

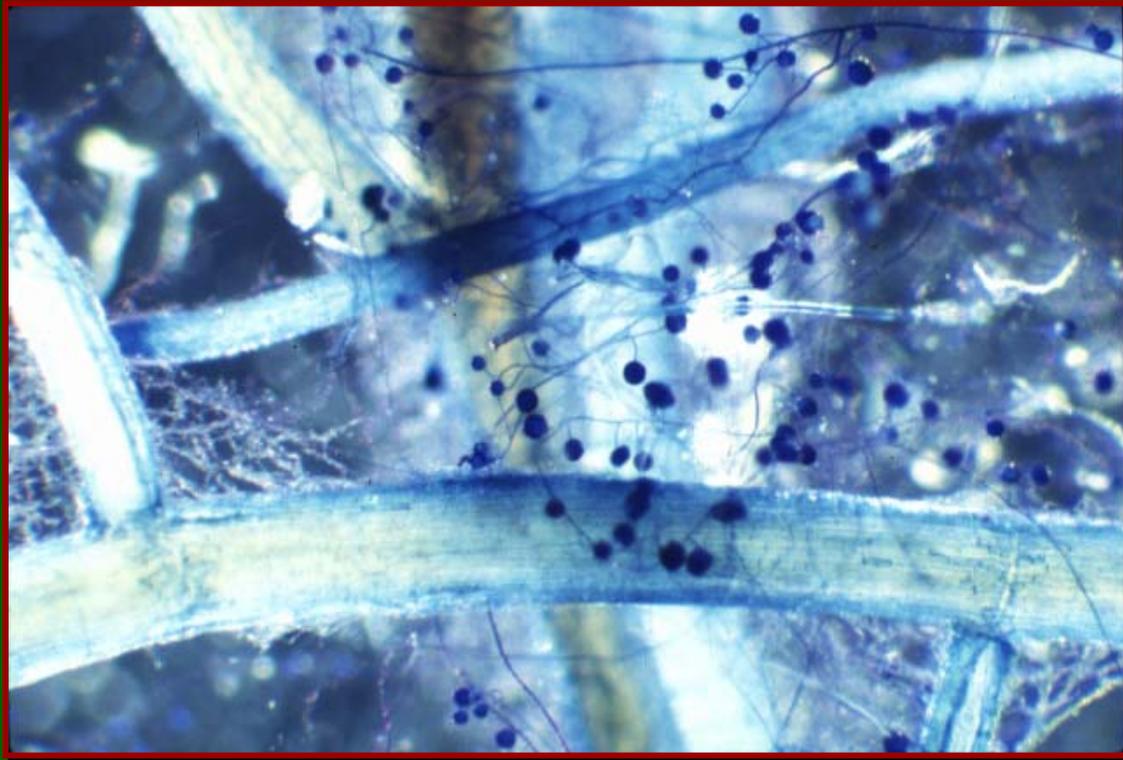


## **SD-MICINN. "Ciencia e innovación para la sostenibilidad". Organizada por el Ministerio de Ciencia e Innovación**

### **MICORRIZAS IN VITRO: UNA NUEVA "REVOLUCIÓN VERDE" PARA EL MEDIO AMBIENTE**

Alberto Bago Pastor  
Instituto de Física Aplicada del Consejo Superior  
de Investigaciones Científicas (CSIC)

# MICORRIZAS *IN VITRO*:



Una nueva  
"revolución verde"  
para el medio  
ambiente

**Dr. Alberto Bago**

*Científico Titular, CSIC*

*Asesor de I+D+i, MYCOVITRO S.L.*



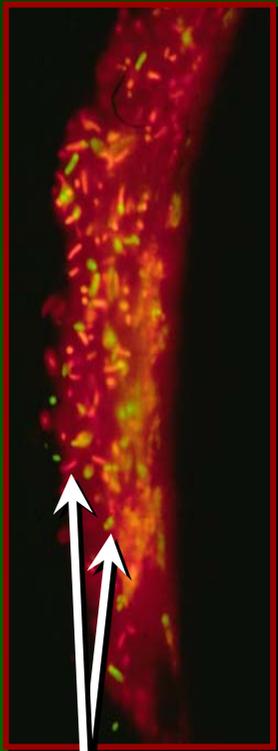
**CSIC** CONSEJO SUPERIOR  
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



**MYCOVITRO S.L.**  
*Biotecnología ecológica*

Empresa spin-off del **CSIC**  
*Consejo Superior de Investigaciones Científicas*

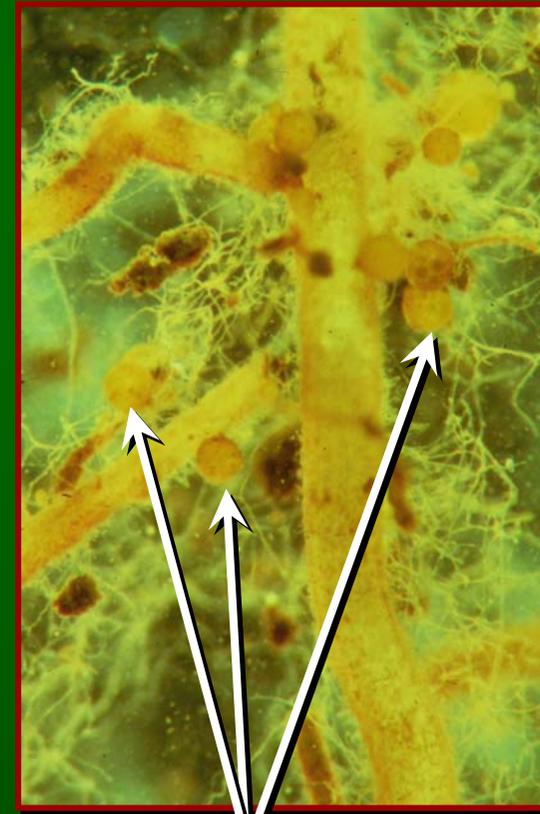
# En el suelo conviven muchos tipos de microorganismos beneficiosos para las plantas...



