



FACULTAD DE AGRONOMÍA  
Y SISTEMAS NATURALES  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE



# "Rol del microbioma del suelo en nuevas estrategias de manejo para *Fusarium* en cítricos"

Dra. María Alejandra Garzón N.

11/12/2025

# Fusariosis en Chile

Huertos comerciales de naranjos (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) y mandarinos (*Citrus reticulata* Blanco):

- Plantas afectadas en los huertos (10%)
- Aumento del porcentaje de replantación en los huertos(20%)



## Síntomas externos:

- Amarilleamiento y clorosis
- Epinastia
- Marchitamiento
- Defoliación

## Síntomas internos:

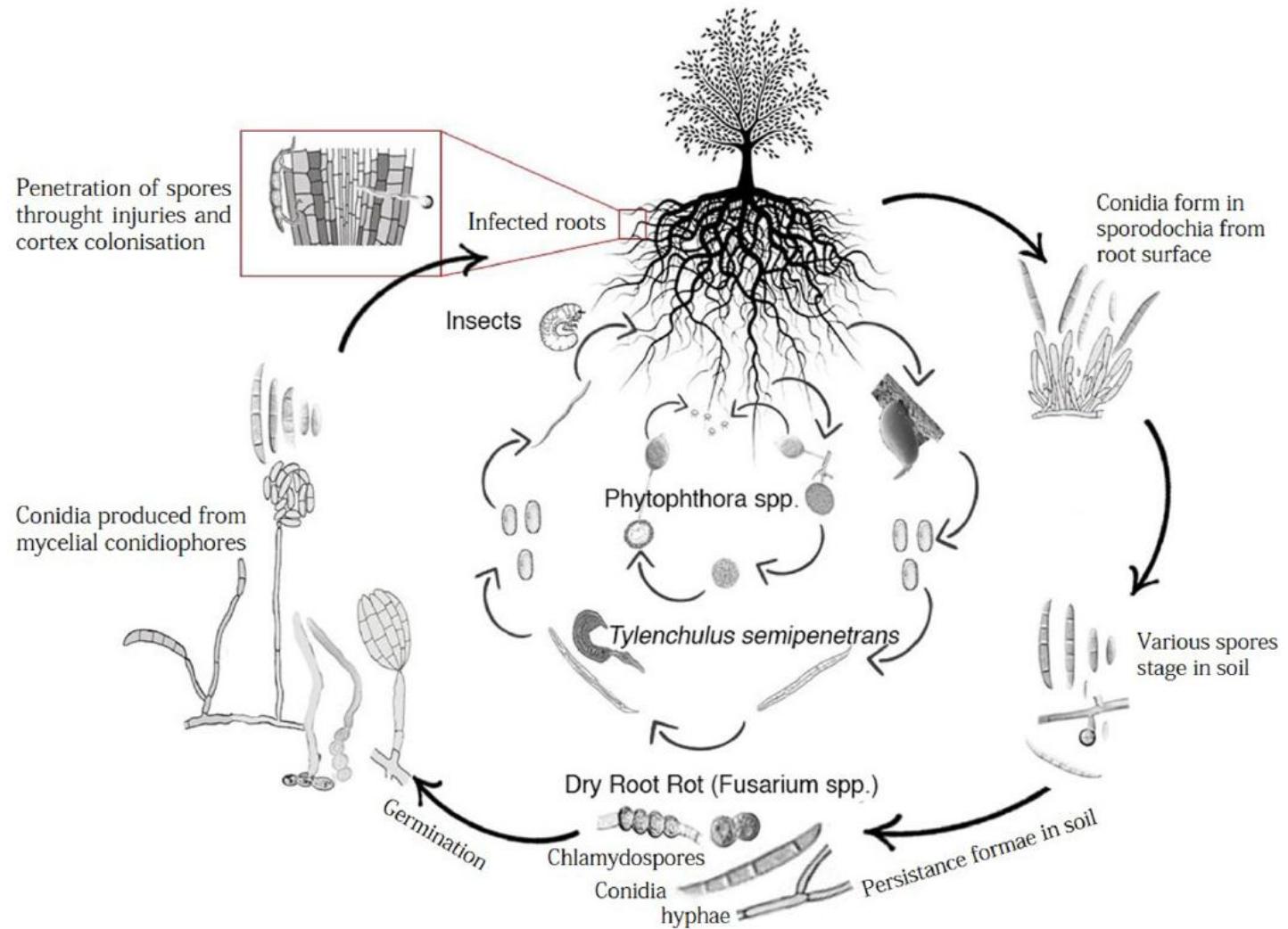
Podredumbre seca y marchitamiento de la raíz

# Fusariosis en cítricos

## Factores: Condiciones de estrés



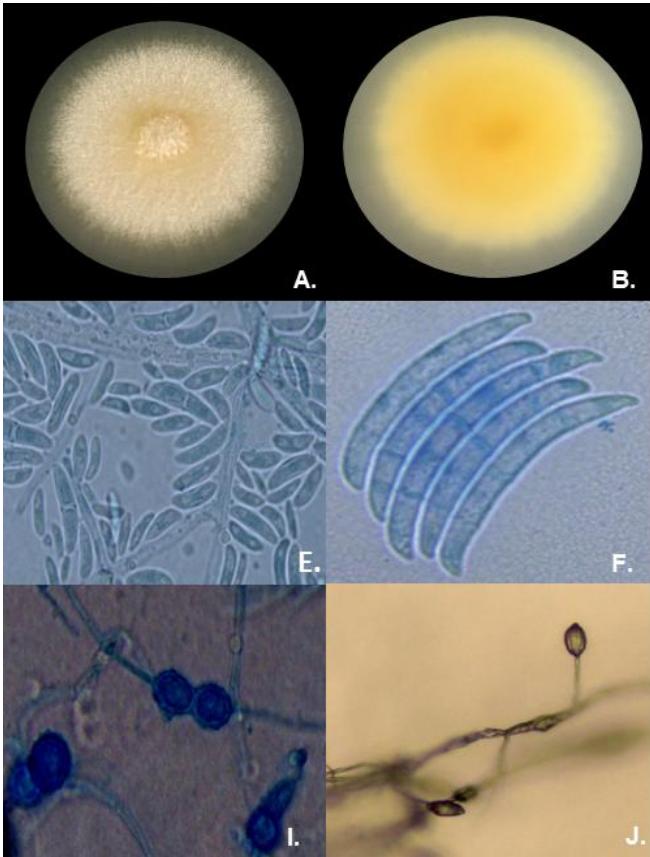
- Riego excesivo
- Invasión por otros patógenos (*Tylenchulus semipenetrans*, insectos, roedores)
- Lesiones en las raíces
- Veranos calurosos



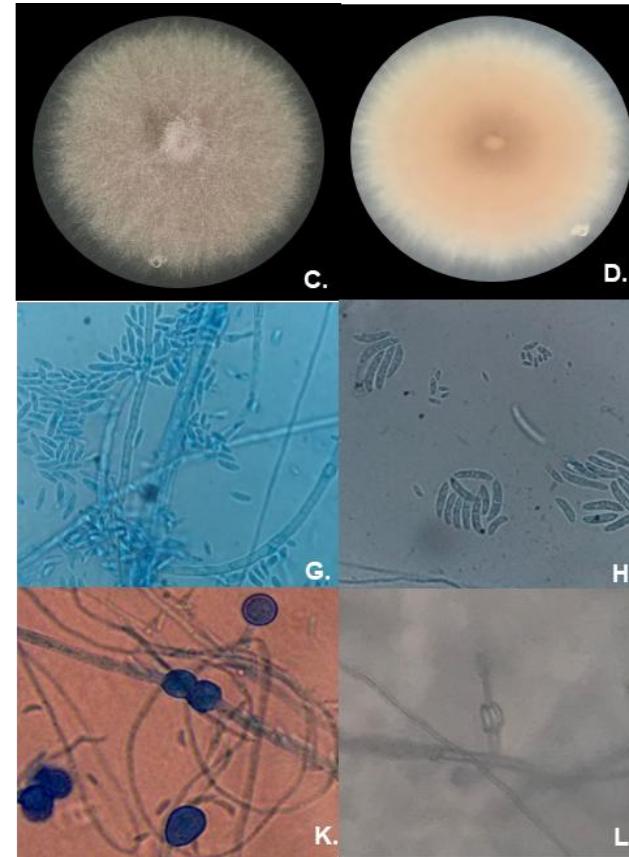
# Fusariosis en cítricos



# Identificación del patógeno y su control



Complejo de especies de  
*Neocosmospora* (*Fusarium solani* (FSSC))



Complejo de especies de  
*Fusarium oxysporum* (FOSC)

A-D, Colonias en medio de cultivo PDA; F-H, micro y macroconidias; J-L, microconidias organizadas en falsas cabezas en medio CLA; I-K Clamidosporas en medio SNA después de 7 días a 20°C y 12h/12h luz/oscuridad.

## Manejos culturales

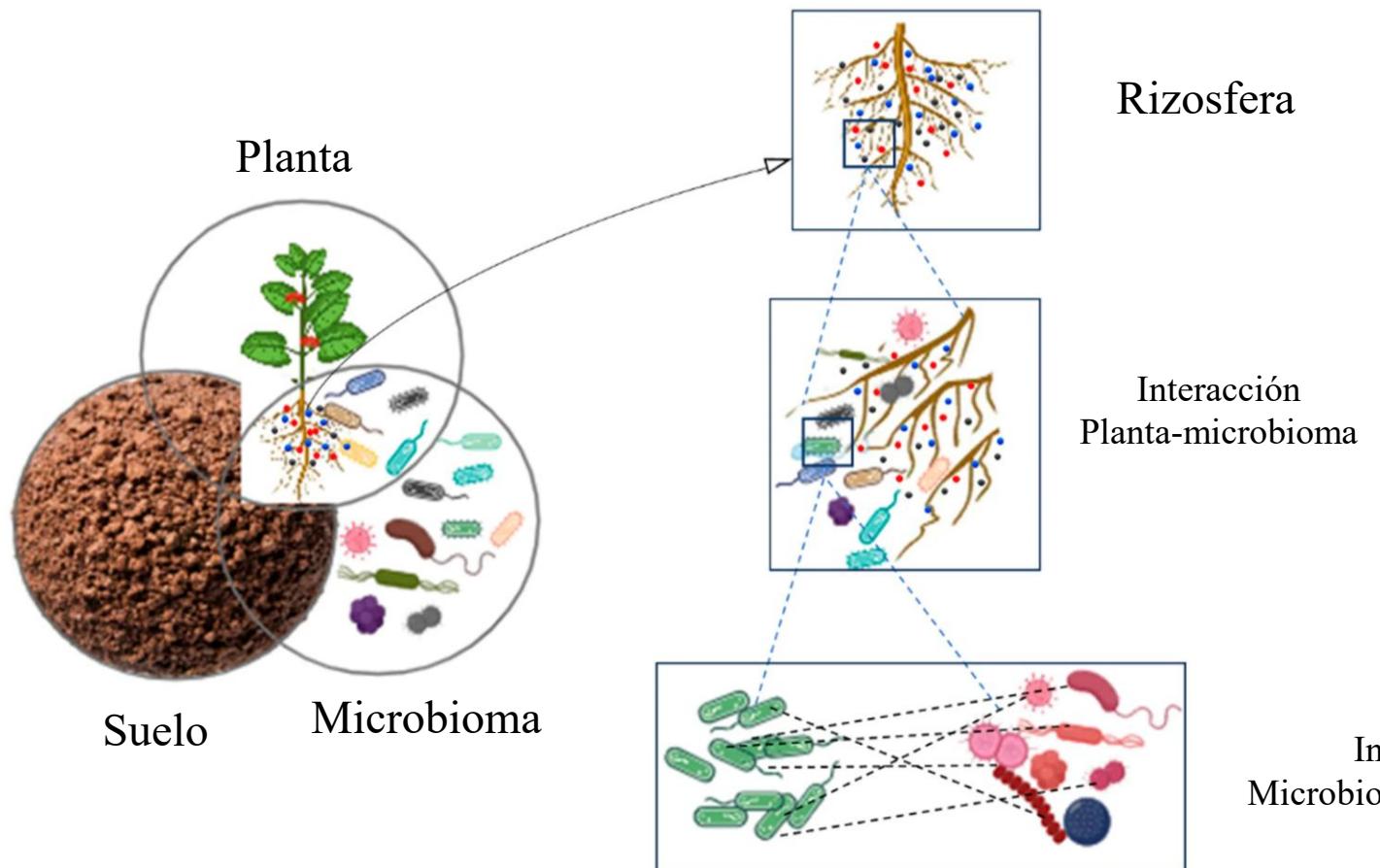
- ✓ Rotación de cultivos
- ✓ Desinfección de las herramientas y maquinaria
- ✓ Solarización
- ✓ Fertilización con Ca y Fe

## Control químico:

- ✓ Benzimidazol (Benomil, Carbendazim, tiabendazol y tiofanato).
- ✓ Control poco eficaz y el patógeno puede generar resistencia



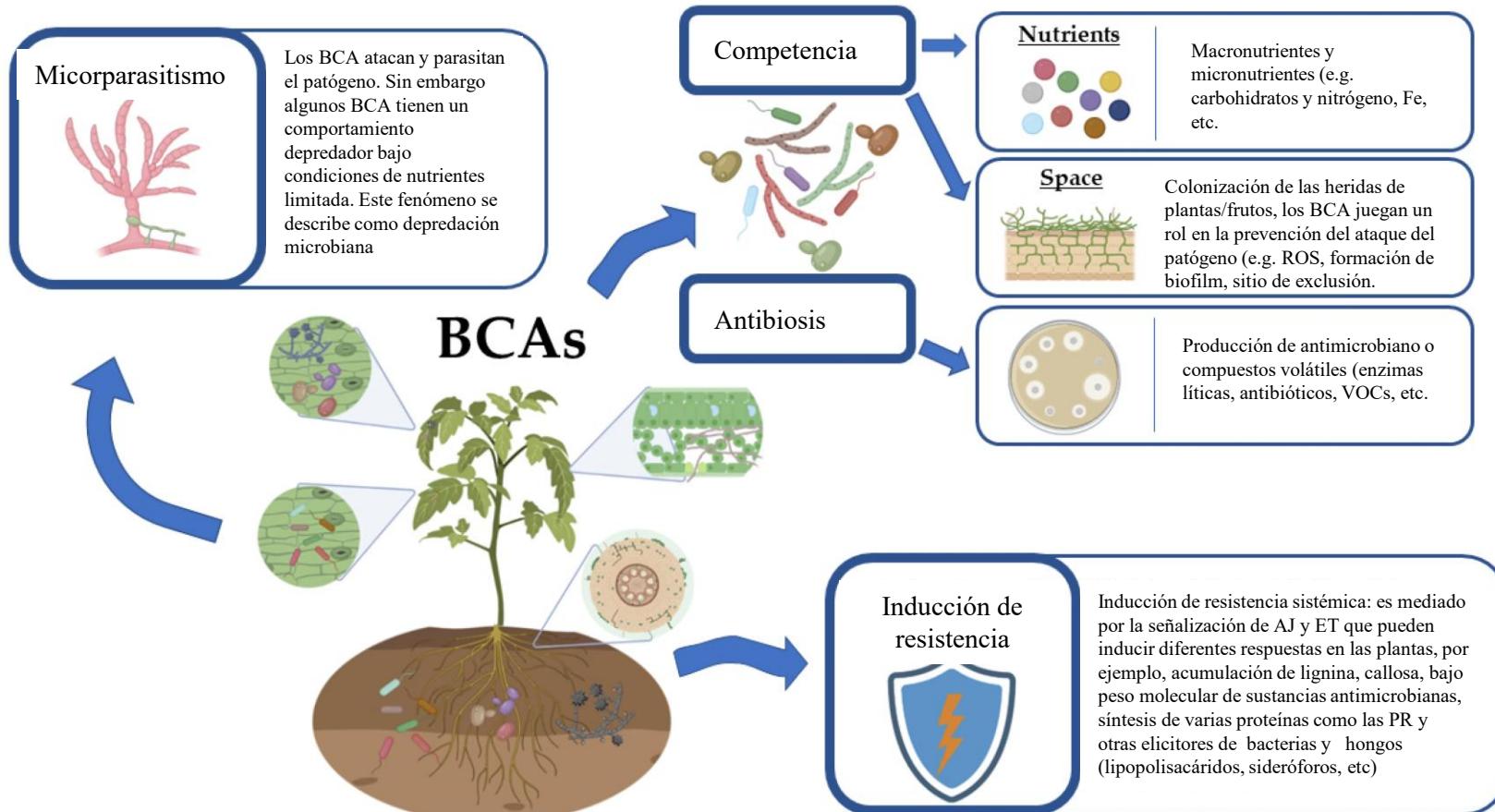
# ¿Cómo es el microbioma del suelo?



Caracterizar el microbioma de suelo en huertos de cítricos afectados por *Fusarium* en términos de abundancia relativa de especies patogénicas y biocontroladoras

# ¿Existen biofungicidas a base de microorganismos que controlen *Fusarium*?

Evaluar la capacidad biocontroladora de cinco bioproductos a base de *Trichoderma* spp. y *Pseudomonas protegens* frente a *Fusarium* spp. en cultivos de naranjo (*Citrus x sinensis* L.), bajo condiciones de invernadero



# Microbioma del suelo



**Ex fundo el Olivo s/n Mallarauco**



Plantas enfermas



Plantas sanas



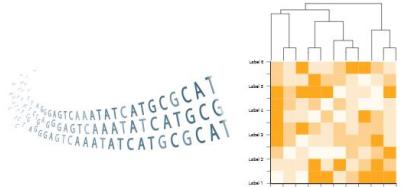
100 g suelo cerca a gotero y tronco



Procesamiento de  
las muestras

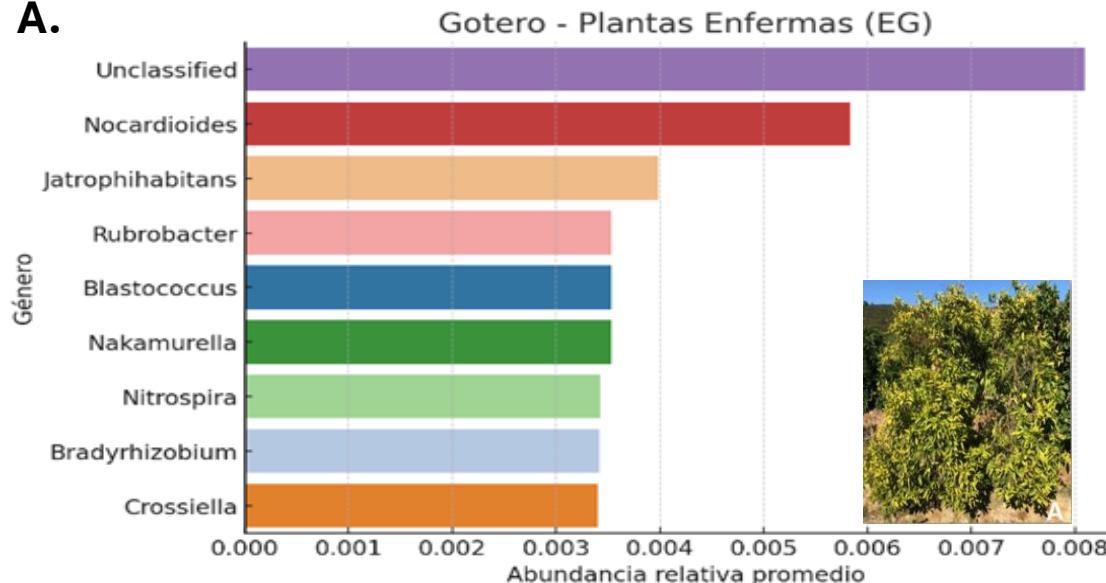


Amplificación PCR y  
Secuenciación en Magrogen

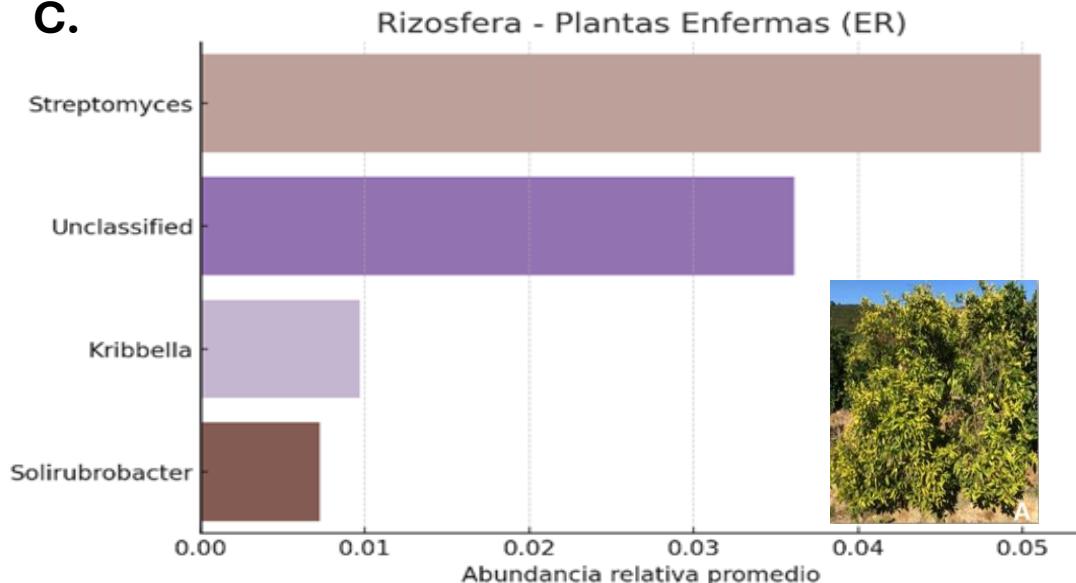


# Microbioma bacteriano

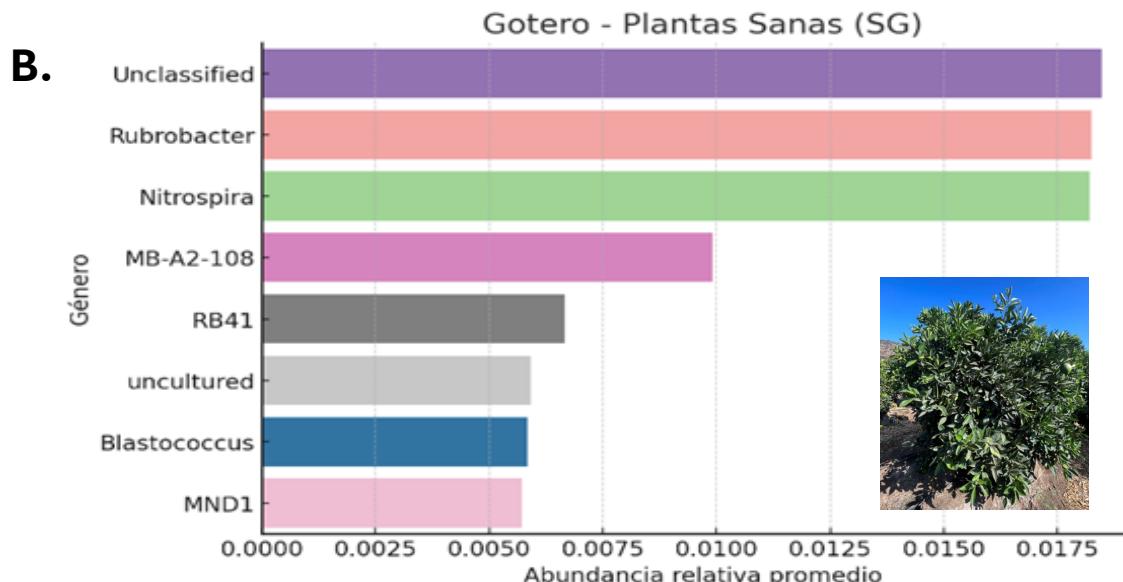
A.



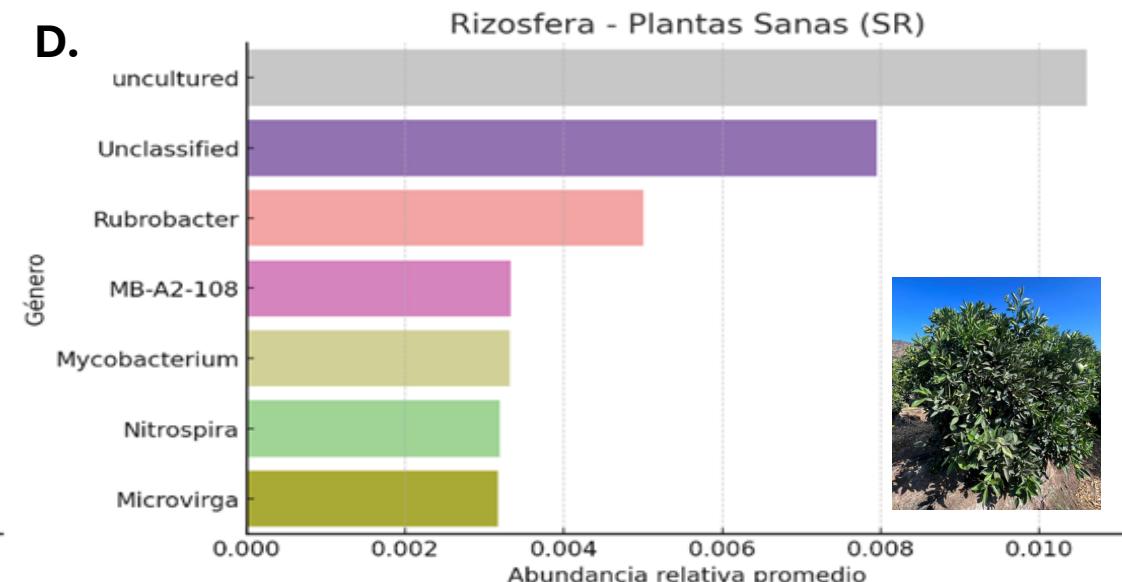
C.



B.

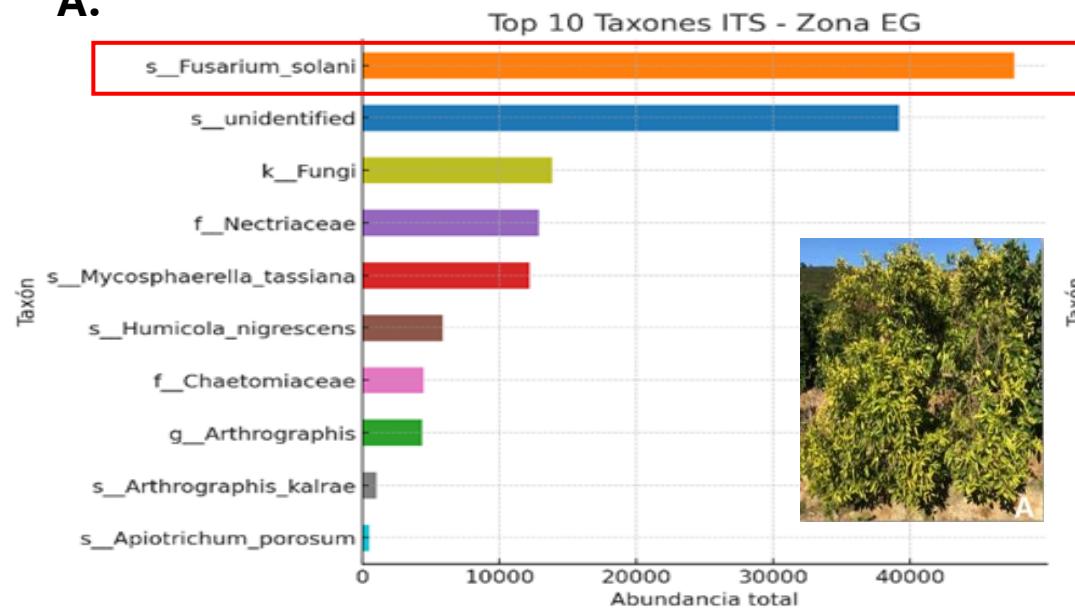


D.

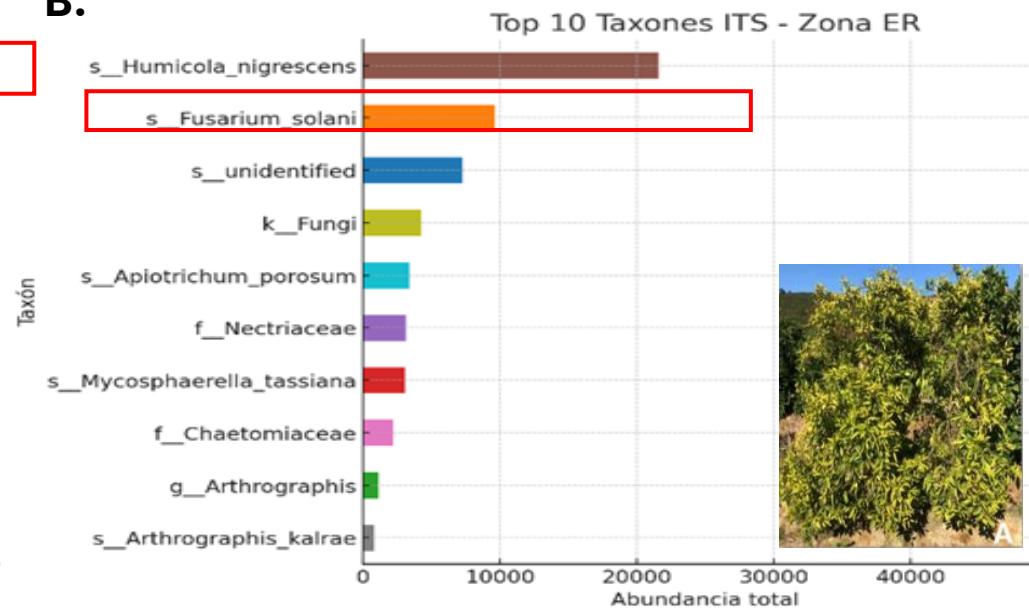


# Microbioma Fungico

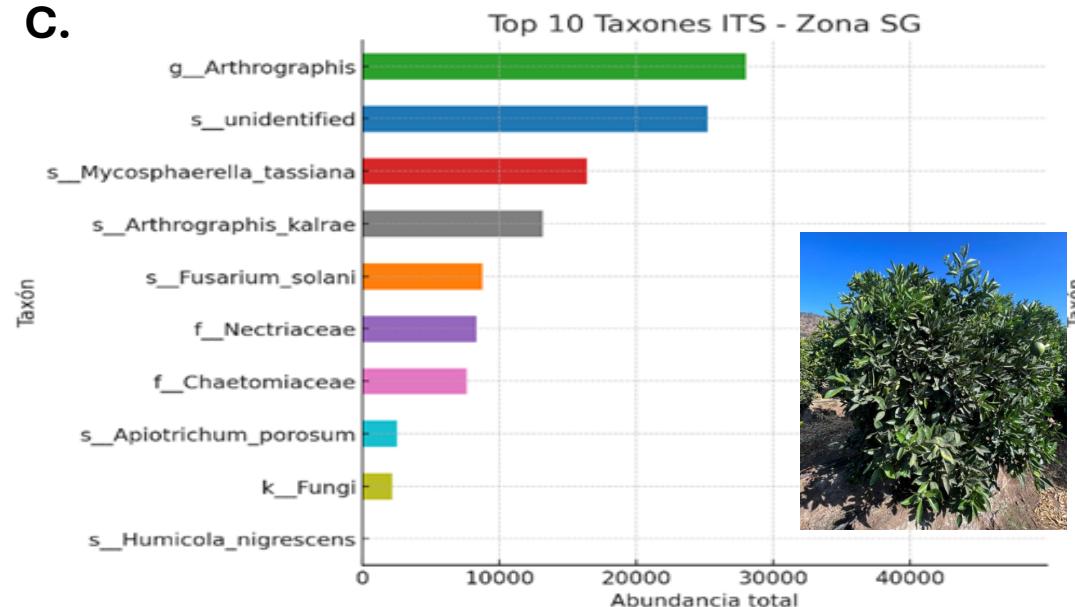
A.



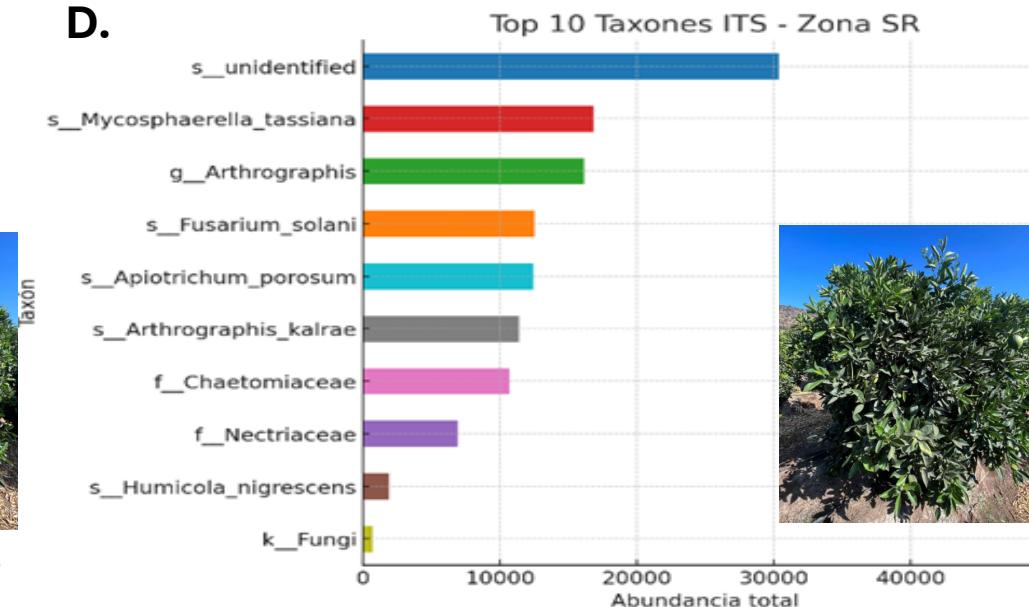
B.



C.



D.



# Evaluaciones biocontrol *in vivo*

Sombreamiento a temperatura ambiente

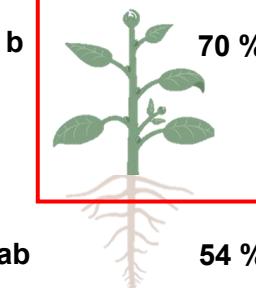
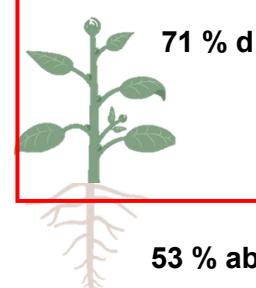
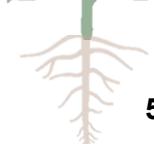
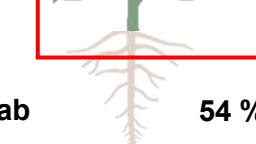
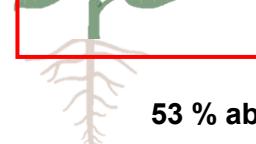
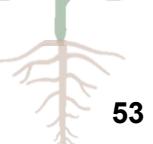
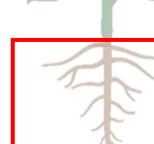
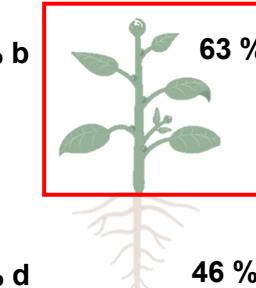
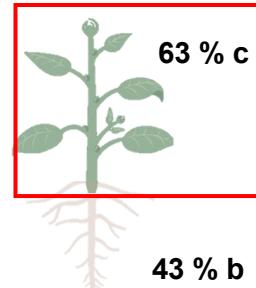
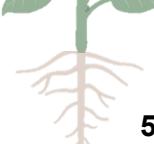
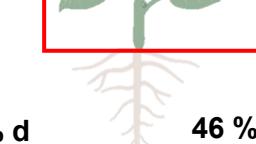
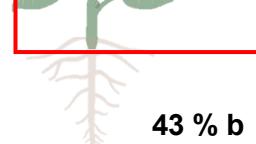
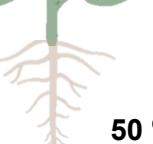
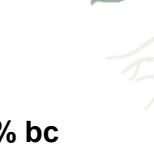


1. 0-15%
2. 16-25%
3. 26-50%

%Severidad de la enfermedad

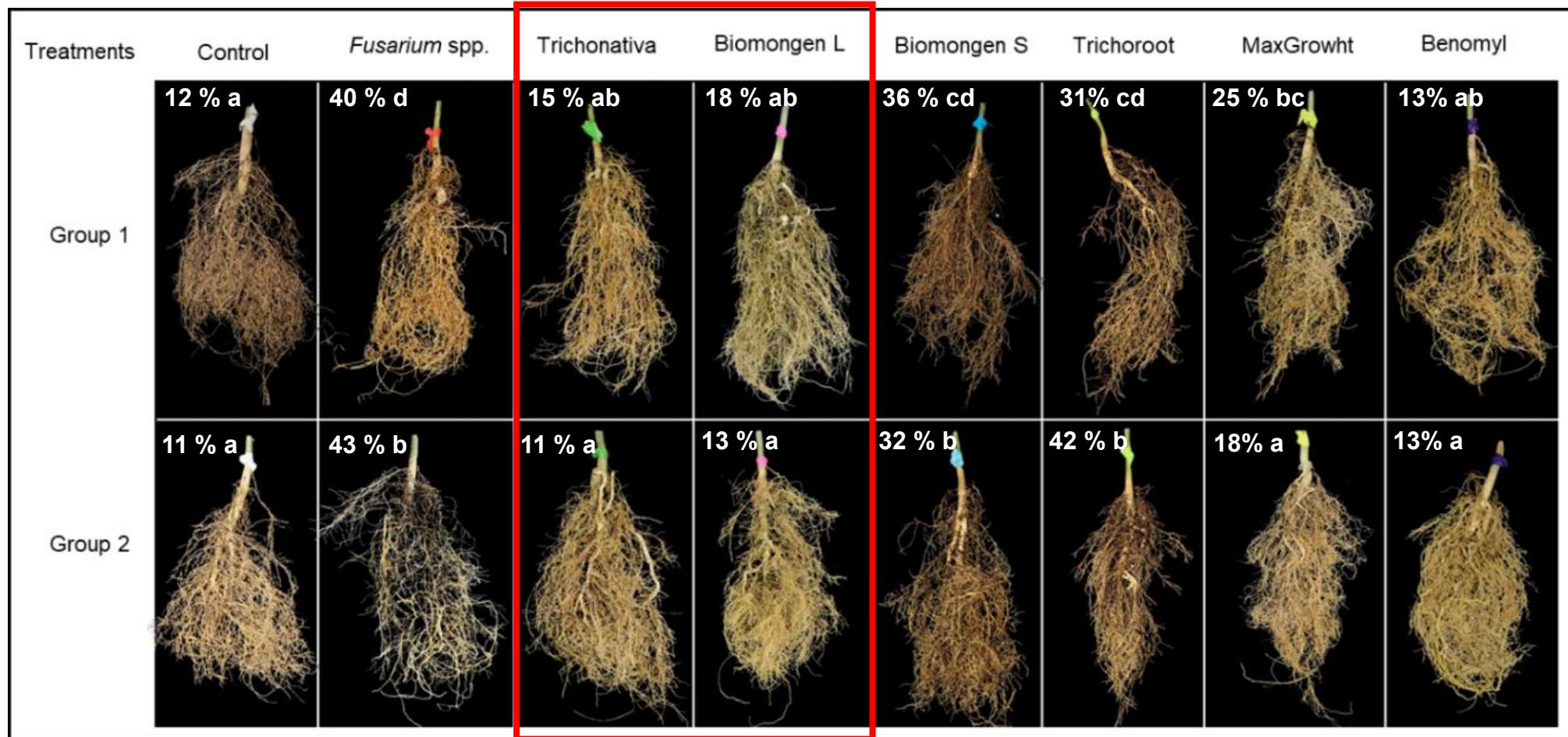
## Resultados Ensayo biocontrol *in vivo*

# % materia seca

Tratamientos	Control	<i>Fusarium</i> spp.	Trichonativa	Biomongen L	Biomongen S	Trichoroot	MaxGrowth	Benomilo
Grupo 1 Condiciones restrictivas	 64 % c  59 % b  70 % d  71 % d  53 % a  54% a  60 % bc  60 % bc	 54 % ab  45 % ab  54 % b  53 % ab  53 % ab  62 % c  50 % ab  45 % a						
Grupo 2 Condiciones normales	 59 % ab  60 % b  63 % c  63 % c  57 % ab  56 % a  56 % a  56 % a	 50 % cd  56 % d  46 % bc  43 % b  50 % cd  56 % d  45 % bc  37 % a						

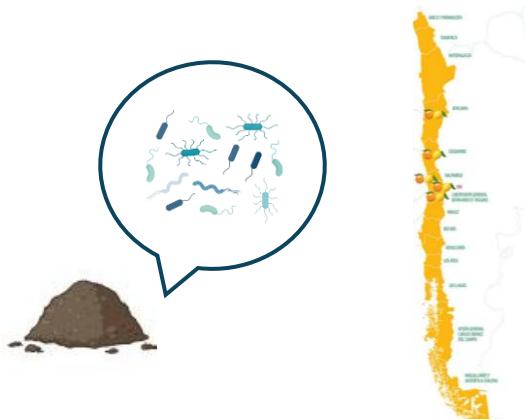
## Resultados ensayo biocontrol *in vivo*

# % Severidad en la raíz



# Proyecto FIA PYT 0427- 2024

1. Portainjertos:
  - C22
  - Citrumelo
  - C35
  - Macrophylla



2. Microbioma del suelo



3. Desarrollo de una estrategia de control para recomendar en condiciones comerciales

# Proyecto Fondef IT24I0032



Oídio en mandarino



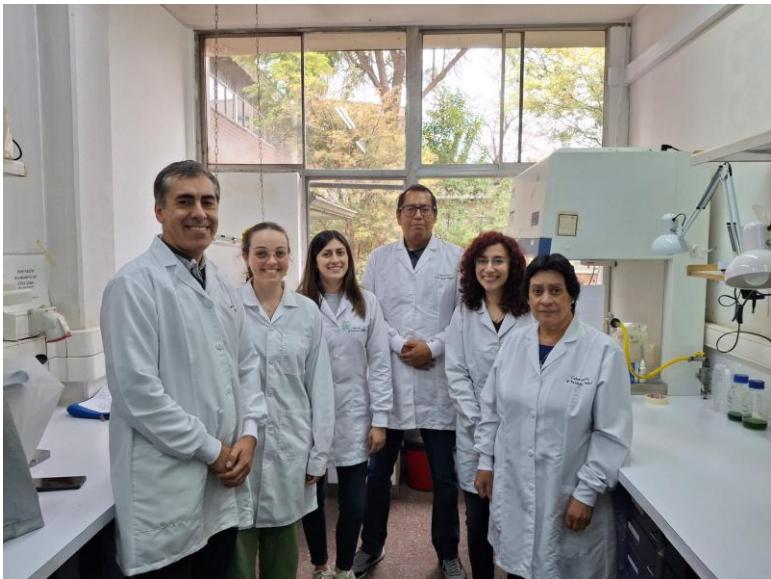
*P.italicum* mandarino



*P.digitatum* Limones



FACULTAD DE AGRONOMÍA  
Y SISTEMAS NATURALES  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE



Dra. María Alejandra Garzón Nivia  
Laboratorio de Patología Frutal  
Laboratorio de persistentes  
[magarzon@uc.cl](mailto:magarzon@uc.cl)

Colaboradores:





# FACULTAD DE AGRONOMÍA Y SISTEMAS NATURALES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Dra. María Alejandra Garzón N.

11/12/2025