



**JORNADA DE TRABAJO PTV**

**"LUCHA CONTRA ENFERMEDADES Y PLAGAS EN VIÑEDO EN CONDICIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO"**

29 de Mayo del 2014



# Hongos endófitos y quitosano para el manejo de enfermedades y plagas en viñedo, en condiciones de cambio climático

**Luis Vicente López Llorca**

Grupo de Investigación de Fitopatología

Instituto Multidisciplinar para Estudios del Medio "Ramon Margalef"

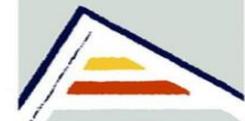
Universidad de Alicante

lv.lopez@ua.es



INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR  
PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO

**Ramon Margalef**



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

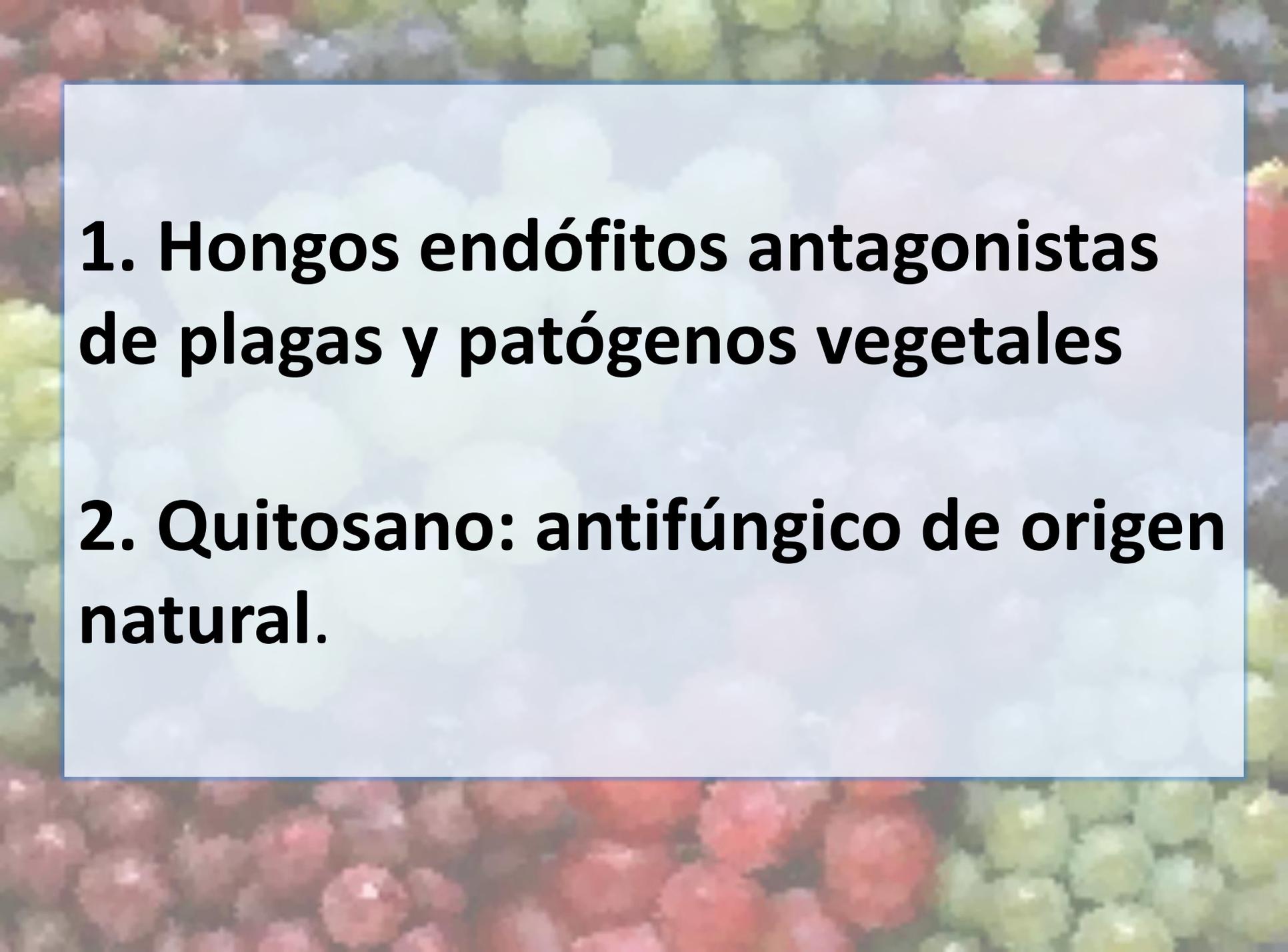
# Plagas<sup>1</sup> y Enfermedades<sup>2</sup> del Viñedo

<sup>1</sup>Lepidópteros (Piral...), Coleópteros (Altica, Cigarrero),  
Homópteros (Filoxera,...), Ácaros

<sup>2</sup>Nematodos, Hongos y Oomicetos (mildiu, oidio, *Botrytis*,  
madera,...), Bacterias, Virus

## Escenario de Cambio Climático:

“Tropicalización” (Aumento de incidencia/severidad;  
Nuevas Plagas/Patógenos)

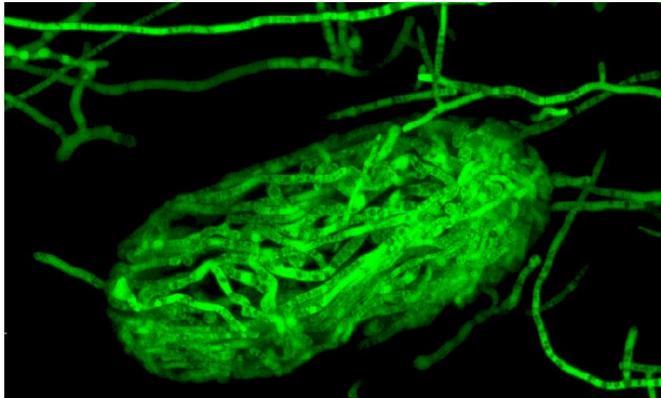
- 
- 1. Hongos endófitos antagonistas de plagas y patógenos vegetales**
  - 2. Quitosano: antifúngico de origen natural.**

A microscopic image showing a network of plant roots. A semi-transparent, light-colored rectangular box is overlaid on the center of the image, containing text. The roots are thin, fibrous, and branching, with some showing small, dark, irregular spots that could be signs of infection or damage.

