

Manejo biológico de fósforo en suelos tropicales. II



Nelson Walter Osorio

Ing. Agrónomo, M. Sc., Ph. D.

Universidad Nacional de Colombia

Profesor Asociado - Biotecnología Ambiental

Escuela de Biociencias- Facultad de Ciencias

Correo-e: nwosorio@unal.edu.co, nwosorio@gmail.com

Web-page: <https://sites.google.com/site/nwosorio/>

Asociación micorrizal

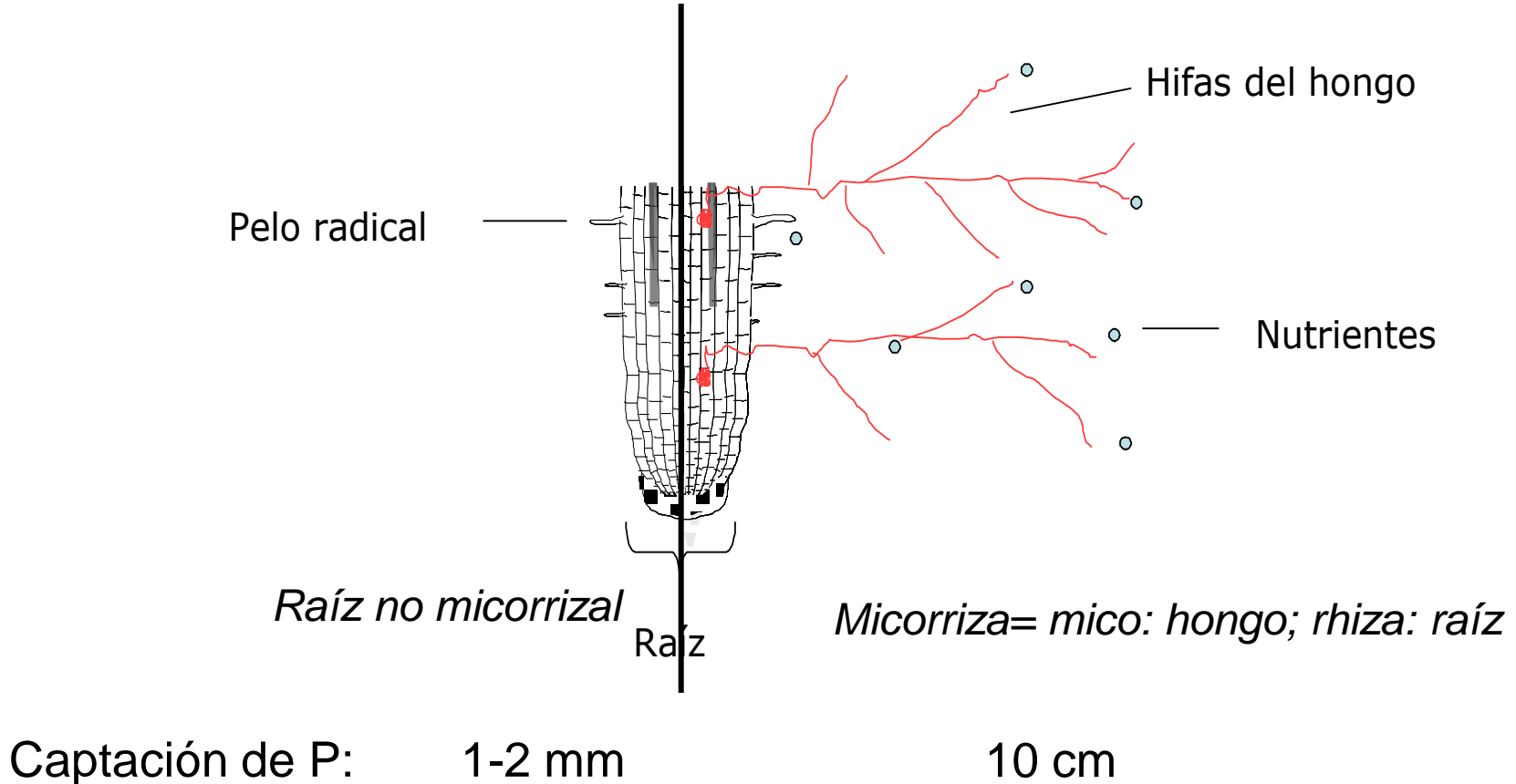
Ventaja:

- Alternativa para mejorar la absorción de P por las plantas
- Se forma entre un amplio número de especies vegetales y de hongos micorrizales
- No hay especificidad para la formación de la asociación
- Si puede haber mejores (más efectivas) asociaciones hongo-planta

Desventaja:

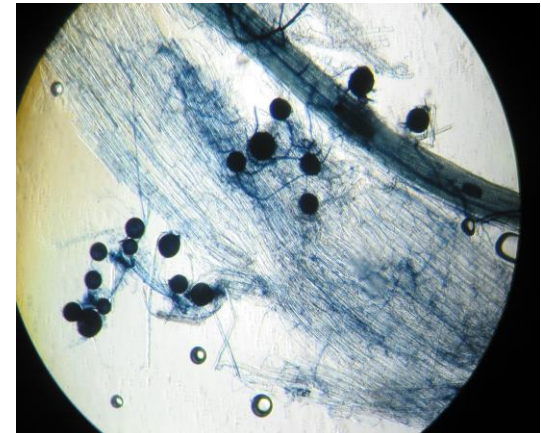
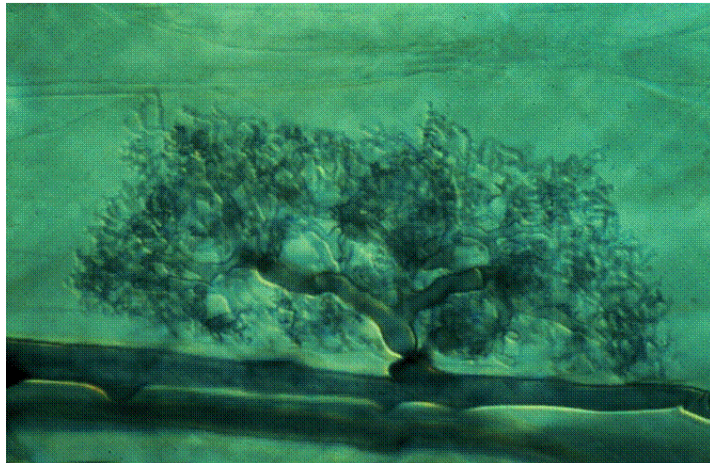
- Es afectada por el manejo del suelo (P disponible, fungicida,...)


Asociación micorrizal



Micorriza explora 1000 veces más suelo que la raíz so

Asociación micorrizal



- 
- Antes de emplear masivamente inóculo micorrizal en un cultivo es necesario conocer el grado de dependencia micorrizal (DM).

Dependencia micorrizal (DM)

El grado en el cual una especie de planta depende de la condición micorrizal para alcanzar su máximo crecimiento o producción.

Esta se determina como el porcentaje de la diferencia entre la masa seca total de plantas inoculadas y no inoculadas sobre la masa seca de plantas

inoculadas

$$D.M. = \frac{\text{Materia seca de plantas inoculadas} - \text{Materia seca plantas no inoculadas}}{\text{Materia seca plantas inoculadas}} * 100$$

Categorías de Dependencia Micorrizal

(P en solución 0.02 mg L⁻¹)

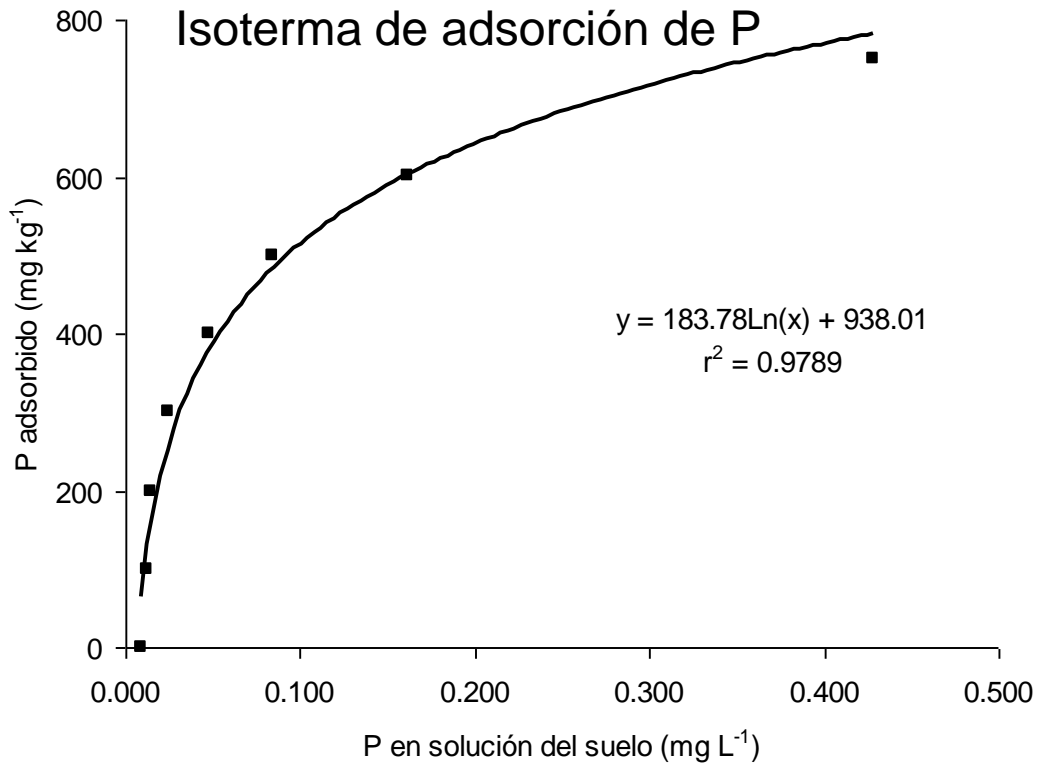
| | |
|-----------|--|
| 0 % | Independiente (No son colonizadas por HMA) |
| < 25 % | Marginal |
| 25 – 50 % | Moderada |
| 50 – 75 % | Alta |
| >75 % | Muy alta (y respuesta a 0.2 mg L ⁻¹) |

Aspecto general de los experimentos



- Suelo subsuperficial
- Encalado (pH 5.5-6.0), tamizado y autoclavado
- Riego: 50-60% Max. retención de agua
- Solución Hoagland libre de P

Concentración de P en la solución del suelo



| P en solución (mg L ⁻¹) | KH ₂ PO ₄ aplicado (mg kg ⁻¹) |
|-------------------------------------|---|
| 0.002 | 120 |
| 0.02 | 953 |
| 0.2 | 2810 |

Dependencia micorrizal

- Diseño experimental: completamente al azar
- Arreglo factorial de tratamientos:

Concentración de P en solución x Inoculación micorrizal : 3 x 2

- Otros factores: iluminación, variedad vegetal, especie hongo
-
- Repeticiones: 4-6 (c.v. ~10%)
- LSD para M+ vs. M- en cada valor de P.
- Regresión $Y = f(P, M)$

Dependencia micorrizal (variables)

- Contenido de P foliar (pinula, disco) a través del tiempo: método no-destrutivo
- Masa seca aérea y raíces final
- Valor DM y categoría DM
- Colonización micorrizal

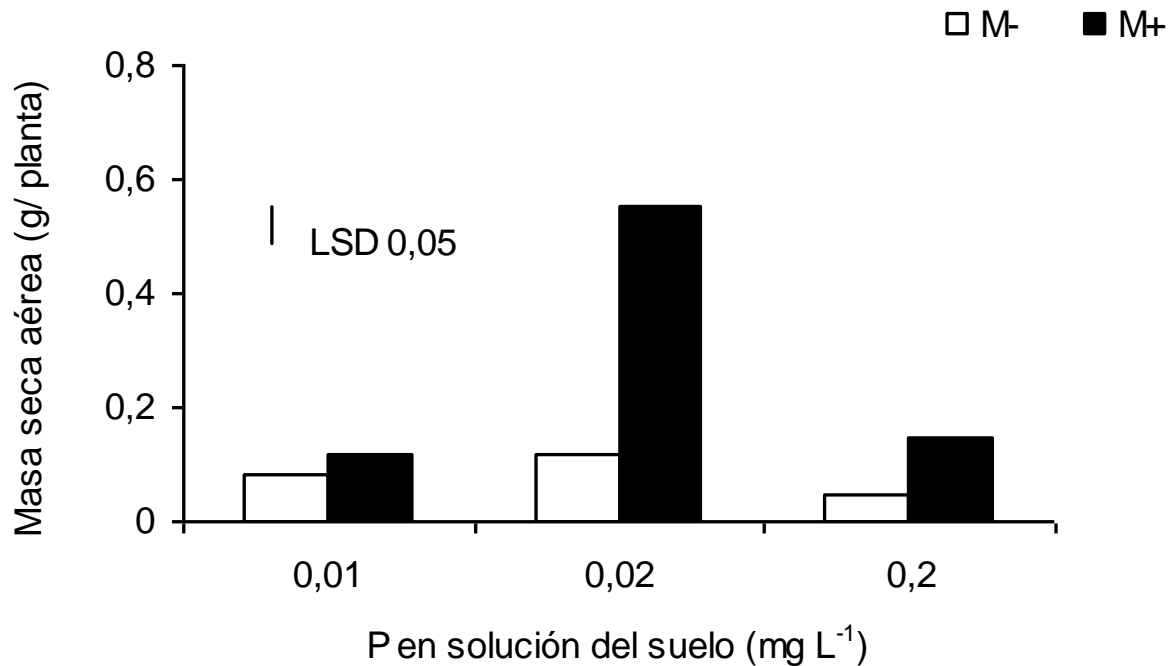


Resultados sobre DM

Granadilla



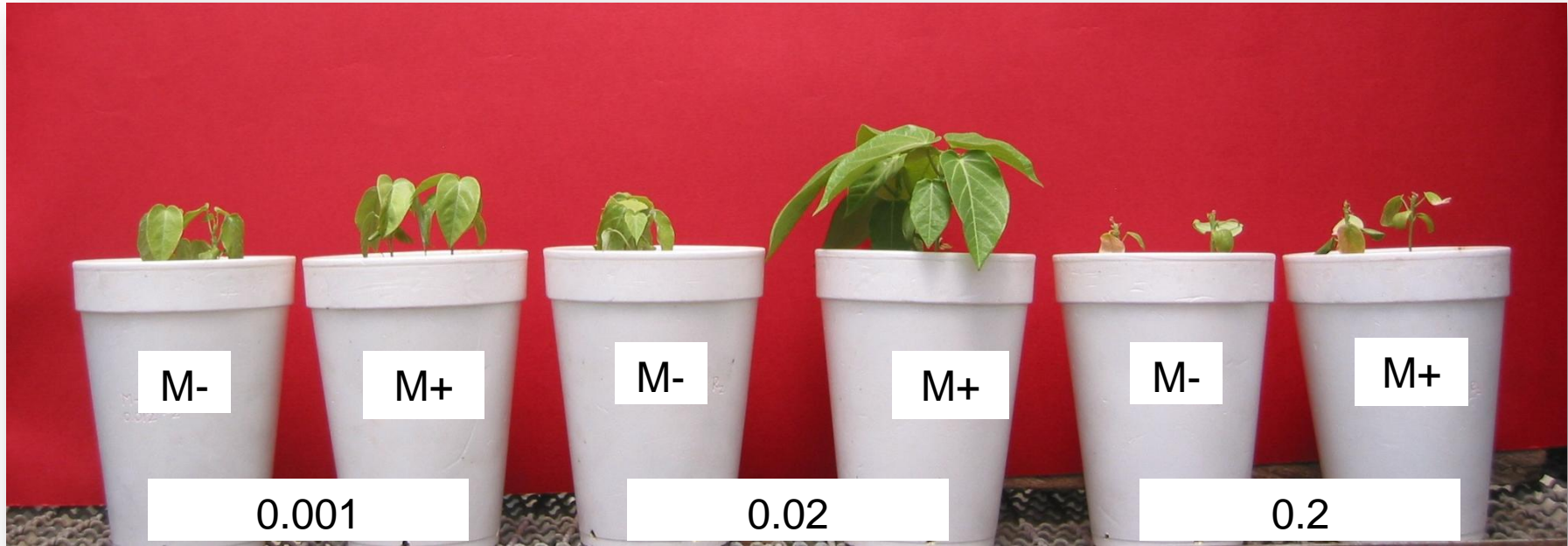
Granadilla



Glomus fasciculatum

A 0.02 mg L⁻¹, el incremento en masa seca aérea con la inoculación fue de 4.4 veces, con referencia al respectivo tratamiento no-inoculado.

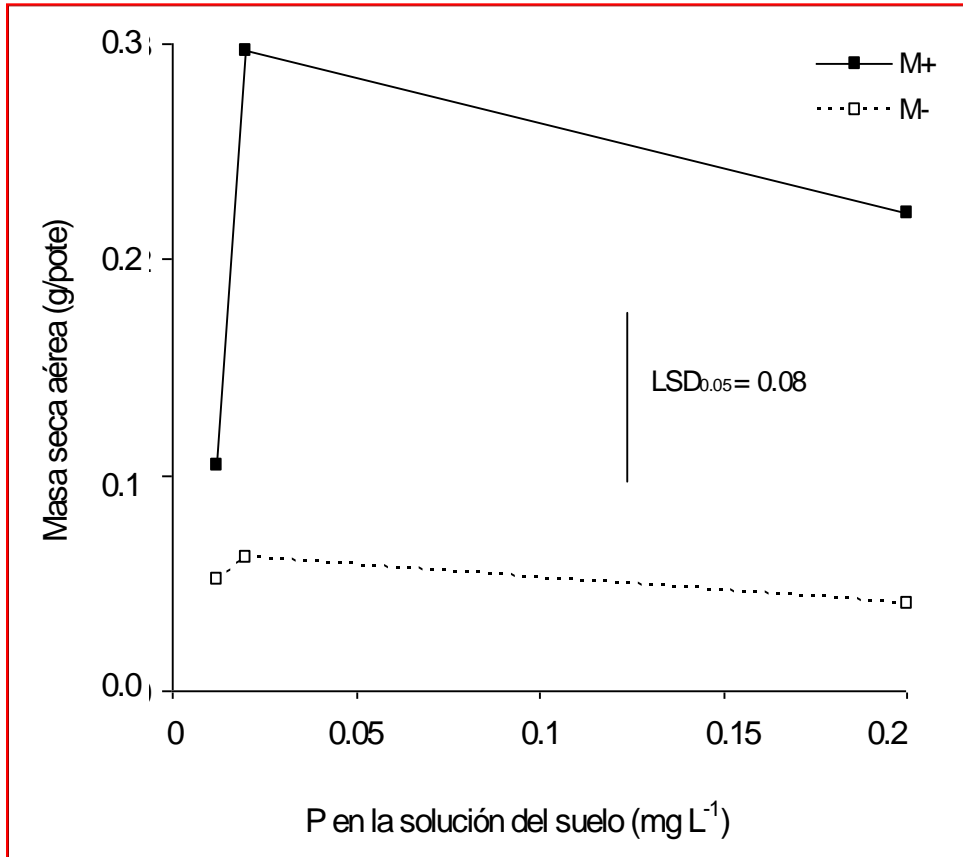
Granadilla



DM a 0.02 >75%

Muy altamente dependiente

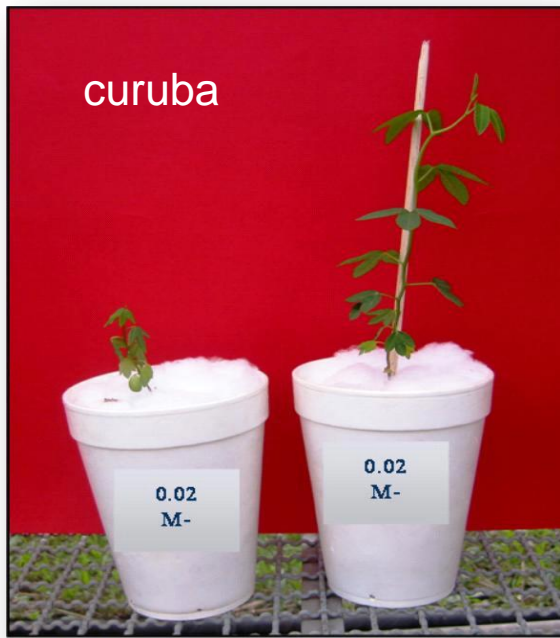
Curuba



Glomus fasciculatum

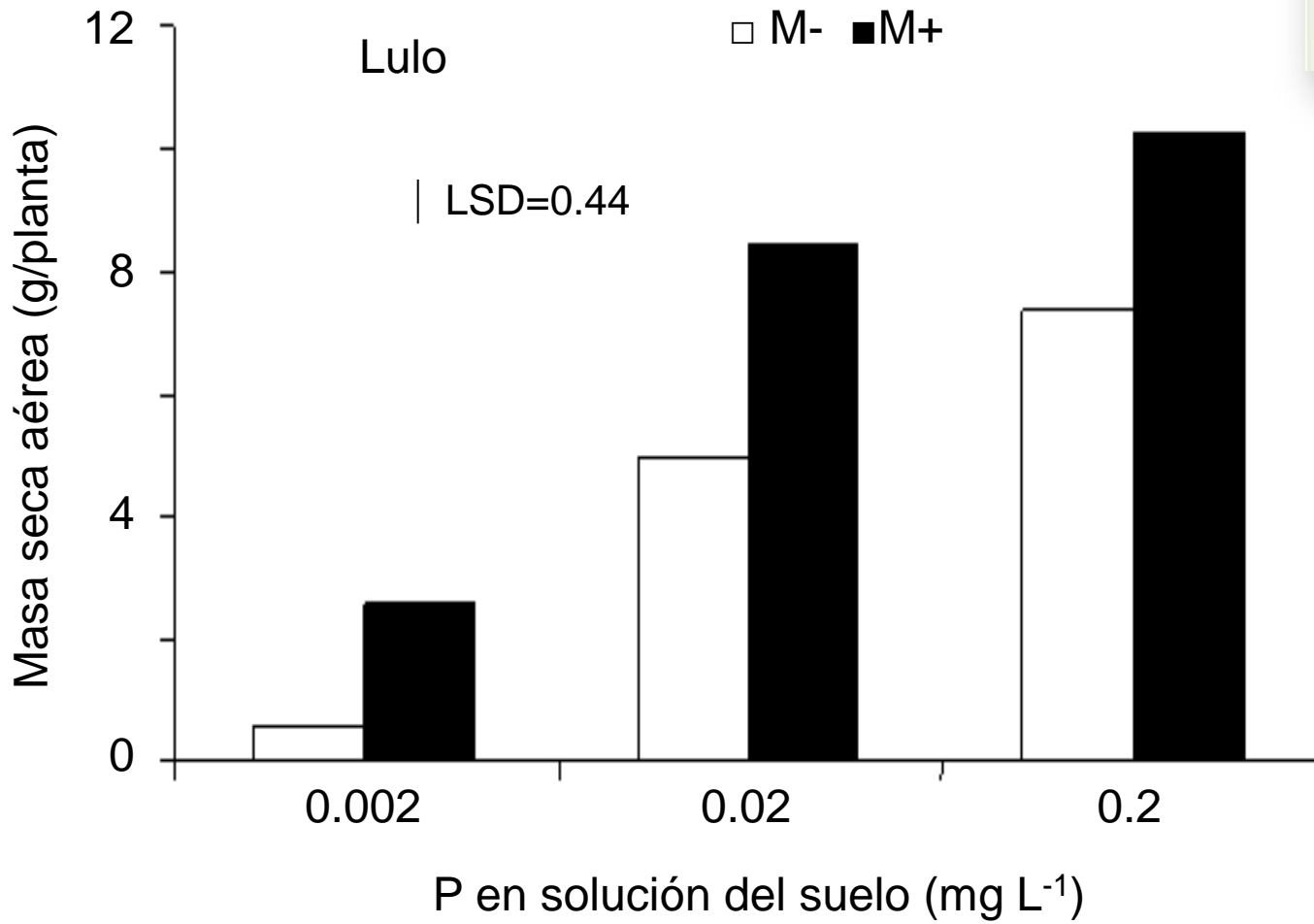
A 0.02 mg L⁻¹, el incremento en masa seca aérea con la inoculación fue de 4.8 veces, con referencia al respectivo tratamiento no-inoculado,.

Curuba



DM a 0.02 >75%

Muy altamente dependiente



Café

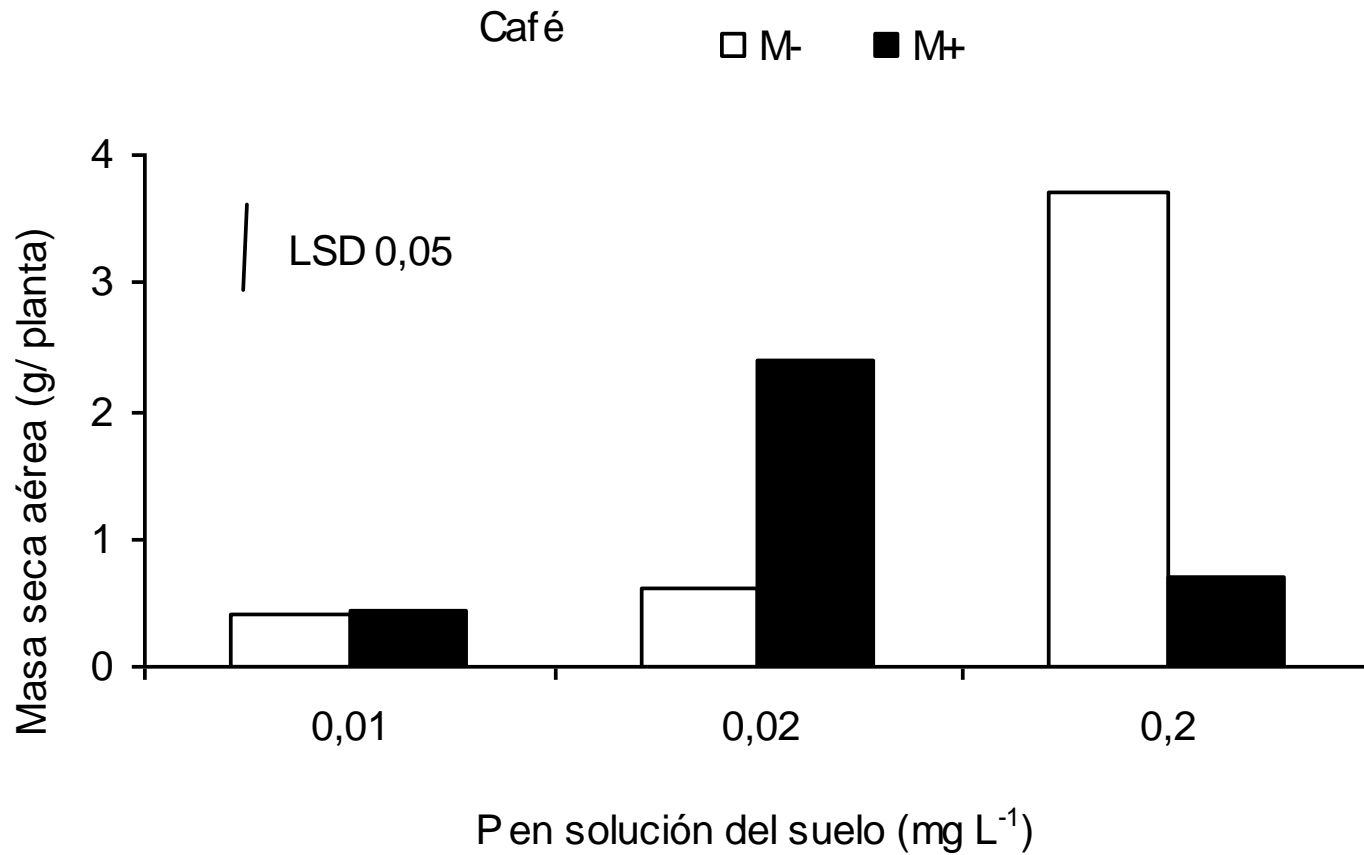


Glomus fistulosum

Var. Caturra

Var. Colombia

Masa seca aérea (144 ddt)



Aspecto de las plantas (144 ddt)

0.005 mg L⁻¹



Aspecto de las plantas (144 ddt)

0.02 mg L⁻¹



M+ fue 3.5 veces mayor que M-



M+ fue 2 veces mayor que M-

Aspecto de las plantas (144 ddt)

0.2 mg L⁻¹



Efecto parasítico o deletéreo

Dependencia Micorrizal

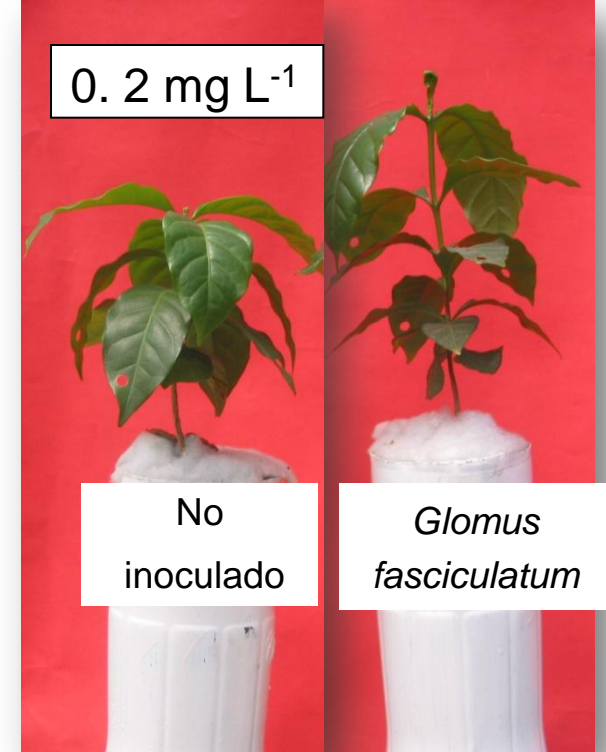
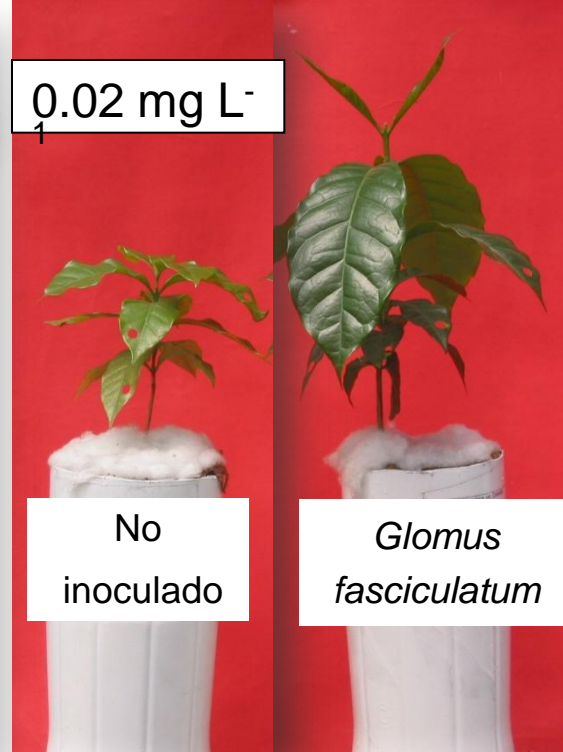
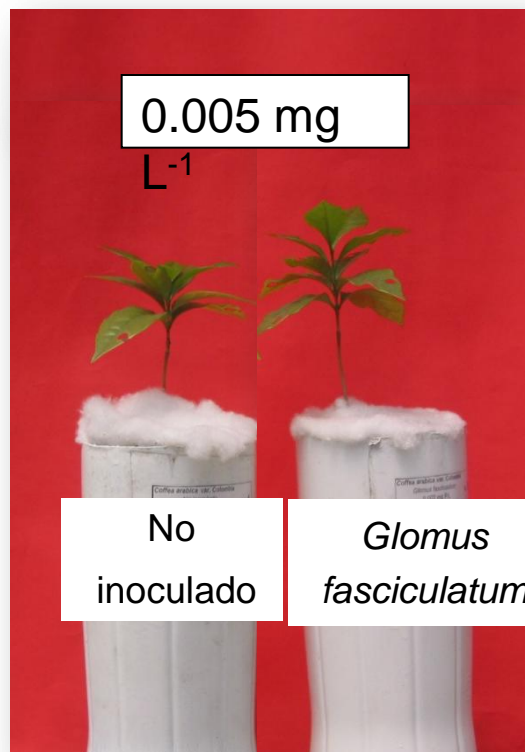
- cv. Caturra $DM_{0.02} = 71\%$
- cv. Colombia $DM_{0.02} = 50.1\%$
- Ambas cv's son altamente dependientes de la asociación micorrizal

Dependencia Micorrizal

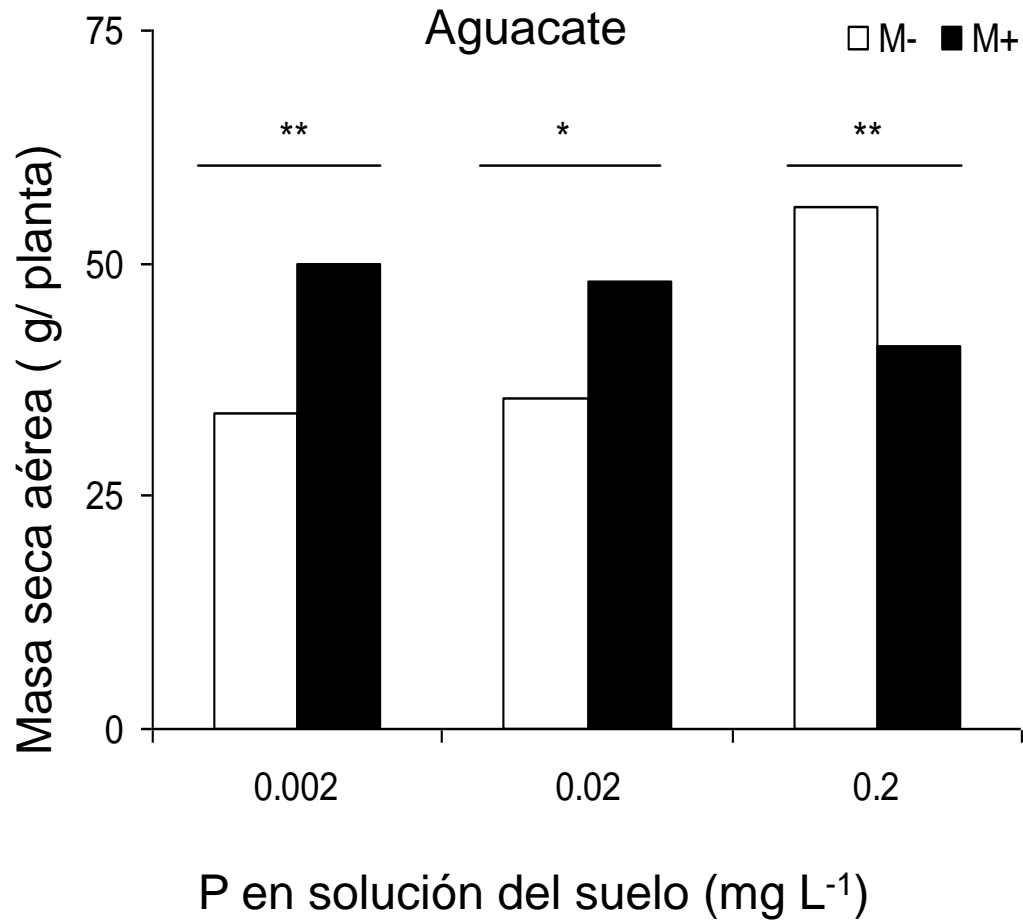
- La concentración de P en la solución del suelo afectó significativamente la DM en ambas variedades:

DM 0.02 >> DM 0.005 >> DM 0.2 (-)

Segundo experimento sobre café cv. Colombia



Aguacate



Aguacate

0.02 mg L⁻¹



No inoculado

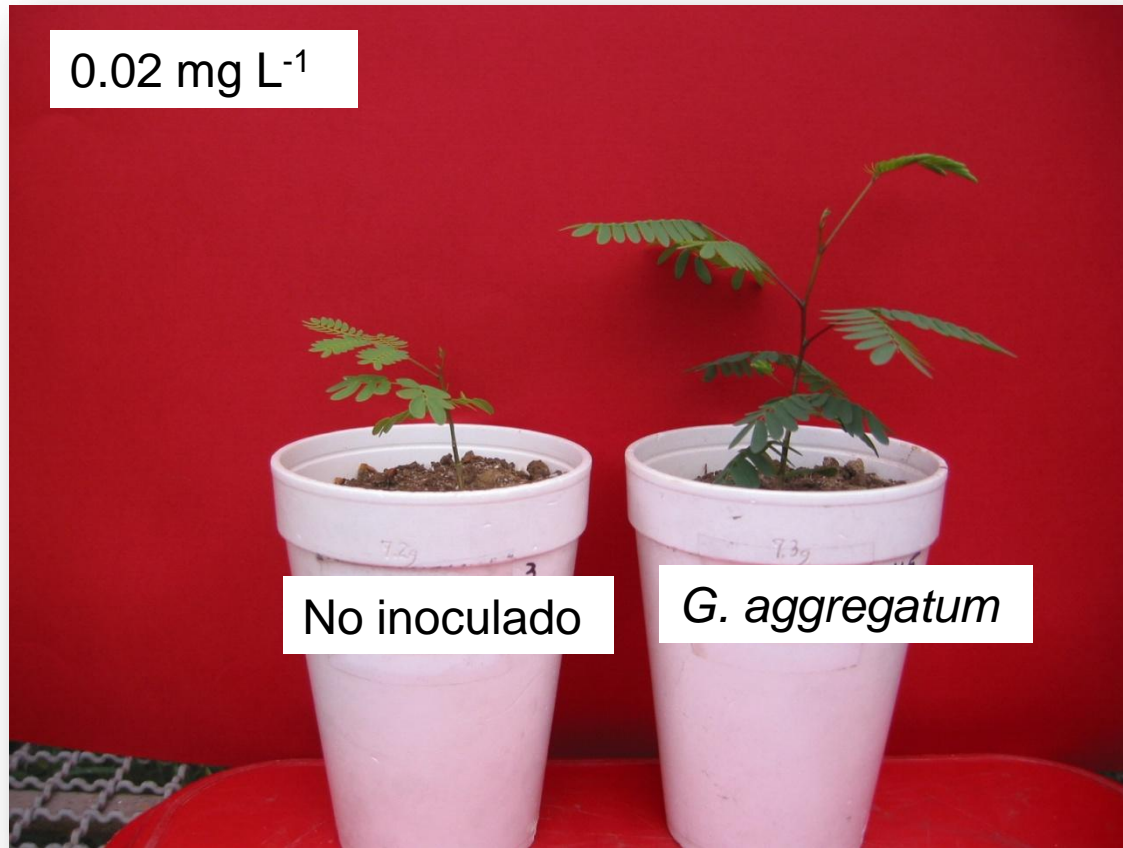
Glomus fasciculatum

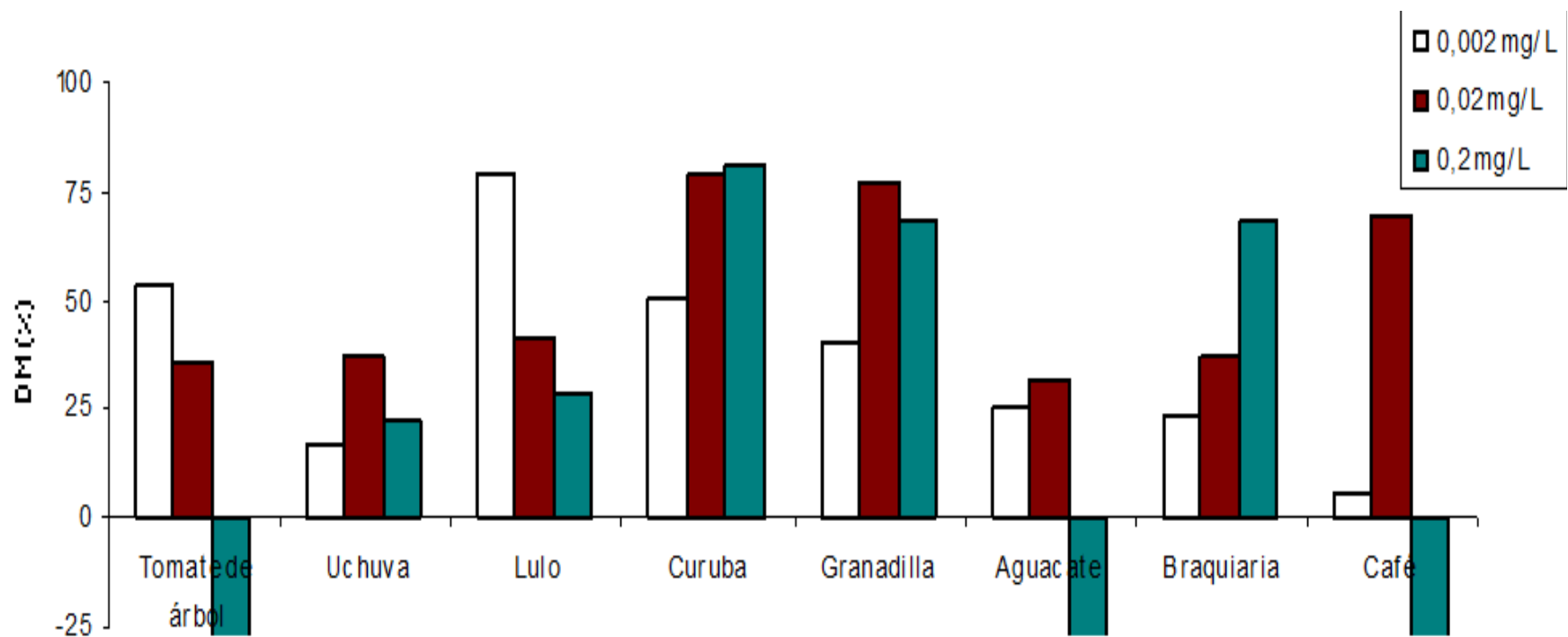
Leucaena

0.02 mg L⁻¹

No inoculado

G. aggregatum





Asociación micorrizal

- El hongo micorrizal toma fósforo de la solución del suelo
- No disuelve fósforo en el suelo
- Si no hay suficiente fósforo disponible, no hay efecto de la asociación