Bacterias  
PGPR

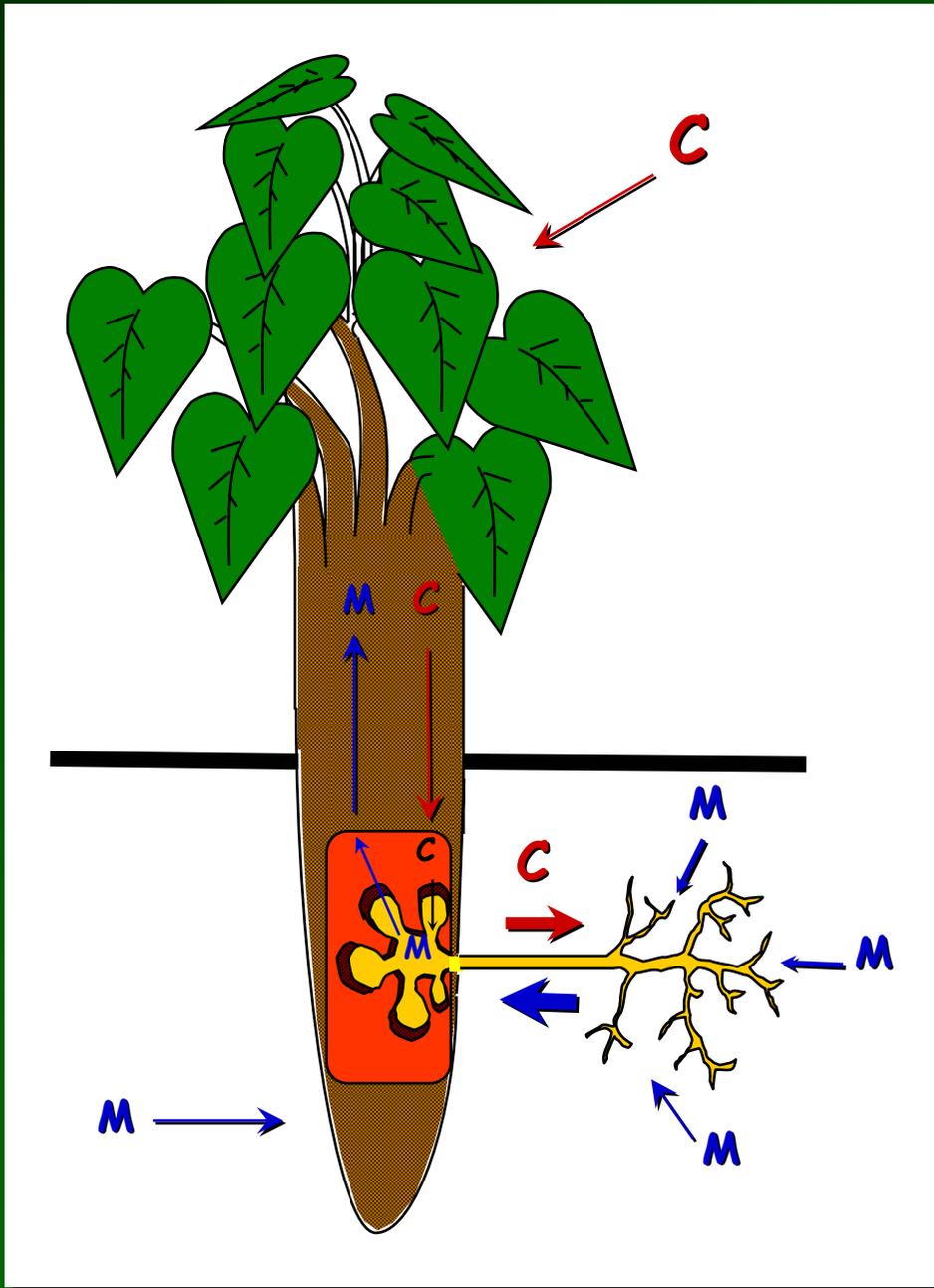


Rhizobia, que forma nódulos  
en las raíces...



...y Micorrizas!





Las Micorrizas se forman cuando algunos hongos beneficiosos del suelo entran en las raíces de las plantas y "viven en común" con ellas; es decir, forman una SIMBIOSIS

Más del 97% de las plantas descritas forman micorrizas...



...pero han pasado "de incógnito"  
durante mas de 420 M de años!!



iiEl suelo está VIVO!!



# Las Micorrizas son "fertilizantes naturales" que hacen que las plantas crezcan más, y mas sanas

Pino



Sin Micorriza

Con Micorriza

Albaida



Sin Micorriza

Con Micorriza

Eucalipto

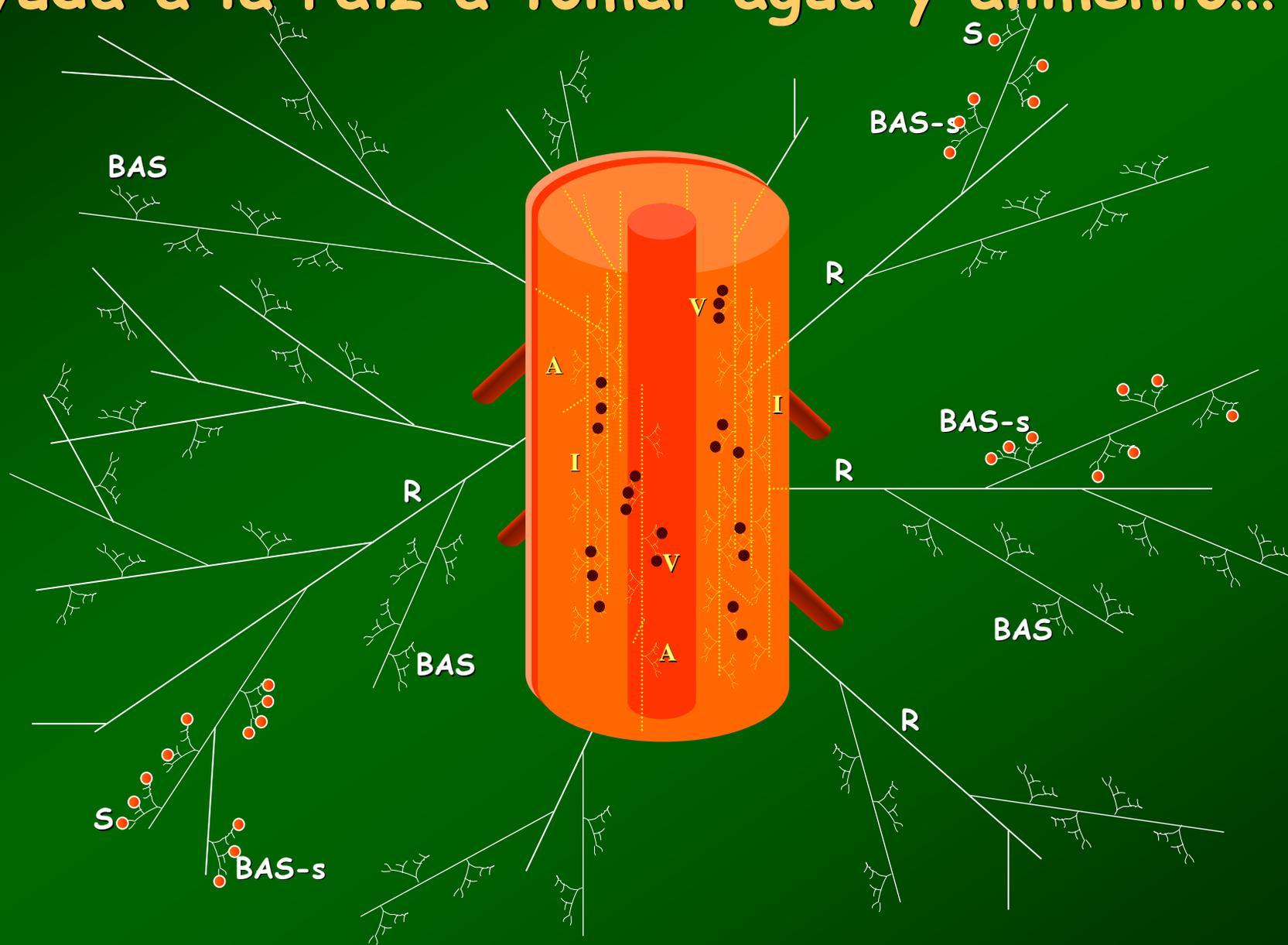


Sin Micorriza

Con Micorriza

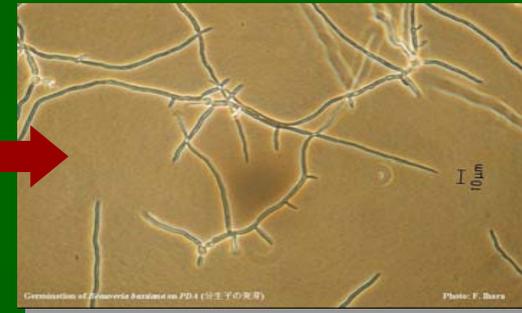
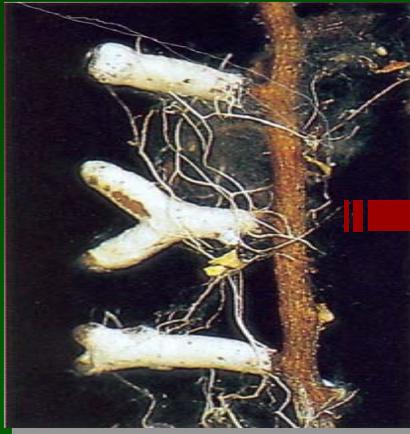


...porque el hongo forma una red en el suelo que ayuda a la raíz a tomar agua y alimento!!

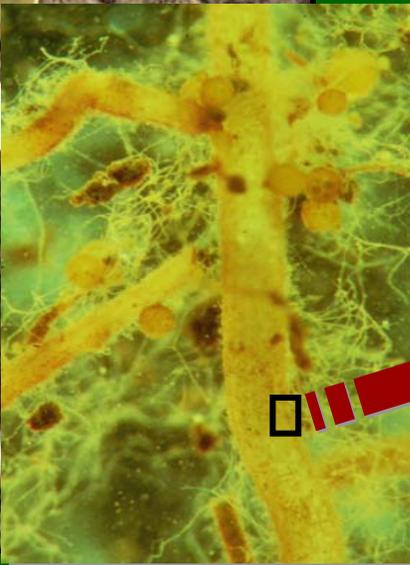


# Tipos de micorrizas

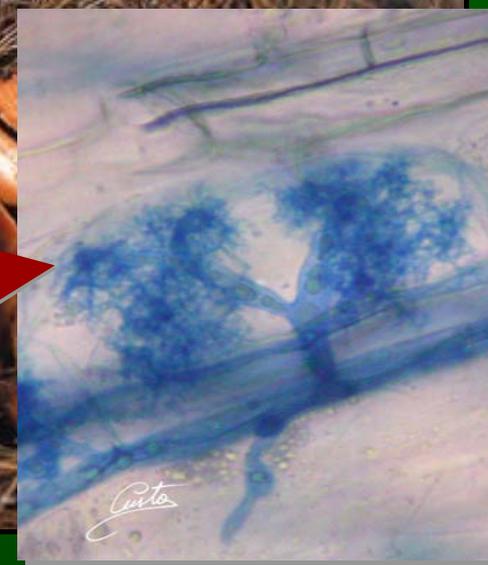
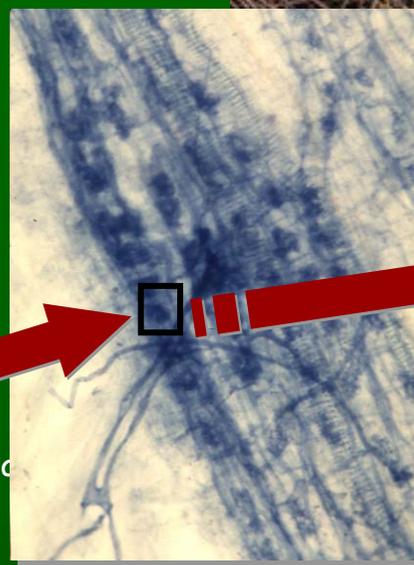
## • Las "micorrizas de los bosques" (Ectomicorrizas)



## • Las "micorrizas para el resto" (Endomicorrizas)



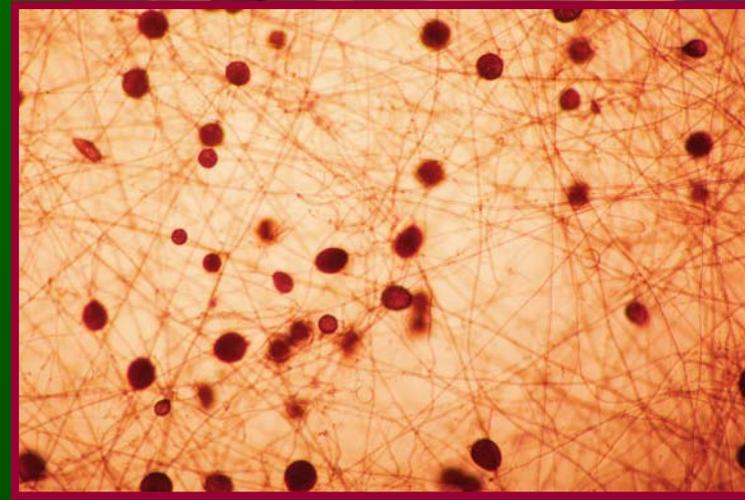
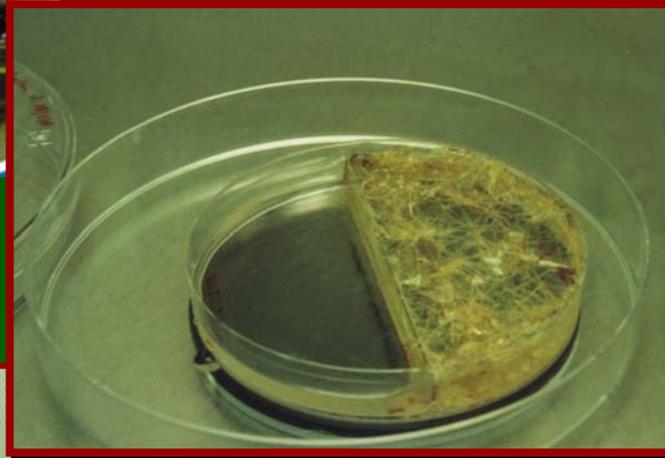
r melo  
trufa

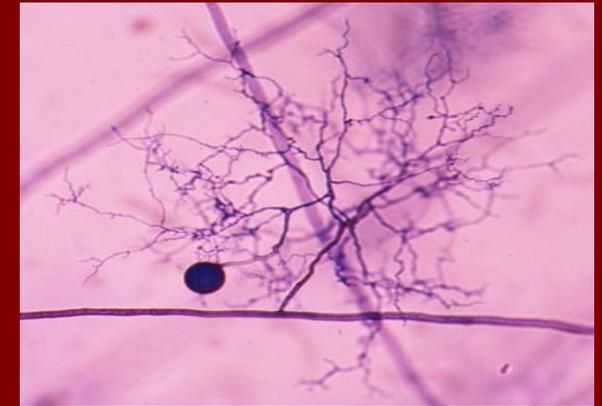


Lactarius deliciosus  
(Níscalo)



# En la Estación Experimental del Zaidín (CSIC-Granada) llevamos cuarenta años estudiando las Micorrizas

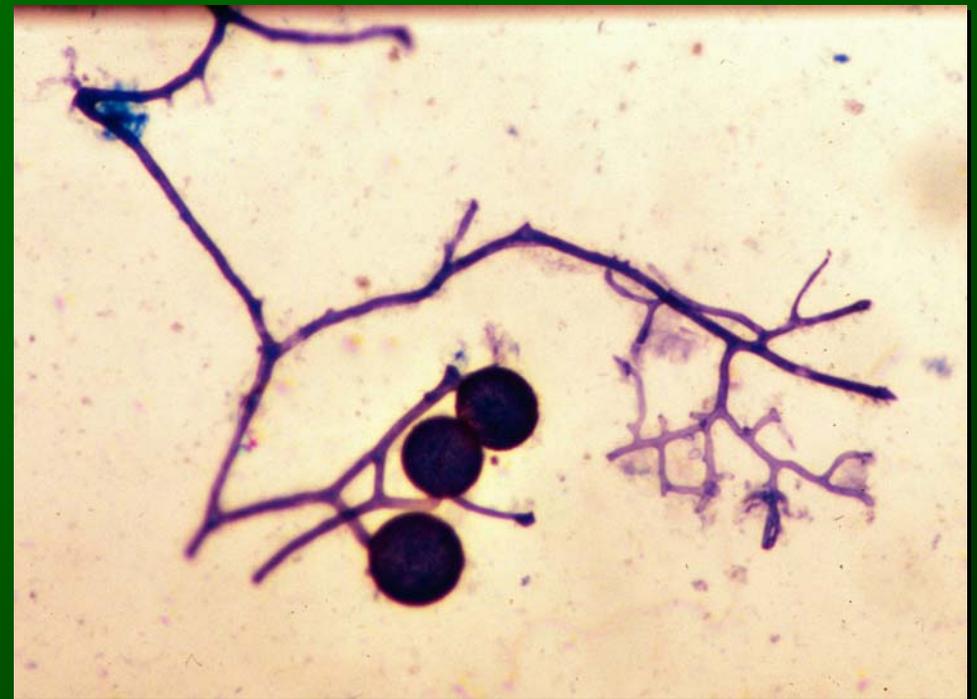
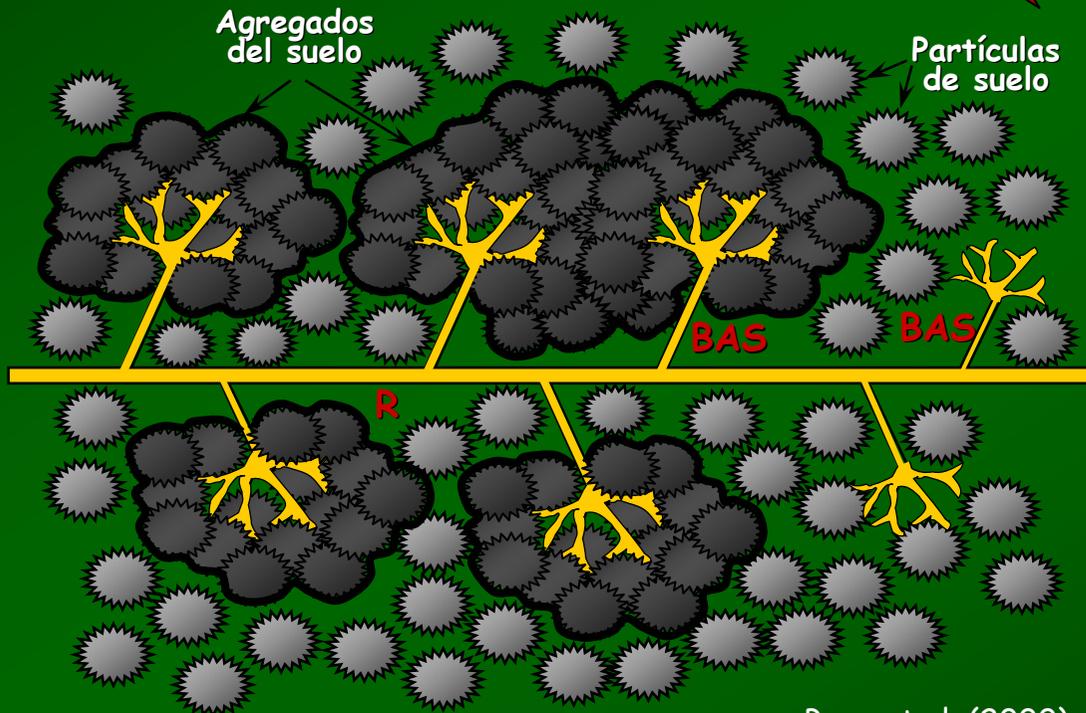
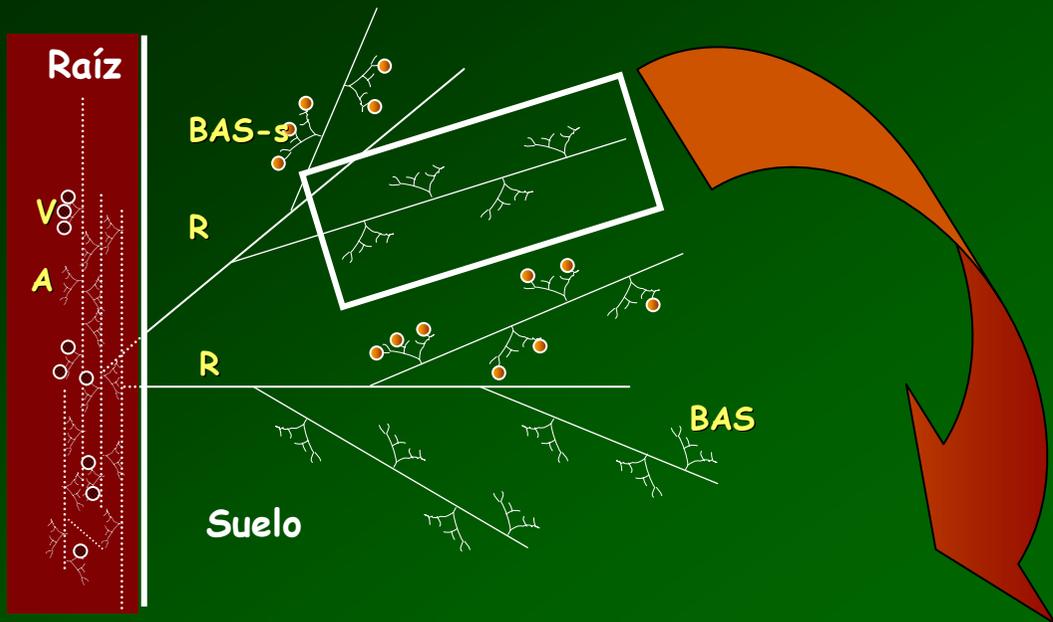




• Mejoran el enraizamiento y la absorción de nutrientes y agua

• Cinco mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub> fijadas en el suelo al año





Bago et al. (2000)

# EL "EFECTO MICORRIZA":

- Mejoran la nutrición de las plantas
- "Esponjas" de  $CO_2$  atmosférico
- Esenciales para el equilibrio del suelo y la recuperación de su cubierta vegetal
- Fomentan la biodiversidad de los suelos
- Ayudan a la planta a aguantar la sequía y plagas
- "Vacunas" biológicas y "seguros" ecológicos



# Micorrizas: aplicaciones

SUPERFICIE FORESTAL  
ARBOLADA EN ESPAÑA:  
13.904.660 Has

- Coníferas: 5.503.746 Has
- Frondosas: 4.052.448 Has
- Mixtas: 4.348.463 Has



ORNAMENTALES: 6.141 Has; Almería,  
líder en el sector

VIÑEDO: 1.200.000 Has

OLIVAR: 2.476.540 Has  
(más del 60% en Andalucía)

Cultivos horto-frutícolas, cereales...



## LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN



## RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS

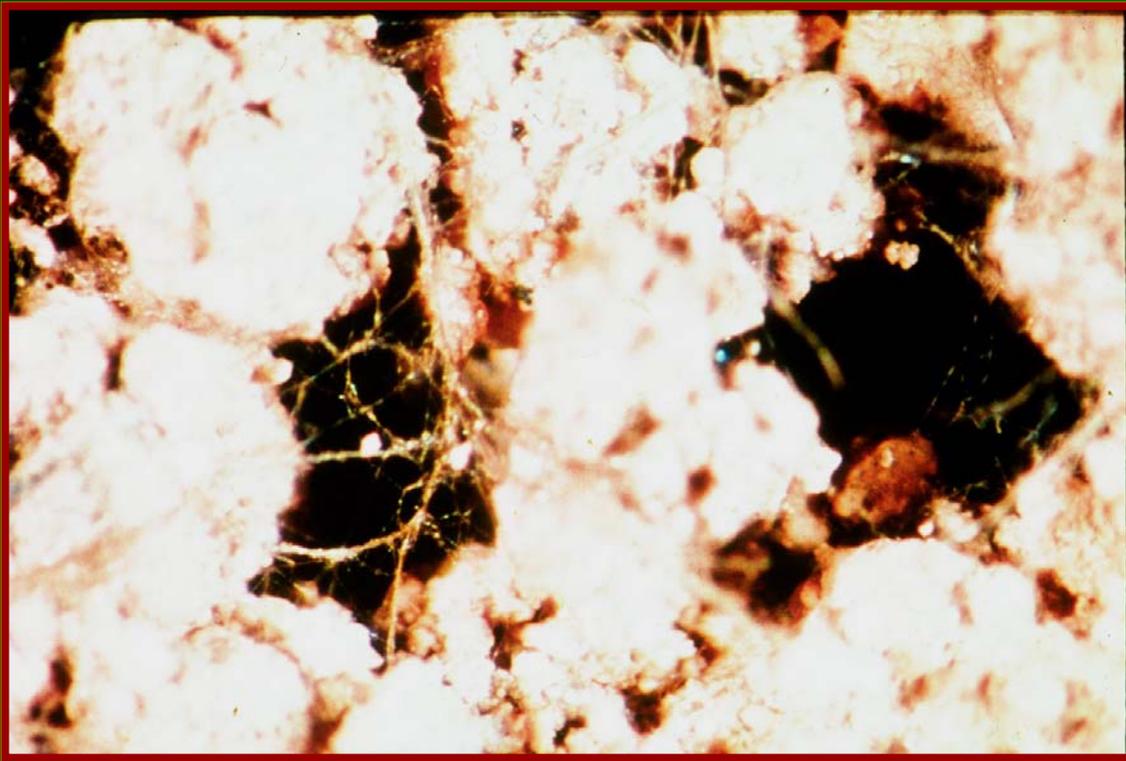


OTROS: Jardinería, Hobbystas, mantenimiento sostenible de campos deportivos, mantenimiento de taludes de carreteras, bonsais, manejo integral del suelo y ecosistemas (Cambio climático)



# ¿Si las micorrizas son tan buenas, por qué no se han utilizado hasta ahora?

## Cultivo de micorrizas



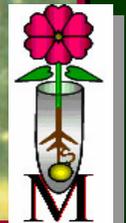
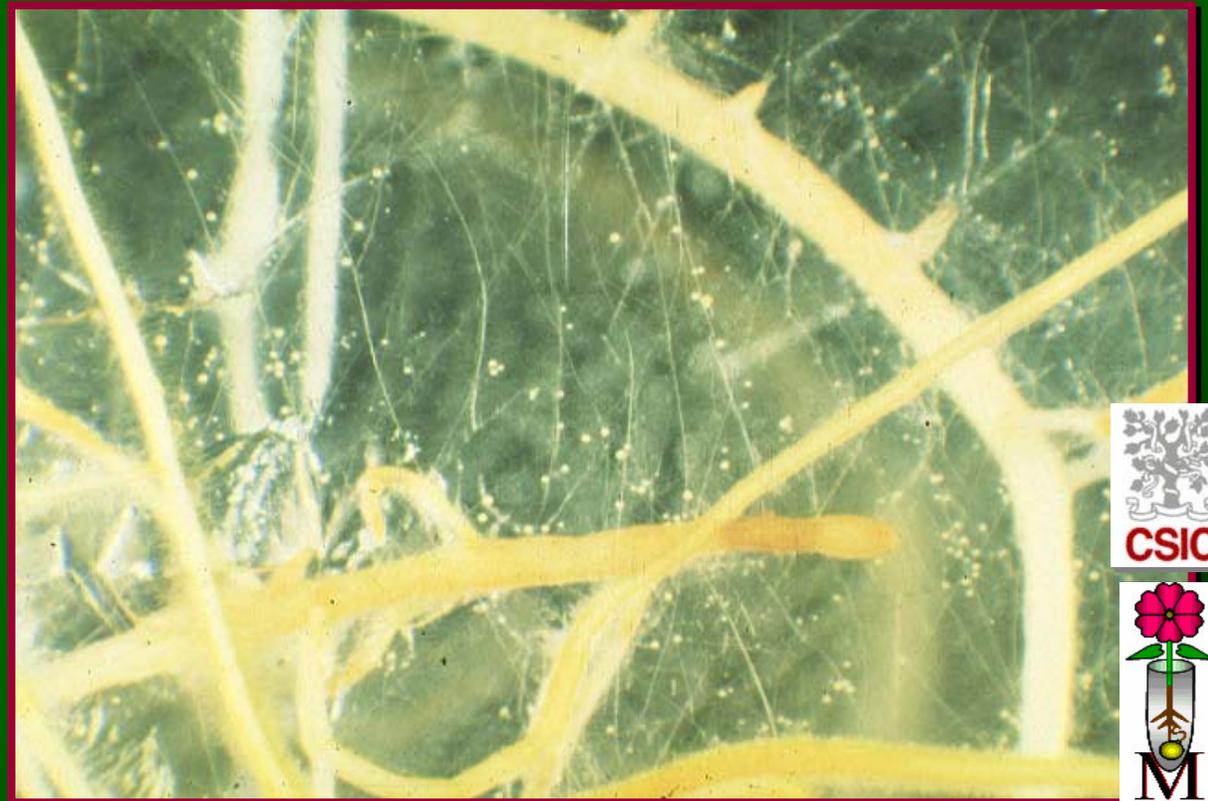
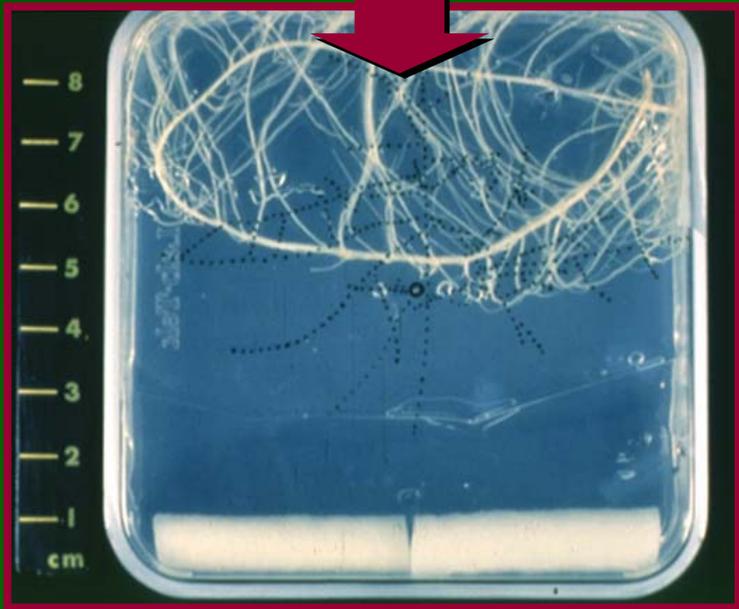
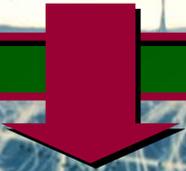
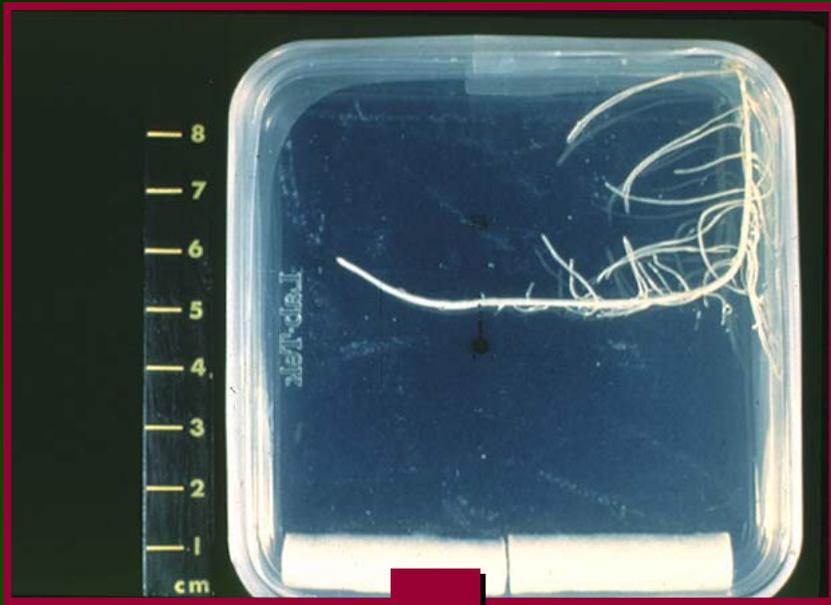
### I. En suelo o sustratos sólidos:

- Difíciles de seguir
- Los inoculantes derivados son pesados y engorrosos de utilizar
- NO SE PUEDEN CERTIFICAR BIEN!! (pueden estar contaminados)



## II. Cultivo *in vitro* de micorrizas:

- Material libre de contaminantes
- Es compatible con técnicas punteras para su identificación
- Inoculantes ultrapuros, retrazables y certificables



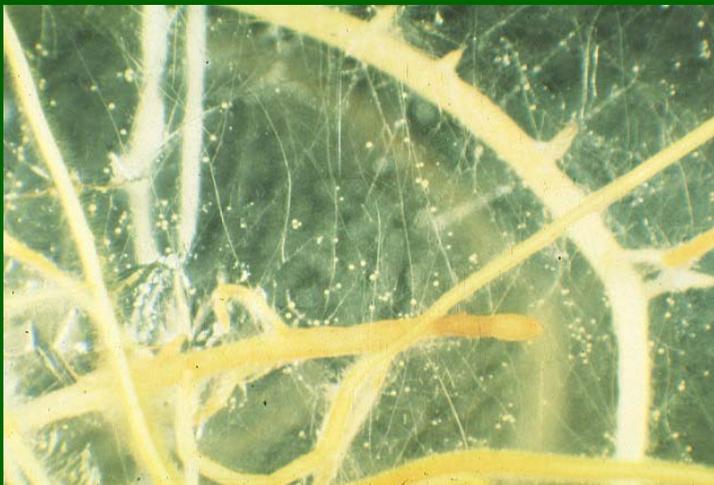
# El problema: la producción masiva manteniendo la CALIDAD

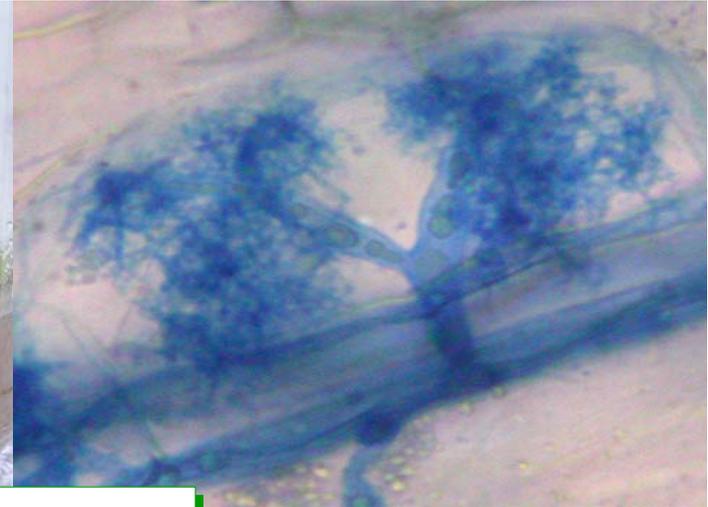
Patente del CSIC WO/2007/014974:

"Inoculante aséptico de micorrización y procedimientos de aplicación en condiciones in vitro y ex vitro"

Inventores: Custodia Cano Romero, Alberto Bago Pastor

Fecha prioridad 29 Junio 2005





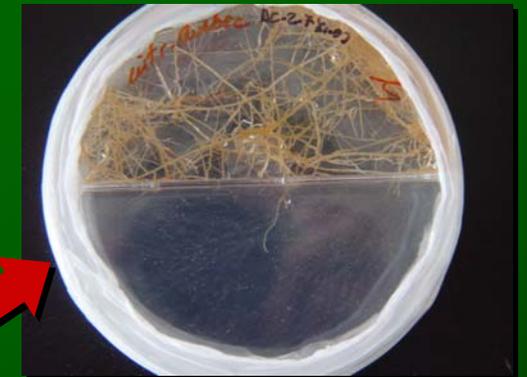
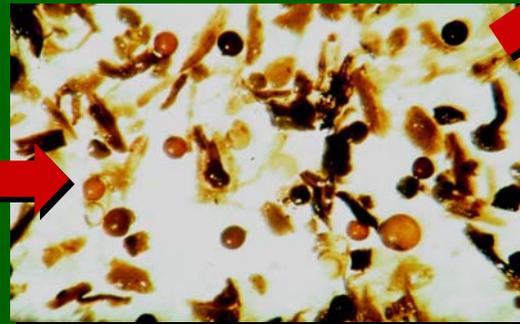
# MYCOVITRO S.L.

*Biotechnología ecológica*

*Empresa spin-off del CSIC*  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas



# MYCOVITRO S.L.: micorrizas *in vitro*, de calidad y "a la carta"



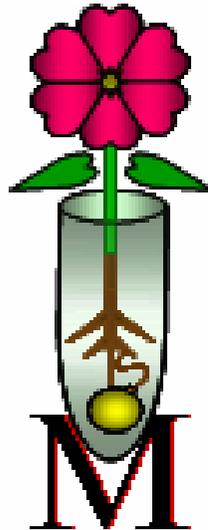
1) Prospección del suelo

2) "Trampas" para  
multiplicar micorrizas

3) Aislamiento y purificación  
de micorrizas

4) Cultivo *in vitro*

5) Producto final



**MYCOVITRO S.L.**

*Biotechnología ecológica*

*Empresa spin-off del CSIC*

*Consejo Superior de Investigaciones Científicas*

Productos...





### GLOMYGEL® Hortalizas.

Para el establecimiento de semilleros y/o trasplante de plántulas de huerta, incluyendo lechuga, tomate, pimiento, pepino, puerro, cebolla, apio, ajos, patatas, etc.



**GLOMYGEL® recuperador**  
Para reinstaurar la cubierta vegetal en suelos degradados, áreas mineras e industriales, etc.



**GLOMYGEL® Garden.**  
Para todo tipo de plantas ornamentales de interior o exterior, incluyendo plantas de flor (rosales, petunias, geranios, etc.) palmeras, cactáceas y árboles no forestales.



**GLOMYGEL® Vid, Olivo, Frutales.**  
Para cultivos leñosos de larga vida (vid, olivo) y árboles frutales incluyendo cerezo, almendro, cítricos, manzano, caqui, níspero, aguacate, chirimoyo, pistacho, etc.



**GLOMYGEL® Fresa, Espárrago.**  
Para el semilleros y trasplante de plantas de fresa y garras de espárrago.



**GLOMYGEL® Aromáticas.**  
Para el establecimiento de semilleros y/o trasplante de plántulas aromáticas, incluyendo romero, lavanda, tomillo, salvia, hinojo, hierbabuena, etc.



**GLOMYGEL® césped**  
Indicado para el césped ornamental o deportivo a partir de semilla, planchas, rollos o tepes.



**GLOMYGEL® Bonsai.** Apto para todo tipo de bonsai no forestal.



# GLOMYGEL®: aplicaciones y resultados

Plantas micropropagadas de aguacate



Sin  
Micorriza

Con Micorriza

Olivo



Sin micorriza

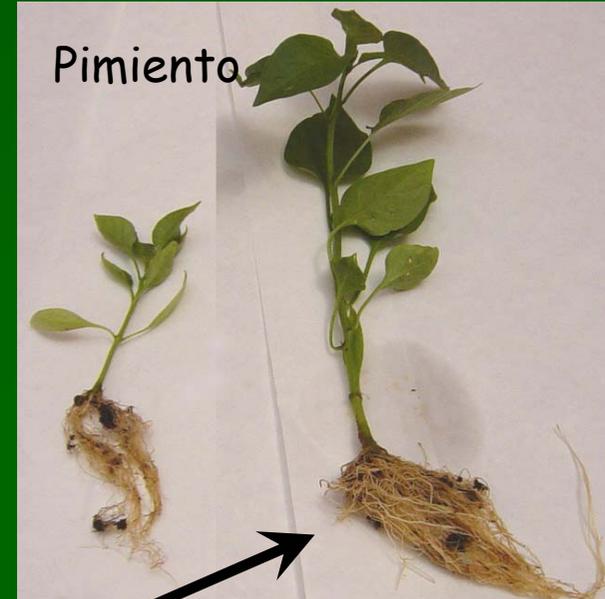
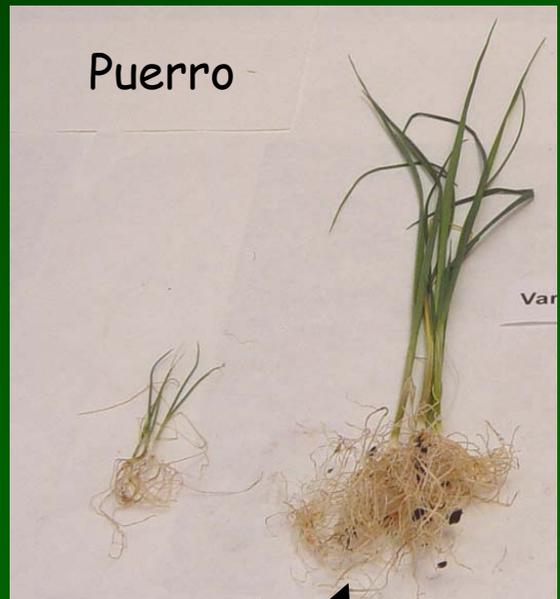
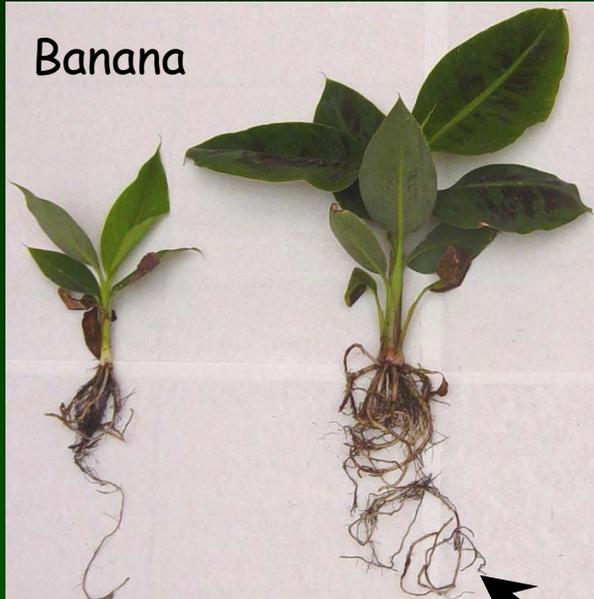
Con Micorriza

Vid



Sin micorriza

Con Micorriza



**GLOMYGEL® Hortalizas**  
**GLOMYGEL® Garden**

Chrysanthemum



Geranium



# GLOMYGEL®: aplicaciones y resultados



Recuperación de un talud en Bilbao inoculando Glomygel® en la planta *Cotoneaster sp.* Trabajos realizados por la empresa medioambiental TECONMA S.A.

GLOMYGEL® Recuperador:  
Recuperación de suelos degradados, muros verdes, taludes de carretera, etc.



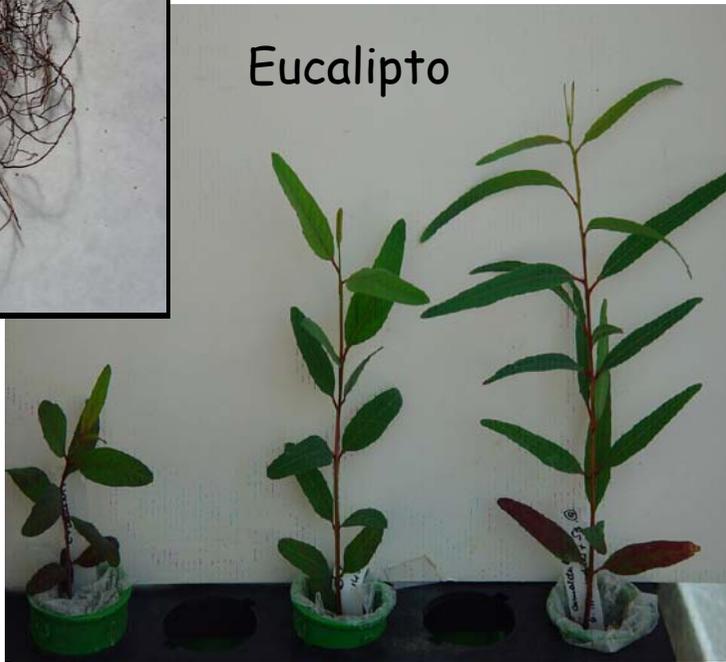
# PROMYC<sup>®</sup>

## FORESTALES



Para la producción viverística de plantas de interés forestal, recuperación de suelos forestales y producción de setas ectomicorrícicas (níscolo, boleto, trufa, tana, etc.)

Eucalipto



# PROMYC<sup>®</sup>

## SETAS



Para la producción casera o industrial de setas de alto valor gastronómico, entre otras: Pleurotus, Macrolepiota, Agrocybe, etc.



# Compromisos de MYCOVITRO S.L.:



Premio Innovación  
2008, Fundación  
Biodiversidad

- Calidad certificada en todos sus productos
- Respeto por biodiversidad y medioambiente
- Transparencia en todos los procesos de producción, avalada por estudios científicos continuos

GLOMYGEL® Y PROMYC®: Primeros productos micorrícicos registrados en el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino como "Otros medios de defensa fitosanitarios" (Nº OMDF0034 y OMDF0033)

GLOMYGEL® Y PROMYC®: Primeros productos micorrícicos con certificación para su utilización en Agricultura Ecológica Conforme al Anexo II parte A del Reglamento de la CEE Nº 2092/91



# MYCOVITRO S.L.:

## Servicios

- Provisión de cultivos *in vitro* de hongos formadores de micorrizas para fines de investigación
- Establecimiento/mantenimiento de cultivos *in vitro*
- Aislamiento de suelo natural, purificación y multiplicación de hongos micorrícicos *ex vitro*
- Purificación de hongos micorrícicos *ex vitro* a partir de starters mixtos
- Tinción y cuantificación de raíces micorrizadas

**Micorrizas a la carta, asesoría y acompañamiento al cliente**



# ¡GRACIAS!

[www.mycovitro.com](http://www.mycovitro.com)

[micorrizas.alacarta@mycovitro.com](mailto:micorrizas.alacarta@mycovitro.com)

