales
  - Canola
  - Maíz
  - Soya
  - Otros
- Aceites de petróleo



# Insecticidas Biorracionales Naturales

## Aceites

Congestionan los espiráculos y causan sofocación en los ácaros e insectos.



# Insecticidas Biorracionales Naturales

## Aceites

- Repelen los ácaros e insectos.
- La capa de aceite impide que las plagas se posen sobre las hojas.
- Pueden causar amarillez y quemaduras en las plantas.



# Insecticidas Biorracionales Naturales

## Aceites de Petróleo

- Mineral oil
  - Paraffinic Oil
  - Petroleum Oil
- 
- Son más eficaces que los aceites vegetales.
  - Tienen emulsificadores.

# Insecticidas Biorracionales Naturales

## Jabones

- Son eficaces para controlar ácaros e insectos de cuerpo blando.
- Degradan la cubierta del cuerpo y las células de los tejidos expuestos.



# Insecticidas Biorracionales Naturales

## Jabones

- La solución tiene que tocar el cuerpo de los insectos y los ácaros para matarlos.
- No tienen acción residual. Una vez se secan después de aplicados ya no tienen ningún efecto sobre los insectos y los ácaros.
- Se aplican temprano en la mañana o al atardecer para evitar que la solución se seque rápidamente.





# Insecticidas Biorracionales Naturales

## Jabones

- Pueden causar amarillez y quemaduras en las hojas.
- Las plantas bajo estrés de sequía son más vulnerables.

# Insecticidas Biorracionales Naturales

## Insecticidas Botánicos

- Se extraen de plantas.
- Se degradan rápidamente.
- No dejan residuos en las plantas ni en las superficies.
- Están registrados para una gran diversidad de plantas, árboles y cultivos.

# Insecticidas Botánicos

- Aceite de nim
- Aceites esenciales
- D-Limonene
- Extracto de ají o pimiento picante
- Extracto de ajo
- Hexa-Hydroxyl
- Piretro o Piretrinas
- Rotenona
- Sabadilla

# Aceite de Nim

- Se extrae de las semillas del árbol de nim, *Azadirachta indica*.
- **Azadirachtin** es el ingrediente activo del aceite de nim.



# Aceite de Nim

- Insecticida
- Fungicida
  - Royas
  - Añublos



# Azadirachtin

- Es residual.
- Tiene una toxicidad muy baja para los humanos
- Los extractos de nim se usan en medicamentos, jabones, pasta de dientes y cosméticos.

# Azadirachtin

- Es repelente.
- Interfiere con la alimentación, el apareo, la producción de huevos y la fecundación.

# Aceites Esenciales

## Especies comunes con acción insecticida:

- Anís (*Anise*)
- Eucalipto (*Eucalyptus*)
- Canela (*Cinnamon*)
- Geranios (*Geranium*)
- Hisopo (*Hyssop*)
- Menta (*Garden Mint*)
- Mostaza (*Mustard*)
- **Romero** (*Rosemary*)
- Salvia (*Sage*)
- Tomillo (*Thyme*)

# Aceites Esenciales

## Aceite de Romero

*Rosemary oil*

- Se extrae de la planta *Rosmarinus officinalis*.
- No es residual.
- Tiene una toxicidad muy baja para los humanos.
- Tiene usos culinarios, cosméticos y médicos.

# D-Limonene o Linalool

- Se extrae de la cáscara de las cítricas.
- Es residual.
- Tiene una toxicidad baja para los humanos.
- Es eficaz contra pulgas y hormigas bravas.





# Hexa-Hydroxyl

- Es una mezcla de aceites de varias especies de árboles.
- Tiene acción residual.
- Tiene una baja toxicidad para los humanos.
- Se usa para el control de plagas caseras.

# Piretrinas o Piretro

Piretro = Piretrinas  
Pyrethrum = Pyrethrins

Se extraen de las flores de crisantemos de la especie *Chrysanthemum cinerariaefolium*, que se cultivan en África, Ecuador y Australia.



# Piretrinas o Piretro

- No son residuales.
- Son altamente tóxicas para insectos y ácaros.
- Tienen una toxicidad muy baja para los humanos.  
Se usa en champú para niños y niñas.
- Son altamente tóxicos para los peces e invertebrados acuáticos.



# Sabadilla

- Se extrae de lirios, principalmente de la especie *Schoenocaulan officinale*.
- Es un alcaloide al igual que la cafeína, la nicotina y la cocaína.
- No es residual.
- Tiene una toxicidad muy baja para los humanos.

# Extracto de Pimiento o Ají Picante

- Fruto de *Capsicum frutescens* y *Capsicum annum*
- La variedad cayenne es la más usada en productos comerciales.
- El ingrediente activo es capsaicina (alcaloide).





# Extracto de Pimiento o Ají Picante

- Los productos comerciales vienen mezclados con cera y extractos de plantas repelentes.
- Se asperja sobre las plantas para repeler los insectos y los ácaros.
- Es irritante para los humanos.

# Extracto de Ajo

- Se prepara con los granos de la especie *Allium sativum*.
- Se asperja sobre las plantas para repeler insectos y ácaros.
- Es irritante para los humanos.



# Extracto de Ajo

## Receta Casera

- Pique en pedacitos 4 granos (clavos) de ajo.
- Remoje 3 onzas en 2 cucharaditas de aceite mineral por 2 a 3 días.
- Añada 1 pinta de agua y  $\frac{1}{4}$  de onza fluida de jabón.
- Triture y filtre la mezcla.
- Use 1 a 2 cucharadas/ pinta de agua.

# Insecticidas Biorracionales

## Minerales

- Ácido Bórico (*Boric Acid/Borax*)
- Azufre (*Sulfur*)
- Caolín (*Kaolin*)
- Polvo de diatomeas  
(*Diatomaceous earth*)

# Ácido Bórico

*Boric Acid/Borax*

- Se extrae de minas de EE. UU. y América del Sur.
- En los insectos interfiere con la digestión y éstos mueren por inanición.
- Los productos en forma de polvo son abrasivos y causan la muerte de insectos y moluscos por deshidratación.



<http://en.wikipedia.org>

# Ácido Bórico

## *Boric Acid/Borax*

- Controla caracoles y lapas.
- Controla cucarachas, hormigas y otros insectos rastreros en el césped y las estructuras.





# Caolín

*Kaolin*

- Es un polvo finísimo de arcilla blanca.
- Es originario de China.
- Se usa en porcelanas, repostería, cosméticos...



# Caolín

*Kaolin*

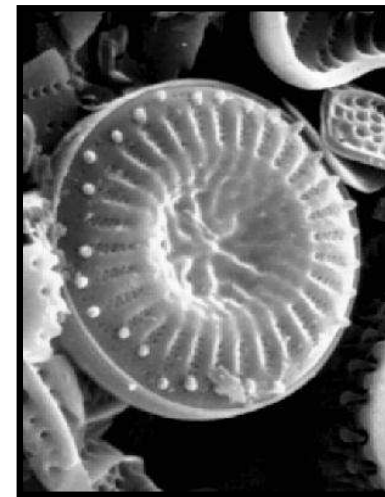
- Repele los insectos.
- La capa de polvo irrita los insectos y dificulta que se posen a comer y depositar los huevos.



# Polvo de Diatomeas

## *Diatomaceous Earth*

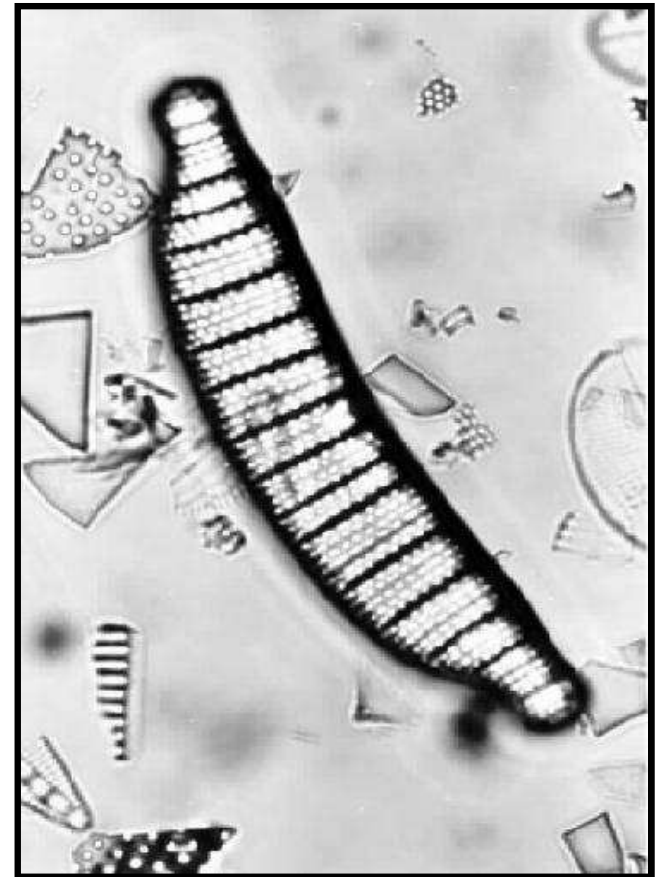
- Se compone de esqueletos de algas microscópicas llamadas diatomeas (fitoplancton).
- Las diatomeas contienen **sílice** en las paredes celulares en lugar de celulosa.



# Polvo de Diatomeas

## Modo de Acción

- Deshidrata los insectos y los ácaros.
- Los filos de las diatomeas laceran la cera que cubre el exoesqueleto y se pierden los fluidos corporales.
- El polvo absorbente ayuda a la pérdida de los fluidos corporales.



# Insecticidas Biorracionales Naturales

## Insecticidas Microbiales

Consisten de:

- Bacterias
- Hongos
- Protozoarios
- Virus
- Sustancias producidas por microorganismos

# Insecticidas Biorracionales Naturales

## Insecticidas Microbiales

- Son específicos para las plagas.
- No dejan residuos perjudiciales en las plantas ni en las superficies.



# Toxina de *Bacillus thuringiensis* (Bt)

- var. *kurstaki*
- var. *aizawai*

Controlan las larvas  
(orugas) de mariposas  
y alevillas.

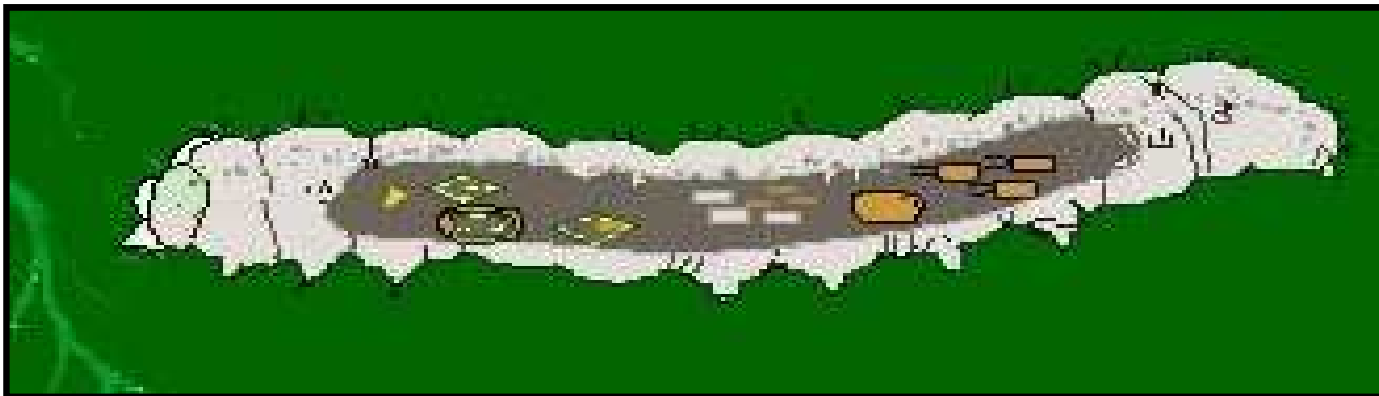


# Toxina de *Bacillus thuringiensis* (Bt)



# Toxina de *Bacillus thuringiensis* (Bt)

- La endotoxina destroza el estómago de las orugas.
- Éstas dejan de comer y mueren en unos 2 días.
- La toxina se activa únicamente en el estómago de los insectos.



# Toxina de *Bacillus thuringiensis* (Bt)

- La bacteria Bt funciona si las orugas la consumen en las primeras tres etapas de su crecimiento.
- Las orugas en sus últimas etapas de crecimiento son difíciles de controlar, además, ya hicieron el daño.



<http://www.ipm.uiuc.edu/bulletinarticle.phpid=96>

# Toxina de *Bacillus thuringiensis* (Bt)

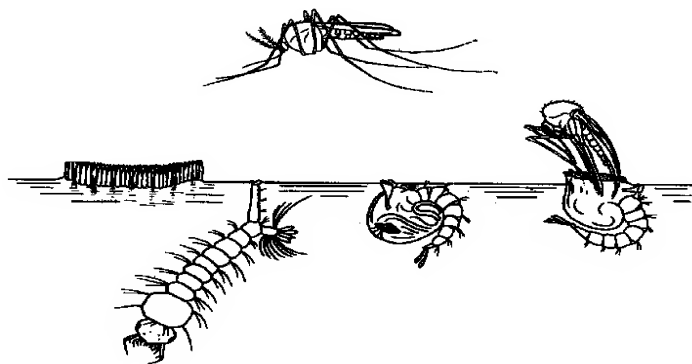
- var. *israelensis*

Controla mosquitos y  
micetofílicos  
(*Fungus gnats*).



# *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*

- El insecticida con esta bacteria se aplica en el agua estancada.
- Las larvas de los mosquitos se comen las partículas con la toxina.





# Abamectin

- Sustancia producida por la bacteria *Streptomyces avermitilis*.
- Esta bacteria se encuentra en el suelo.
- Se degrada rápidamente cuando llega al suelo.

# Spinosad

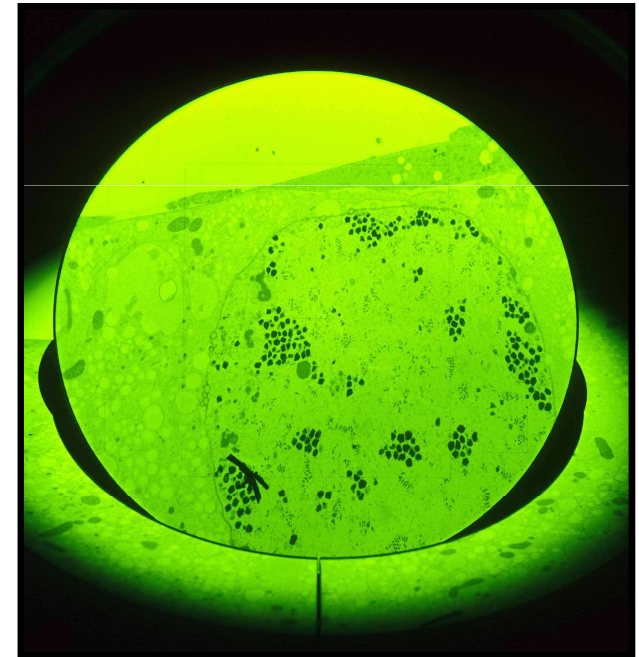
- Toxina producida por la bacteria *Saccharopolyspora spinosa*.
- Tiene una toxicidad bien baja para los humanos y los animales.

# *Beauveria bassiana*

- Es un hongo.
- Las esporas germinan sobre los insectos.
- Se tardan cerca de una semana en matar los insectos.
- No ataca a los humanos ni a otros vertebrados.

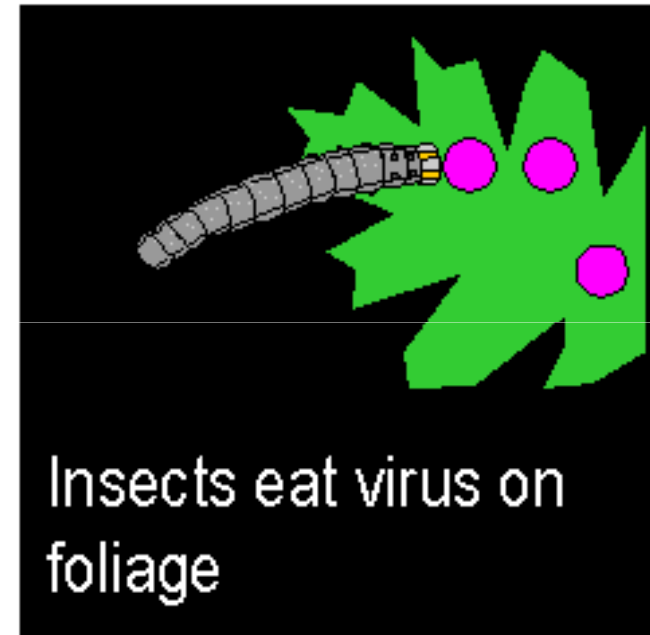
# Virus

- Fam. Baculovirus
- Género Granulovirus (GV)
- Género Nucleopolyhedrovirus (NPV)



# Virus

- El virus se asperja sobre el follaje.
- Los insectos ingieren el virus y se enferman.
- Las ondas ultravioleta de la luz deterioran el virus.



# Manejo Integrado de Plagas

## Evaluación y Seguimiento

- Se realizan en todo momento para corregir fallas y buscar alternativas viables.
- Es importante hacer un historial o registro de todo lo que sucede en el jardín.





# Manejo Integrado de Plagas

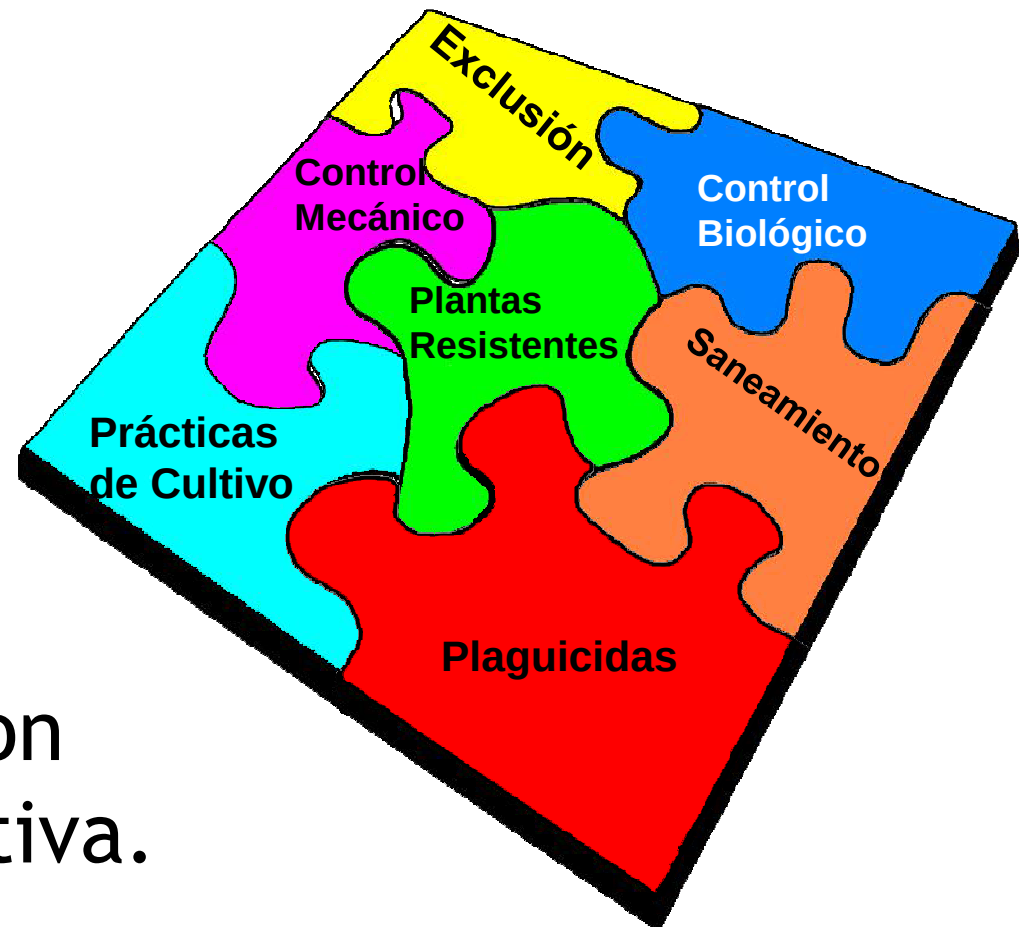
## Repaso

1. Mencione 5 métodos de control de plagas
2. ¿Cuándo se aplican los plaguicidas?
3. ¿Qué es MIP (IPM)?
4. ¿Qué es un plaguicida biorracional?
5. ¿Consume usted plaguicidas?

# Manejo Integrado de Plagas

## Integrar Métodos de Control

Los métodos no químicos son más importantes que el uso de plaguicidas.



Los plaguicidas son la última alternativa.

# ¿Preguntas?



SERVICIO DE  
EXTENSIÓN AGRÍCOLA

COLEGIO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS