



Manejo de la nutrición del café durante la etapa de almácigo

Siavosh Sadeghian Khalajabadi

Investigador Científico III
Julio 31 de 2023

Contenido

- Justificación
- Objetivo de la presentación
- Conceptos y consideraciones
- Extracción de nutrientes
- Respuesta a:
 - Fertilizantes orgánicos
 - Fertilizantes de síntesis química
 - Fertilización orgánico y mineral
 - Micorrizas comerciales
 - Aplicación foliar de fertilizantes
- Consideraciones finales



Justificación

La importancia de sembrar una planta vigorosa

- Área sembrada en café: 842.400 ha
- Área renovada anualmente: 81.000 ha
- Área renovada anualmente por siembra: 27.730 ha
- Número de colinos plantados anualmente: 140 millones



Germinador



Almácigo



Establecimiento



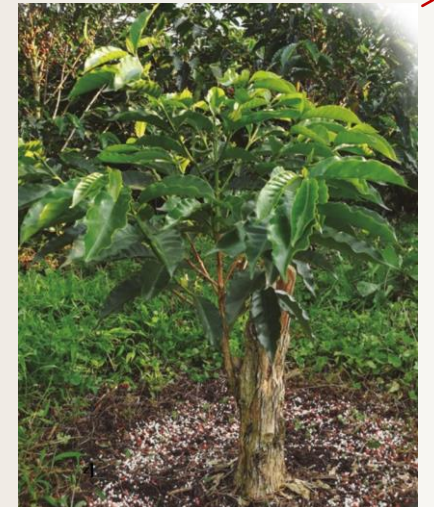
Levante



Producción



Renovación zoca



Importancia de la nutrición para obtener un buen colino

Objetivo de la presentación

Dar a conocer los resultados de investigaciones desarrolladas en torno al manejo de la nutrición del café durante la etapa de almácigo.



Línea de tiempo (publicación)

Desde 1973 a 1994

ISSN - 0120 - 0178

Cenicafé

Gerencia Técnica
Programa de Investigación Científica
Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Prodo Urbo Mejía"

AVANCES TÉCNICOS

Número 28
Octubre 1973

UTILIZACIÓN DE LA PULPA EN ALMACIGOS DE CAFE

Alfonso Mestre-M.*

Es indiscutible que la pulpa de café constituye un excelente abono orgánico para almácigos de café. De ello se tienen evidencias muy frecuentes cuando se observan plántulas procedentes de almácigos con pulpa, las cuales presentan siempre mayor vigor y desarrollo que las que provienen de almácigos hechos únicamente con suelo y aún de almácigos tratados con fertilizantes químicos.

Sin embargo, no se ha encontrado experimentalmente cual es la cantidad óptima de pulpa que se debe agregar al suelo para almácigos.

Con el fin de estimar esta cantidad se realizó un ensayo en CENICAFÉ, que consistió en comparar el crecimiento de plántulas de café de almácigos, a las cuales se les aplicaron diferentes cantidades de pulpa descompuesta, proveniente de fosas. Las cantidades de pulpa utilizadas se presentan la Tabla 1.

Para la aplicación de los tratamientos se preparó un almácigo en la forma acostumbrada, utilizando bolsas de polietileno de aproximadamente 2 kilos de capacidad. El almácigo se levantó a plena exposición solar y se le suministraron todos los cuidados culturales y sanitarios que fueron necesarios.

Para la evaluación de los tratamientos se midió el crecimiento y se tomó el peso seco total (parte aérea y raíces) de las plántulas.

Los resultados de este ensayo se presentan en la Tabla 2.

* Info. Café, Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia.

Desde 2006 a 2014

<https://doi.org/10.38141/10779/0356> ISSN - 0120 - 0178

AVANCES TÉCNICOS 356

Cenicafé

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Febrero de 2007

PRODUCCIÓN DE ALMACIGOS DE CAFE EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER CON DIFERENTES FUENTES DE MATERIA ORGÁNICA Y DE FÓSFORO

Wilson Elias Ávila-Reyes¹; Siavosh Sadeghian-Khalajabadi²; Pedro María Sánchez-Arciniegas³; Hugo Eduardo Castro-Franco⁴

El cultivo del café y la producción avícola son dos renglones importantes en la economía del departamento de Santander. El área cultivada en café es de 43.278 hectáreas, distribuidas en 34.812 predios, ubicados en 70 de los 87 municipios que tiene el departamento (8, 15). A su vez, la industria avícola, reconocida como la más competitiva del país, está conformada por ocho millones de gallinas ponedoras, once millones de pollos de engorde y un millón y medio de gallinas reproductoras (12).

Estas dos actividades generan grandes volúmenes de materiales orgánicos, que al ser procesados por medio de sistemas como el compostaje o la lombricultura se convierten en una alternativa para la fertilización de diversos cultivos, entre ellos el café; así mismo, contribuyen a la disminución del problema sanitario que en ocasiones se genera por el inadecuado manejo de estos residuos.

¹Ingeniero Agrónomo, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Tunja
²Investigador Científico II. Suelos, Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé, Chinchiná, Caldas, Colombia.
³Asistente de Investigación, Experimentación, Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé, Chinchiná, Caldas, Colombia.
⁴Docente, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Tunja

Desde 2021

Proyecto SUE10409

532

Octubre de 2021
Gerencia Técnica /
Programa de Investigación Científica
Fondo Nacional de Café

Avances Técnicos
Cenicafé

Manejo nutricional de café durante la etapa de almácigo

Anualmente se renuevan por siembra cerca de 20.000 hectáreas de café en Colombia (SICA, 2020); práctica que se considera fundamental para mantener o incluso aumentar, la productividad de los cultivos. Al respecto, una consideración importante consiste en llevar al campo plantas vigorosas con el fin de contribuir a su permanencia en los siguientes 15 o 20 años. Entre los aspectos determinantes para lograr este propósito están el manejo de la fertilidad del suelo y la nutrición de las plantas durante la fase de almácigo (Sadeghian, 2013).

Consideraciones acerca de la investigación en la etapa de almácigo



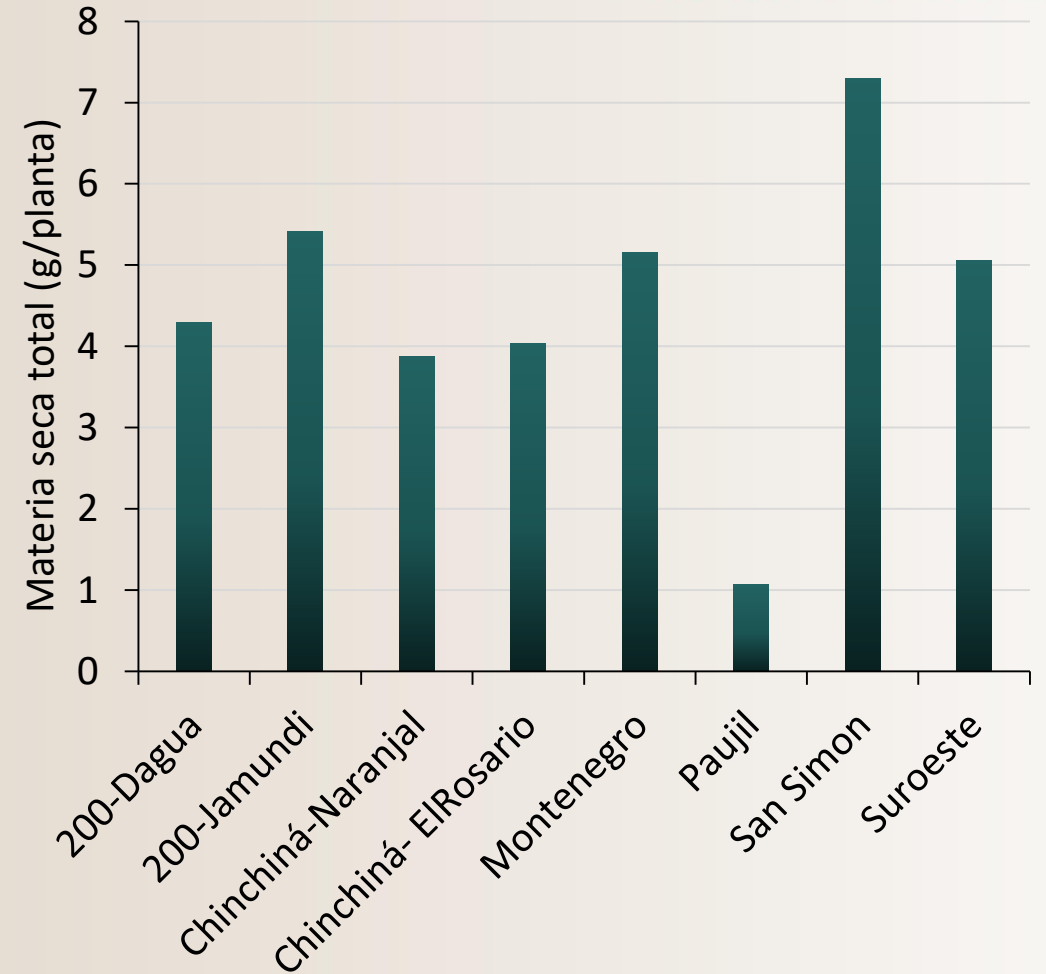
- Condiciones más controladas
- Tiempo relativamente corto
- Posibilidad de evaluar muchos tratamientos y contar con un alto número de repeticiones (Ejemplo: 100 tratamiento x 15 repeticiones en 25 m²)
- Disponer de suelos representativos
- Costos relativamente bajos
- Resultados propios para la etapa. No necesariamente extrapolables para otras etapas del cultivo



Consideraciones acerca de la investigación en la etapa de almácigo



- Suelo y sustrato
- Materia orgánica (concepto amplio). MOS (humus) y abono orgánico
- Compost: “producto obtenido a partir de diferentes materiales de origen orgánico, los cuales son sometidos a un proceso biológico controlado de descomposición denominado compostaje”
- Madurez del compost
- Volumen y peso del contenedor (bolsa). Litros (L) o decímetro cúbico (dm³)
- Fertilidad del suelo



Unidad cartográfica de suelo

Salamanca & Sadeghian (2008)

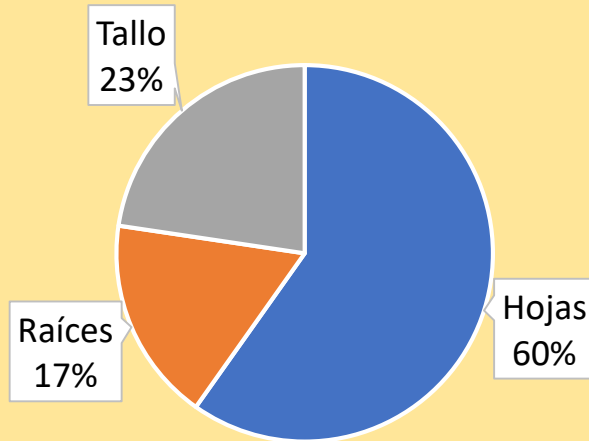
Extracción de nutrientes durante la etapa de almácigo



Materia seca del café luego de 6 meses del trasplante
Bolsas de 2,0 dm³

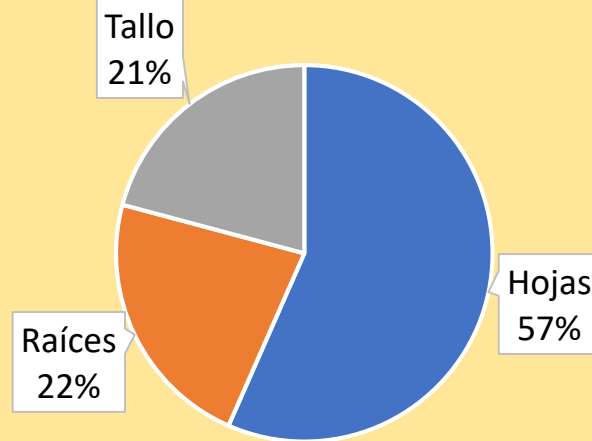
6,3 g/planta

Chinchiná (Caldas)



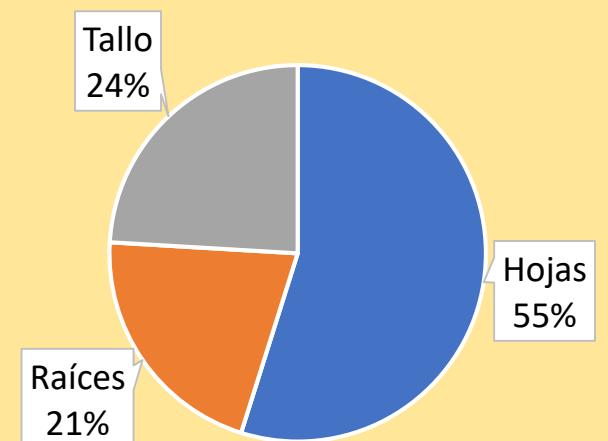
5,2 g/planta

Cajibío (Cauca)

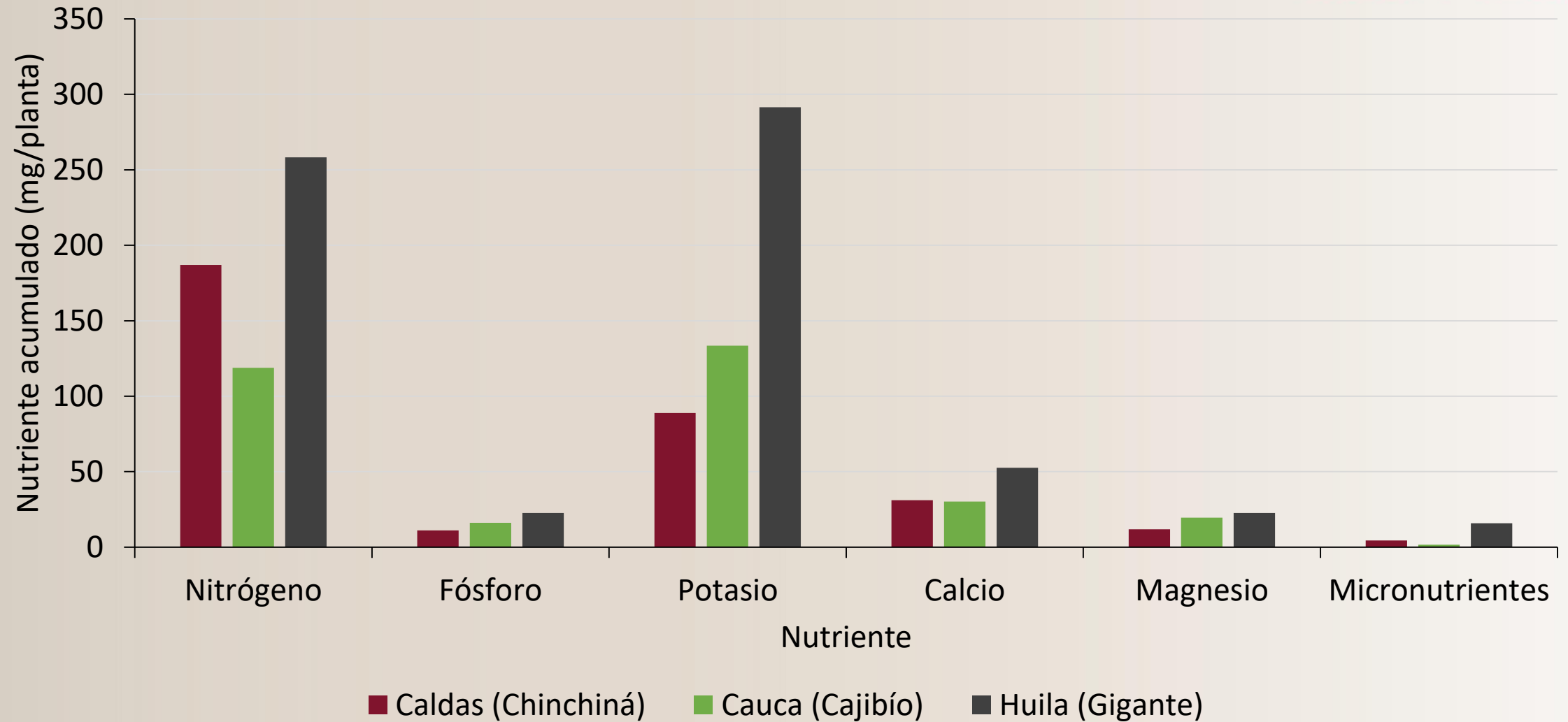


10,4 g/planta

Gigante (Huila)



Extracción de nutrientes durante la etapa de almácigo



Fertilizantes orgánicos



| Fertilizante orgánico | pH | N | P | K | Ca | Mg | Humedad |
|-----------------------------|-----|-----------------|------|------|-------|------|---------|
| | | ----- (%) ----- | | | | | |
| Pulpa descompuesta | 5,9 | 2,99 | 0,19 | 2,52 | 1,74 | 0,40 | 58 |
| Lombrinaza de pulpa de café | 6,6 | 2,62 | 0,41 | 2,08 | 1,81 | 0,40 | 61 |
| Gallinaza | 8,4 | 1,49 | 1,81 | 2,21 | 12,28 | 0,88 | 18 |
| Pollinaza | 8,7 | 2,07 | 2,20 | 3,03 | 5,80 | 0,91 | 39 |
| Bovinaza | 8,0 | 1,53 | 0,69 | 1,96 | 1,93 | 0,81 | 39 |

| Fertilizante orgánico | Fe | Mn | Zn | Cu | B |
|-----------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|----|
| | ----- (mg kg ⁻¹) ----- | | | | |
| Pulpa descompuesta | 3.322 | 176 | 86 | 33 | 67 |
| Lombrinaza de pulpa | 5.507 | 312 | 133 | 61 | 84 |
| Gallinaza | 3.201 | 447 | 263 | 63 | 48 |
| Pollinaza | 3.198 | 599 | 478 | 438 | 83 |
| Bovinaza | 4.950 | 428 | 122 | 26 | 69 |



Proporción de mezcla suelo y fertilizantes orgánicos



| Relación de mezcla en volumen | | Porcentaje en volumen | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Suelo | Fertilizante orgánico | Suelo | Fertilizante orgánico |
| 1 | 0 | 100 | 0 |
| 1 | 1 | 50 | 50 |
| 2 | 1 | 67 | 33 |
| 3 | 1 | 75 | 25 |
| 4 | 1 | 80 | 20 |
| 5 | 1 | 83 | 17 |
| 6 | 1 | 86 | 14 |
| 7 | 1 | 88 | 13 |
| 8 | 1 | 89 | 11 |
| 9 | 1 | 90 | 10 |

Proyecto SUE10409



Antecedentes

Reuniones interdisciplinarios, año 2014, para identificar las necesidades de la caficultura en materia de la producción de almácigos y plantear investigaciones que permitieran ofrecer alternativas integrales de manejo y optimizar los recursos.

Regionalización de la investigación

Definir los tratamientos a partir de las necesidades identificadas en la Experimentación regional y el Servicio de Extensión.

Objetivo

Determinar la respuesta de café al suministro de nutrientes y enmiendas durante la etapa de almácigo.

Materiales y métodos SUE10409

Localidades:

- Finca Normandía-Supracafé (U. Tímbío). Año 2015
- Concentración Agrícola Jorge Villamil (U. La Cristalina). Año 2016
- Estación Experimental La Catalina (U. Chinchiná y 200). Año 2017
- Estación Experimental Naranjal (U. Chinchiná). Año 2018
- Estación Experimental El Rosario (200, Oriente y Salgar). Año 2019

Tratamientos:

- Número: Finca Normandía 71, CA Jorge Villamil 85, E.E. La Catalina 37, E.E. Naranjal 101 y E.E. El Rosario 40
- Diseño estadístico: Bloques completo al azar con 15-20 Rep.
- Dosis y fuentes de fertilizantes orgánicos: pulpa de café, lombrinaza, gallinaza y residuo de pastos
- Dosis, fuentes, épocas y formas de aplicación de fertilizantes fosfóricos de síntesis química y micronutrientes
- Dosis y fuentes de enmiendas y micorrizas comerciales
- Dosis de cascarilla de arroz



Propiedades de suelos:

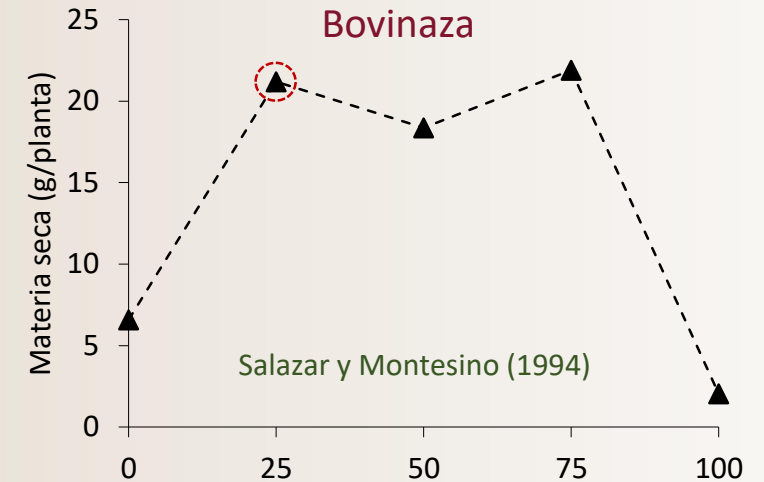
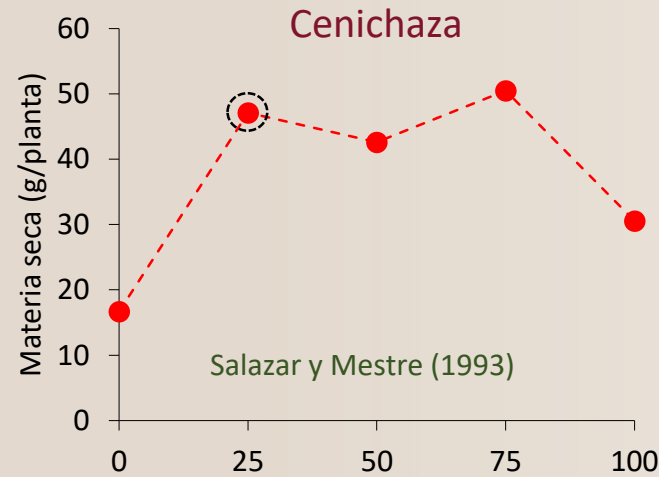
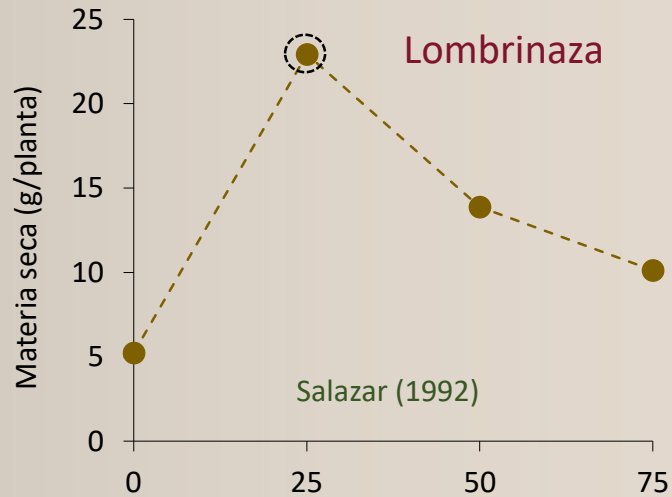
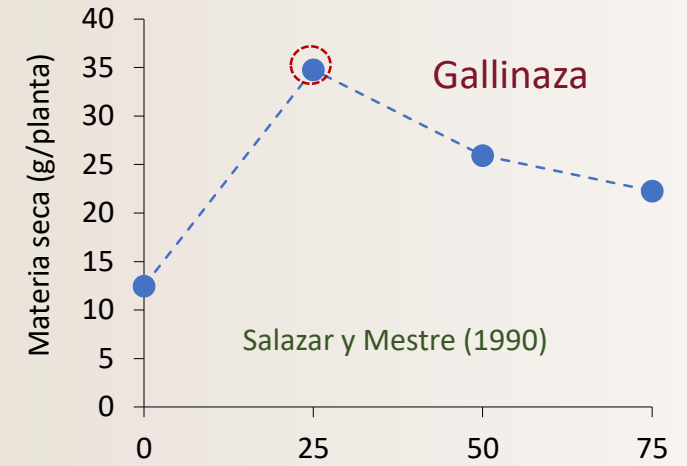
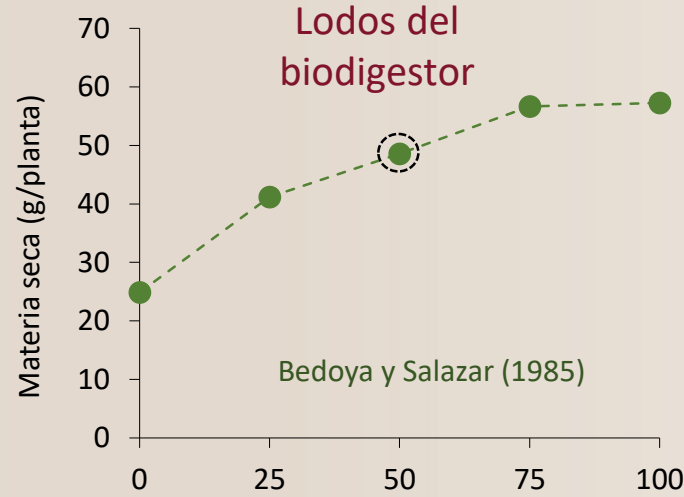
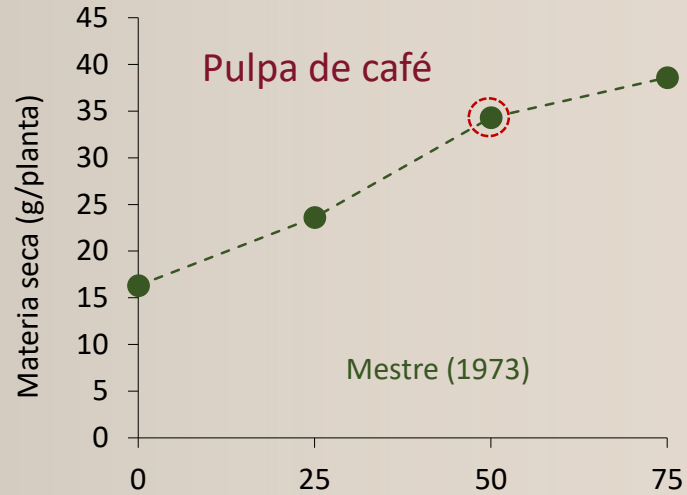
- pH: 4,5-5,2
- Materia orgánica: 2,5-27,1%
- Fósforo: 5-340 mg kg⁻¹
- Aluminio: 1,0-4,3 cmol_c kg⁻¹
- Potasio: 0,08-1,84 cmol_c kg⁻¹
- Calcio: 0,72-5,09 cmol_c kg⁻¹
- Magnesio: 0,21-0,89 cmol_c kg⁻¹
- Azufre: 2-23 mg kg⁻¹
- Textura: arcillosas - francas

Bolsas:

Polietileno color negro de 17 cm x 23 cm y 13 cm x 23 cm

Respuesta a fertilizantes orgánicos

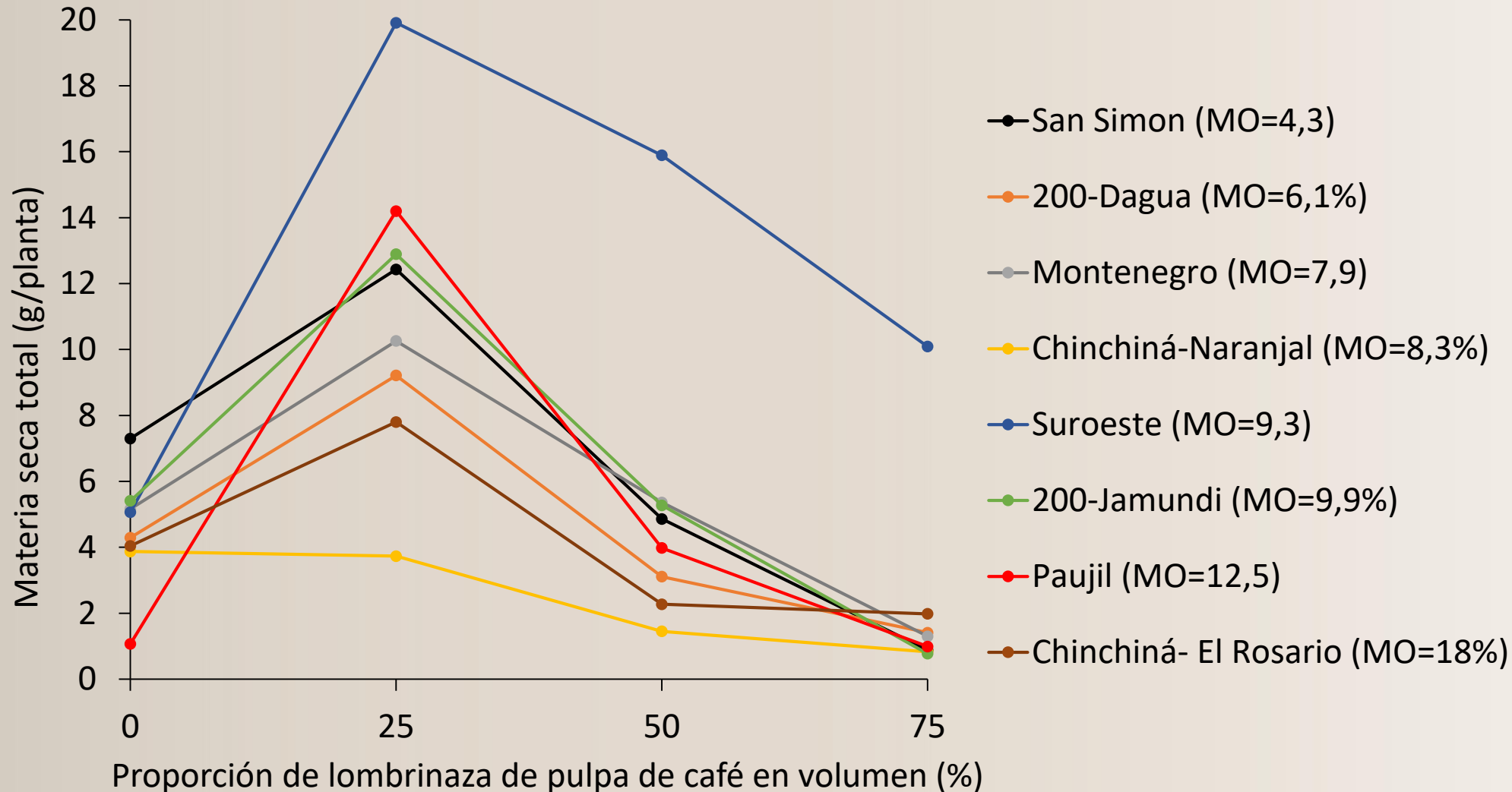
Bolsa de polietileno de 17 cm x 23 cm



Proporción del fertilizante orgánico en volumen (%)

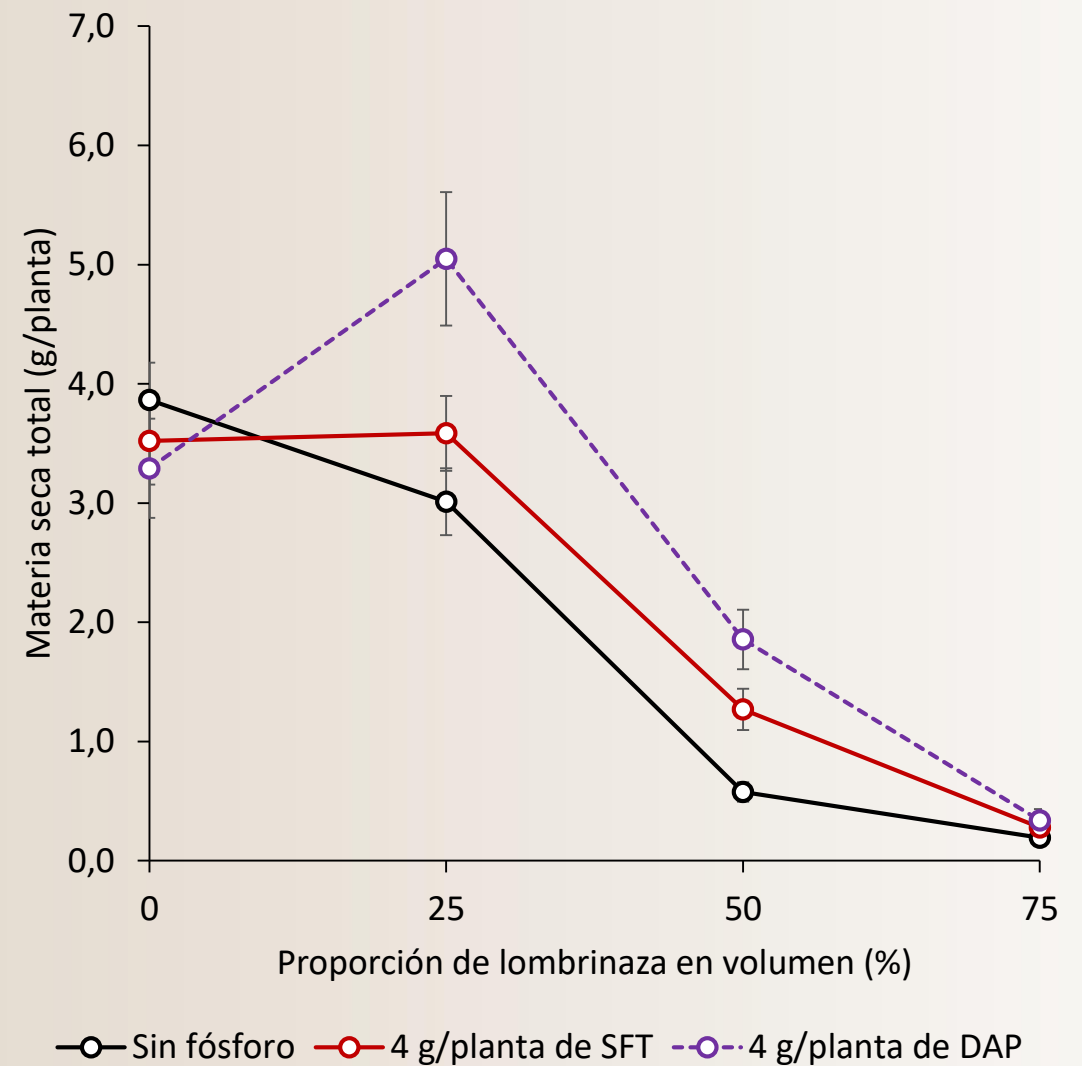
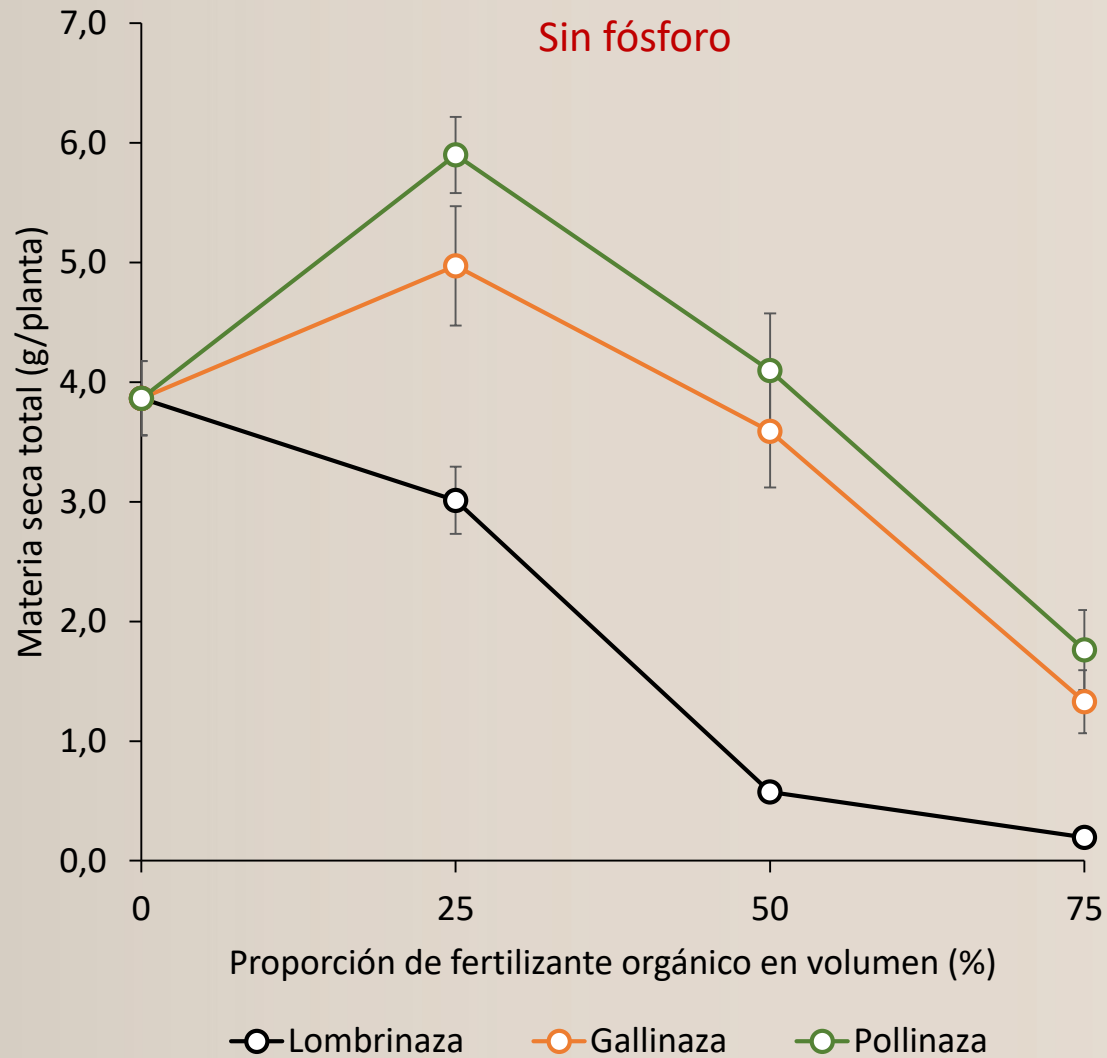
Respuesta a fertilizantes orgánicos

Lombrinaza de la pulpa de café y materia orgánica suelo



Respuesta a fertilizantes orgánicos

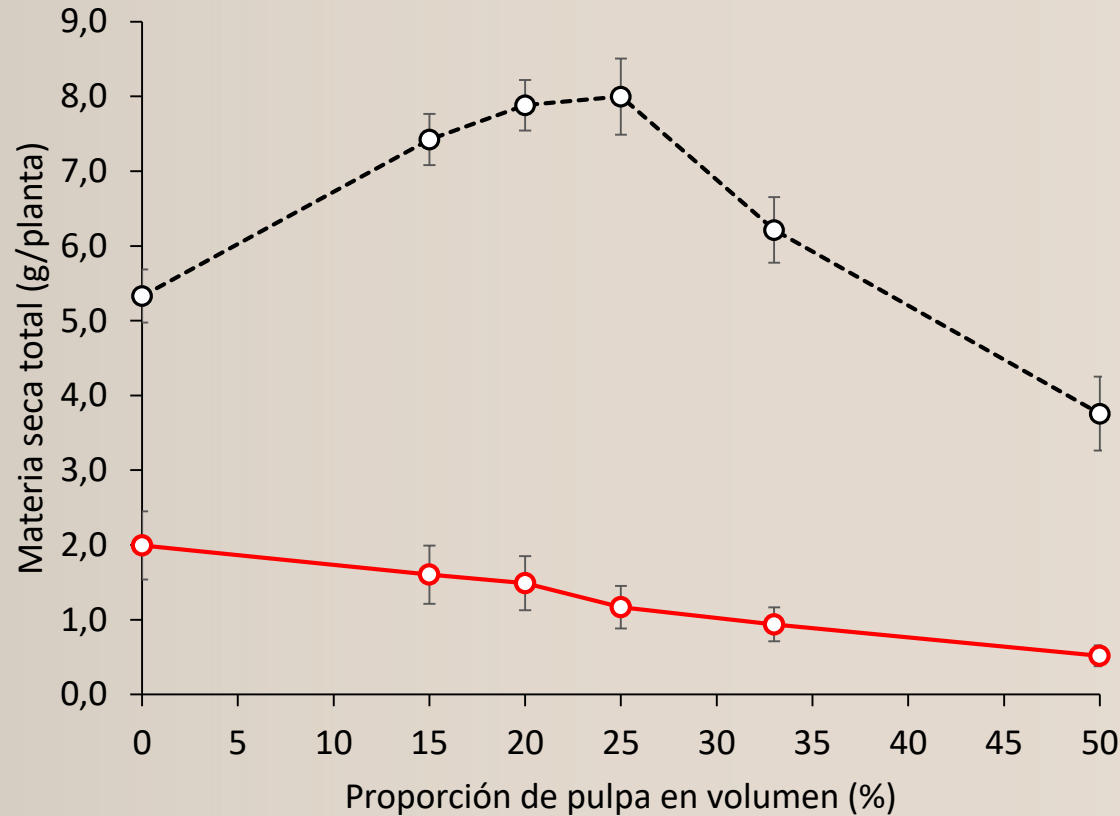
Lombrinaza de pulpa de café, gallinaza y pollinaza en combinación con fuentes de fósforo. EE San Antonio (Santander)



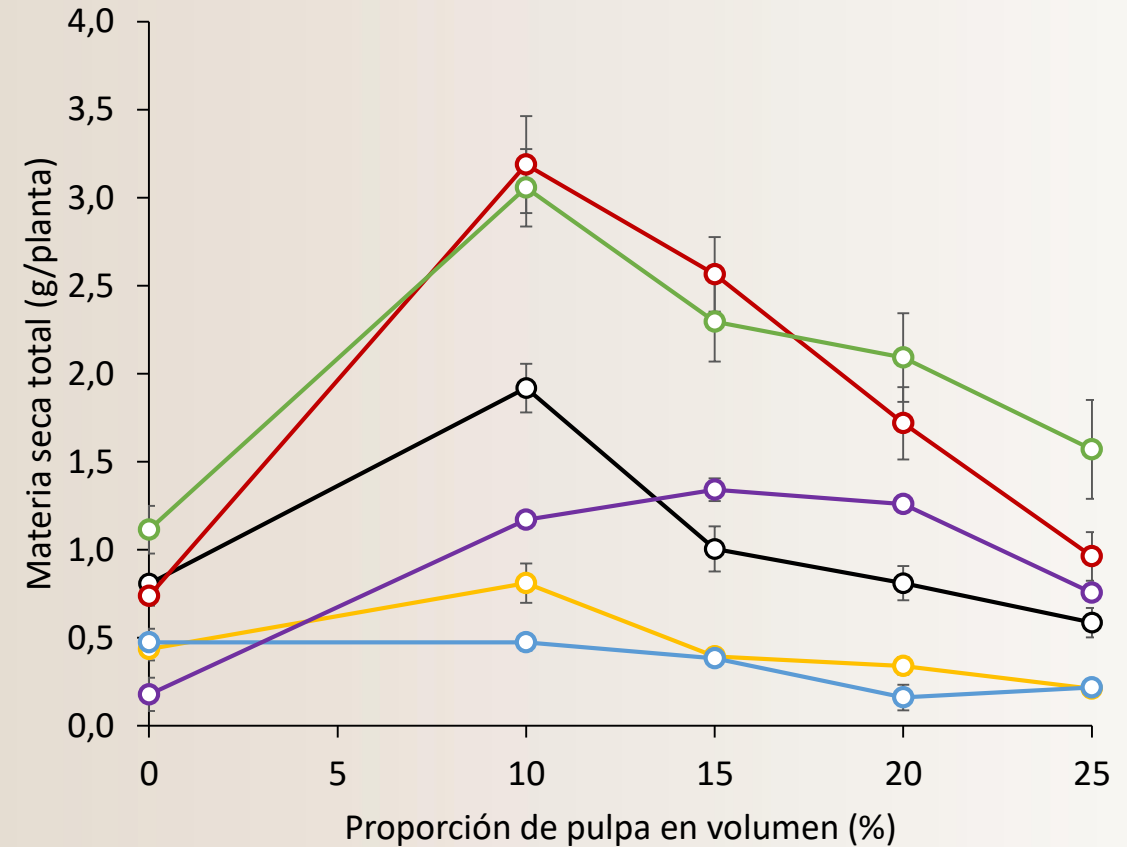
Ávila et al. (2007)

Respuesta a fertilizantes orgánicos

Pulpa de café



--○-- Huila-Unidad La Cristalina ○-- Cauca-Unidad Timbío

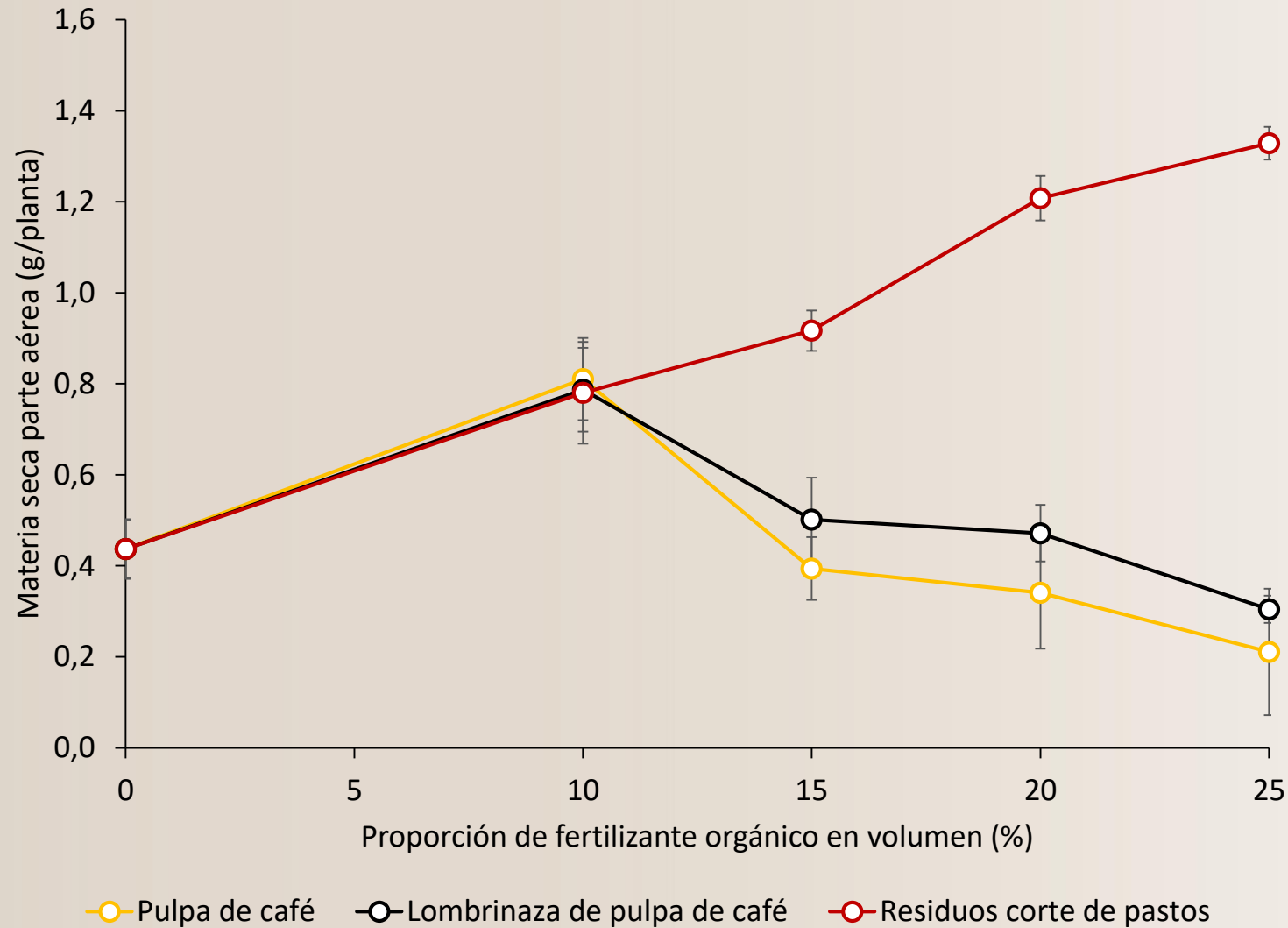


○-- Ant_U 200 ○-- Ant-Unidad Oriente
○-- Ant-Unidad Salgar ○-- Caldas-Unidad Chinchiná
○-- Ris-Unidad Chinchiná ○-- Ris-Unidad 200

SUE10409 (2020)

Respuesta a fertilizantes orgánicos

Pulpa de café, lombrinaza de pulpa de café y residuos de pastos - Naranjal



Respuesta a fertilizantes orgánicos

Toxicidad por la descomposición incompleta de gallinaza en la E.E. Naranjal

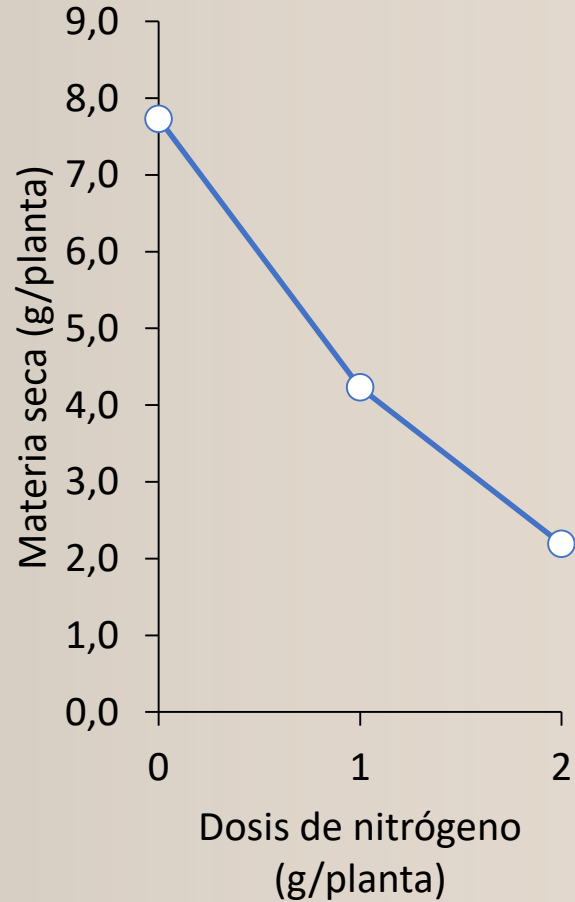


Fertilizantes de síntesis química

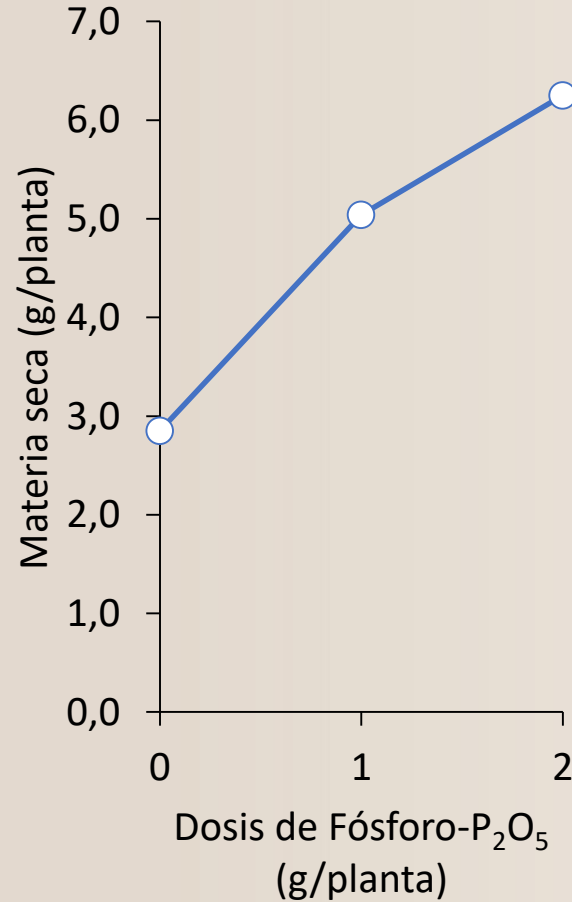
Nitrógeno, fósforo y potasio



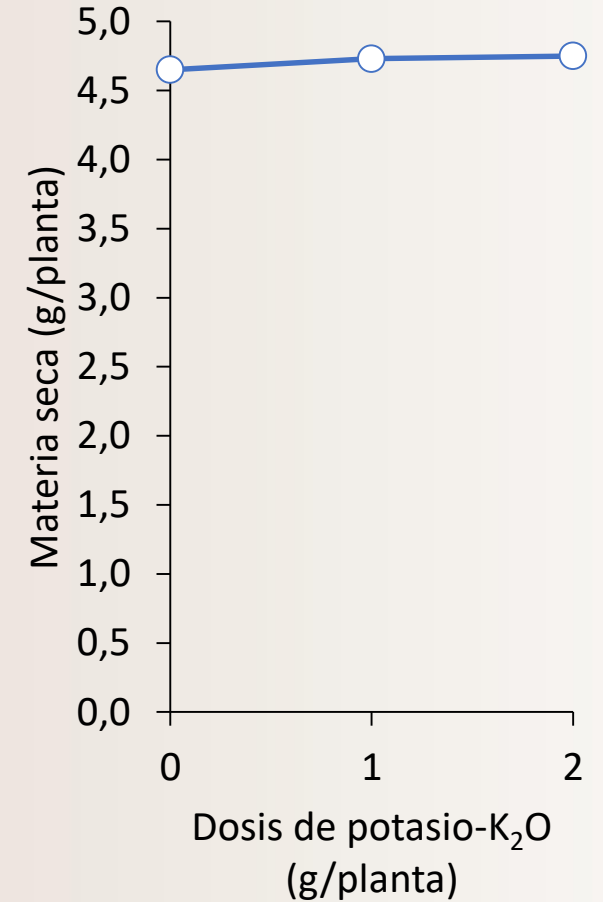
Nitrógeno



Fósforo

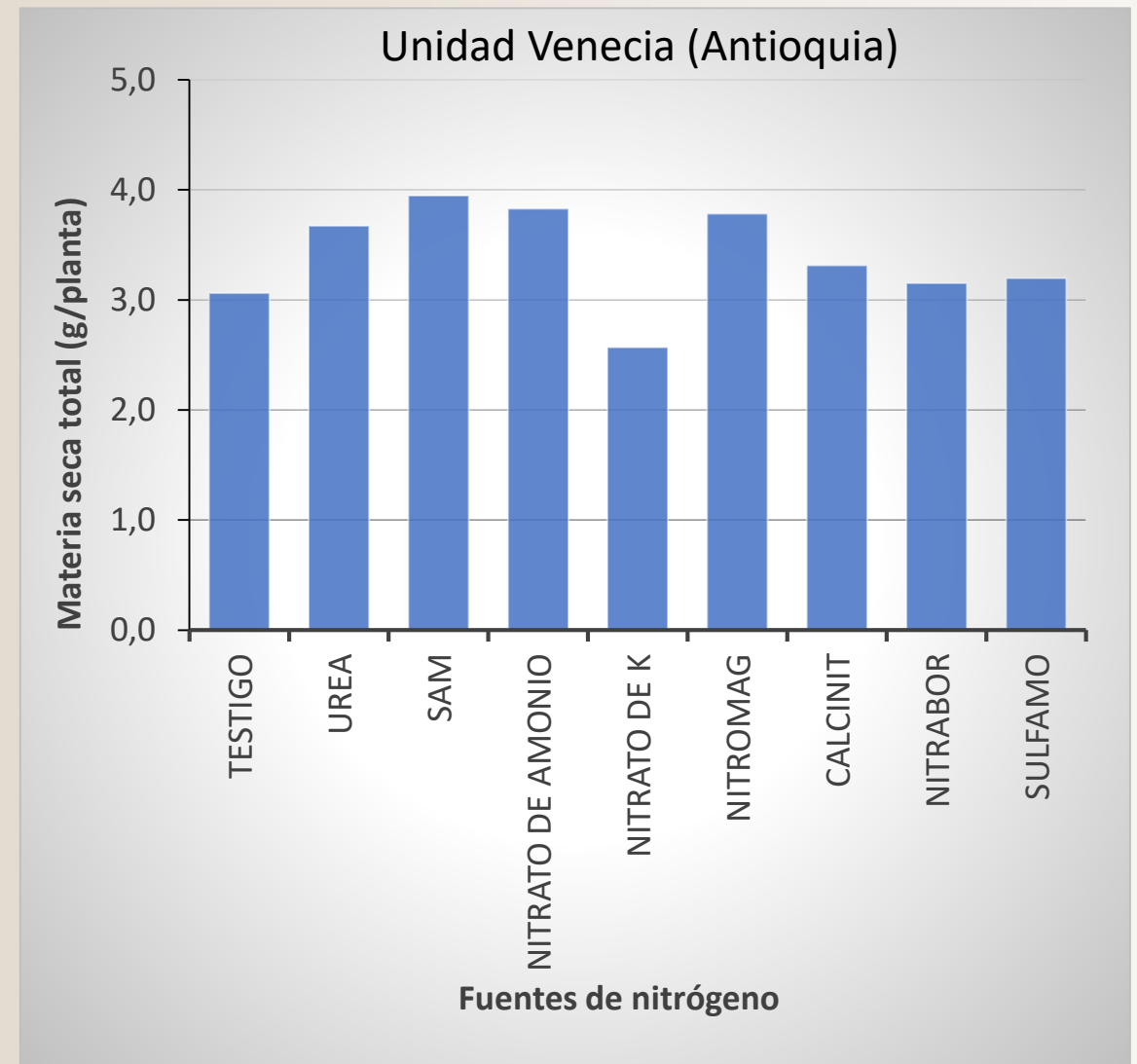
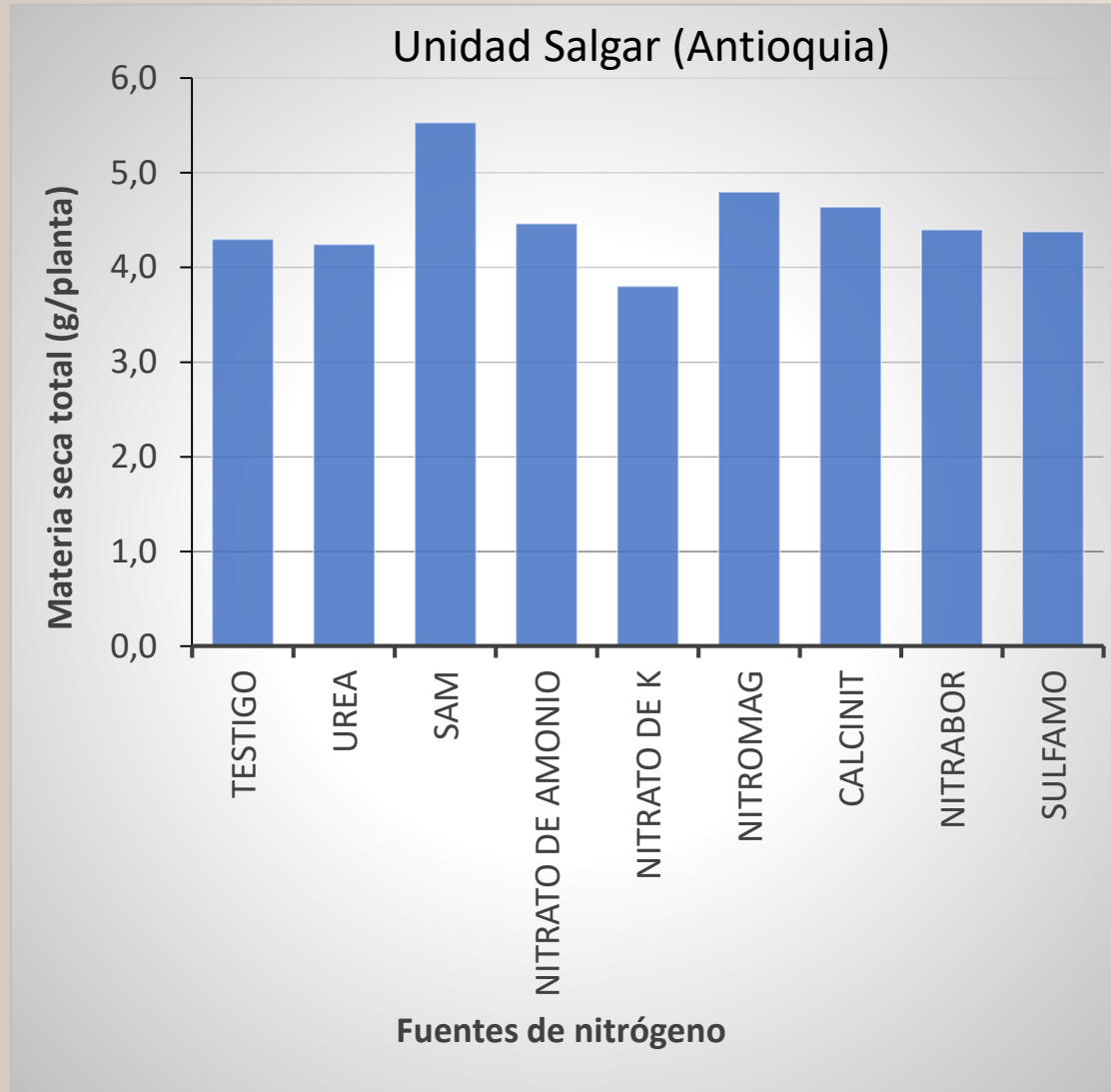


Potasio

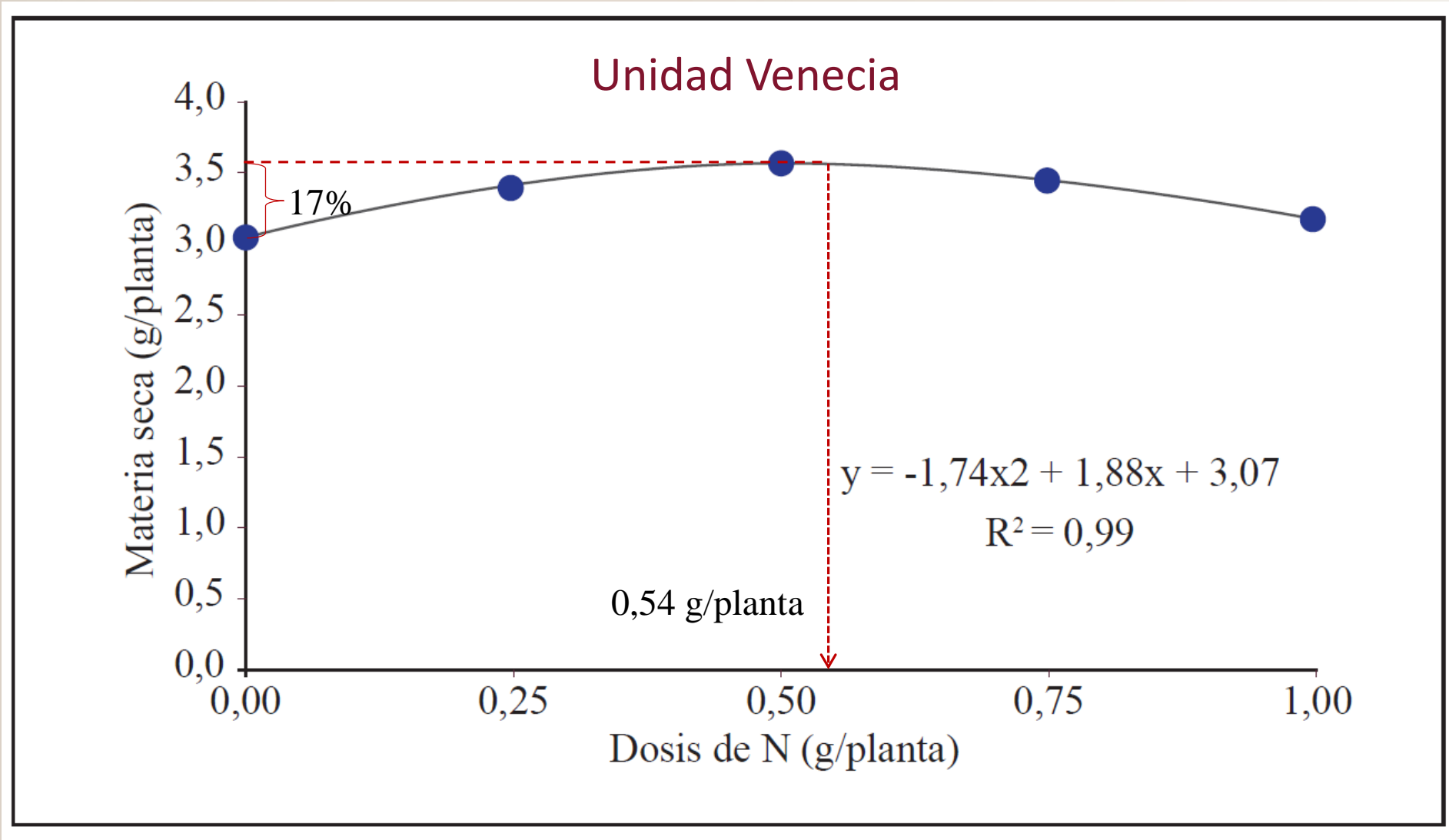


Dosis y fuentes de nitrógeno

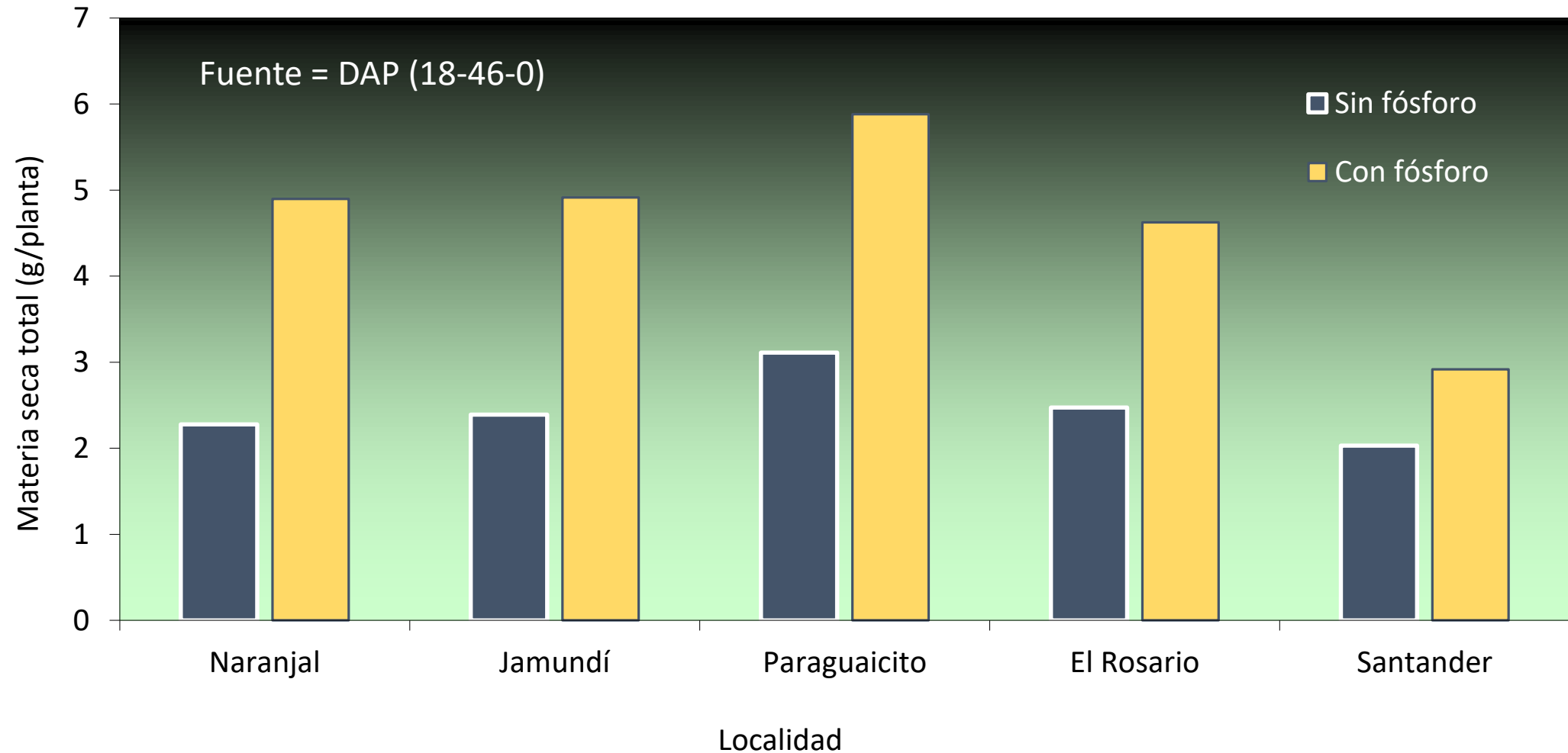
Sin abono orgánico y con fósforo (SFT)



Dosis y fuentes de nitrógeno

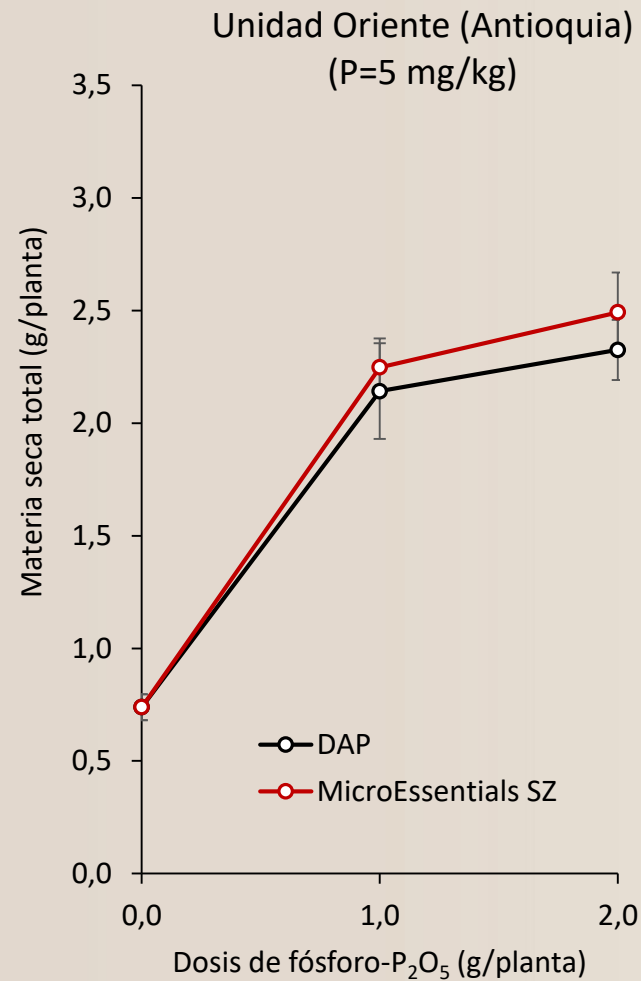
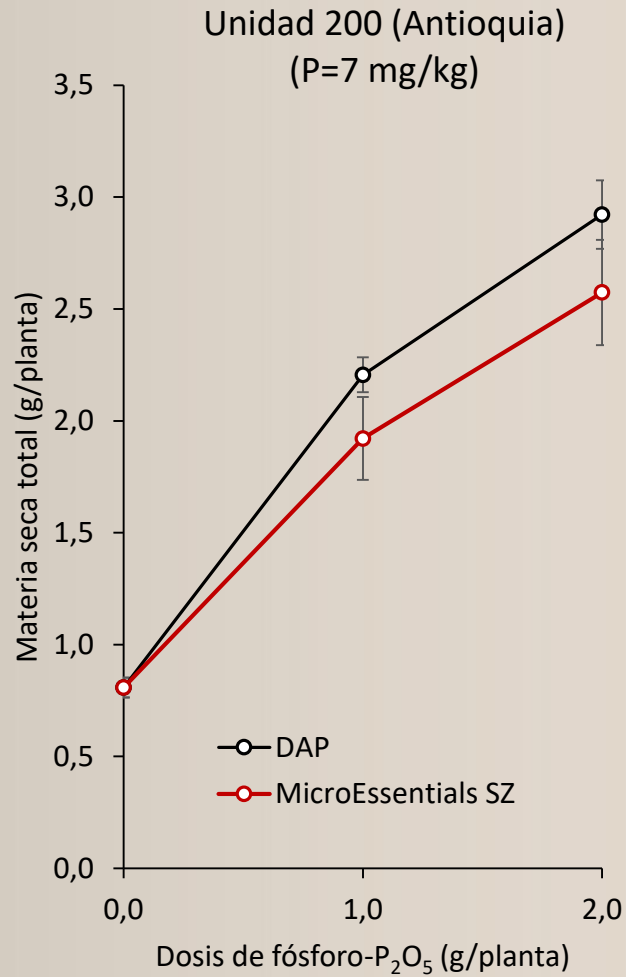


Respuesta al fósforo

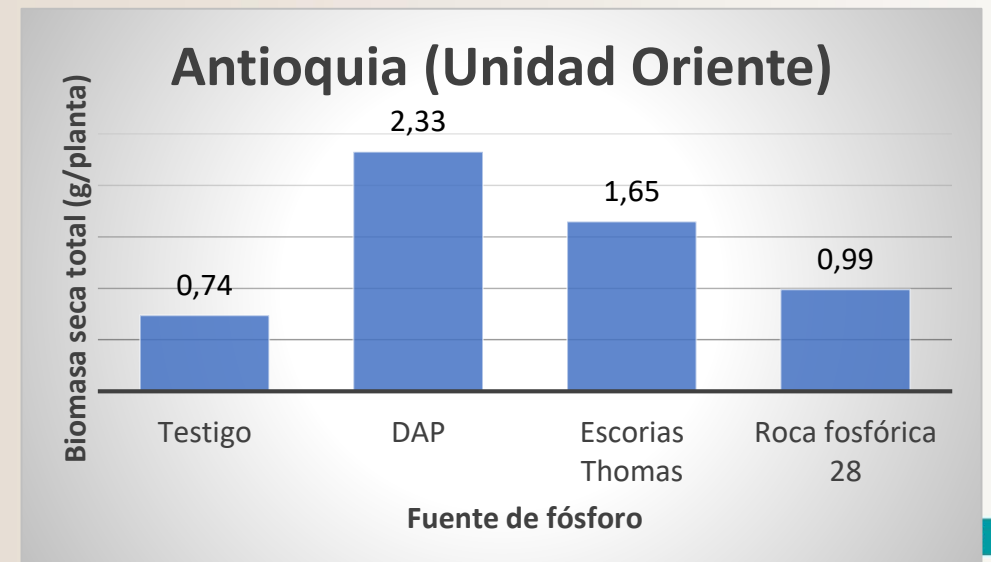
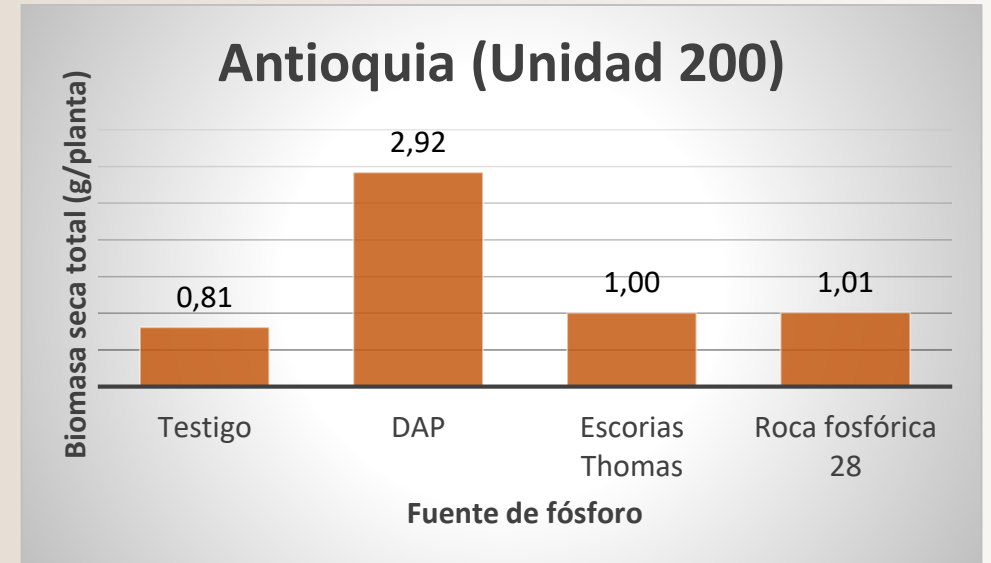


Respuesta al fósforo

Dosis y fuentes



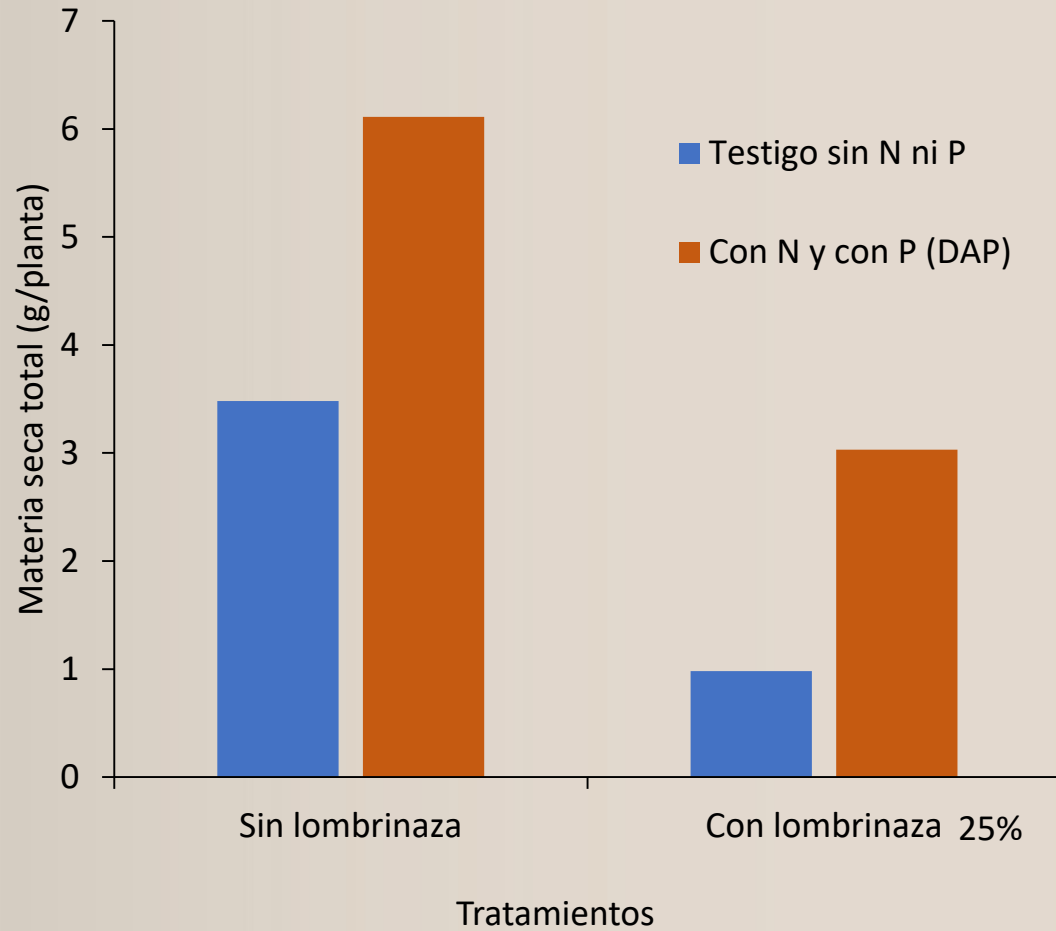
Sadeghian & Ospina (2021)



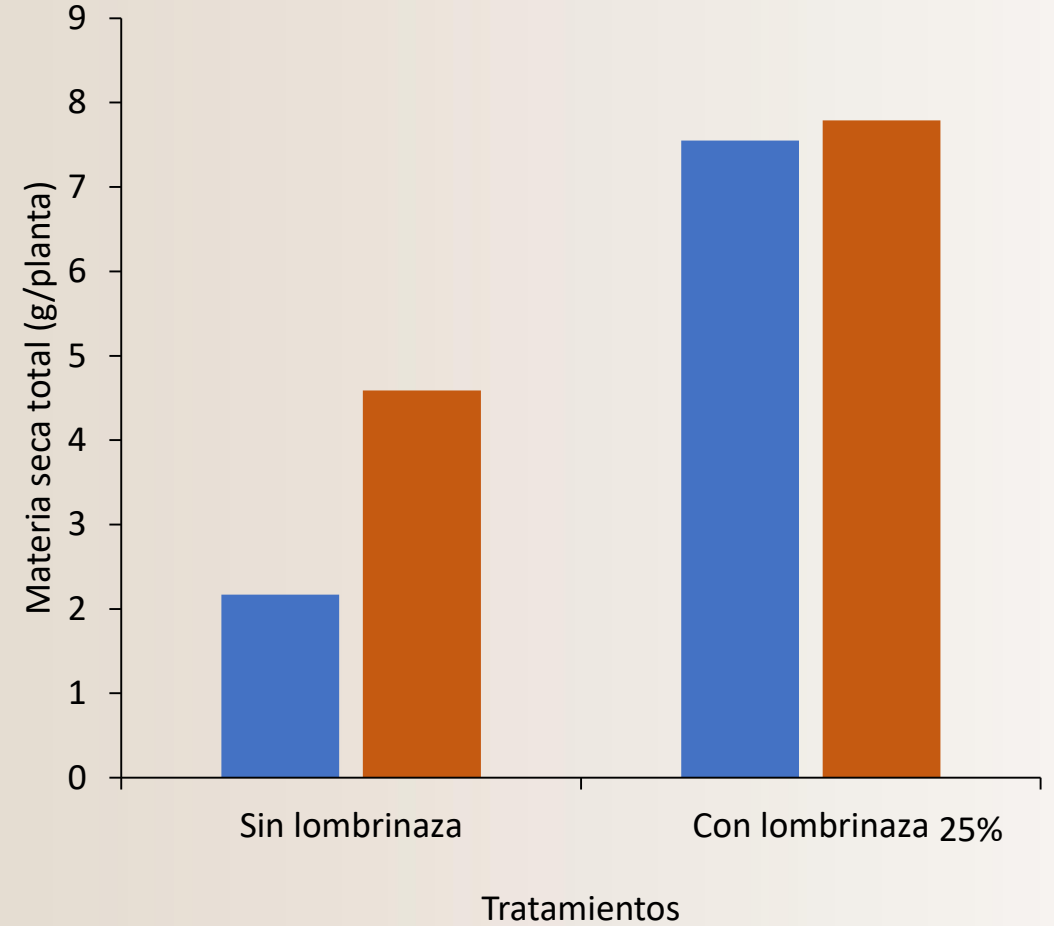
Respuesta a lombrinaza y fósforo



Unidad Salgar (Antioquia)

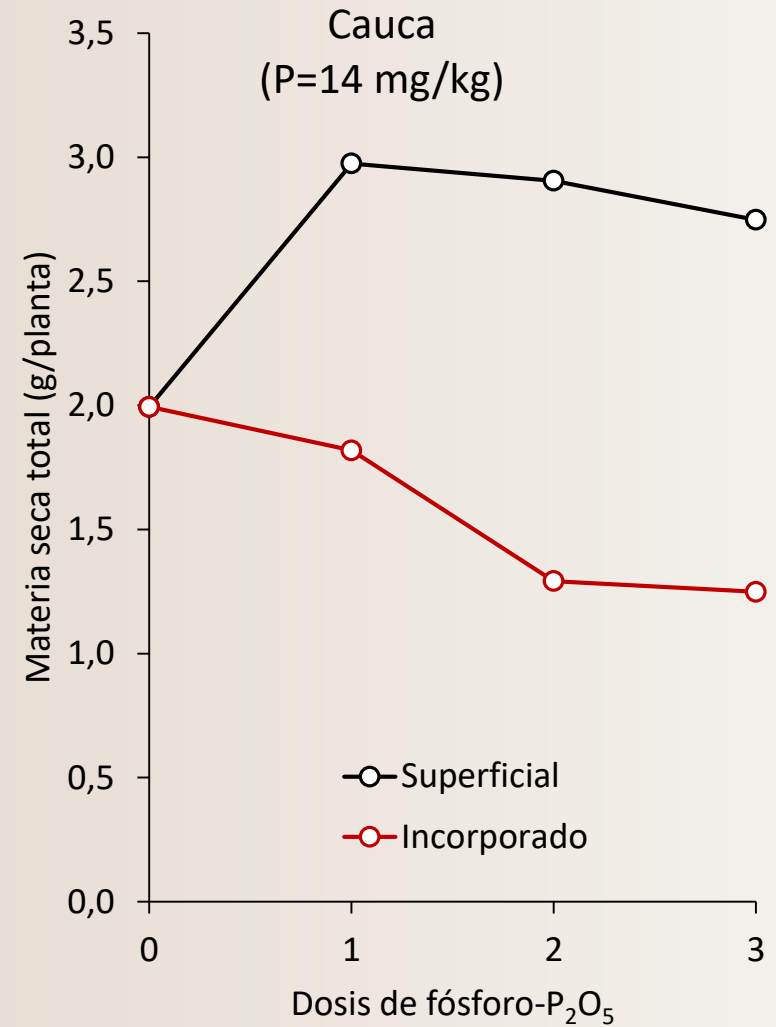
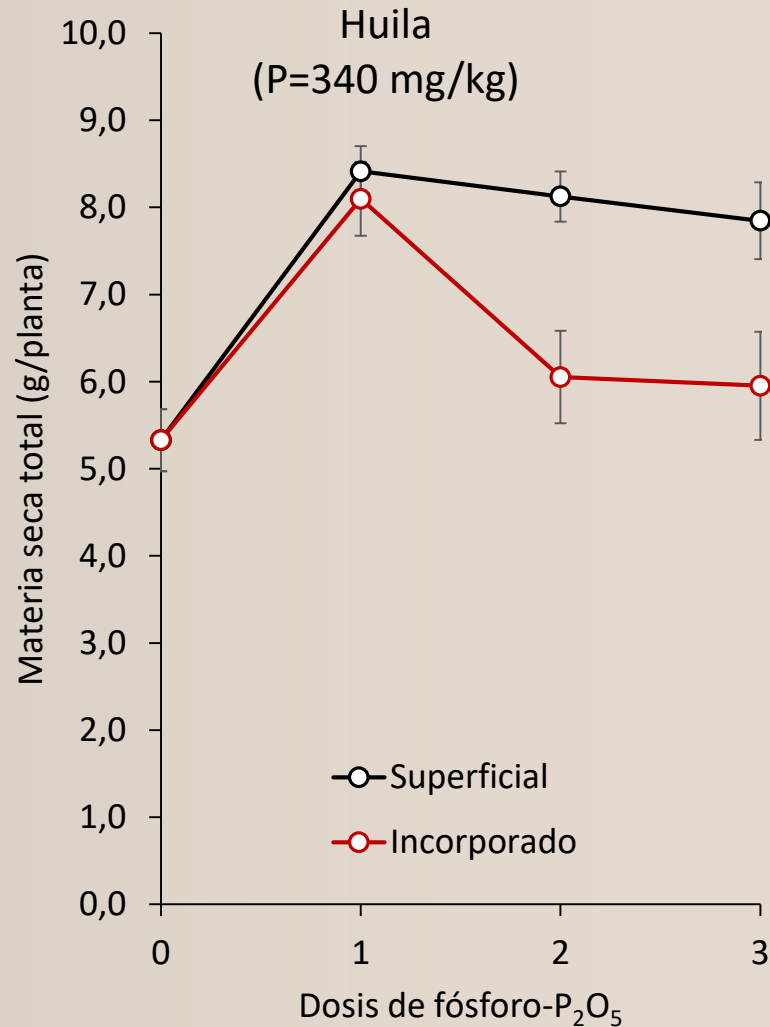


Unidad Venecia (Antioquia)



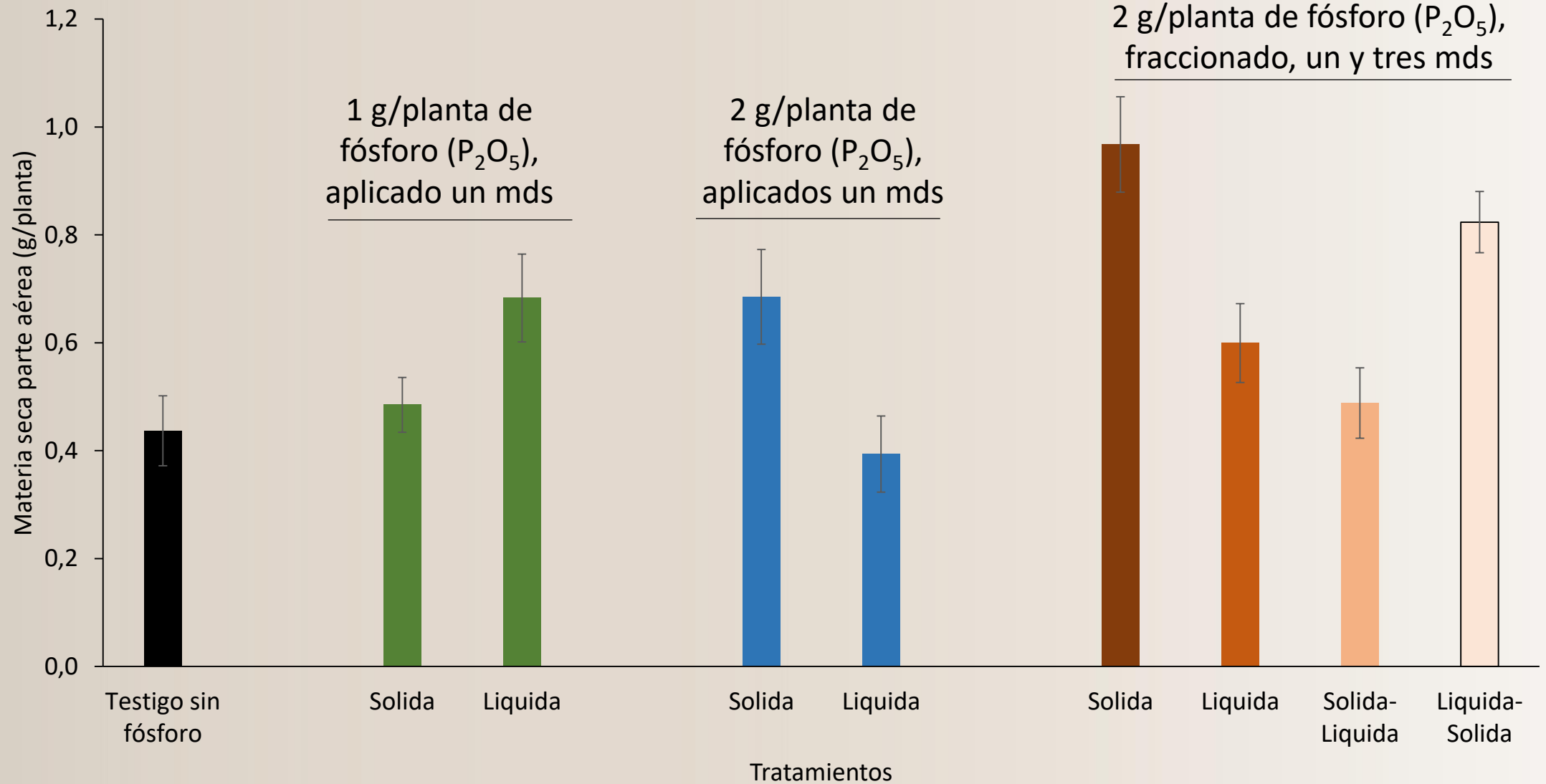
Respuesta al fósforo

Dosis y formas de aplicación de fósforo (DAP)



Respuesta al fósforo

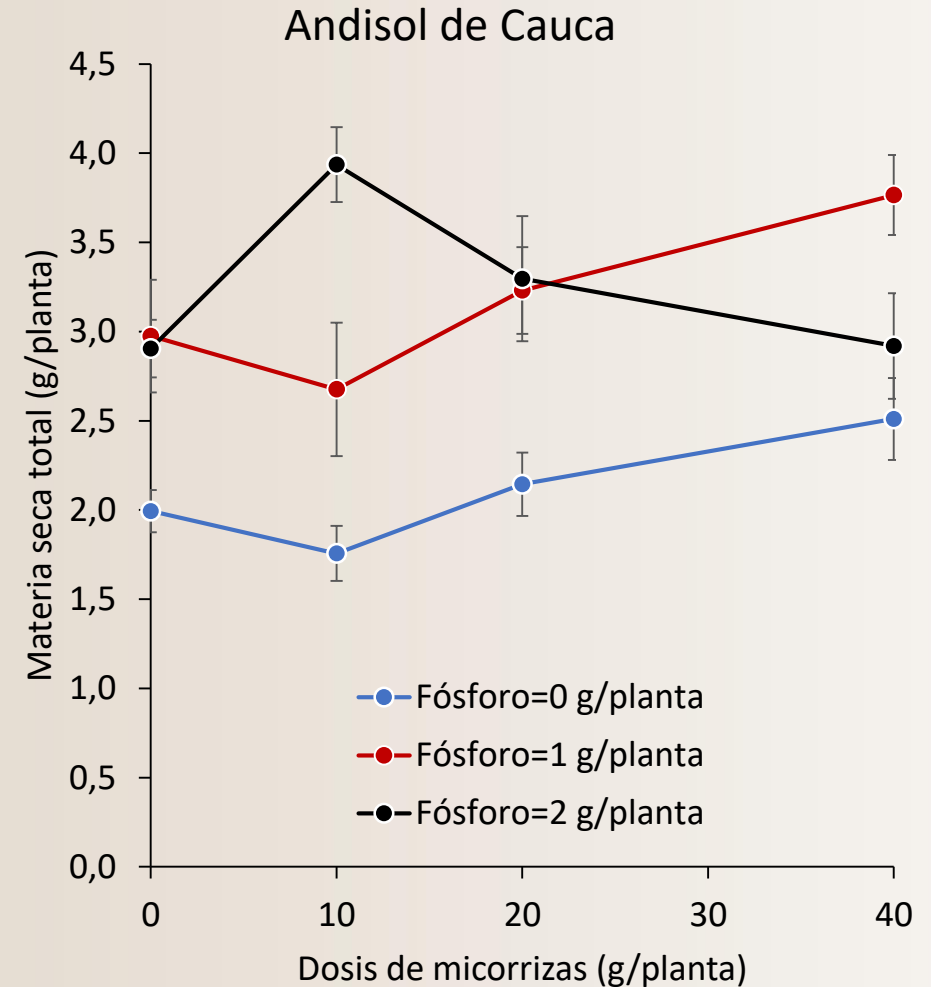
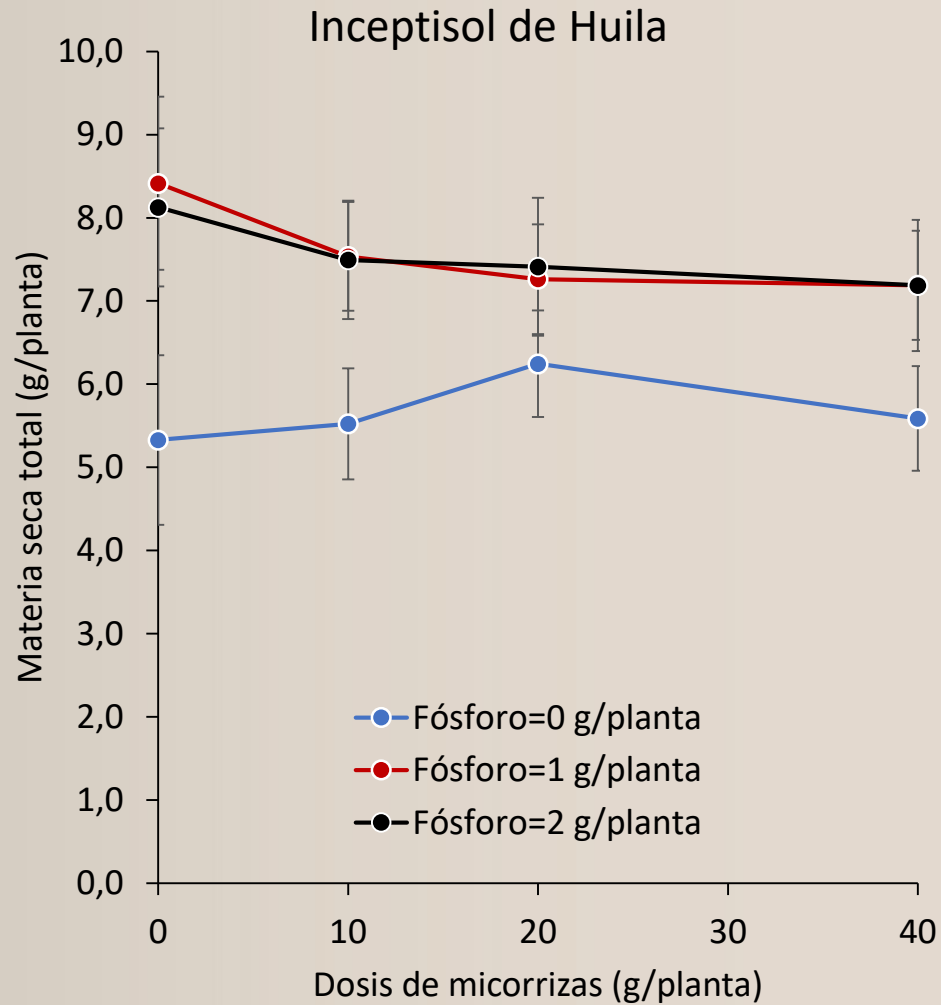
Dosis y formas de aplicación de DAP. EE Naranjal (P=14 mg/kg)



Respuesta a micorrizas comerciales

En combinación con fósforo

géneros: *Acaulospora*, *Entrophospora*, *Gigaspora*, *Glomus* y *Scutello*

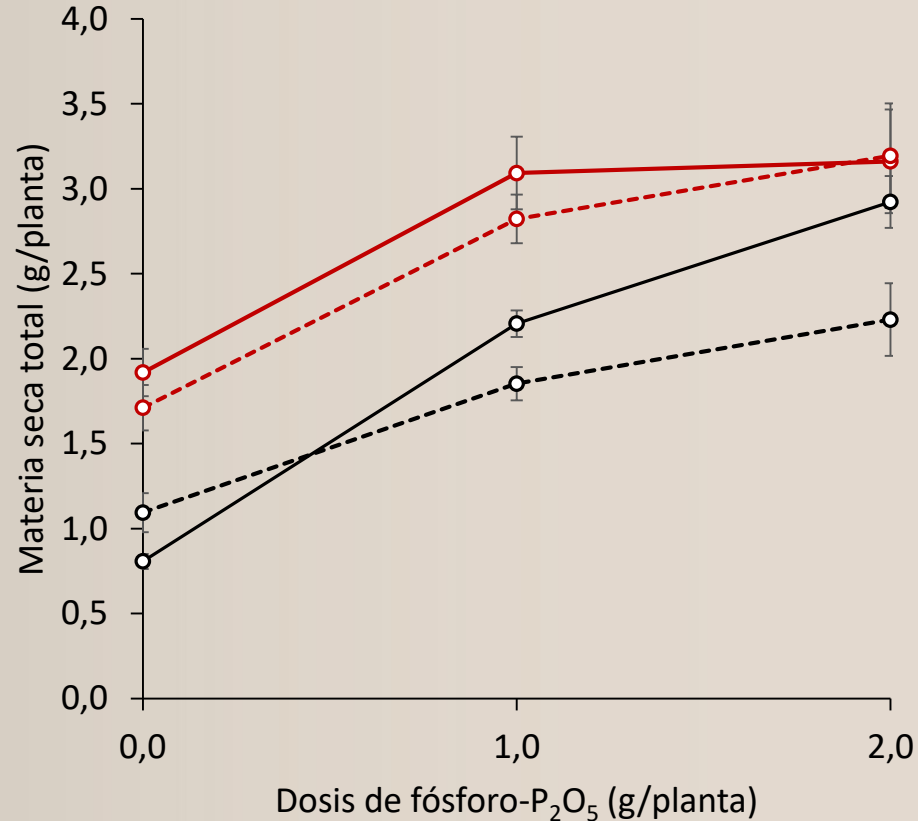


Respuesta a micorrizas comerciales

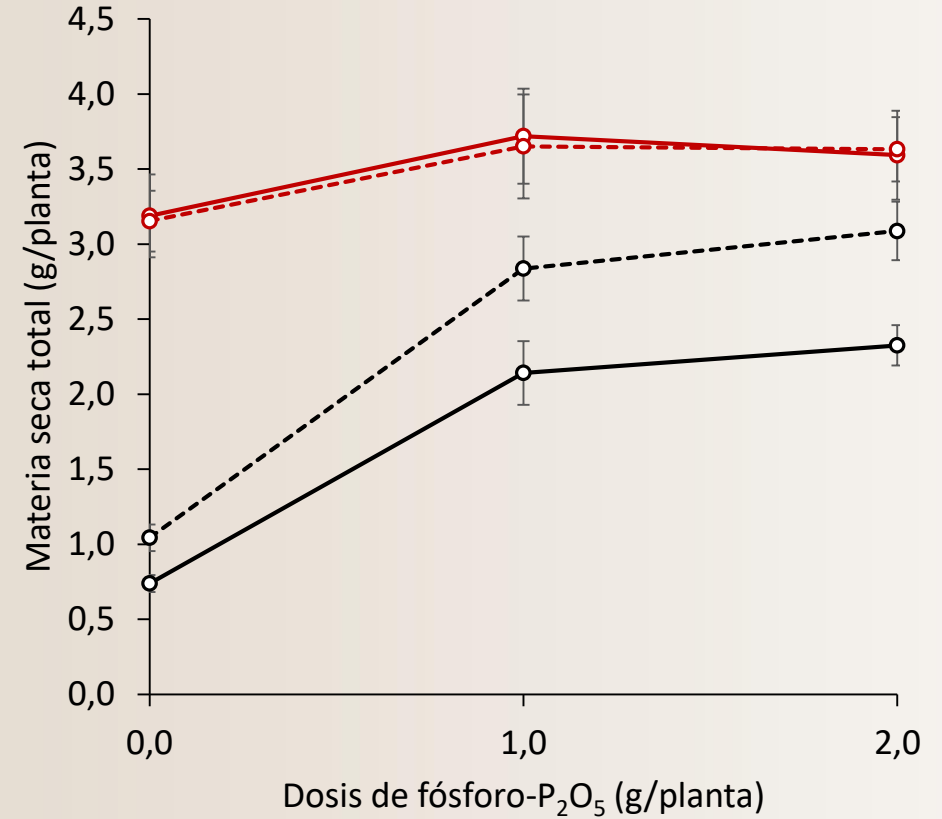
En combinación con fósforo y pulpa de café



Unidad Doscientos (Antioquia)



Unidad Oriente (Antioquia)



—○— Pulpa=0%, Sin Micorrizas
—○— Pulpa=10%, Sin Micorrizas

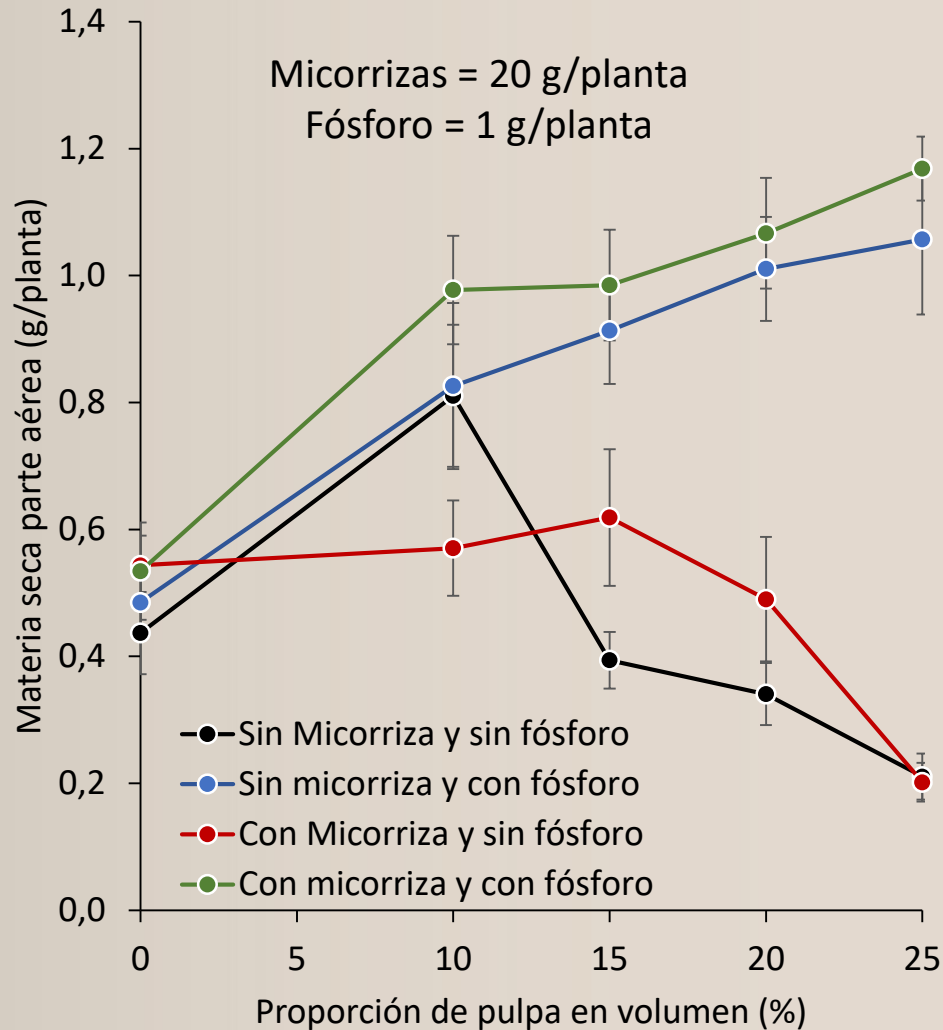
- -○- - Pulpa=0%, Con Micorrizas 20 g/planta
- -○- - Pulpa=10%, Con Micorrizas 20 g/planta

Respuesta a micorrizas comerciales

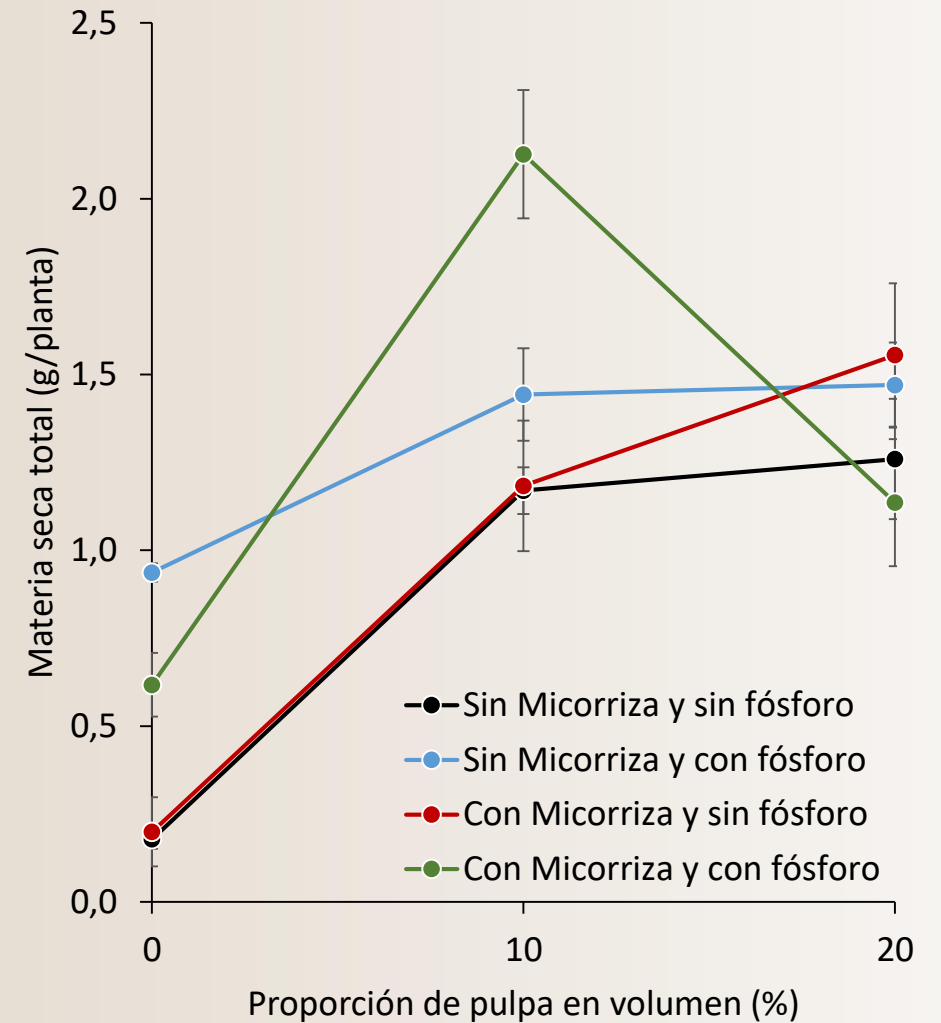
En combinación con pulpa y fósforo



Unidad Chinchiná (Caldas)



Unidad 200 (Risaralda)

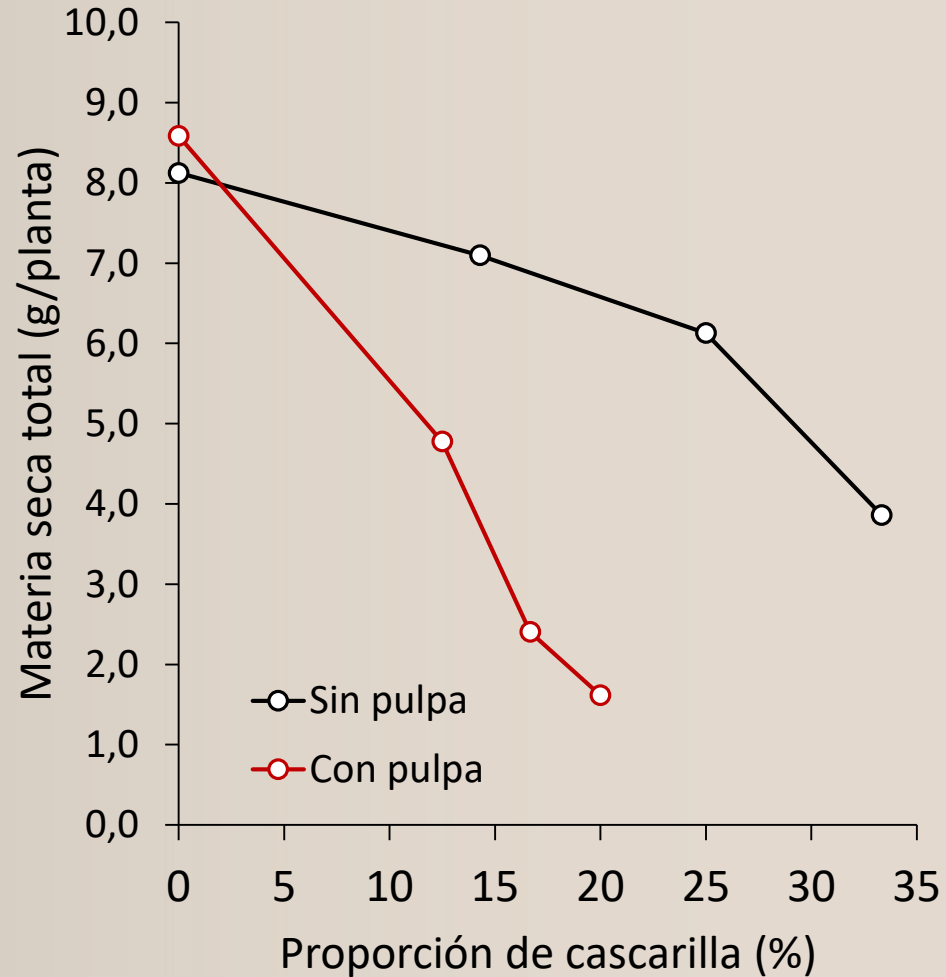


Respuesta a cascarilla de arroz y micronutrientes

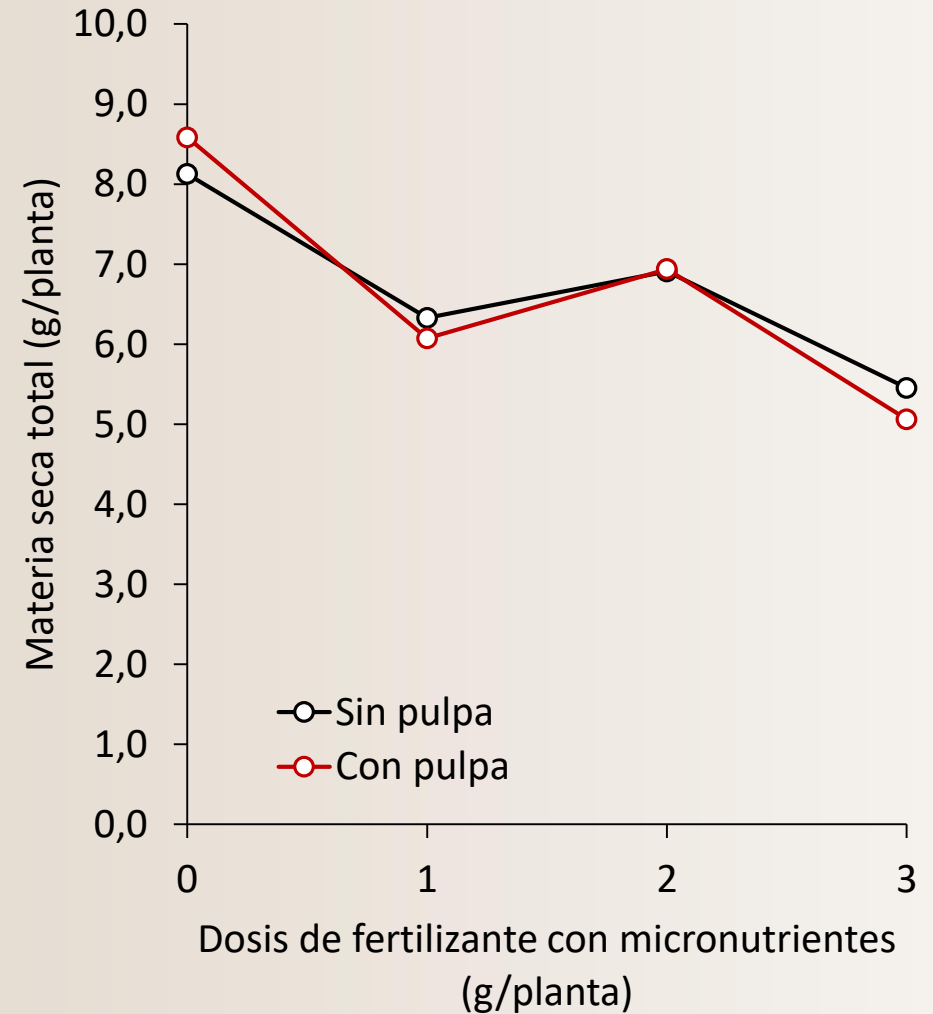
C.A. Jorge Villamil (Gigante, Huila)



Cascarilla de arroz



Micronutrientes



Respuesta a la aplicación foliar de fertilizantes

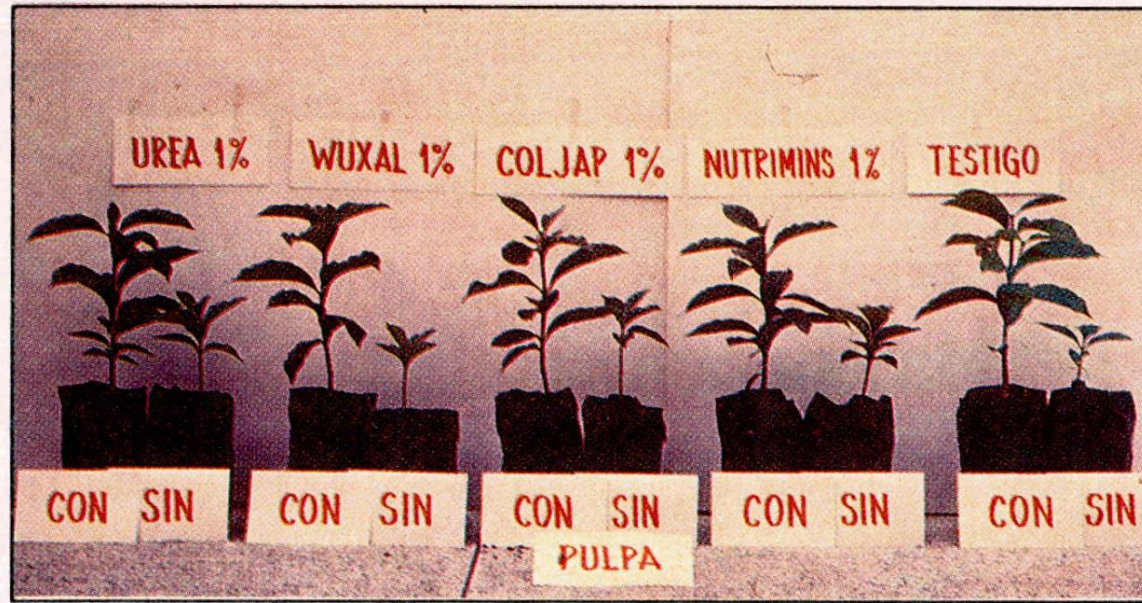
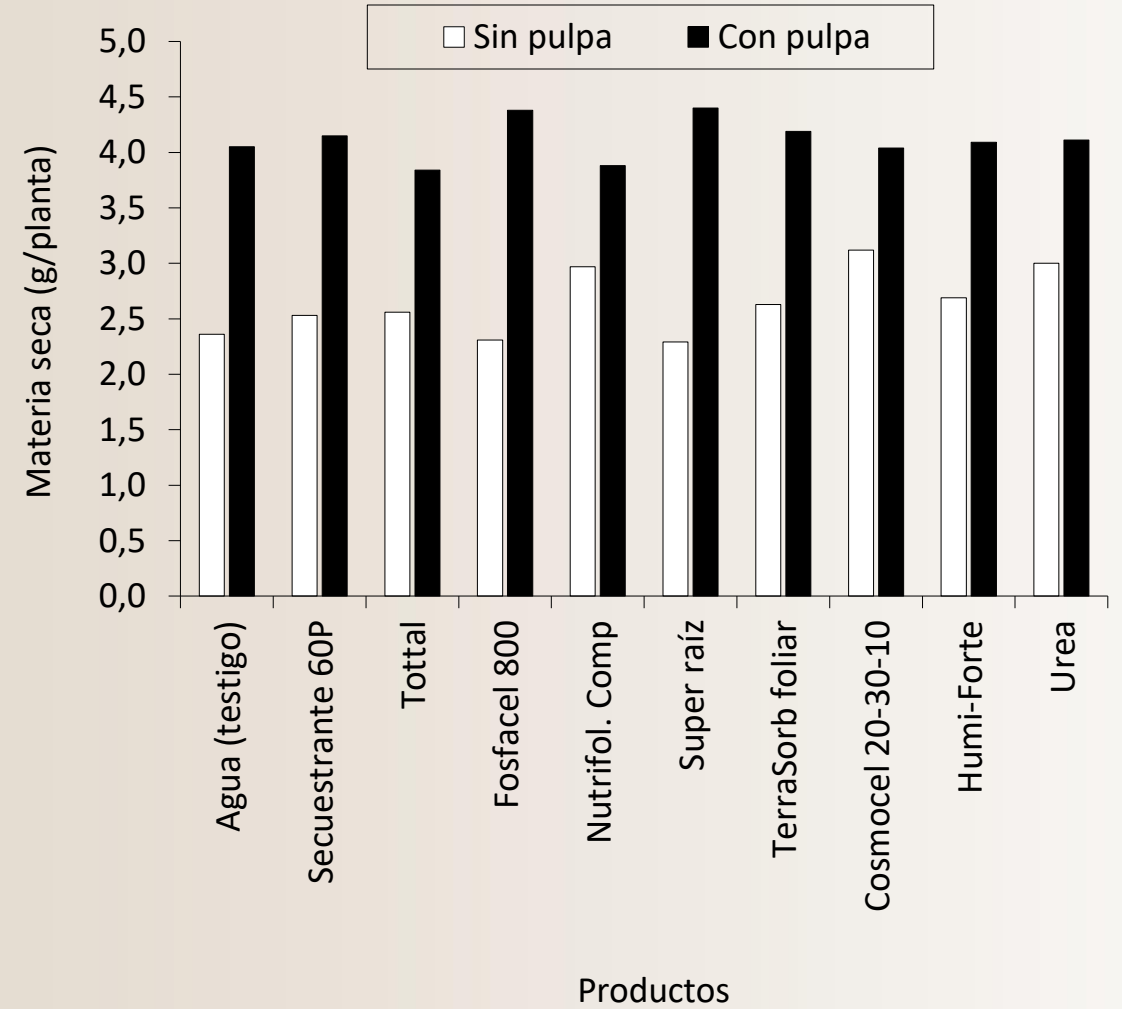


Figura 1. Plantas de almácigo de café tratadas con diferentes fertilizantes foliares. Nótese que la aplicación de los fertilizantes no mejoró el desarrollo de las plantas en comparación con el testigo, tanto en las que se sembraron en tierra con pulpa como sin pulpa.

Valencia (1975)



Guzmán & Riaño (1996)

Consideraciones finales



- Los requerimientos nutricionales del café durante la etapa de almácigo son relativamente bajos y varían de acuerdo a las condiciones ambientales (suelo y clima) y el manejo.
- Normalmente se presenta el siguiente orden en la absorción de nutrientes: $K \geq N > Ca > P = Mg > S > Fe > Mn > Zn = B > Cu$.
- La respuesta a la aplicación de fertilizantes orgánicos y fosfóricos es más consistente que los demás insumos.
- La poca madurez de los abonos orgánicos constituye una limitante común para el crecimiento del café; característica que varía según el suelo. Proporciones amplias de mezcla de suelo y fertilizante orgánico (9 a 1 en volumen) pueden ser adecuadas, especialmente cuando el material orgánico no está suficientemente descompuesta.
- Dosis de 1,0 y 2,0 g/planta de fósforo (P_2O_5), aplicados como DAP en forma sólida son suficientes durante esta etapa. Aplicar la dosis más baja un m.d.s. y fraccionar la más alta 1 y 3 m.d.s..

Consideraciones finales



- La respuesta al nitrógeno es de baja magnitud. Son suficientes 0,5 g/planta.
- La respuesta a la aplicación de micorrizas comerciales varía según la calidad del producto comercial, el suelo y la aplicación de fósforo y abono orgánico. Hacen falta más estudios que permitan determinar bajo qué condiciones de fertilidad del suelo y manejo pueden ser efectivas.
- La aplicación foliar de fertilizantes y cascarilla no favorecen el crecimiento de las plantas durante la etapa de almácigo.

Agradecimientos

Carlos Mario Ospina
Jhon Félix Trejos
Hernán Darío Menza
Diego Fabián Montoya
Luis Alfredo Leal

Mauricio Salazar (Huila)
Cesar Pineda (Risaralda)
Luis Fernando Giraldo (Caldas)
Javier Hoyos, Supracafé (Cauca)
Experimentación Regional
Arturo Gómez
Vanessa C. Díaz
Rubén Darío Medina





Gracias

cenicafe@cafedecolombia.com 



www.cenicafe.org



agroclima.cenicafe.org



biblioteca.cenicafe.org



Cenicafé FNC



@cenicafe



cenicafé



CenicaféFNC