

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

CENTRO REGIONAL MORELIA



ENFERMEDADES EMERGENTES DE BERRIES Y SU MANEJO INTEGRADO CON ÉNFASIS EN *PESTALOTIOPSIS*

Dr. Ángel Rebollar Alviter



Temas

- Enfermedades emergentes de berries
- El complejo de enfermedades del suelo
- Estrategias para su manejo integrado



Roya tardía de la hoja de la Frambuesa roja *Pucciniastrum americanum*.



B. cinerea en frutos y flores blueberry



Cond. Favorables. Hr>95%; Tem: 15-20
C.



Susceptibilidad en relación al desarrollo fenológico en Frambuesa



S1



S2



S3



S4



S5



S6

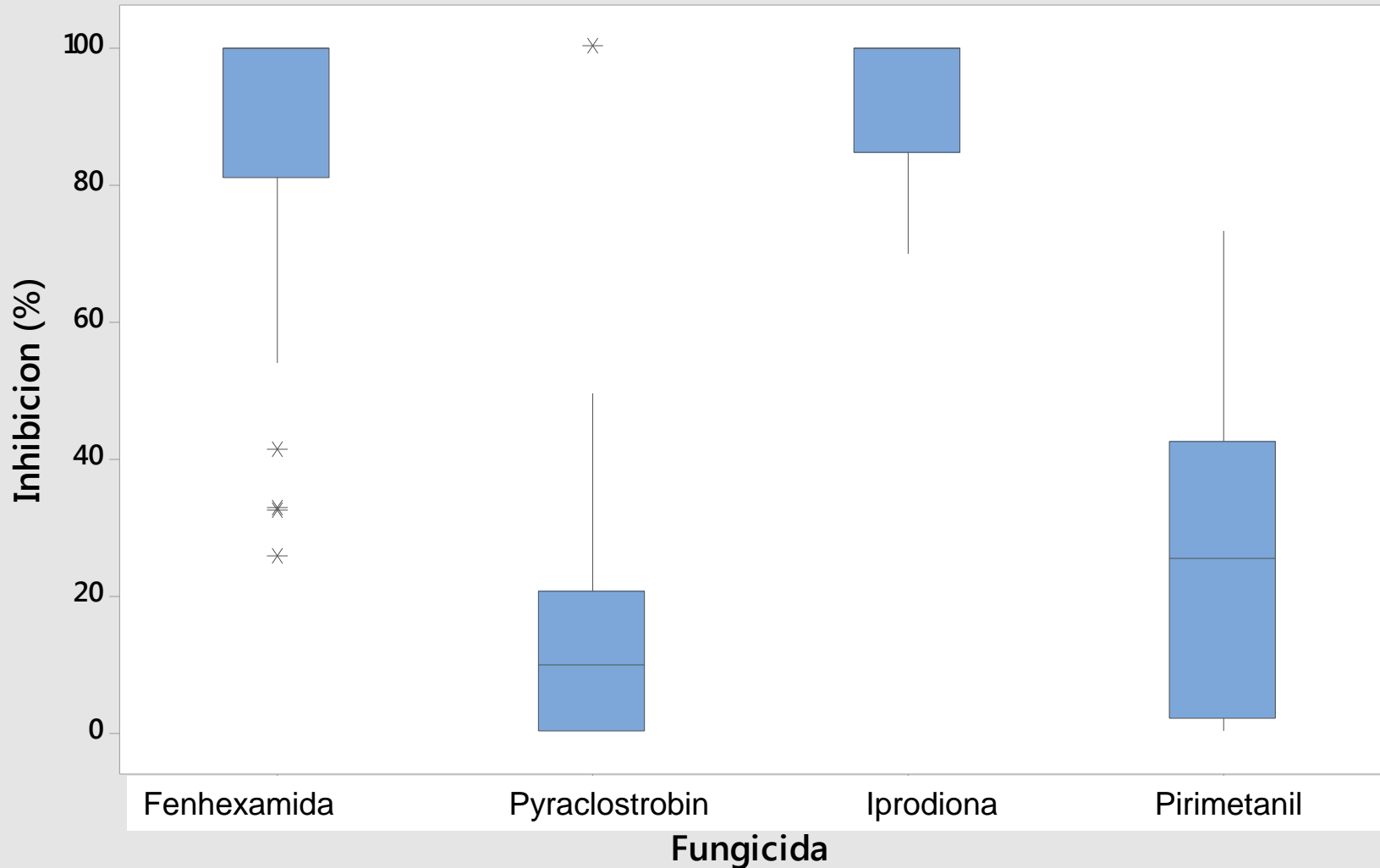


S7

S6 y S7 parece ser una etapa importante susceptible a la infección.

Fig. 1. Developmental stages of raspberry flowers and fruit: S1, closed green buds; S2, half-open flowers; S3, open flowers; S4, half-developed fruit; S5, green fruit; S6, immature fruit; and S7, mature fruit.

Perfil de resistencia de aislamientos de *B. cinerea* de berries a 4 fungicidas (2018)

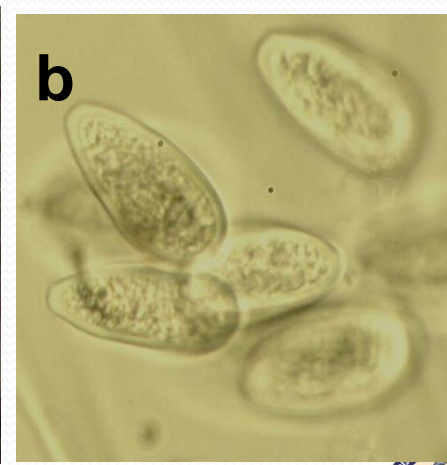
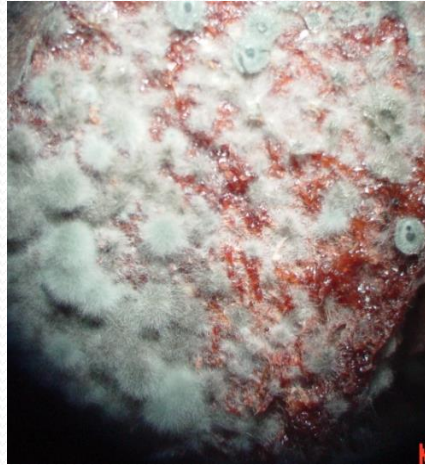
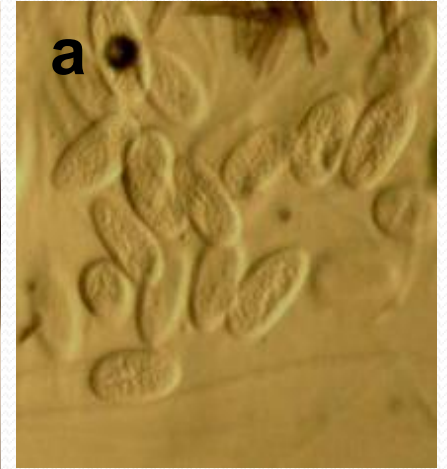


- Tipos de epidemias
- Sintomatología
- Agente causal
- Epidemiología
- Diseño de Estrategias de Manejo Integrado



ENFERMEDADES DE LA MADERA





Pudrición de raíz y corona en frambuesa



Martínez y Rebollar-Alviter, 2017



Especies de *Phytophthora* reportadas en frambuesa



Al menos 9 especies que varían por sus condiciones ambientales.

Las más comunes:

P. megasperma y *P. rubi*: mas comunes en regiones templadas (14 C) y húmedas; vs *P. cryptogea* y *P. citricola* en regiones más cálidas y secas.

¿Qué tenemos en las regiones productoras de México?



Marchitez de zarzamora

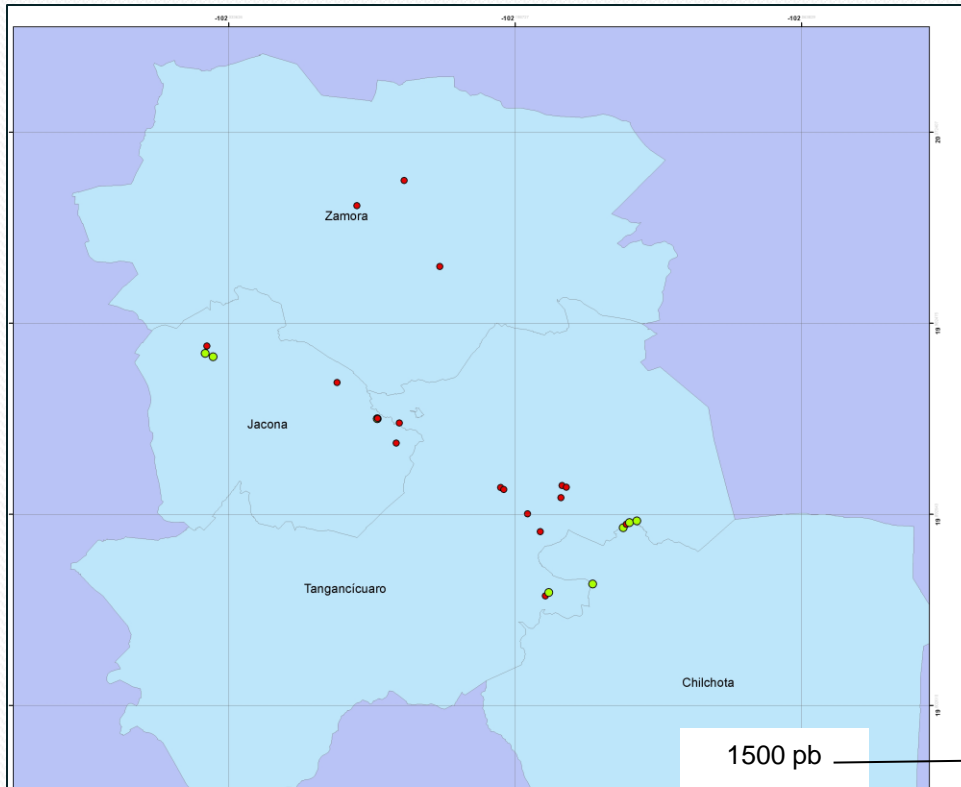


PÉTALO VERDE

- Peciolos alargados, rojos
- Proliferación de hojas
- Virescencia (pétalo verde)
- Filodia
- Cáliz agrandado
- Esterilidad
- Falta de crecimiento
- Muerte de plantas



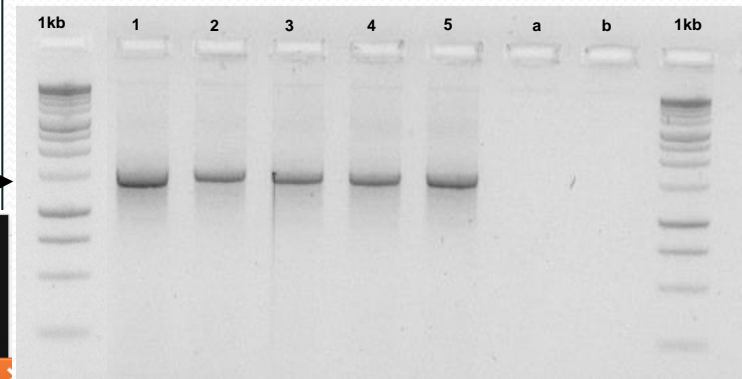
DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LA FILODIA Y PÉTALO VERDE EN MICHOACÁN- FILODIA



> **35%** incidencia en zonas del valle de zamora-Jacona y Maravatio

Mexican Periwinkle Virescence
Phytoplasma (MPV)

(2015)



Article
European Journal of Plant Pathology
pp 1-4

First online: 28 June 2016

Mexican periwinkle virescence
phytoplasma associated with phyllody
and virescence in strawberry (*Fragaria x
ananassa* Duch.) in Michoacan, Mexico

Moises Avendaño-Benequen, Hilda V. Silva-Rojas, Nahum Marbán-Mendoza, Angel Rebollar-Alviter



Festival-Camino Real- Albion-



PRINCIPALES AGENTES CAUSALES DE ENFERMEDADES CON ORIGEN EN EL SUELO

1. *Fusarium oxysporum* f.sp. *fragariae*
2. *Rhizoctonia fragariae*
3. *Cylindrocarpon*
4. *Pythium*
5. *Phytophthora*
6. *Macrophomina phaseolina*
7. *Pestalotiopsis* sp.

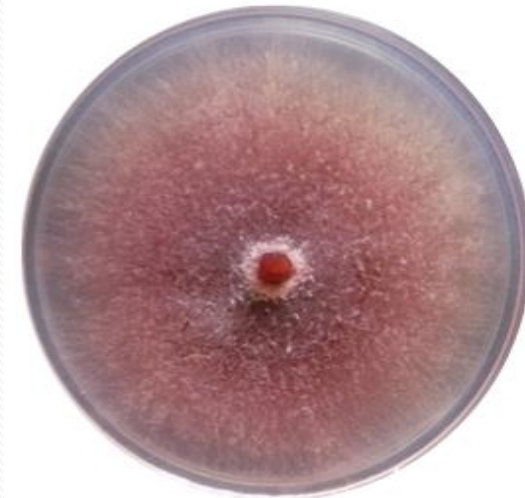
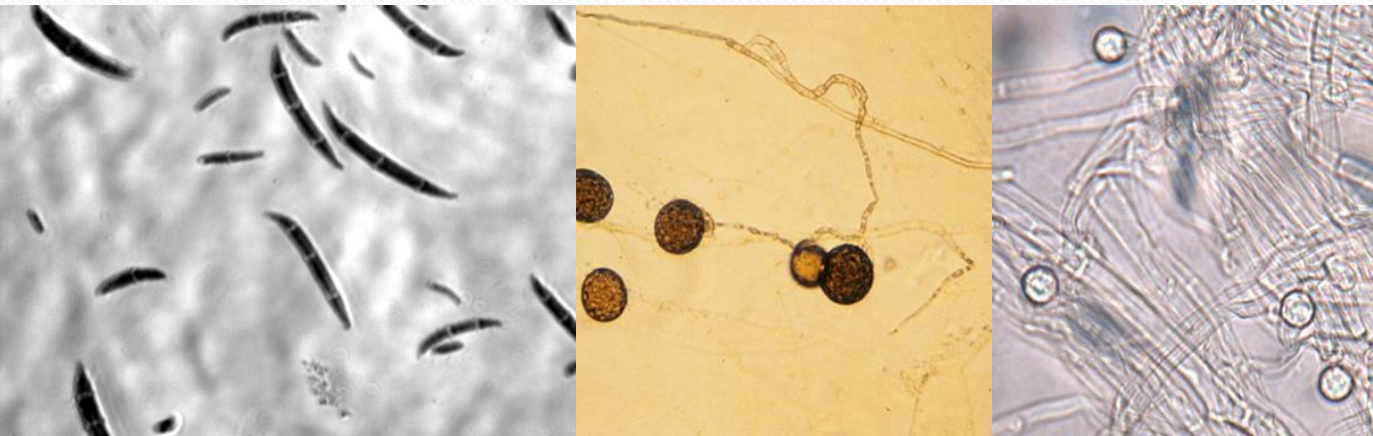


Fusarium oxysporum f.sp. *fragariae*

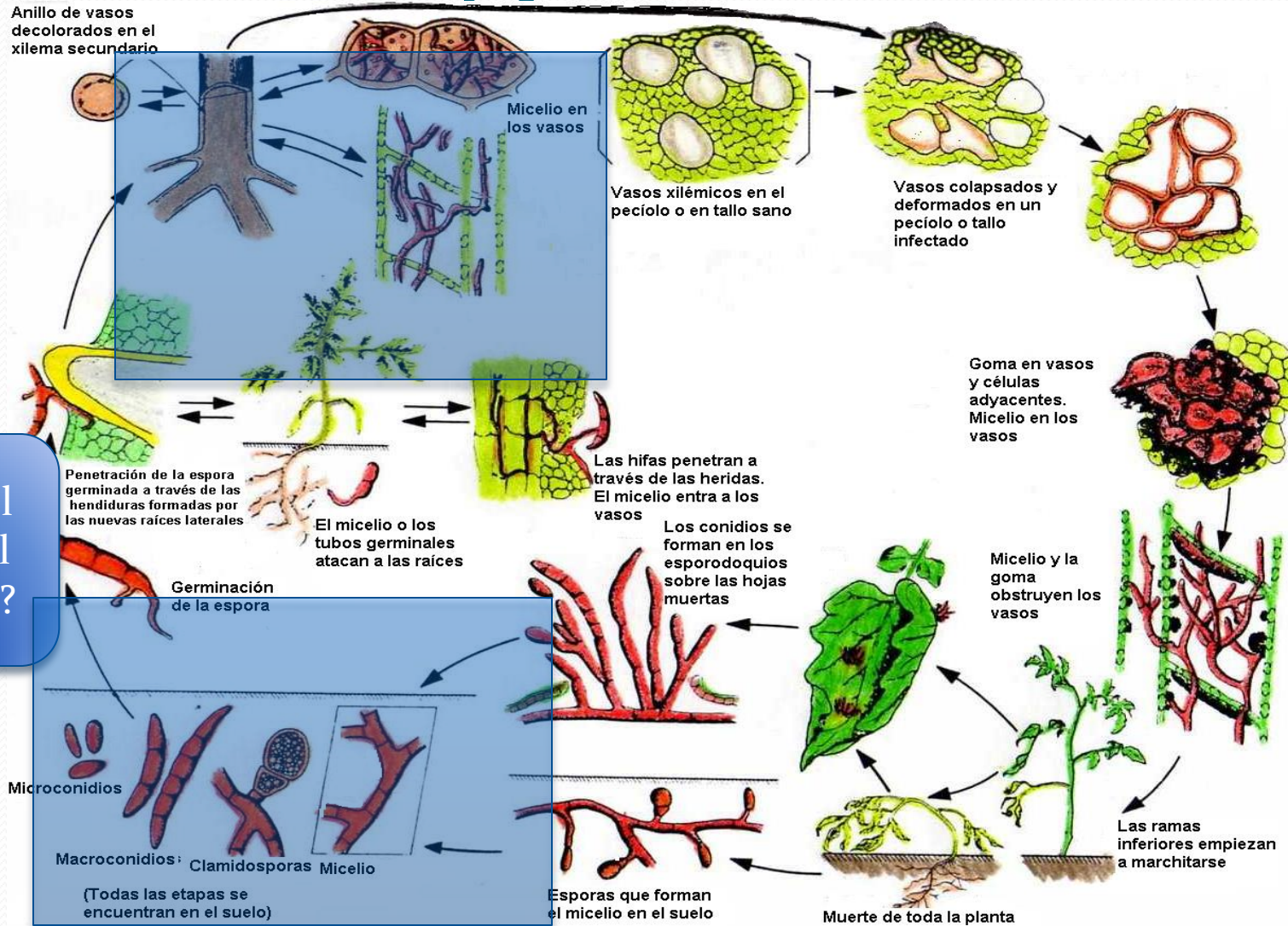


El agente causal

- Fuente de infección primaria
- Sobrevivencia
- Dispersión
- ¿Cómo se desarrolla la enfermedad?



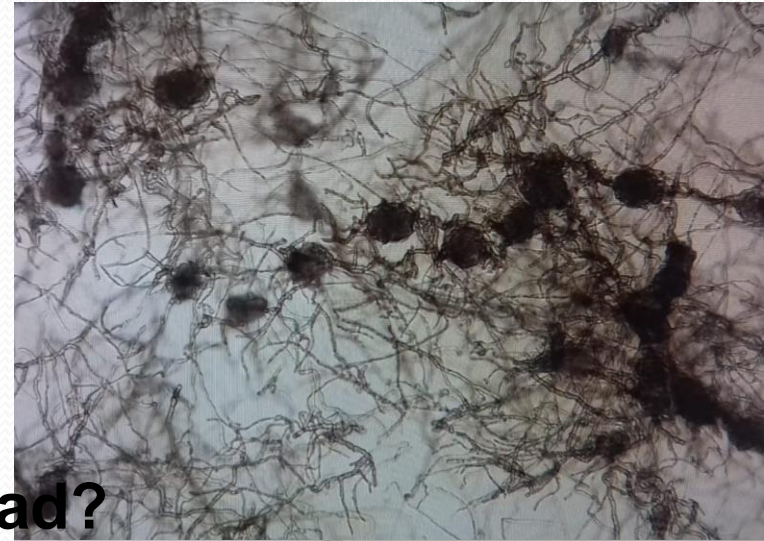
Ciclo de la marchitez por *Fusarium oxysporum*



¿Cuál es el origen del problema?

Macrophomina phaseolina

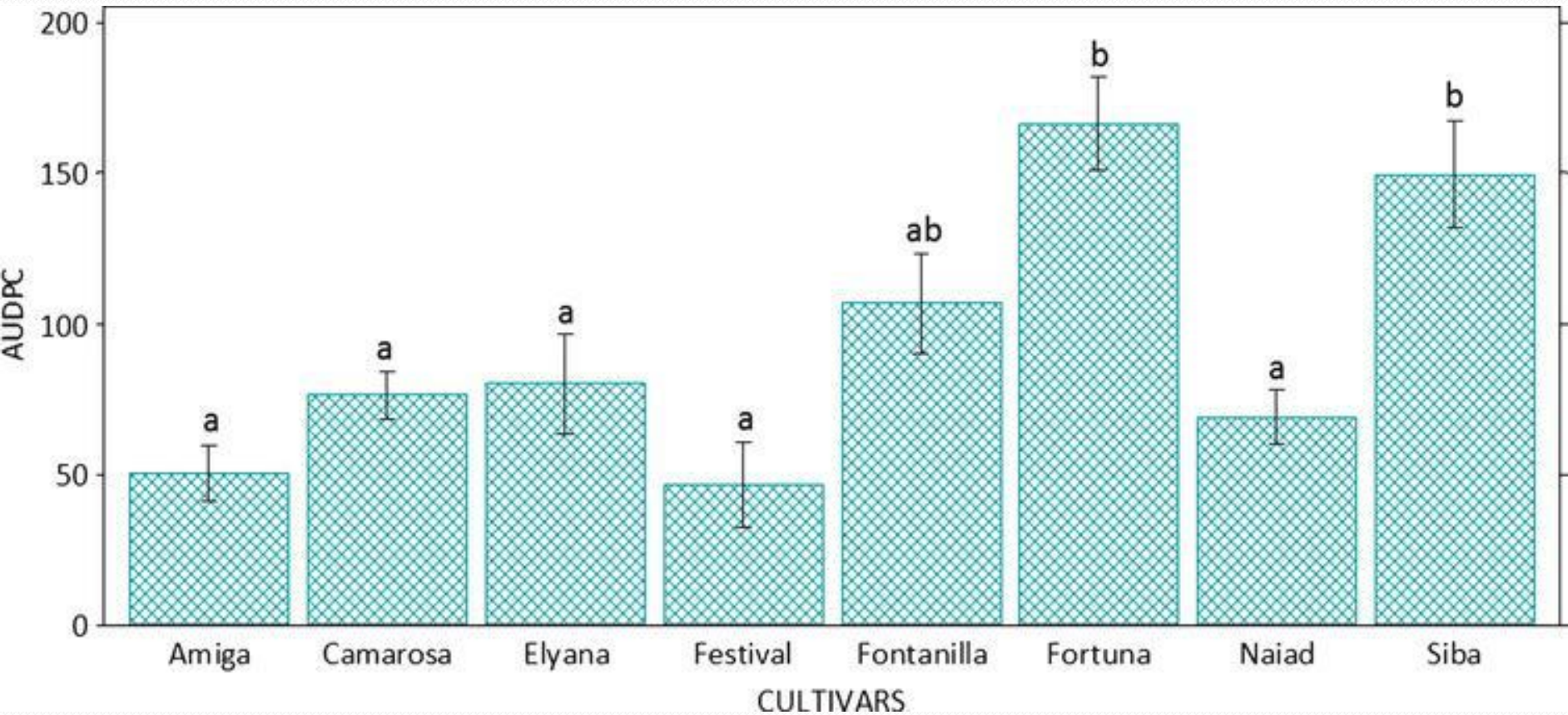
- Fuente de infección primaria
- Sobrevivencia
- Dispersión
- ¿Cómo se desarrolla la enfermedad?



SINTOMATOLOGIA



Susceptibilidad de variedades de fresa



Sánchez et al. 2016 J. Berry Res.





Síntomas en plantas adultas.



¿cuál es su papel?; solo, o en conjunto?



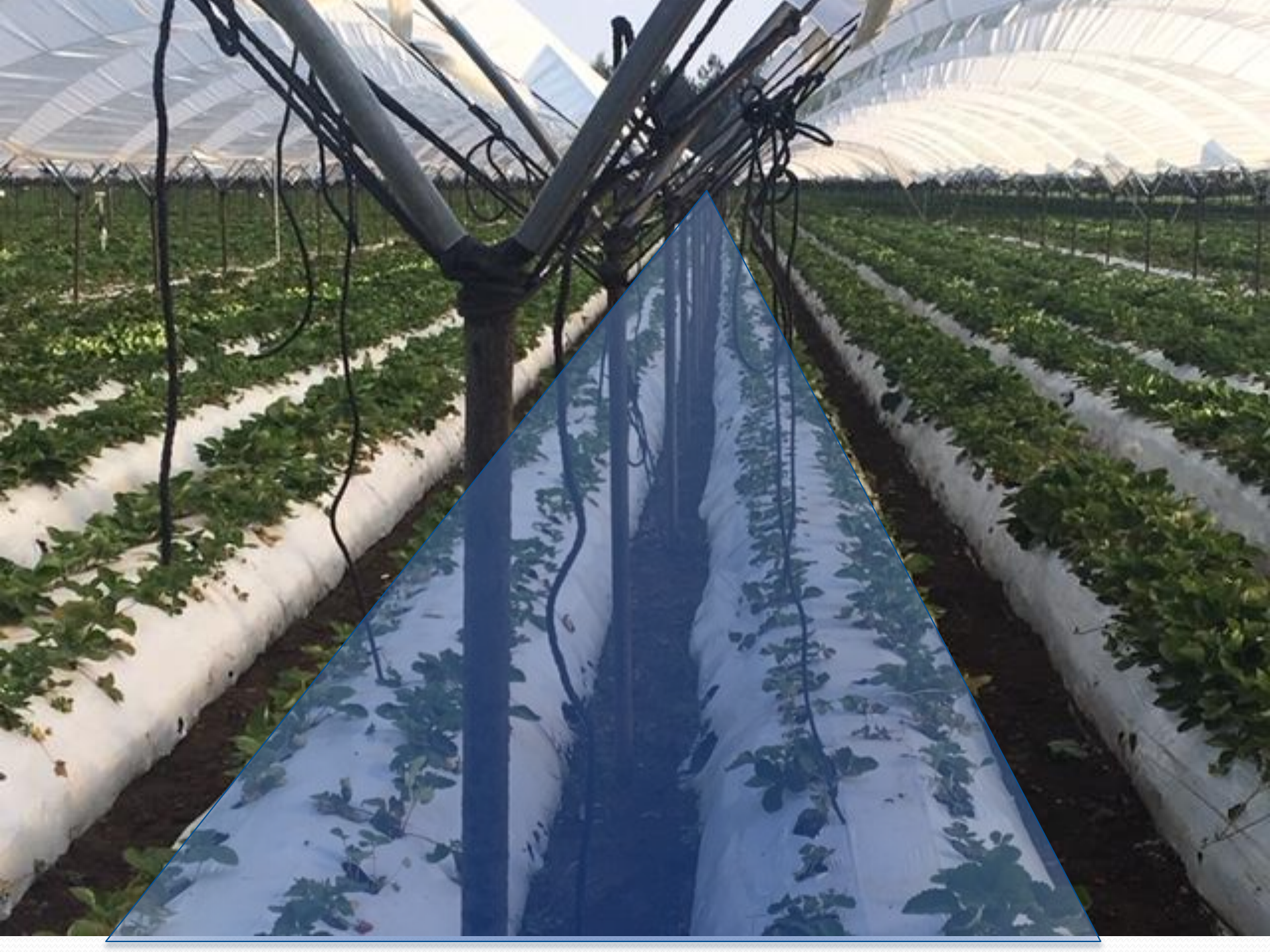
Síntomatología



Mancha y tizón foliar.







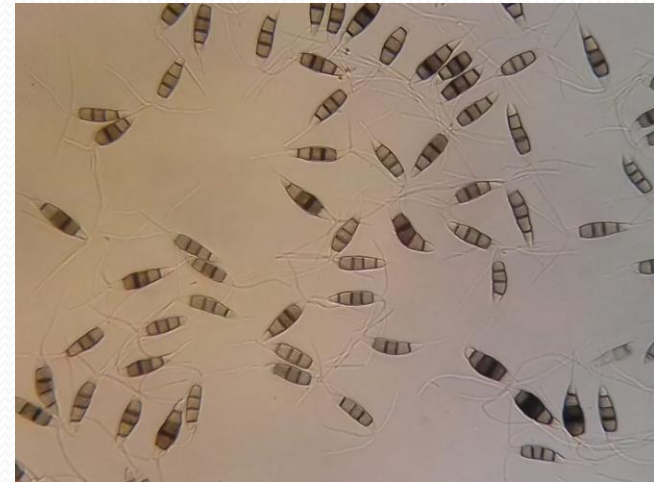


Mancha foliar y pudrición de raíz y corona por *Pestalotiopsis* sp. (=*Neopestalotiopsis* sp.)

- Fuente de infección primaria---→ **viveros?**
- Sobrevivencia
- Dispersión
- ¿Cómo se desarrolla la enfermedad?

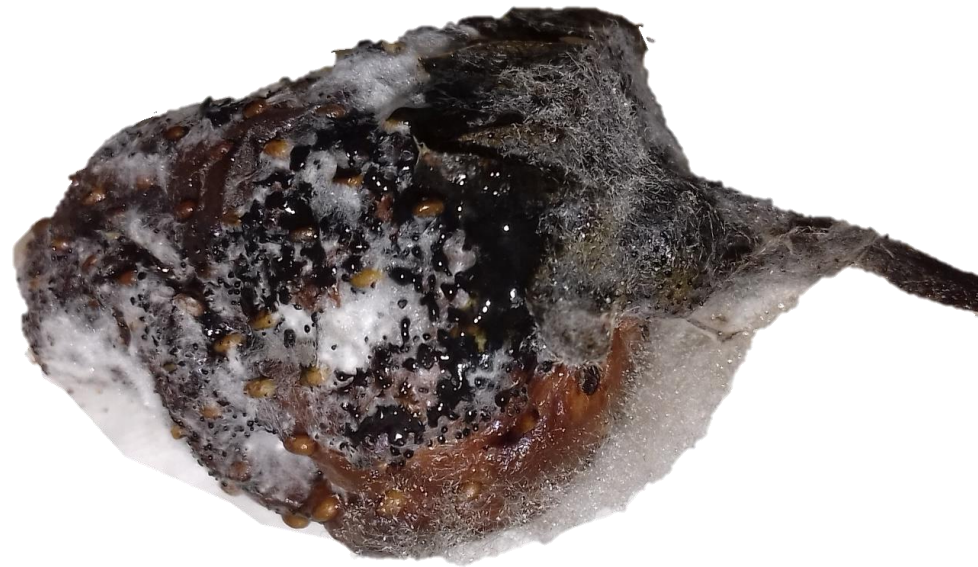
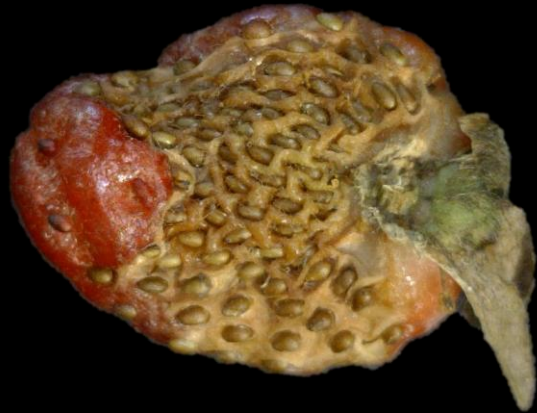
Emergente en: Europa (Italia, España, Dinamarca)
China, Vietnam, USA, Brasil, Bangladesh, México
(Jalisco, Puebla, Michoacán)

¿Qué se sabe de este patógeno?









¿Qué estrategias puedo usar para producir planta sana libre de patógenos de importancia económica?



- **En vivero:** Planta madre para vivero y Producción de planta

Carga de inóculo en vivero.



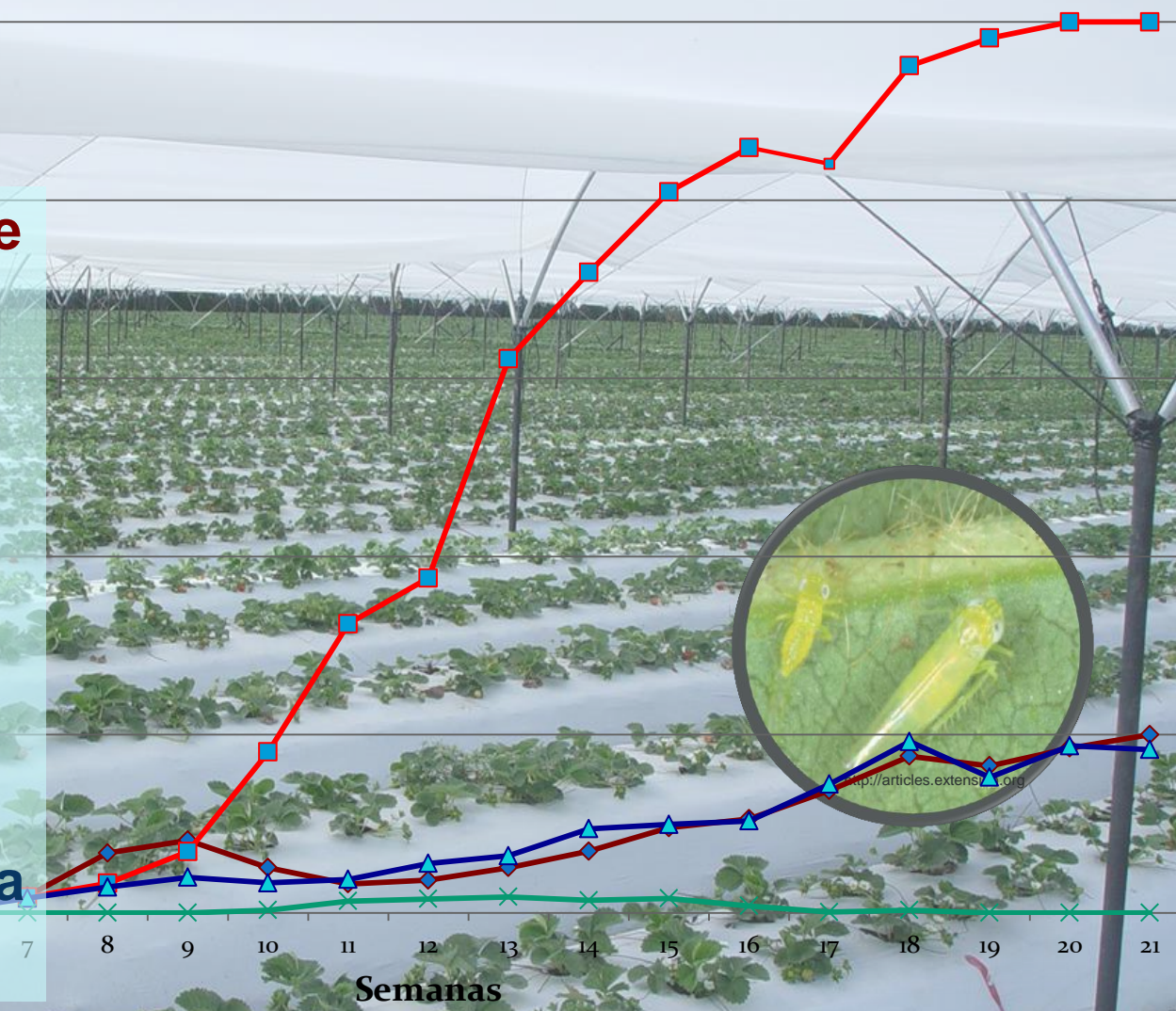
BASES PARA EL DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ENFERMEDADES

Incidencia/Severidad (%)

1. Reducción de infecciones primarias.

2. Posponer la aparición de los síntomas.

3. Reducción de la “rapidez” con que avanza la enfermedad.



- **Cómo productor de fresa:** ¿Qué estrategias puedo usar para reducir el riesgo de infección y dispersión de las enfermedades que se mueven por material propagativo?



Tipos de inóculo, supervivencia, dispersión y fuentes

¿De donde vienen las primeras infecciones?

- **Supervivencia**



- **Mecanismos de dispersión**
- **Diseminación**



Reducción de inóculo primario



¿QUÉ PATÓGENOS SON DE RIESGO EN CAMPO?
¿CUÁLES VIENEN EN LAS PLANTAS?



- Solarización
- Biosolarización
- Desinfestación anaeróbica
- Biofumigación
- Etc.

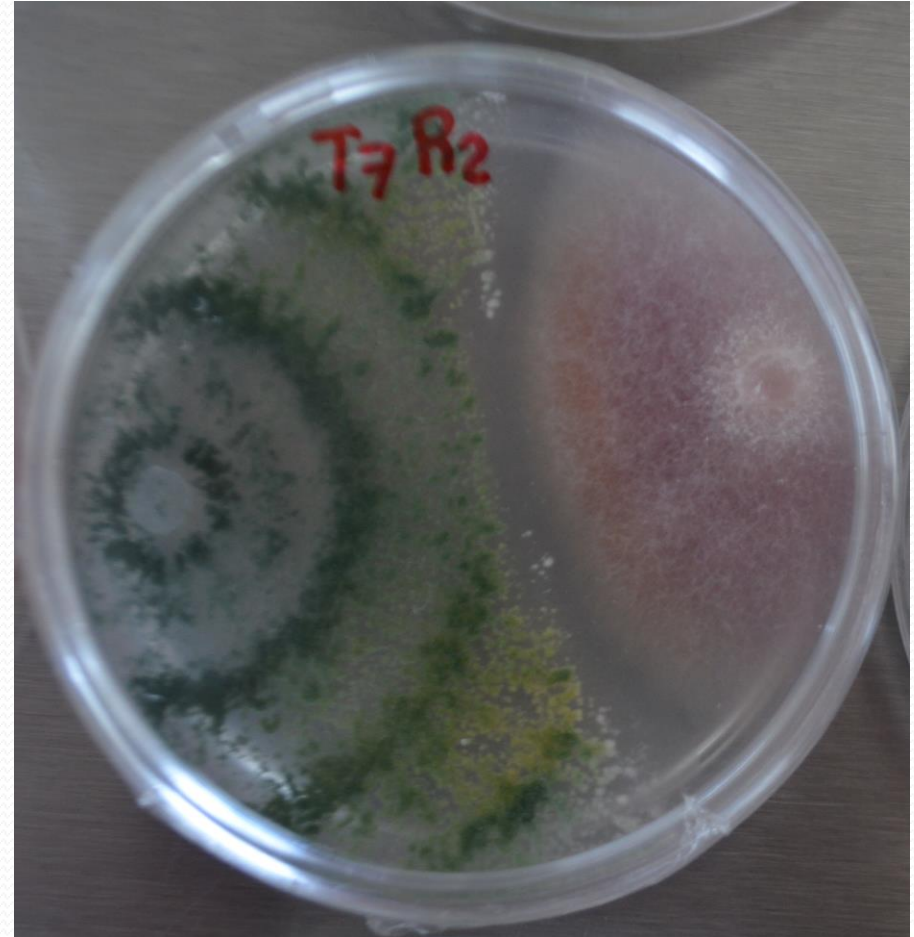
Promover diversidad
microbiológica

Trichoderma harzianum

Bacillus subtilis,
Pseudomonas spp.

Etc.

Mezclas de productos (complejos
microbiano)- **Soporte científico!**
Buenos resultados en un manejo
integrado.



TRATAMIENTOS PRE-
TRANSPLANTE



TRANSPLANTE

EN CAMPO:



POSTRANSPLANTE



Cómo afecta el pH al crecimiento de los microorganismos?

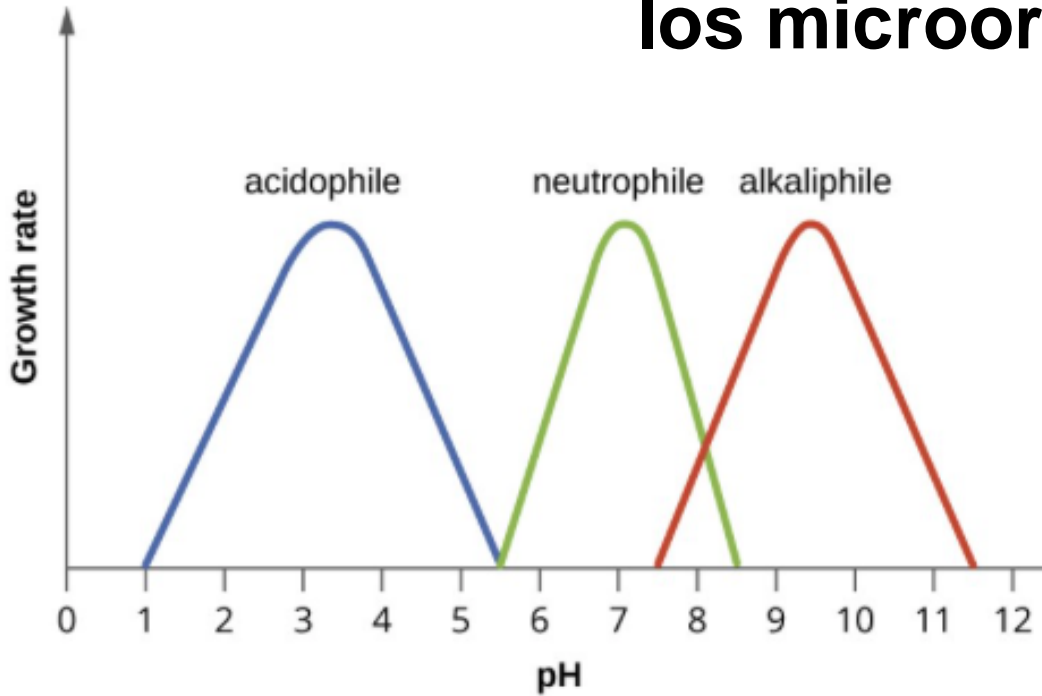


Figure 2. The curves show the approximate pH ranges for the growth of the different classes of pH-specific prokaryotes. Each curve has an optimal pH and extreme pH values at which growth is much reduced. Most bacteria are neutrophiles and grow best at near-neutral pH (center curve). Acidophiles have optimal growth at pH values near 3 and alkaliphiles have optimal growth at pH values above 9.

Table 2: Maximum, minimum, and optimum pH values for microbial groups. (adapted from Smith and Doran 1996)

| Microorganisms | Range | Optimum |
|---------------------|-----------|---------|
| Bacteria | 5 - 9 | 7 |
| Actinomycetes | 6.5 - 9.5 | 8 |
| Fungi | 2 - 7 | 5 |
| Blue green bacteria | 6 - 9 | > 7 |
| Protozoa | 5 - 8 | > 7 |

<https://courses.lumenlearning.com/microbiology/chapter/the-effects-of-ph-on-microbial-growth/>

El componente químico

Ingredientes con potencial:

Cantus (Boscalid)

Switch

Luna Sensation (Fluopyram +Trifloxistrobin)

Bavistin

Captan

Rovral

Amistar

Merivon (Fluxapyroxad+Piraclostrobin)

SCORE (Difenoconazol)

Biológicos y complejos microbianos

En Mezcla con
productos dirigidos a
control oomycetes

¡OFERTA DE TECNOLOGIAS AISLADAS!

TRABAJO EN PROCESO!



RESULTADOS PRELIMINARES



Testigo



Switch



Sportak



Score



Rovral

PRUEBAS DE
SENSIBILIDAD
PESTALOTIA
CORONA



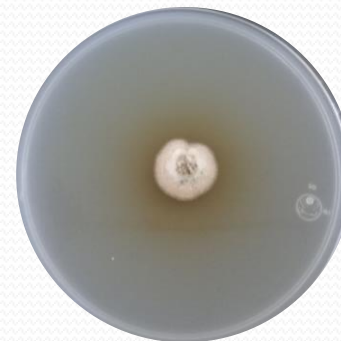
Amistar



Captan



Cabrio



Merivon





Testigo



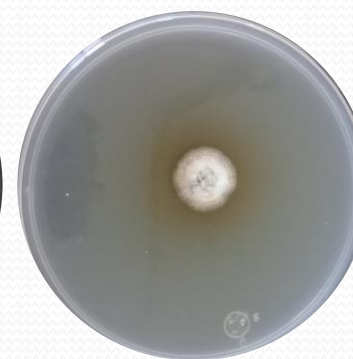
Amistar



Cabrio



Captan



Merivon

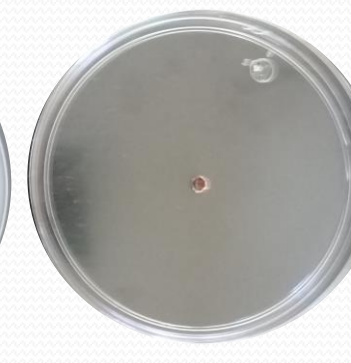
PRUEBAS DE
SENSIBILIDAD
PESTALOTIA
HOJA



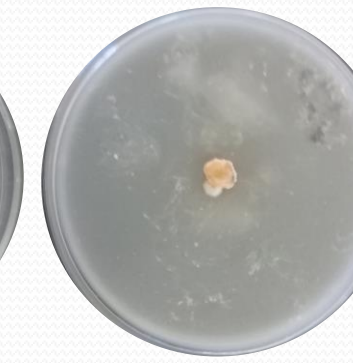
Switch



Sportak



Score



Rovral



EN RESUMEN:

Considerar:

- **Origen de la planta**
- **Antecedentes de la parcela**
- Fumigación, bio-fumigación, solarización, biosolarización, desinfestación anaeróbica. **Efecto en inóculo primario**
- Incorporación de complejos microbianos y sustratos ricos en carbono. **Efecto en competencia, parasitismo, antibiosis etc.**
- Tratamientos pre-transplante con fungicidas específicos para Hongos (*Fusarium* y otros) y Oomycetes (*Phytophthora* sp. Y *Pythium*). **NO ESTABLECER SIN TRATAMIENTO PRE-TRANSPLANTE!!!!!!**
- Manejo del estrés del cultivo---- **DESARROLLO DEL CULTIVO**
- Herramientas disponibles (Biológicos, Químicos, activadores: Integración?----- **INTEGRACIÓN EN RELACIÓN AL TIPO DE EPIDEMIA!!**
- Evitar la dispersión---- **VIVERO-PARCELA-INTRA EN INTER-PARCELA**



GRACIAS!

[Email: rebollalarviter@gmail.com](mailto:rebollalarviter@gmail.com)

Cel: 4431551723

Ofic. 443161489 ext. 119