## HONGOS ANTAGONISTAS DE PLAGAS Y PATÓGENOS

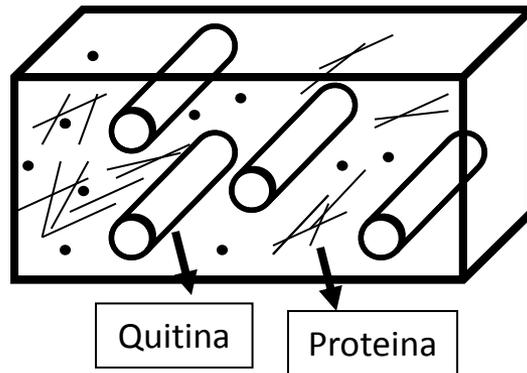
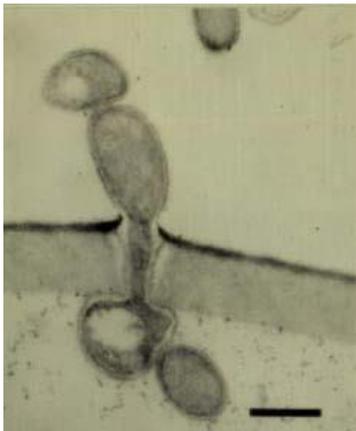
# Los Hongos de Patógenos de Invertebrados infectan nematodos e insectos

*Pochonia chlamydosporia*, Hongo Nematófago

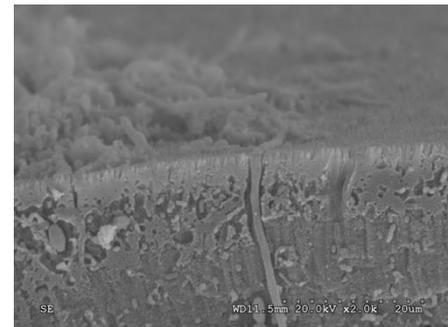


Nematodos &  
Insectos

*Beauveria bassiana*,  
Hongo Entomopatígeno



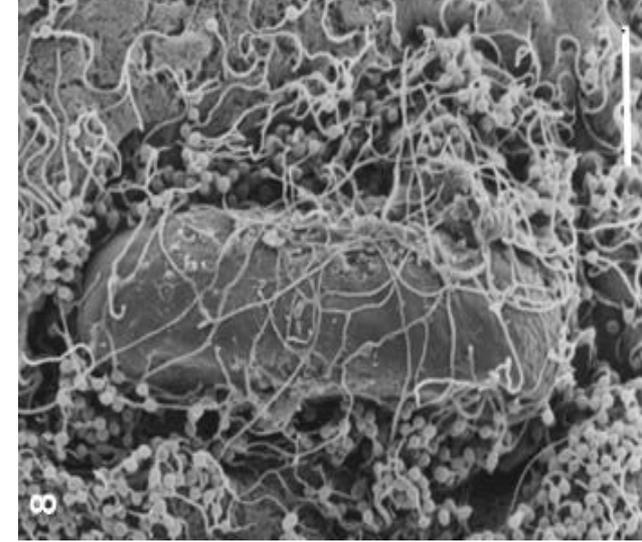
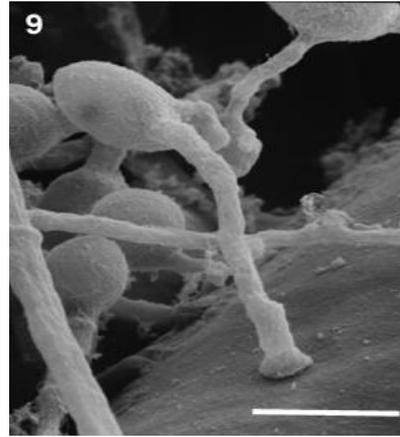
Barreras (e.j. cubierta del huevo, Cutícula)



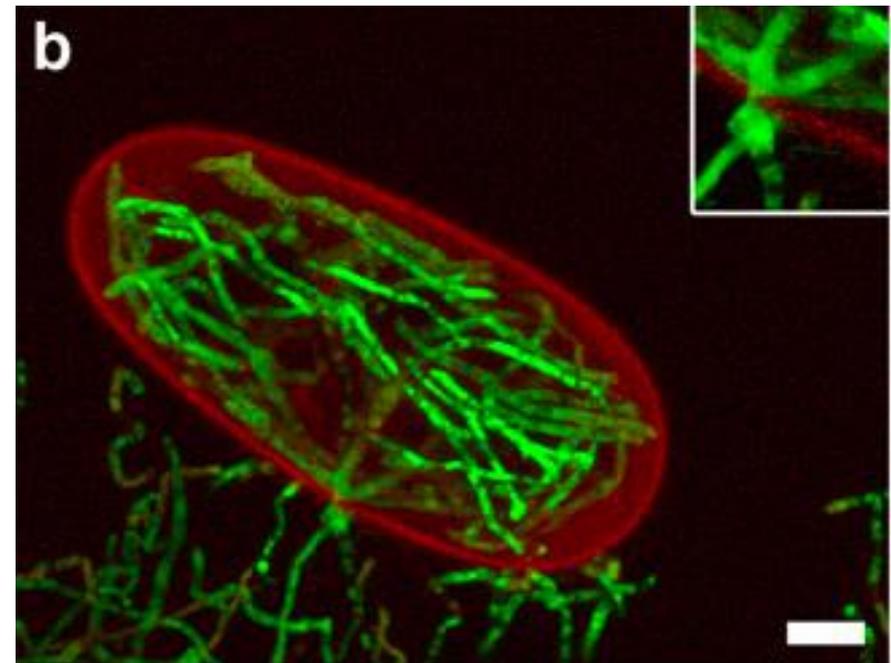
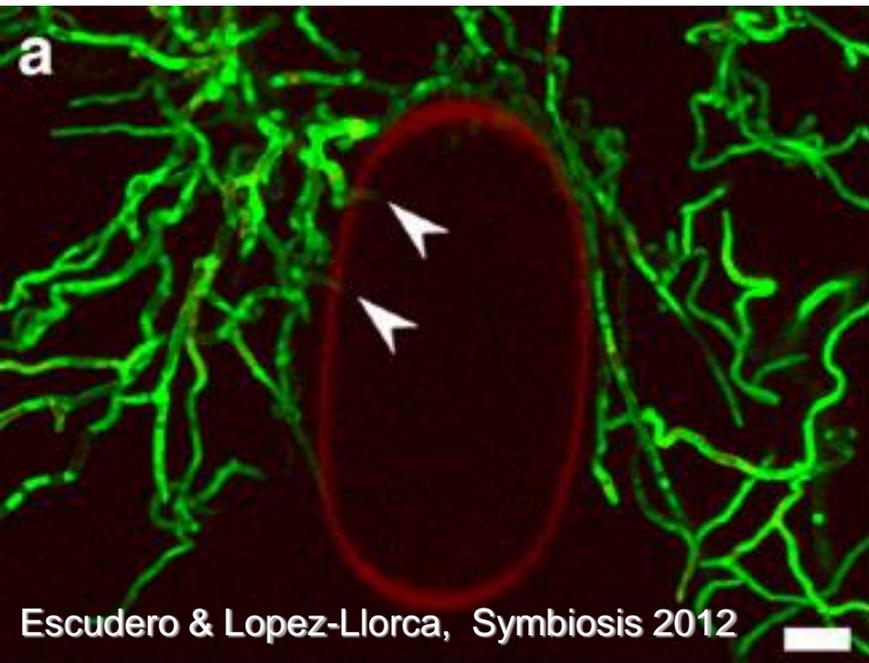
# Los Nematodos Agalladores afectan a multitud de cultivos, incluyendo la vid



Los hongos  
parásitos de huevos  
de Nematodos, los  
infectan rompiendo  
sus barreras al  
medio

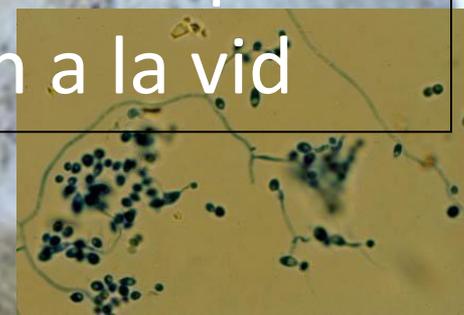


*Pochonia* (syn. *Verticillium*) *chlamydosporia*





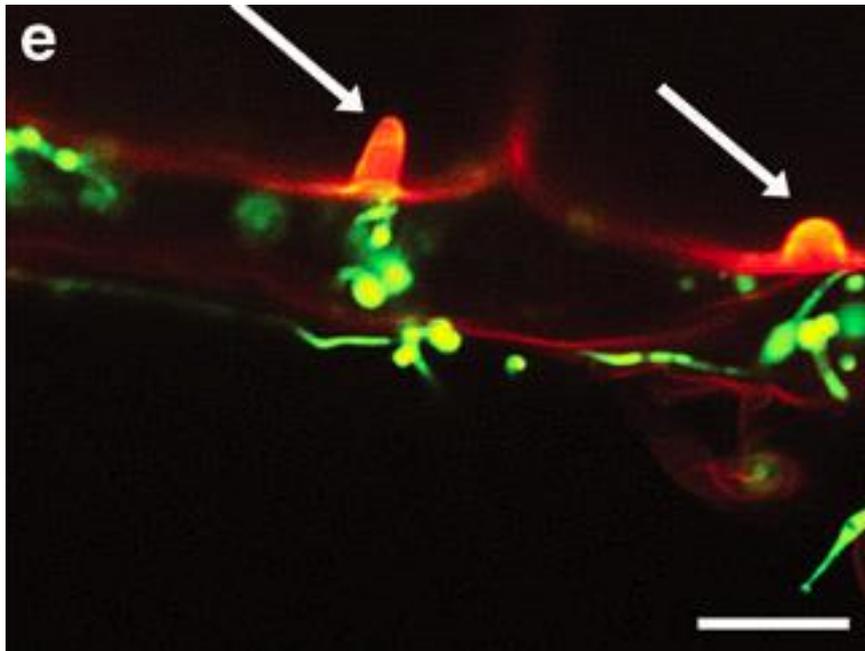
*Beauveria bassiana*  
infecta en campo al  
picudo rojo de las  
palmaceas, una plaga  
similar a algunos  
coleópteros que  
afectan a la vid



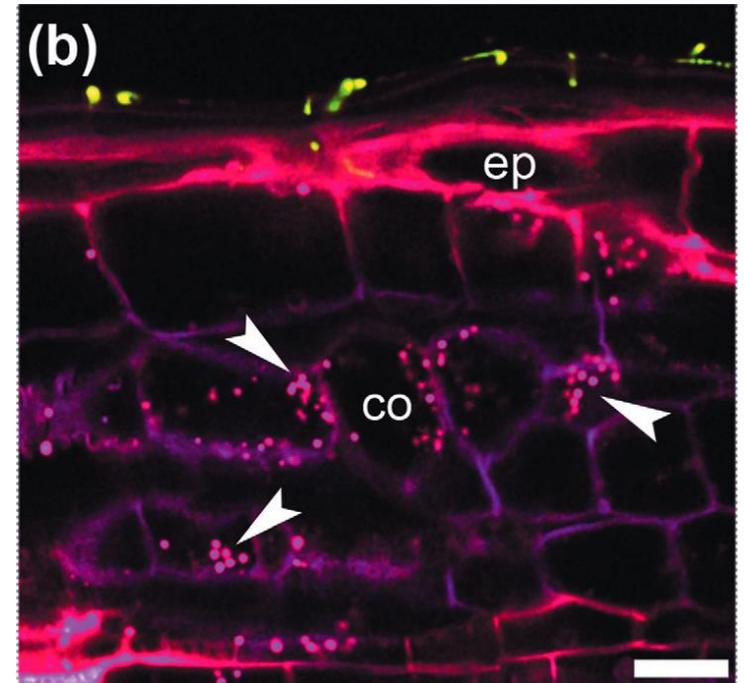
A scanning electron micrograph (SEM) showing the intricate, porous structure of a nematode's skeleton. The skeleton is composed of numerous interconnected, thin, and often circular or oval-shaped structures, creating a complex, lattice-like appearance. The overall color is a dark, monochromatic grey. The text is overlaid in the center of the image.

**Los Hongos Nematófagos y  
Entomopatógenos  
también son endófitos**

# *P. chlamydosporia* coloniza las raíces endofíticamente modulando defensas vegetales



Papilas  
(tomate).  
Escudero & Lopez-Llorca, 2012



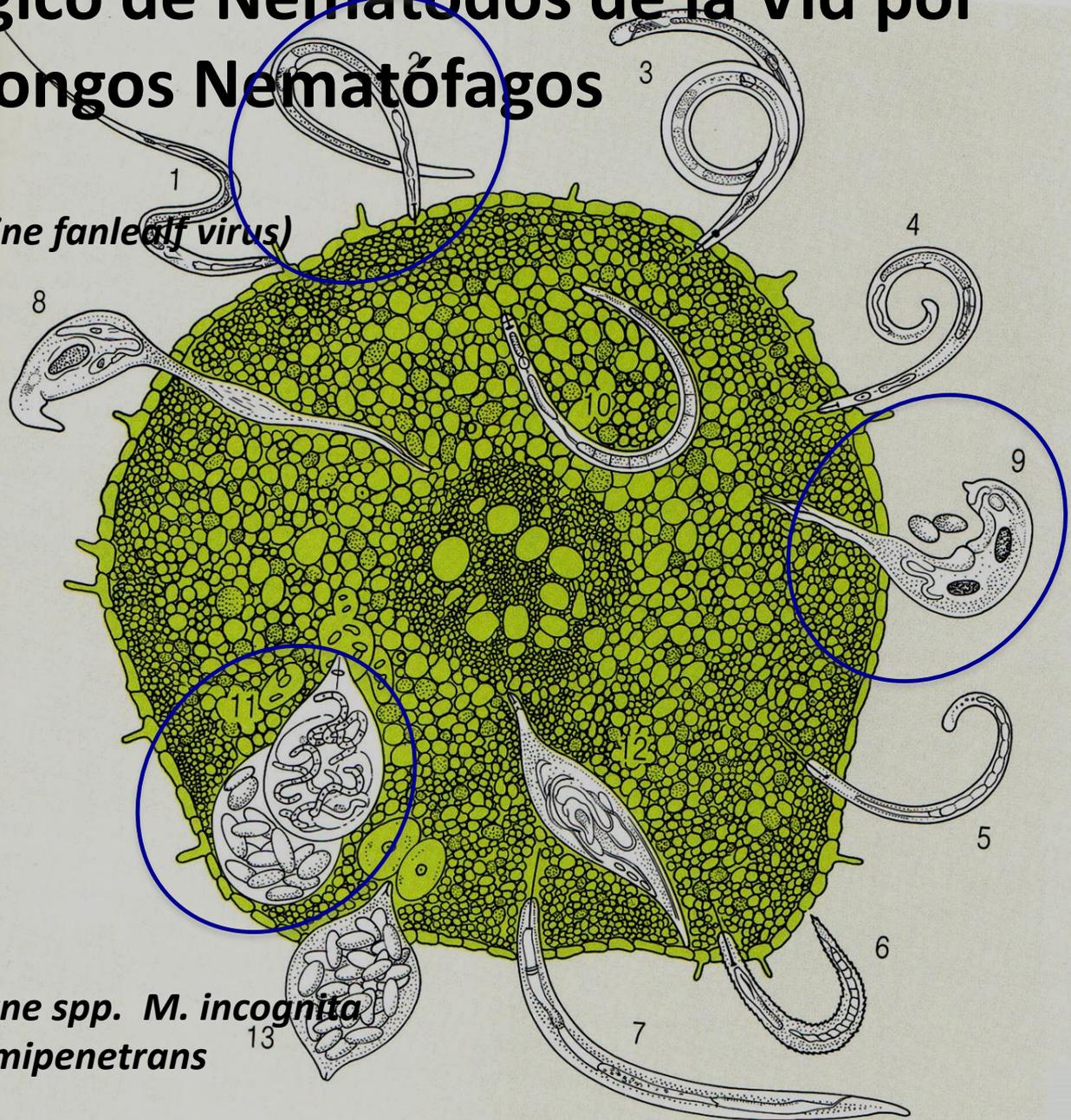
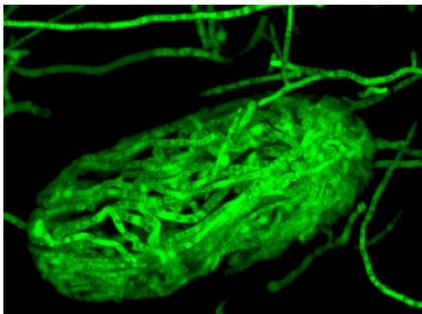
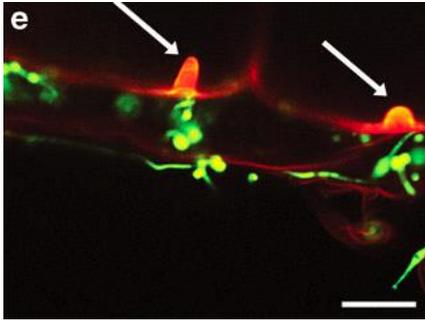
Producción de fenoles  
(cebada)  
Macia-Vicente et al. 2009

# Control Biológico de Nematodos de la Vid por hongos Nematófagos

Transmisores de virus:

*Xiphinema index* (tr. Grapevine fanleaf virus)

*X. italiae*, *X. rivesi*



Agalladores: *Meloidogyne* spp. *M. incognita*

Cítricos: *Tylenchulus semipenetrans*

# *P. chlamydosporia* incrementa la tolerancia de cultivos a hongos que infectan raíces (Ggt)



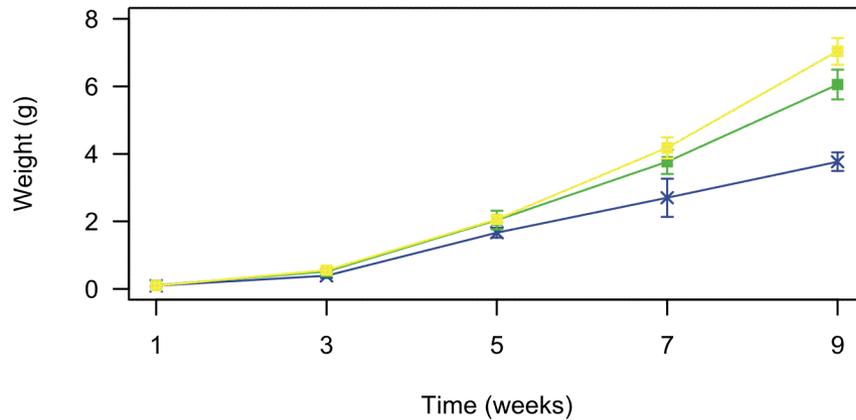
Tratamientos	% ERL $\pm$ SD
Ggt	47.1 $\pm$ 29.5 aa
<i>P. chlamydosporia</i> 123+Ggt	73.6 $\pm$ 2.0    b
<i>P. chlamydosporia</i> 144+Ggt	77.8 $\pm$ 6.7    b
<i>P. rubescens</i> +Ggt	77.6 $\pm$ 4.7    b

(Monfort et al. 2005)

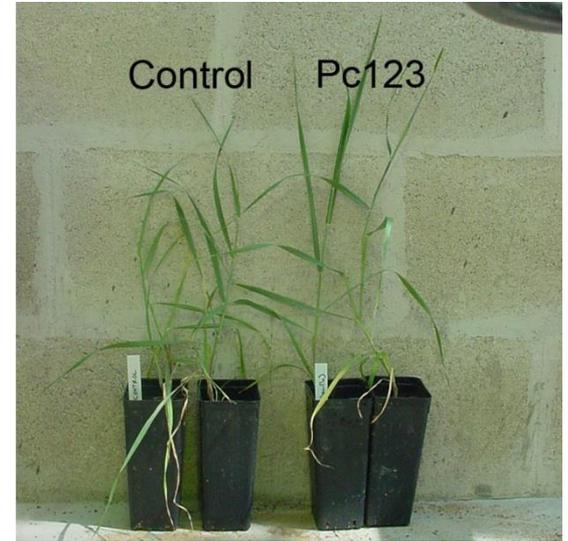
## Control Biológico de Hongos Patógenos de la Vid por Hongos Nematófagos

# *P. chlamydosporia* promueve el crecimiento vegetal

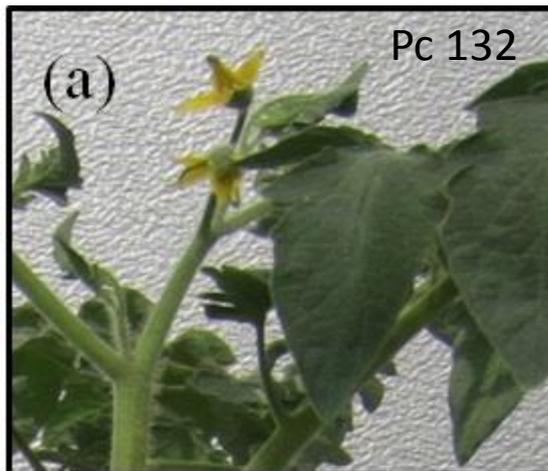
Cebada (Macia-Vicente et al. 2009 Ann App Biol)



Pc  
Control



Tomate  
(Zavala et al., 2014  
en prep.)

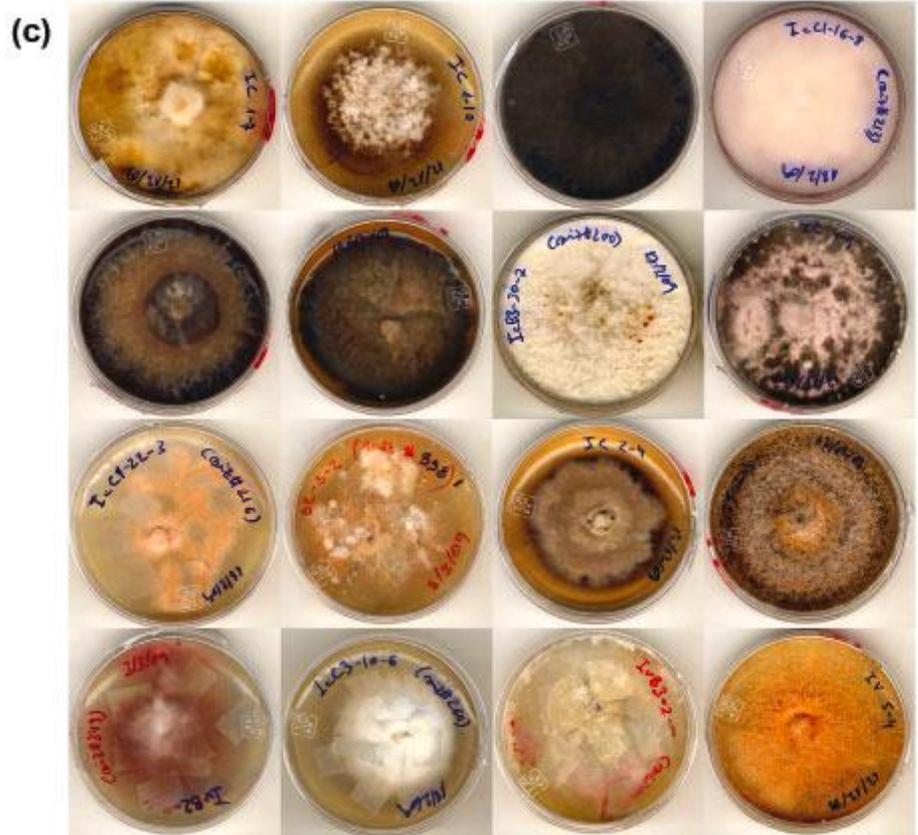
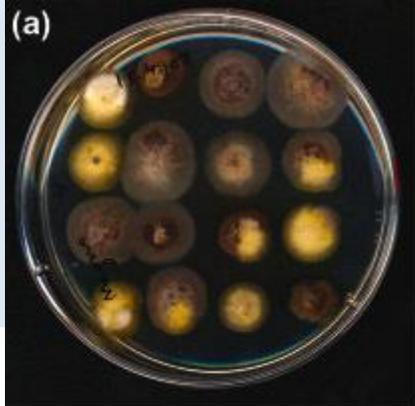


*¿P. chlamydosporia*  
*Biofertilizante de la vid?*

# Hongos Endófitos de Vegetación Natural bajo Estrés hídrico y salino

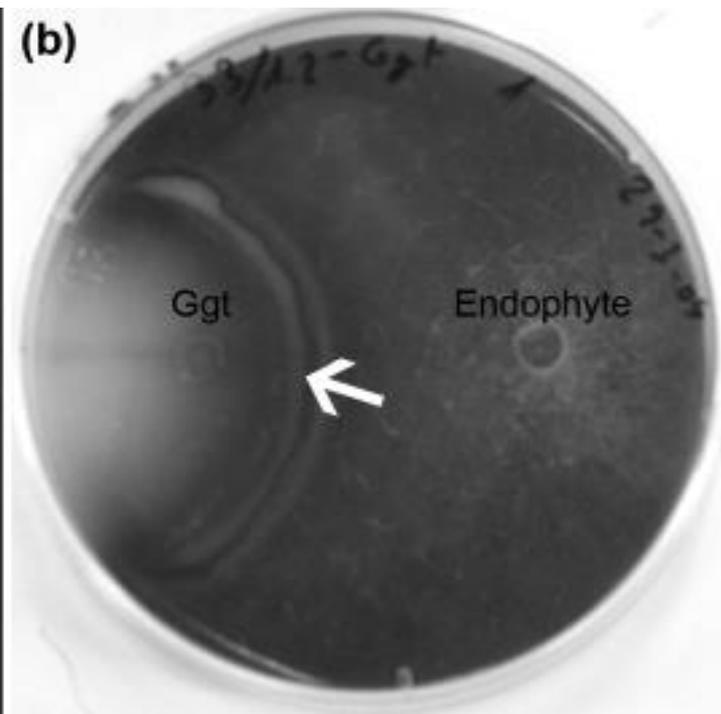
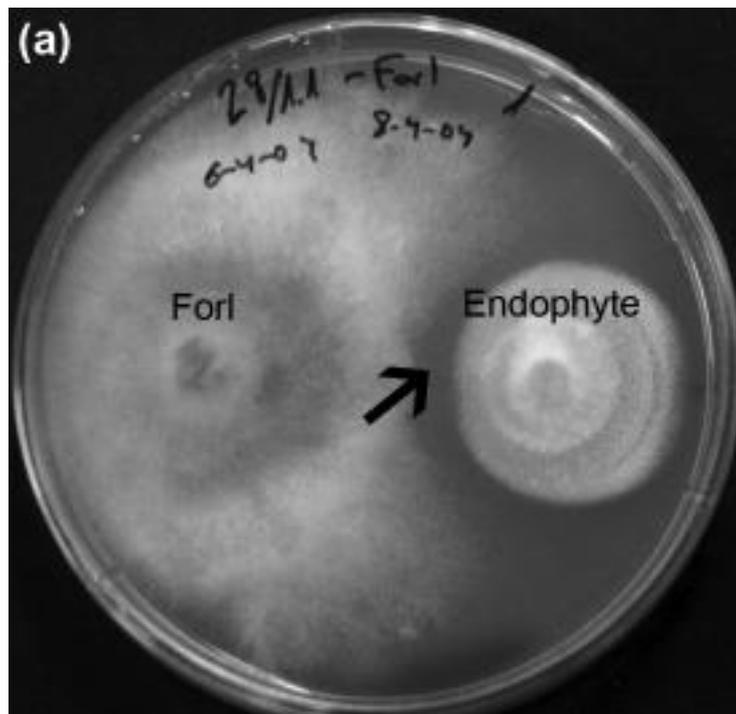


# La vegetación Natural de Ambientes Mediterráneos Sometidos a Estrés hídrico y salino

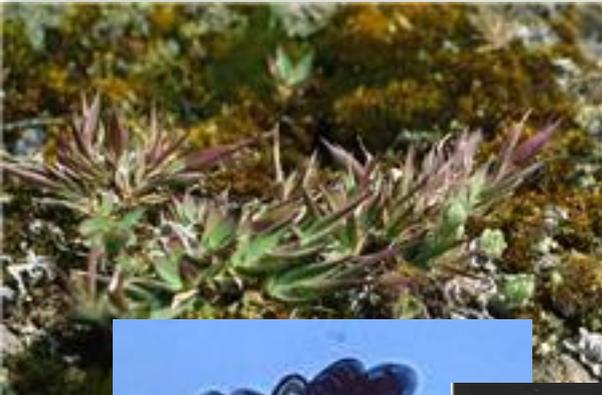


Posee una elevadísima diversidad de Hongos Endófitos radiculares cultivables

## Algunos Endófitos son Antagonistas de Hongos Patógenos Vegetales



Los endófitos fúngicos mutualistas confieren a las Plantas tolerancia a estreses abióticos específicos, por ejemplo a la temperatura extrema de un geiser



*Dichanthelium lanuginosum*

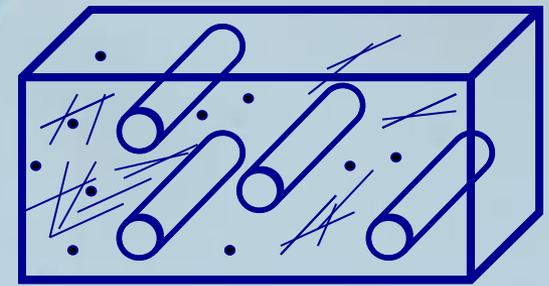


*Curvularia protuberata*

**Podrían mitigar el impacto del Cambio Climático en la Vid**

Marquez et al. Science (2007)

# EL QUITOSANO: UN ANTIFÚNGICO DE ORIGEN NATURAL



Chitin microfibril

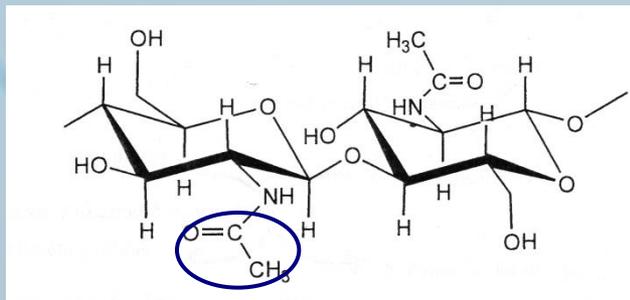


Protein (with cross-links)



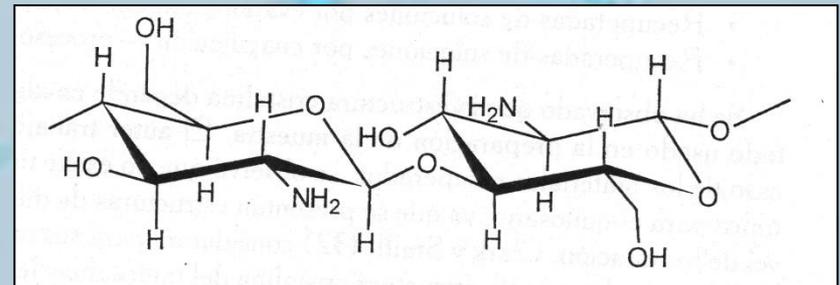
Phenolics (DOPA, melanin etc).

Quitina



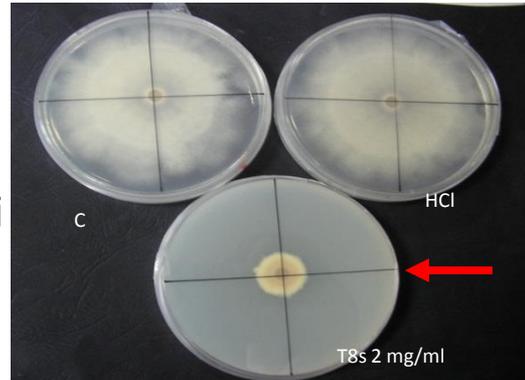
Deacetylation

Quitosano



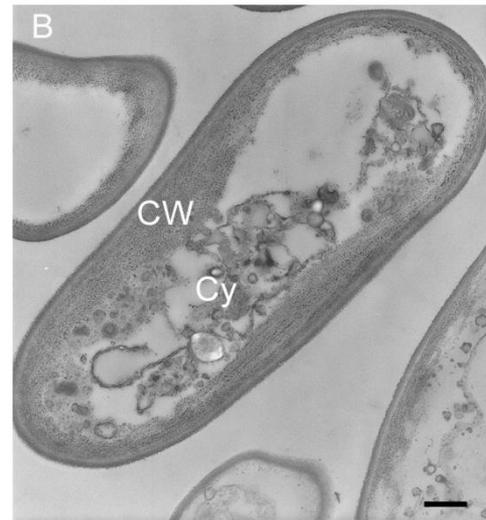
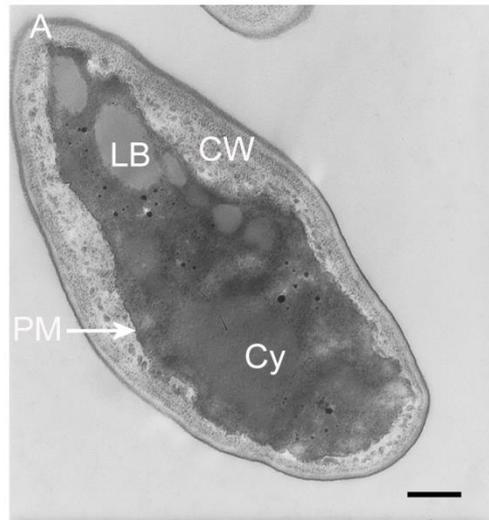
# El Quitosano afecta a importantes Hongos patógenos vegetales

*F. oxysporum* f sp. radicis-lycopersici



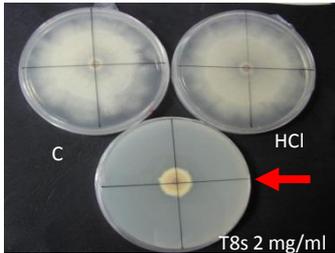
**Control**

**+Quitosano**



Palma et al. 2008, J. Appl. Microbiol.

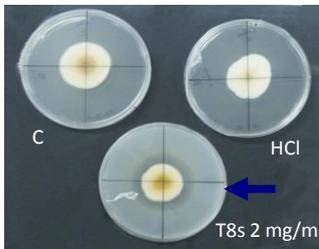
# La fluidez de la Membrana determina la sensibilidad de los hongos al quitosano. La Pared tb. está implicada



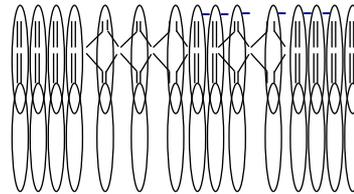
Sensitive Fungi:

Saturated FFA

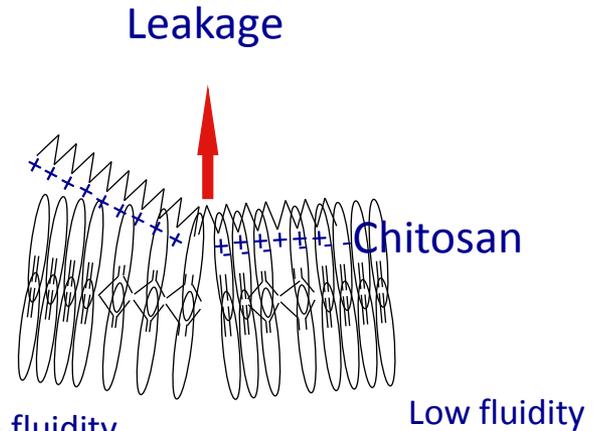
Resistant Fungi:



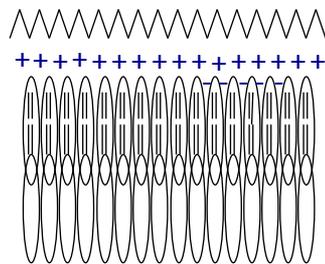
Unsaturated FFA



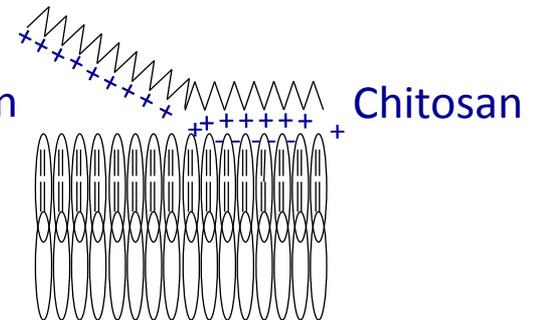
High fluidity



Low fluidity

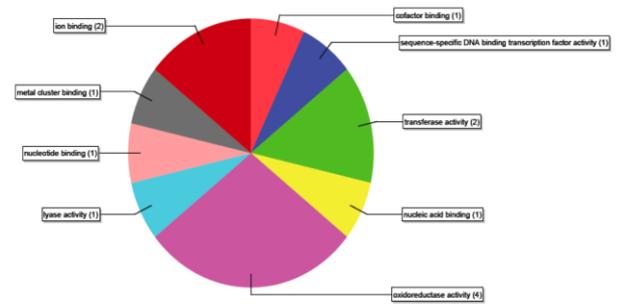
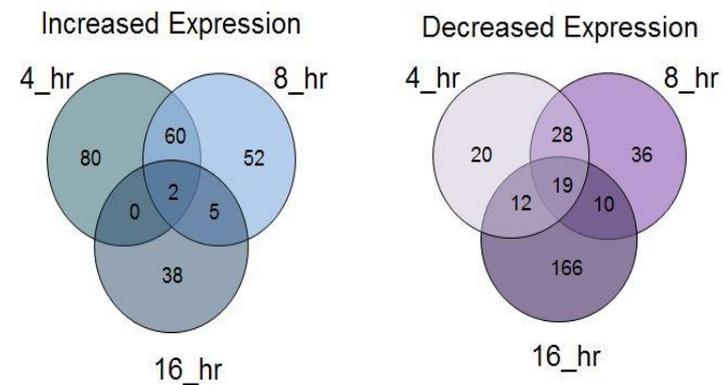
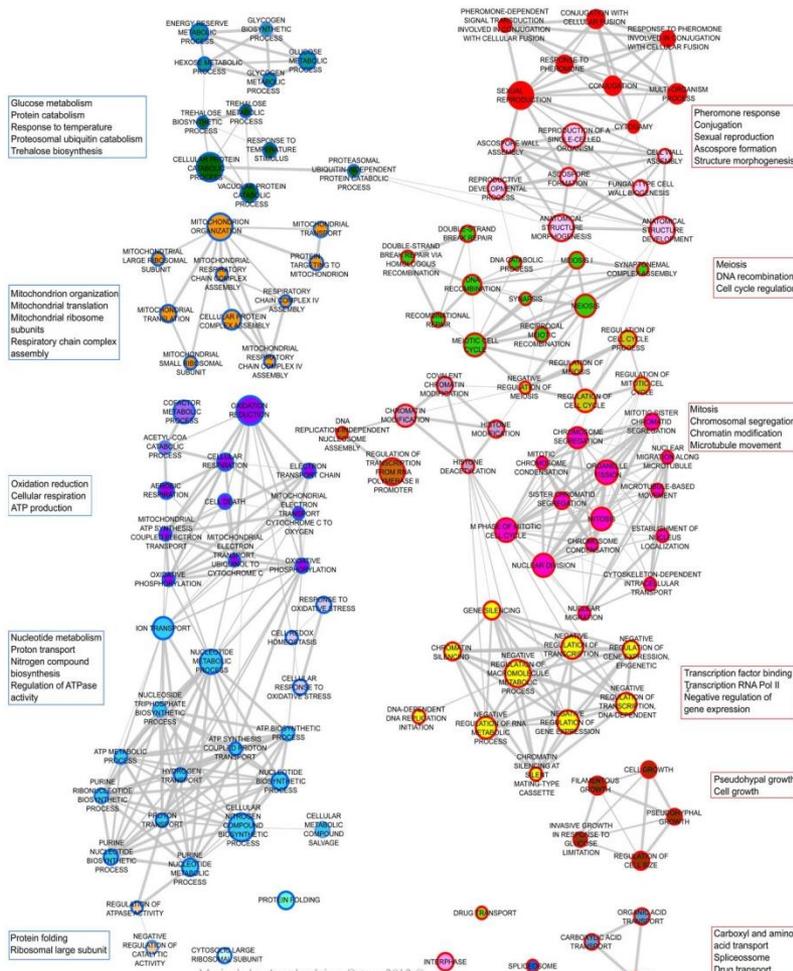


Low fluidity



Palma et al., 2010 Molecular Microbiology  
Aranda et al. 2014 en prep.

# La Energía y la División celular son dianas génicas del quitosano en levaduras y hongos filamentosos



El quitosano no es tóxico para células humanas y de otros mamíferos

# Propuestas para nuevos proyectos I+D+i (lv.lopez@ua.es)

- Control Biológico de Plagas y Enfermedades de la vid por Hongos Antagonistas
- Uso del Quitosano para el control de hongos (*Botrytis*) y Oomicetos en la vid
- Uso de hongos endófitos radiculares para mitigar el estrés térmico/hídrico en la vid



GRACIAS POR VUESTRA  
ATENCIÓN



**GRACIAS TAMBIEN AL  
LABORATORIO**

**DE FITOPATOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE**