

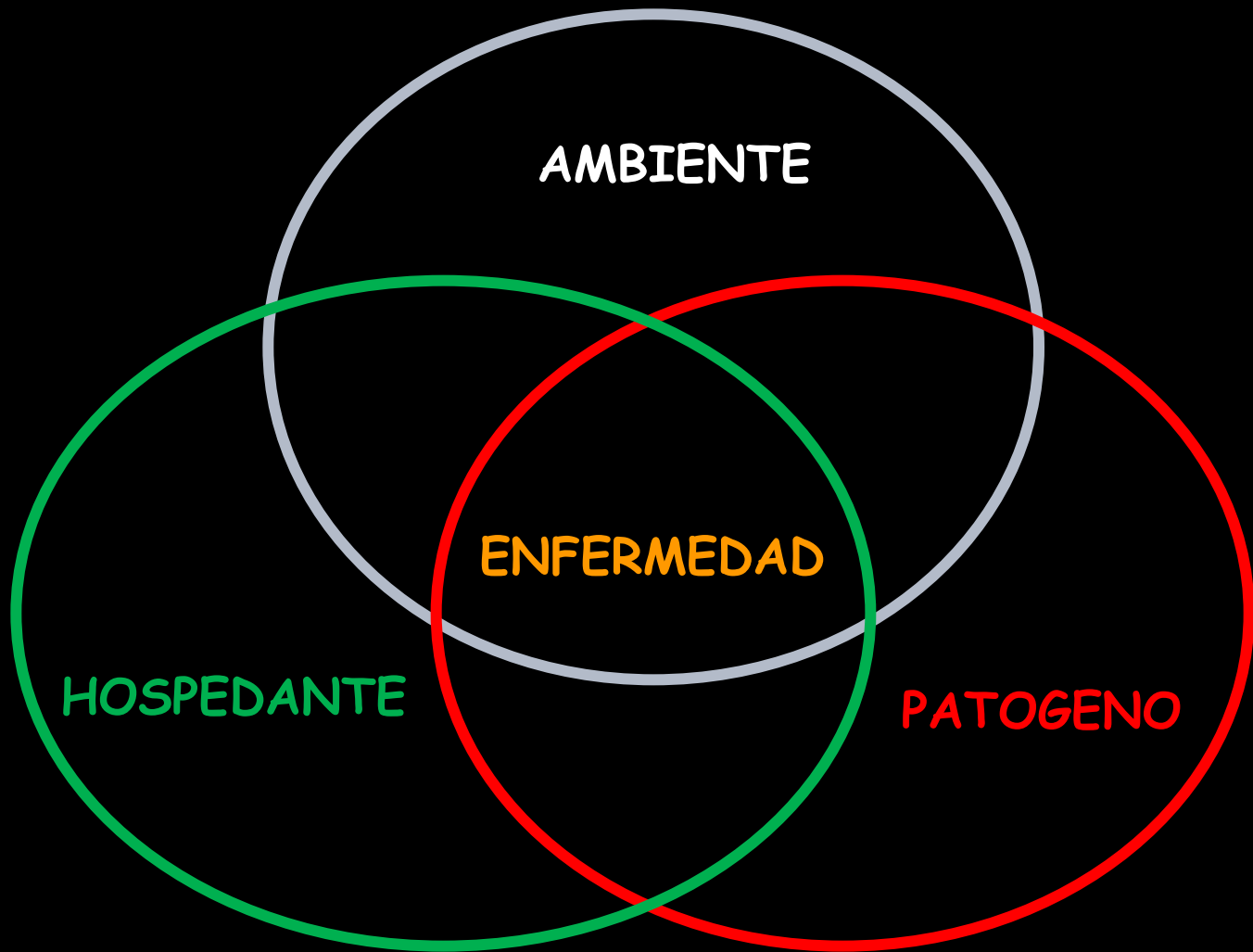
# Manejo de enfermedades en vivero. Ciclos, diagnóstico y prevención

# ENFERMEDAD

Es un desorden fisiológico que se traduce en una anomalía constitucional y de duración más o menos prolongada o permanente como para perjudicar la calidad y el valor económico.

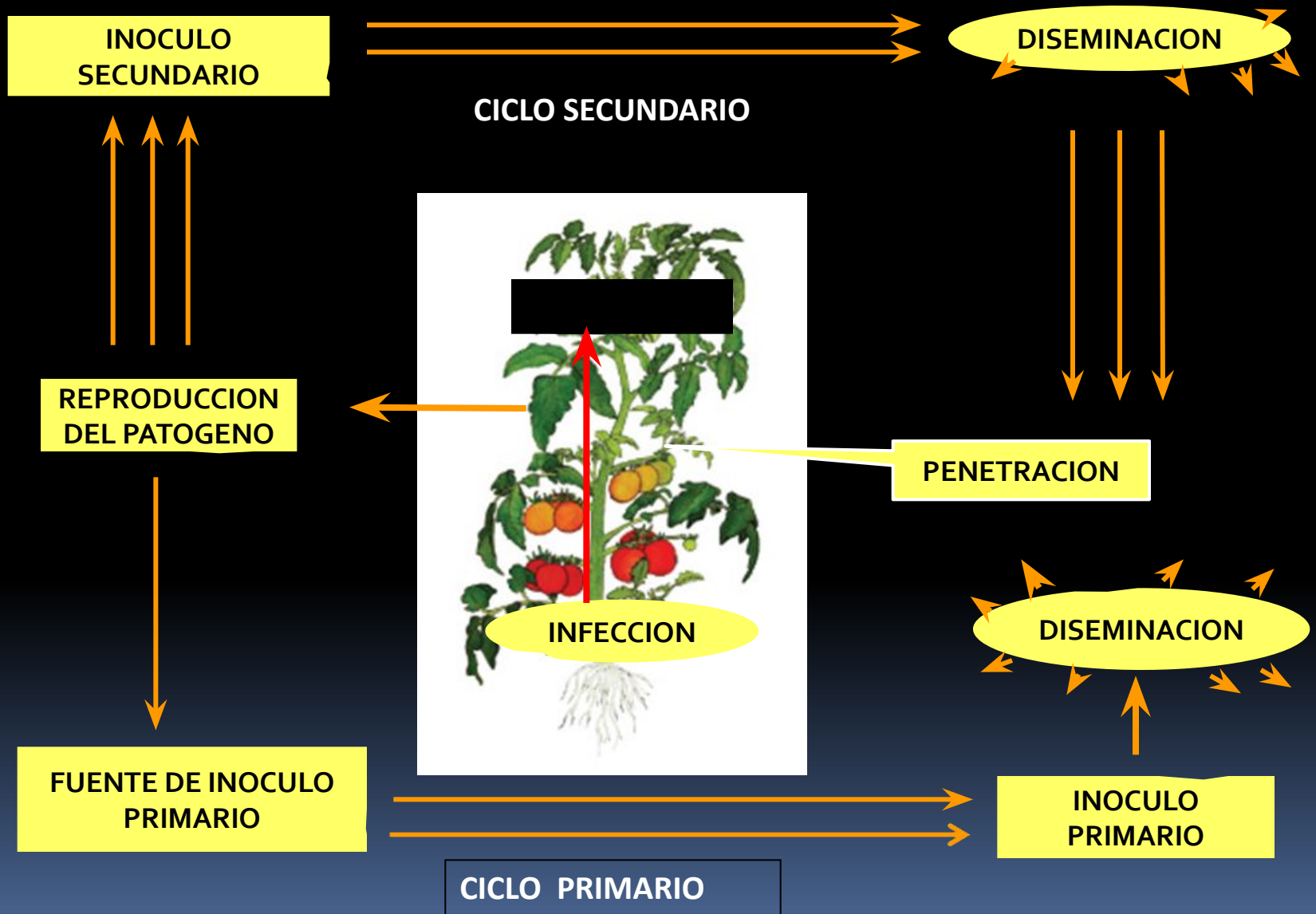
**Funciones alteradas**

**Síntomas**



**COMPLEJO CAUSAL DE LA  
ENFERMEDAD**

# CICLO DE UNA ENFERMEDAD



# Enfermedad vs. Daños



# ¿ COMO LAS RECONOCEMOS ?

## SINTOMAS

- Necróticos
- Hiperplásicos
- Hipoplásicos
- Metaplásicos

## SIGNOS

- Eflorescencias
- Pústulas
- Puntuaciones
- Zoogleas

# SINTOMAS NECROTICOS



**Manchas**



**Cancros**

**Podredumbre**



**Marchitamiento**



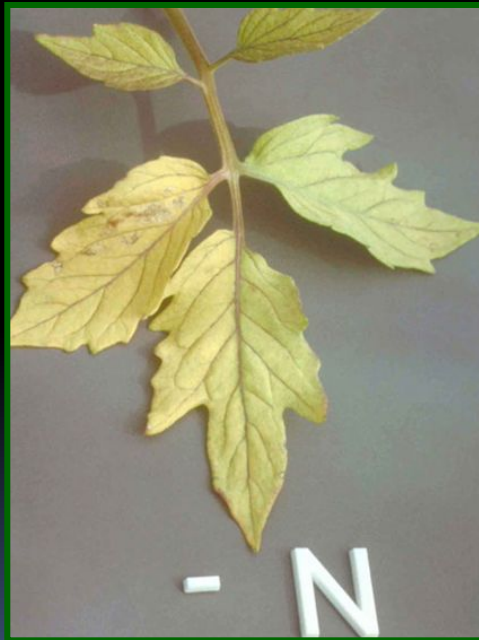
**Autotomía**

# SINTOMAS HIPERPLASICOS





# SINTOMAS HIPOPLASICOS



**Clorosis**



**Enanismo**



cultad de Agronomía - Unidad de Fitopatología

**Atrofia**

# SINTOMAS METAPLASICOS



# SIGNOS

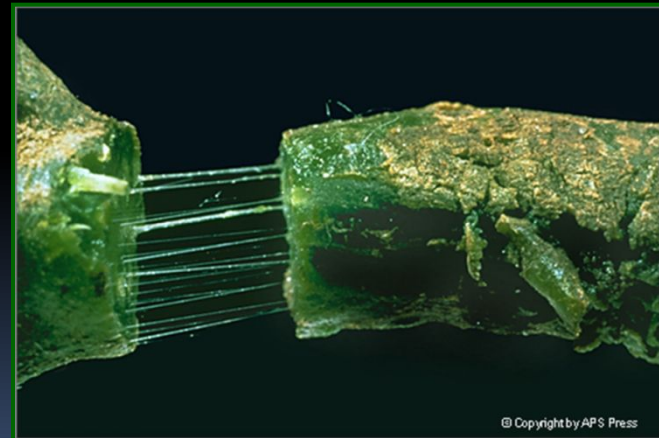
## Eflorescencias



Pústulas



Puntuaciones



© Copyright by APS Press

Zooglea

# ¿QUIENES CAUSAN ENFERMEDADES?

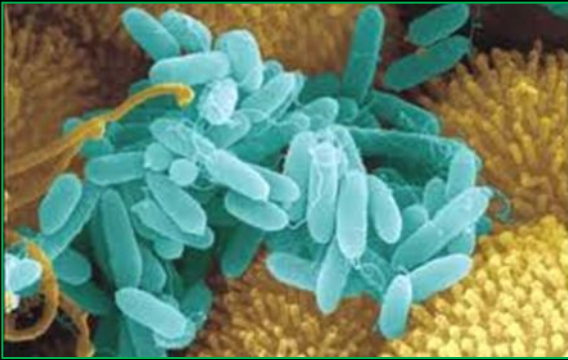
● Agentes bióticos

● Agentes abióticas

# AGENTES BIÓTICOS (FITOPATÓGENOS)

- ▲ HONGOS Y ORGANISMOS AFINES
- ▲ VIRUS
- ▲ VIROIDES
- ▲ BACTERIAS
- ▲ FITOPLASMAS
- ▲ RICKETTSIAS
- ▲ FANEROGAMAS PARASITAS

# AGENTES FITOPATOGENOS



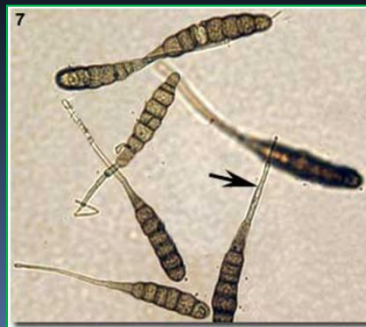
## VIRUS



## BACTERIAS



## HONGOS



# AGENTES ABIOTICOS

 DEFICIENCIAS NUTRICIONALES

 AMBIENTE

 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

# PRINCIPALES ENFERMEDADES

## FUNGICAS

OIDIO: *Leveillula taurica* - *Oidiopsis taurica*  
*Oidium neolycopersici*

MOHO DE LA HOJA: *Cladosporium fulvum*

DAMPING OFF: varias especies

MOHO GRIS: *Botrytis cinerea*

PODREDUMBRE BLANCA: *Sclerotinia* spp



## Bacteriosis

Cancro bacteriano: *Clavibacter michiganense* subsp. *Michiganense*

Marchitamiento bacteriano: *Ralstonia solanacearum*

Agalla de la corona: *Agrobacterium tumefaciens*

## Virosis

Mosaico del tomate - ToMV (Mecánica)

Peste negra - varios Tospovirus

## Fisiogenicas

**Podredumbre Apical (BER): Deficiencia de Calcio**

**Asoleado**

**Deficiencia de Magnesio**

# OIDIOS DEL TOMATE

*Leveillula taurica* - *Oidiopsis taurica*

*Oidium neolycopersici*



*Oidiopsis*



*Oidium*



Pimiento



*Erysiphe heraclei*



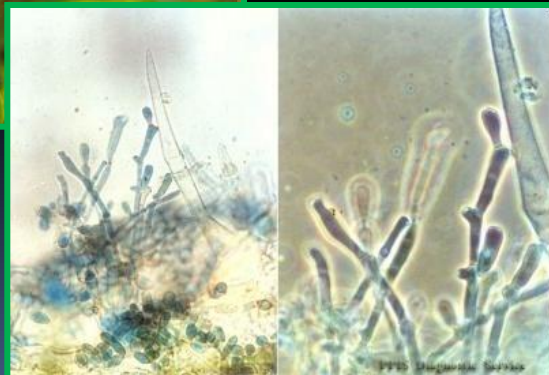
Zanahoria



Perejil

# MOHO DE LA HOJA DEL TOMATE

*Passalora fulva* (*Cladosporium fulvum*)



# MAL DE LOS ALMACIGOS O DAMPING-OFF

## ■ SIGNO:

Eflorescencia blanca o castaña (según patógeno)

## ■ ETIOLOGIA:

Compleja

Pueden actuar un número variado de hongos que habitan en el suelo

Los géneros más importantes son: *Phytophthora*, *Pythium*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Sclerotium*



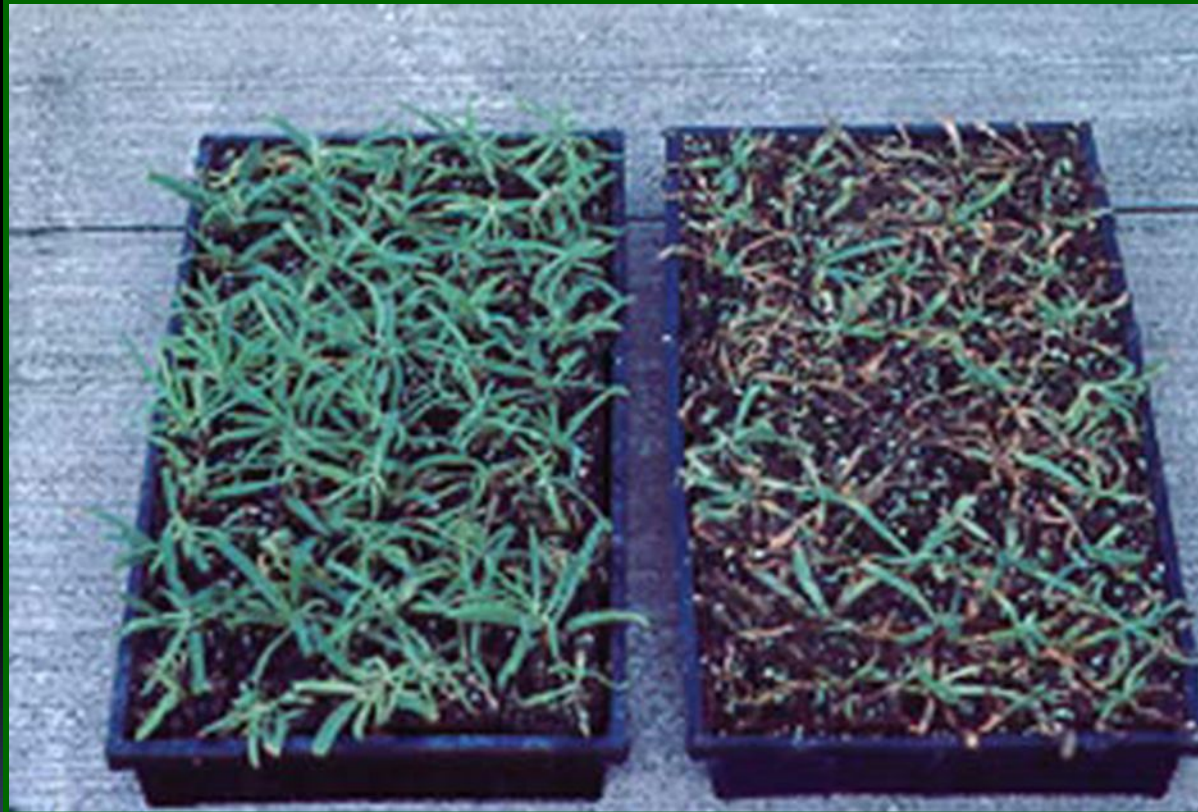
## ■ PENETRACION:

Directa, antes de la cutinización de los tallitos

# SINTOMAS PRE-EMERGENCIA



## SINTOMAS POST-EMERGENCIA









# MOHO GRIS

## *Botrytis cinerea*

▲ Afecta mas de 200 especies vegetales en pre y post cosecha.

▲ El patógeno puede atacar al cultivo en cualquier estado de desarrollo del mismo y puede infectar cualquier parte de la planta.

▲ SINTOMAS:

Lesiones necróticas y podredumbre

▲ SIGNO:

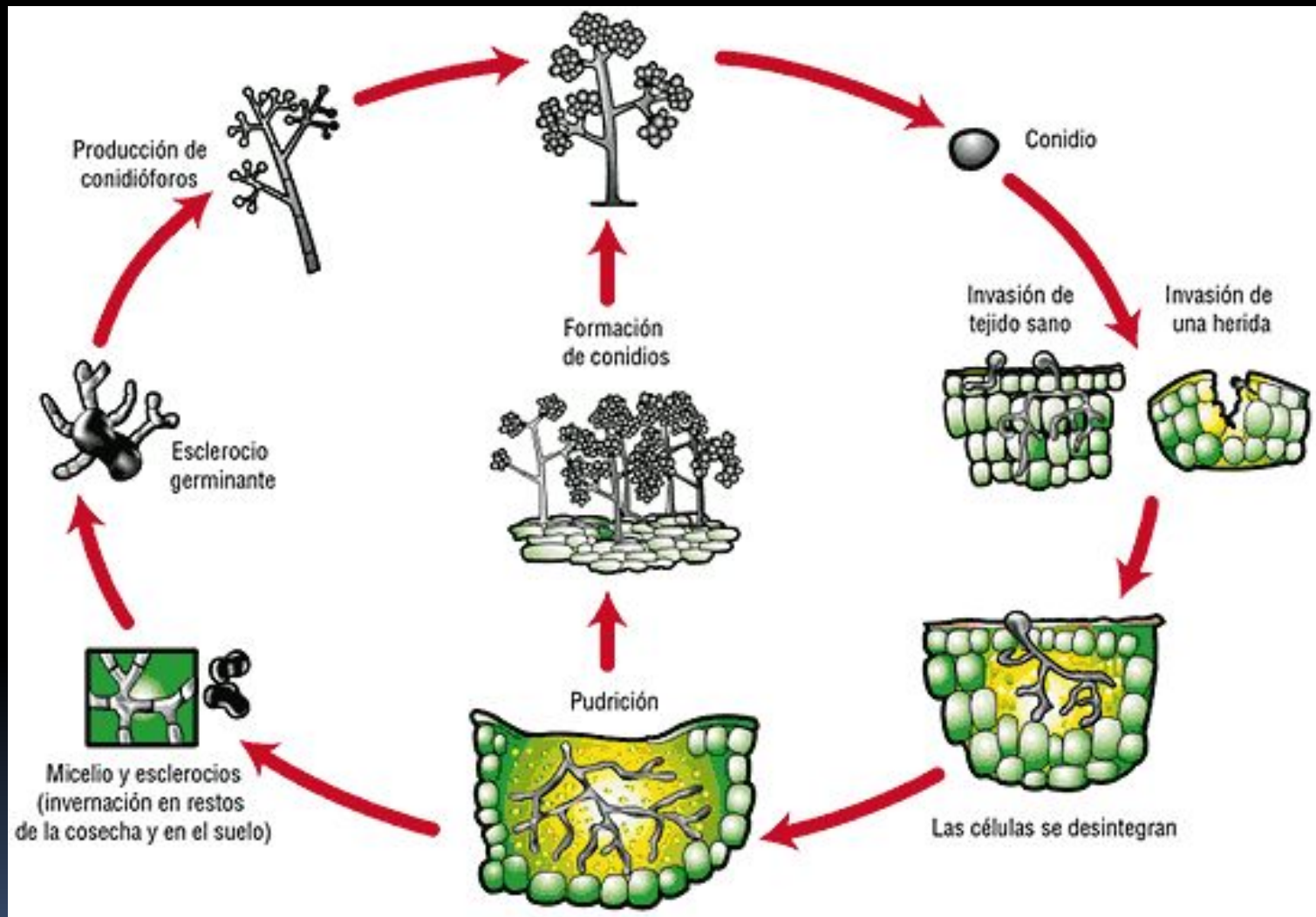
Eflorescencia gris

# MOHO GRIS



# BOTRYTIS CINEREA





# PODRDUMBRE BLANCA

## *Sclerotinia sclerotiorum* - *S. minor*

*Sclerotinia sclerotiorum*

*Sclerotinia minor*



# AGENTES PATOGENOS

***Sclerotinia sclerotiorum***: los esclerocios germinan en forma carpogénica y en forma miceliogénica



***Sclerotinia minor***: los esclerocios germinan solo en forma miceliogénica









VERANO

Las ascas se rompen fácilmente con el viento y liberan las ascosporas

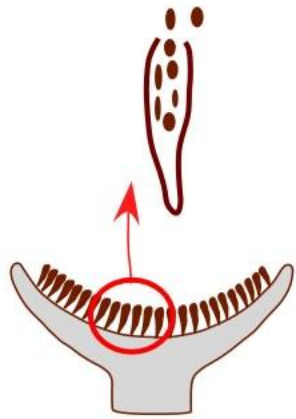


Las ascosporas se depositan sobre las flores, germinan y rápidamente infectan a los pétalos senescentes

El hongo crece y pasa de tejidos senescentes a tejidos sanos



Ciclo de vida de *Sclerotinia sclerotiorum*



Sección transversal de un apotecio



Infección de la planta a la altura del suelo

CICLO SEXUAL



Cuando las condiciones de Tª y humedad son adecuadas los esclerocios germinan produciendo micelio que infecta a nuevas plantas

CICLO ASEJUAL



Sobre el tejido infectado se forman esclerocios que se depositan en el suelo

INVIERNO



Los esclerocios germinan produciendo apotecios

PRIMAVERA



El hongo sobrevive el invierno en forma de esclerocio, sobre el suelo o en restos de plantas

# CANCRO BACTERIANO DEL TOMATE

*Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense*



# CANCRO BACTERIANO DEL TOMATE



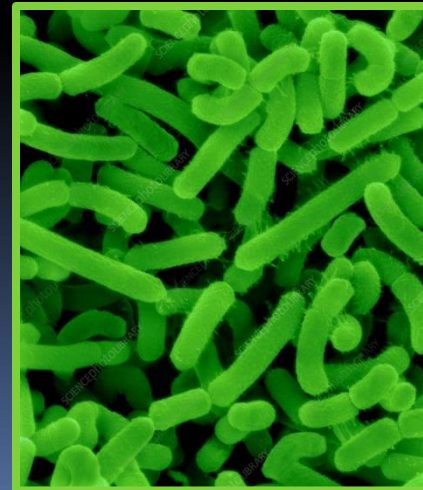
MANCHAS "OJO DE PAJARO"

# Marchitamiento bacteriano del tomate. *Ralstonia solanacearum*

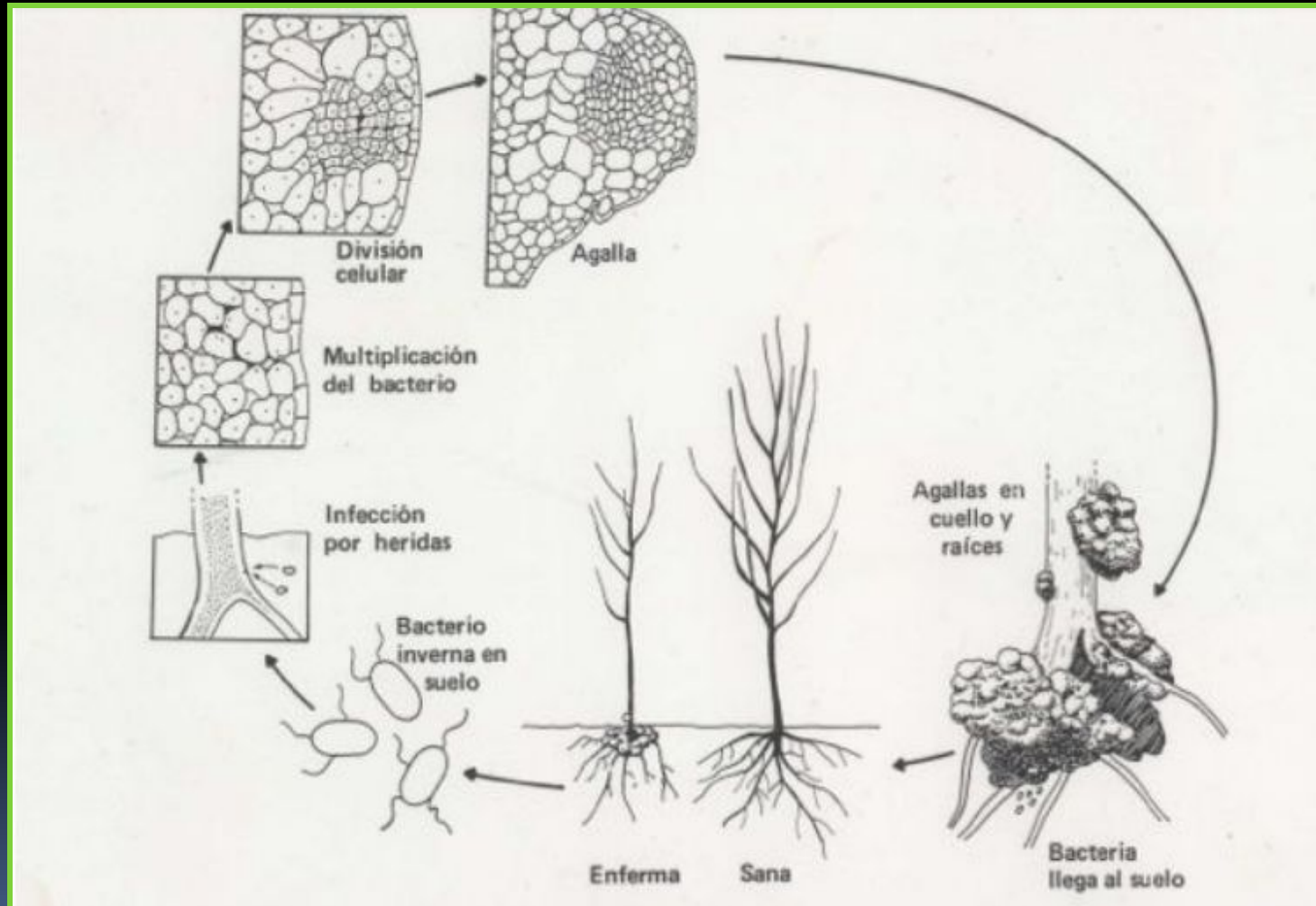


Exudado bacteriano en un tallo recién cortado

# *Agrobacterium tumefaciens*



# Ciclo de vida





# VIROSIS

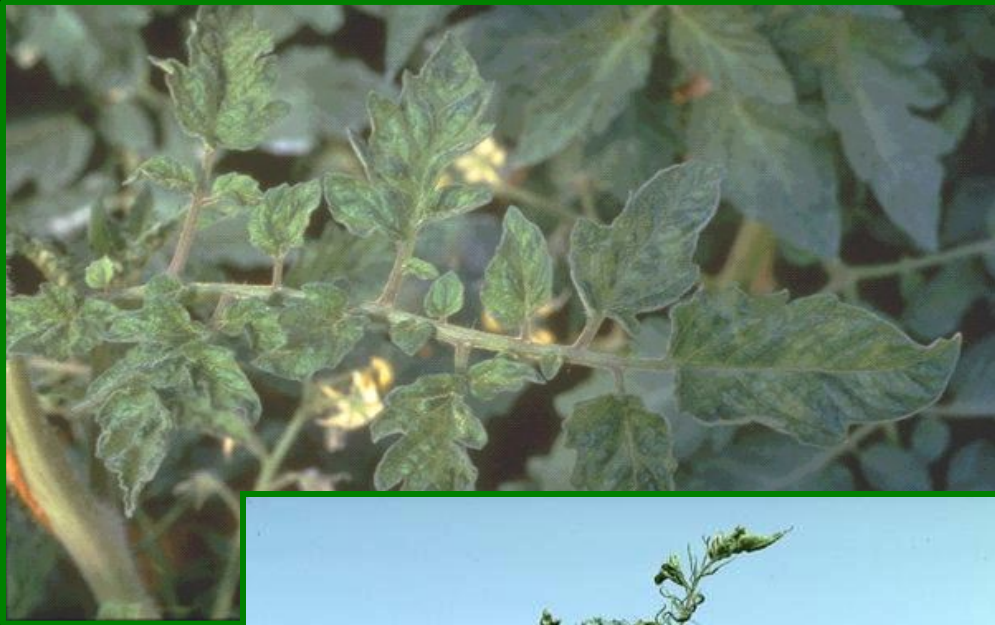
- Mosaico del tabaco - ToMV (Mecánica)
- Peste negra - varios Tospovirus (Trips, persistente)

TSWV : Tomato spotted wilt virus

TCSV : Tomato chlorotic spot virus

GRSV : Groundnut ring spot virus

# ToMV Sintomas



# ToMV. Polifago



# PESTE NEGRA sintomas.






# Manejo integrado vs Control integrado

- En el control integrado se emplean todas las tácticas disponibles, teniendo siempre presente el retorno económico. Control da idea de dominancia, poder y mando,
- En el manejo integrado de enfermedades, además de aplicar todas las medidas disponibles, se toma en consideración la sustentabilidad ecológica, tendiendo como principio a la racionalización del uso de agroquímicos. Manejo da idea de conducción, de gobierno, pensando en disminuir la enfermedad por debajo del nivel de daño económico.

# Principios epidemiológicos

- **Control a través de la reducción del inóculo inicial:**  
enfermedades monocíclicas,
  - utilización de material vegetal sano;
  - tratamiento químico de las semillas;
  - eliminación de hospedantes secundarios;
  - eliminación de los restos culturales;
  - solarización;
  - rotación de cultivos; etc.
- **Control a través de la reducción de la tasa de infección:**  
enfermedades policíclicas.
  - eliminación de plantas enfermas;
  - uso de cultivares resistentes;
  - Control biológico
- **Interrupción del ciclo de vida del patógeno.**
  - Erradicación de hospedantes intermediarios

- 
- Retraso de la epidemia utilizando la resistencia en el hospedante.
  - Inhibición del progreso de la epidemia por el manejo del ambiente:
    - profundidad de siembra;
    - espaciamiento entre las plantas,
    - manejo de la Hr y de la T° en los invernáculos;
    - tipo de riego
  - Control de la enfermedad por la reducción del tiempo de exposición del hospedante al patógeno:
    - retrasar el trasplante.



# Técnicas a emplear para el manejo de enfermedades

- Manejo Cultural
- Control Biológico
- Uso de enmiendas orgánicas. Biofumigación.
- Solarización
- Uso de agroquímicos

# Manejo Cultural

- supresión del aumento y/o destrucción del inóculo existente.
- Escape de los cultivos al ataque potencial del patógeno.
- Regulación del crecimiento de la planta direccionado a una menor susceptibilidad

## PRINCIPALES PRÁCTICAS.

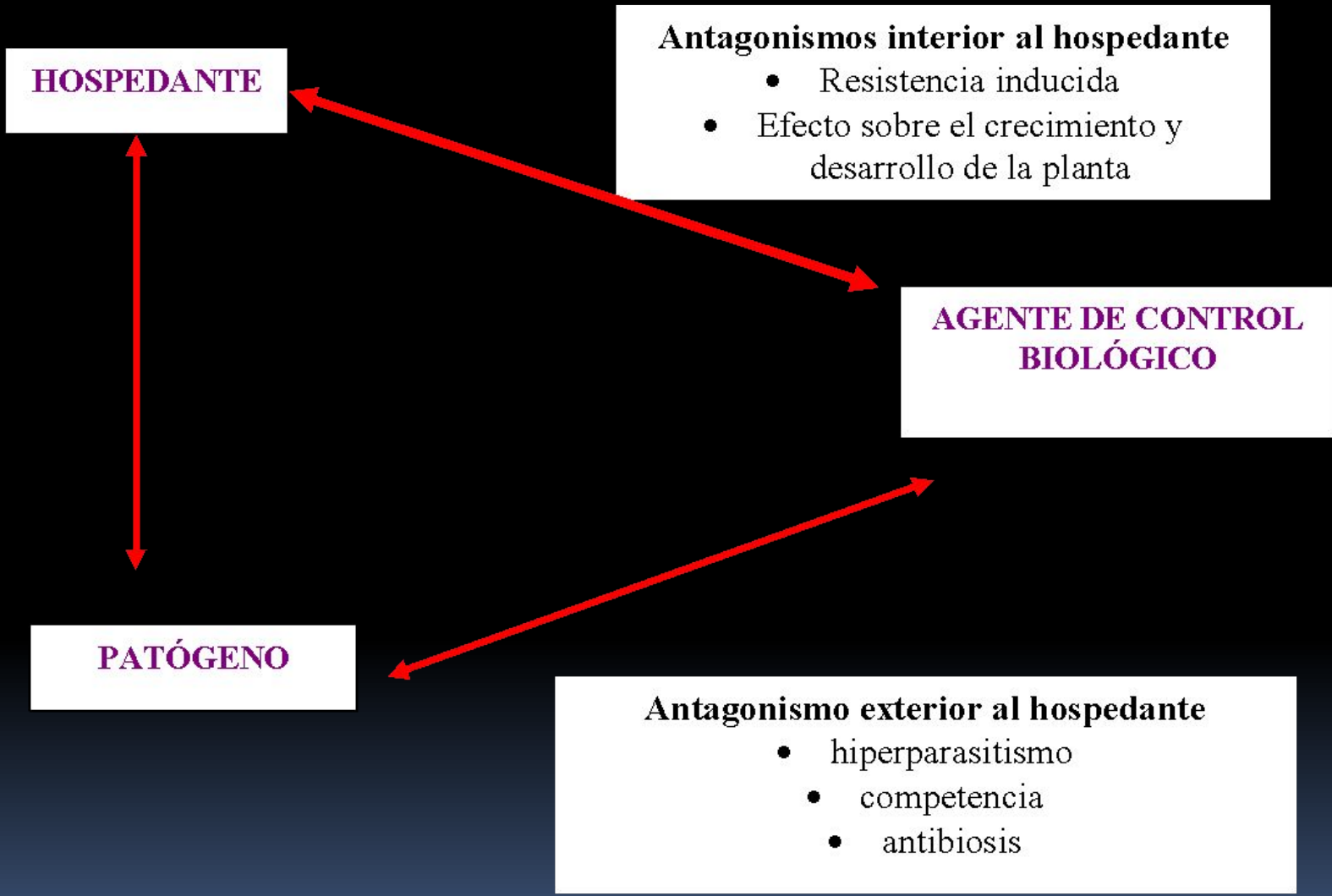
- rotación de cultivos
- manejo del suelo y de los restos culturales
- población adecuada de plantas
- riego
- época y profundidad de siembra.

# Control Biológico

**Objetivo principal:** Reducir las enfermedades y plagas de las plantas

## **Objetivos particulares:**

- Reducir el inóculo del patógeno, a través de medidas que impliquen una supervivencia del mismo más restringida entre las cosechas, una menor producción o liberación de propágulos viables y una menor difusión de los mismos.
- Reducir la infección del hospedante por el patógeno
- Reducir la severidad del ataque por el patógeno



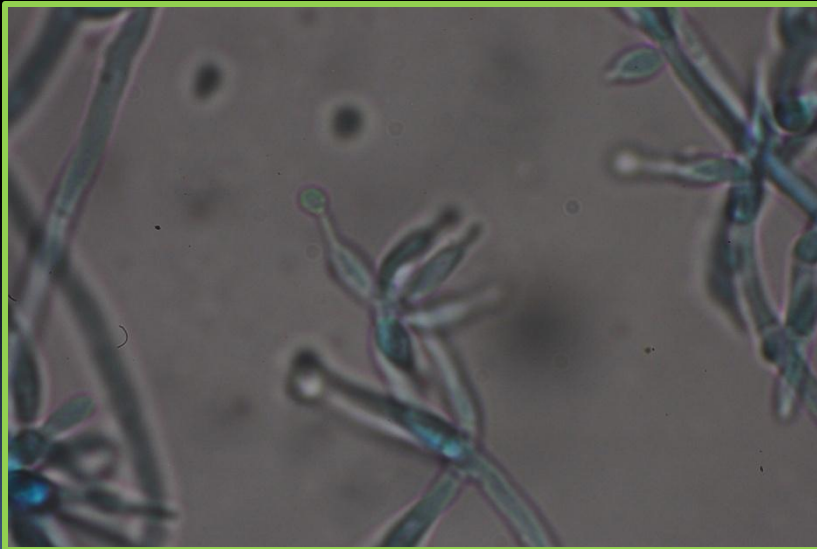
# *Trichoderma* spp. como ACB

- Es ubicuo
- Es fácil de aislar y cultivar
- Crece rápidamente en muchos sustratos
- Actúa como micoparásito
- Compite bien por el alimento y por el espacio
- Produce antibióticos.
- Tiene una amplia gama de patógenos a los que controla

- Incrementa el crecimiento y rendimiento de las plantas.
- Incrementa el crecimiento de las raíces y la resistencia a la sequia
- Induce resistencia sistémica
- Incrementa la toma de nutrientes y el uso de la fertilización.
- Incrementa el verdor de las hojas y consecuentemente aumenta la tasa de fotosíntesis

# Ecología

- Simbiontes avirulentos de plantas.
- Vive en el suelo
- Coloniza e infecta las capas superiores de la raíz.



# *Trichoderma* sp. como promotor del crecimiento de las plantas





# Producción masiva de *Trichoderma* spp.

- ❖ Aplicación a semillas
- ❖ Aplicación al suelo
  - ❖ Sólido
  - ❖ Líquido
- ❖ Aplicación aérea al cultivos



## USO DE ENMIENDAS ORGANICAS.

Mecanismos asociados al control:

- Liberación de sustancias tóxicas presentes en la enmienda.
- Modificaciones microambientales.
- Fenómenos de antagonismo.
- Inducción de resistencia sistémica en el hospedante.

# Ejemplo

<i>Tratamientos</i>	<i>Incidencia final (%)</i>
<i>Testigo no inoculado</i>	6,67
<i>Testigo inoculado</i>	81,67
<i>Polvo de carne 2,5%</i>	70,00
<i>Heno de alfalfa 2,5%</i>	51,67
<i>Heno de alfalfa 7,5%</i>	0,00
<i>Cama de Gallina 2,5%</i>	70,00
<i>Cama de gallina 7,5%</i>	23,33

## BIOFUMIGACION

- .La biofumigación es una técnica que permite utilizar la materia orgánica o los productos de su descomposición en el control de patógenos presentes en el suelo.
- La fumigación se produce por los gases liberados que provienen de la descomposición de la materia orgánica.



# SOLARIZACIÓN

**Mecanismos que operan durante la solarización:**

- **Fungistasis, que mantiene a los propágulos de los hongos en estado de dormancia**
- **Temperaturas subletales que pueden debilitar las estructuras de resistencia, haciéndolas vulnerables a la acción de los antagonistas.**
- **Cambios en la población microbiana del suelo, favoreciendo a los saprófitos termoresistentes, reduciendo la población de los patógenos.**



# USO DE AGROQUÍMICOS

Puede ser una medida de control emergencial y rápida, a pesar de que aumenta el costo de producción y el riesgo de contaminación ambiental.

Umbral de Daño Económico (UDE): se expresa como el valor de enfermedad en el cual la pérdida ocasionada equivale al costo de aplicación del fungicida



El UDE es determinado utilizando como base la fórmula de Munford & Norton (1984) modificada para enfermedades:

$$IE = Cc / (Pp * Cd * Ec)$$

Donde,

IE: Intensidad de la enfermedad

Cc: costo de control

Pp: precio de la tonelada de cultivo.

Cd: coeficiente de daño.

Ec: eficiencia de control del fungicida usado

- Es importante asegurarse de que el agua de riego o el sustrato empleado no se encuentren contaminados,
- Muchas veces los lugares en los cuales se desarrolla este tipo de producción (invernaderos) favorecen **condiciones ambientales** (alta humedad, mala aireación) que predisponen el desarrollo y aparición de muchas enfermedades.