



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Respuesta del crecimiento en palmas de vivero *E. guineensis* en sustratos a base de fibra de palma en Codazzi, Cesar

Miguel Ángel Oliveros G.





XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Temario

Antecedentes

Justificación

Objetivos

Metodología

Resultados

Conclusiones





XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Antecedentes



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

- Iniciar con la selección de **los mejores cultivares** a sembrar (semillas).
- Las **buenas prácticas agronómicas** en el vivero deben ser claves para lograr palmas productivas.



Establecer viveros de dos fases: **previvero y vivero.**

- **Previvero:** Las plántulas duran aproximadamente **3 meses**
- **Vivero:** Las plántulas terminan su desarrollo **entre 7 a 9 meses** después.

Es importante **contar con un buen sustrato** que permita el desarrollo adecuado de las palmas.

Recuerde: Contar con una **infraestructura adecuada de riego** y un buen **plan nutricional.**



XVIII
**REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL**
DE PALMA DE ACEITE
2023





XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

El sustrato natural en la mayoría de viveros es el suelo.

Castillo, 2010, en los Llanos Orientales utilizó un suelo franco limoso, buena porosidad, pH muy ácido (4,3) y de fertilidad pobre.

De ahí que hubo la necesidad de aplicar algunas enmiendas a base de cal dolomítica, roca fosfórica y gallinaza previamente compostada.

Finalmente fue necesario agregar 50 g de micorrizas al fondo del suelo de cada bolsa.



Por su parte, Hernández et al., 2011, en el estado Zulia, Venezuela:

Utilizaron suelo y proporciones de vermicompost (0, 15 y 30%) obtenido a partir de estiércol de bovino y fibra de fruto de palma después del proceso de industrialización.

Este sustrato sirvió como alimento para la lombriz roja *Eisenia spp.* y sus deyecciones se mezclaron con el suelo en las proporciones antes descritas.



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Madrigal & Garbanzo, 2018: probaron algunas mezclas de residuos agroindustriales con suelo:

Utilizaron fibra de raquis (racimos vacíos), ceniza de las calderas de la planta de beneficio y lodos de las lagunas de oxidación, en proporciones volumétricas del 10 al 20% para los residuos industriales.

Los resultados del ensayo:

Diferencias significativas que en la mayoría de las variables estudiadas (número de hojas, largo de la hoja, diámetro de la hoja, área foliar, peso fresco y seco de la biomasa, diámetro del bulbo, longitud de la raíz) con respecto al testigo (solamente suelo).



**XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE**
2023





XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Justificación

- **El suelo es un recurso no renovable.**
- Por cada palma que se hace en un vivero, aproximadamente se consume **18 a 20 kg de suelo.**
- Oleoflores en el año 2022, comercializo 900.000 semillas germinadas. Se necesitaron **18.000 t de suelo** para cubrir esta demanda.
- La planta de beneficio de OF produce: **30.000 t de fibra y 15.000 t de compost/año.**
- Bajar el impacto en la salud de los trabajadores (el suelo pesa mas que otros sustratos).



XVIII
**REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL**
DE PALMA DE ACEITE
2023





XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el crecimiento de las palmas *Elaeis guineensis* Jacq. en etapa de vivero al plantarlas en diferentes sustratos.

Objetivos específicos

- Evaluar las variables morfo agronómicas de las palmas plantadas en los diferentes tratamientos.
- Analizar los resultados de las evaluaciones realizadas en las palmas estudiadas.
- Realizar de manera descriptiva el beneficio en los operarios, análisis económico e impacto ambiental.



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Metodologia

Ubicación geográfica



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Agustin Codazzi,
Cesar, (Latitud: 10° 1' 59"
Norte, Longitud: 73° 13'
59" Oeste)

Clima cálido seco (BST)

Régimen de lluvias bimodal
(1287 mm promedio)

Humedad relativa del 65%
y T° promedio de 28 °C.



Ubicación del ensayo y material vegetal



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

- Empresa Oleoflores SAS.
- Duración del ensayo: 12 meses.
- Semillas del Cultivar Dami las Flores.
- Fibra y compost de la compañía.
- Suelo de la finca las Flores.



Propiedades de los sustratos utilizados



Descripción	Unidades	Suelo	Suelo + fibra	Compost
Textura	NA	FAr	NA	NA
pH	NA	7,8	7,4	7,7
Densidad aparente	g/cc	1,2	1,0	0,3
Materia orgánica	%	1,0	3,1	25,8
Fosforo	ppm	66,2	123,0	6458,7
Azufre	ppm	28,9	23,4	1133,2
Calcio	cmol(+)/kg	12,3	11,2	142,6
Magnesio	cmol(+)/kg	1,1	1,6	91,3
Potasio	cmol(+)/kg	0,1	0,8	31,4
Boro	ppm	0,5	0,5	20,7
CIC	cmol(+)/kg	6,9	8,2	25,7
CE	dS/m	0,4	0,6	8,3

Diseño estadístico



- Diseño de Bloques al Azar (DBA) con dos factores:
- Factor 1: sustratos
Factor 2: nutrición.
- En total fueron 6 tratamientos por 5 repeticiones.

Tratamiento	Factor 1	Factor 2
1	100% suelo	Fertilizacion comercial
2	100% suelo	Sin fertilizacion
3	60% fibra + 40% suelo	Fertilizacion comercial
4	60% fibra + 40% suelo	Sin fertilizacion
5	50% fibra + 50% compost	Fertilizacion comercial
6	50% fibra + 50% compost	Sin fertilización

Metodología, actividades



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Preparación del sustrato



Sustrato terminado



Sustrato en vivero



Llenado de bolsas y alineación

Actividades (preparación compost)



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Resultados

Densidad aparente y Retención de humedad



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

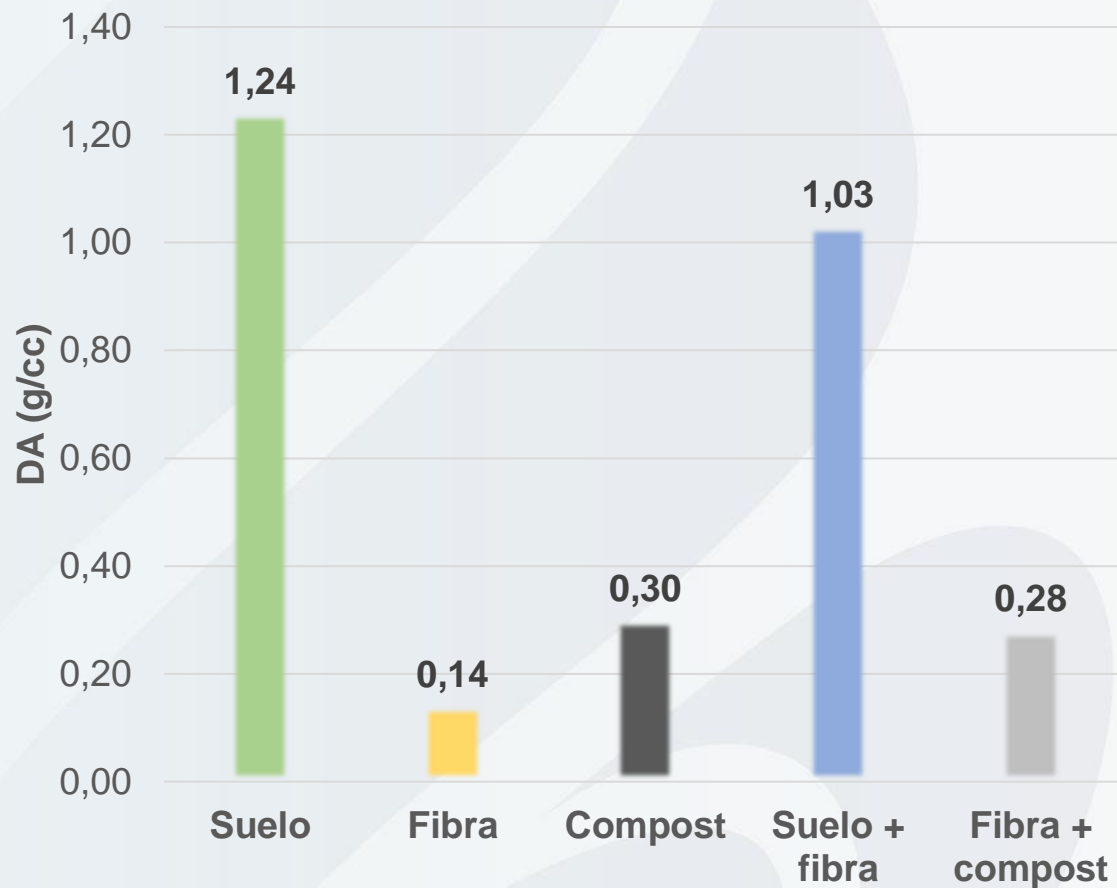


Figura 1. Densidad aparente de los sustratos involucrados

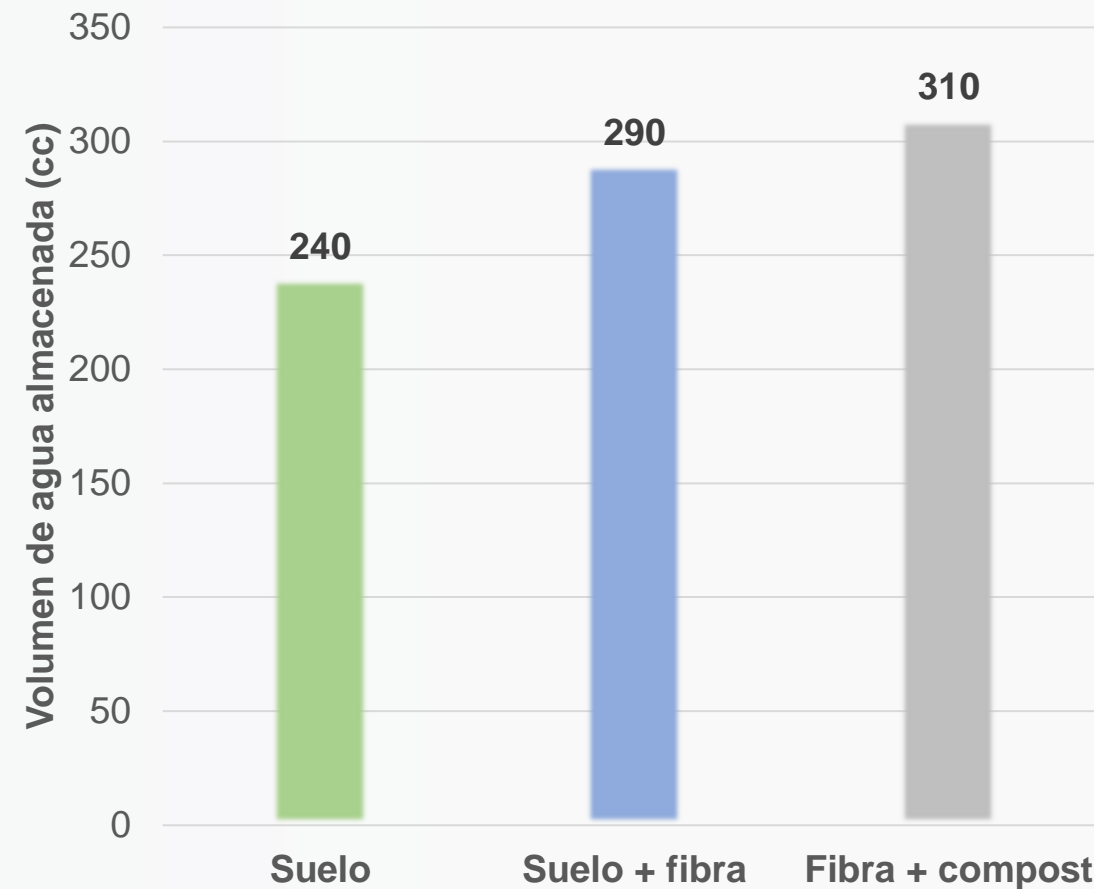


Figura 2. Retención de humedad de las mezclas involucradas, 24 horas después del riego

Calculo de la perdida de humedad de los sustratos



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

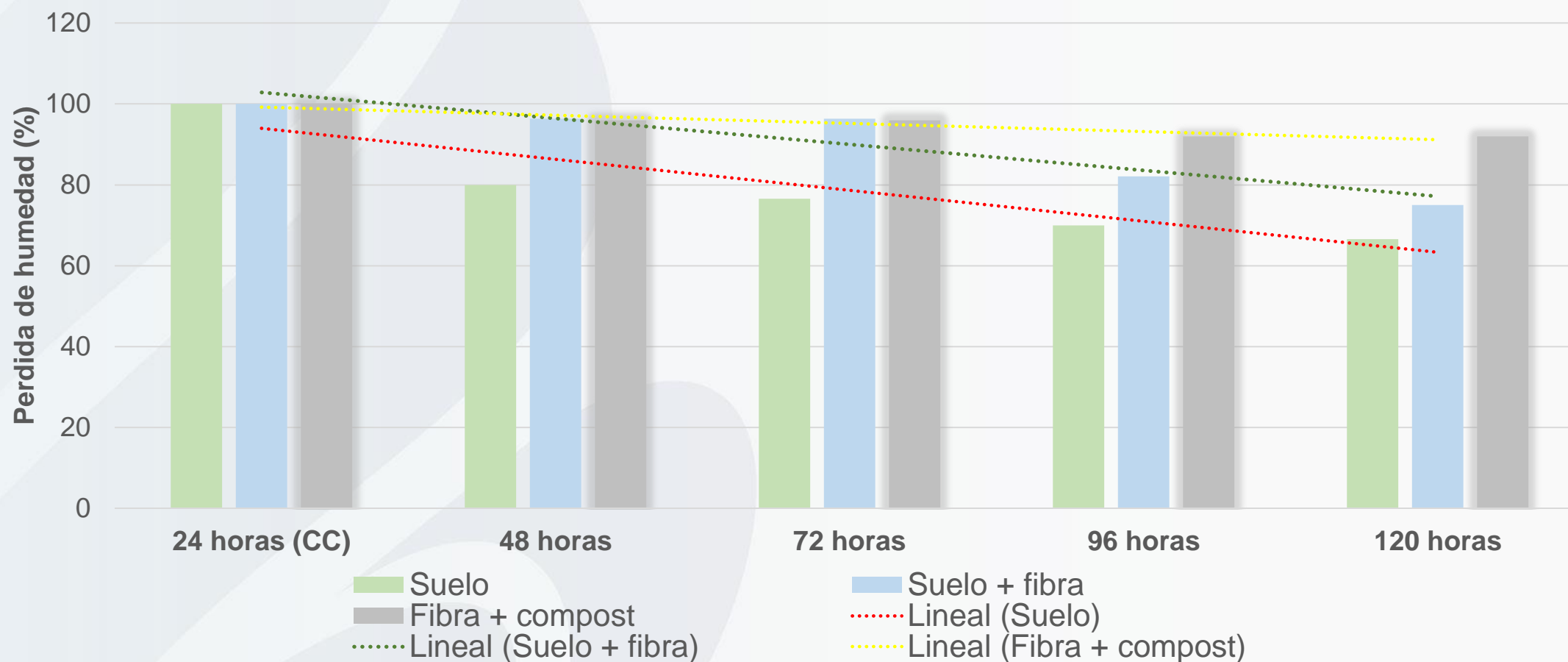


Figura 3. Perdida de humedad (%) de los sustratos involucrados

Variables Morfo agronómicas



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Variables morfo agronómicas	Tratamiento	CV
Hojas diferenciadas	*	13,1
Diámetro del bulbo	*	8,0
Altura plantas	*	7,9
Peso seco foliar/hoja	NS	26,3
Área foliar total	*	15,9
Índice de área foliar	*	15,9
Peso seco raíces	*	27,6
Peso seco foliar total	*	26,3
Peso seco bulbo	*	28,5

* Hubo significancia

NS: No significativo



Suelo 100%

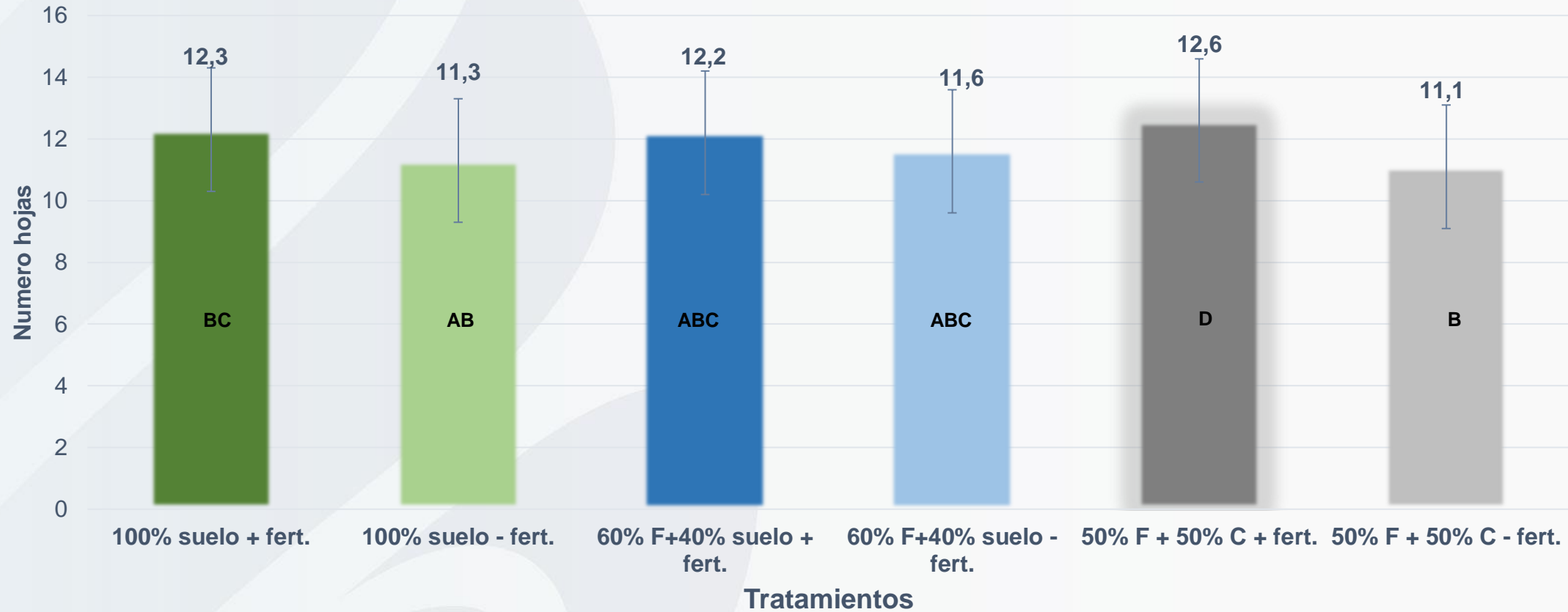
Fibra (60%) + Suelo (40%)

Fibra (50%) + Compost (50%)

Variables morfo agronómicas



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



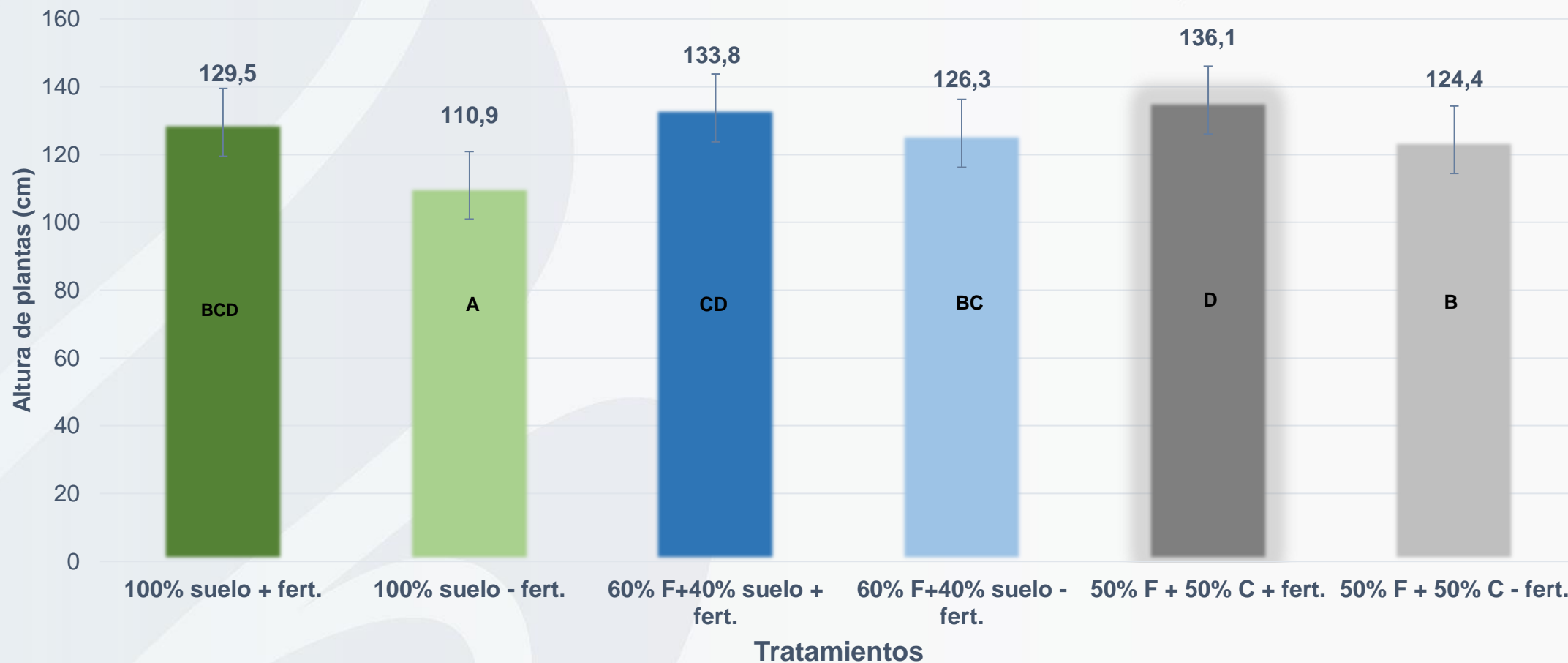
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 4. Numero de hojas diferenciadas a los 9 meses

Variables morfo agronómicas



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



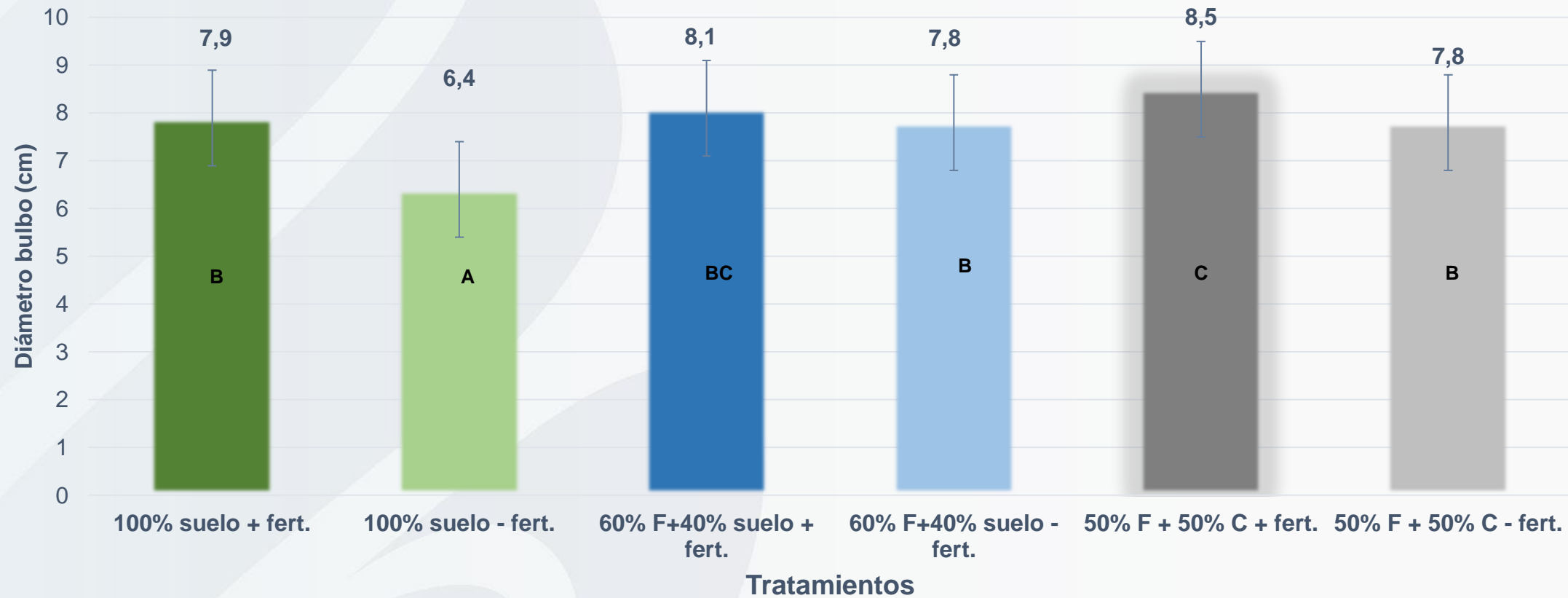
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 5. Altura de plantas (cm) a los 9 meses

Variables morfo agronómicas



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



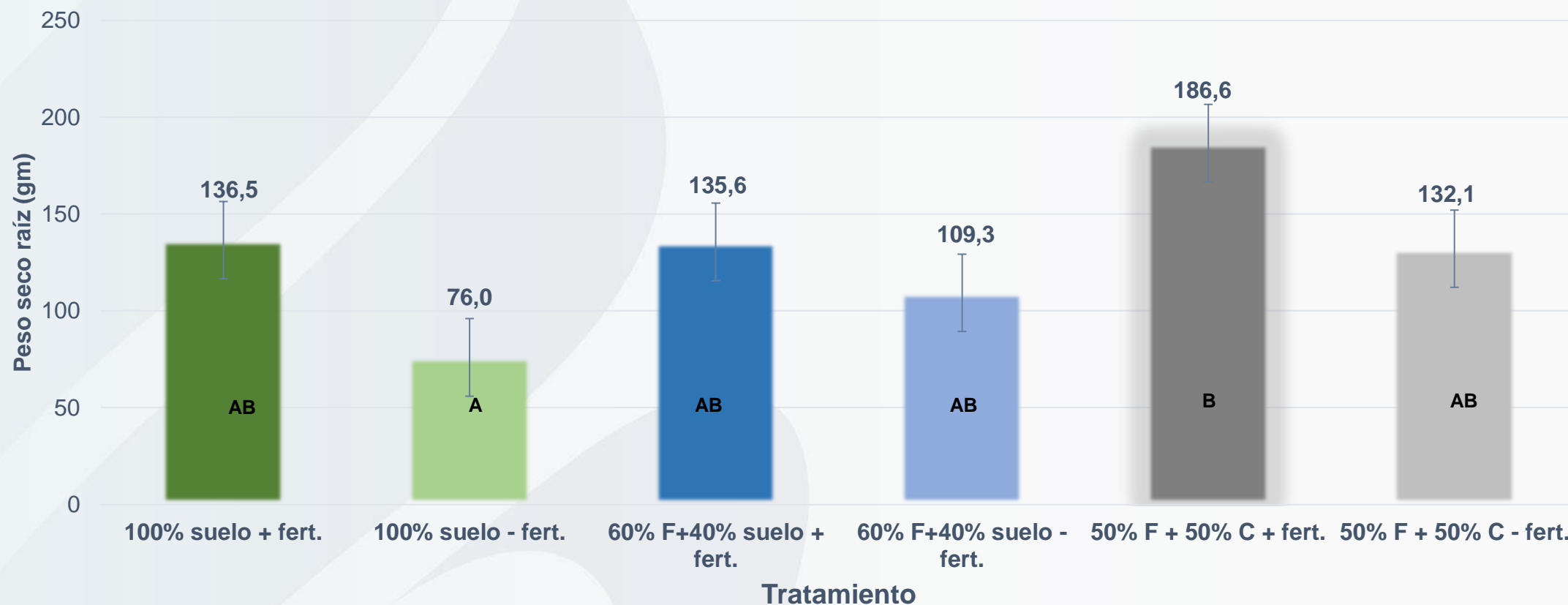
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 6. Diámetro del bulbo (cm) a los 9 meses

Variables morfo agronómicas



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



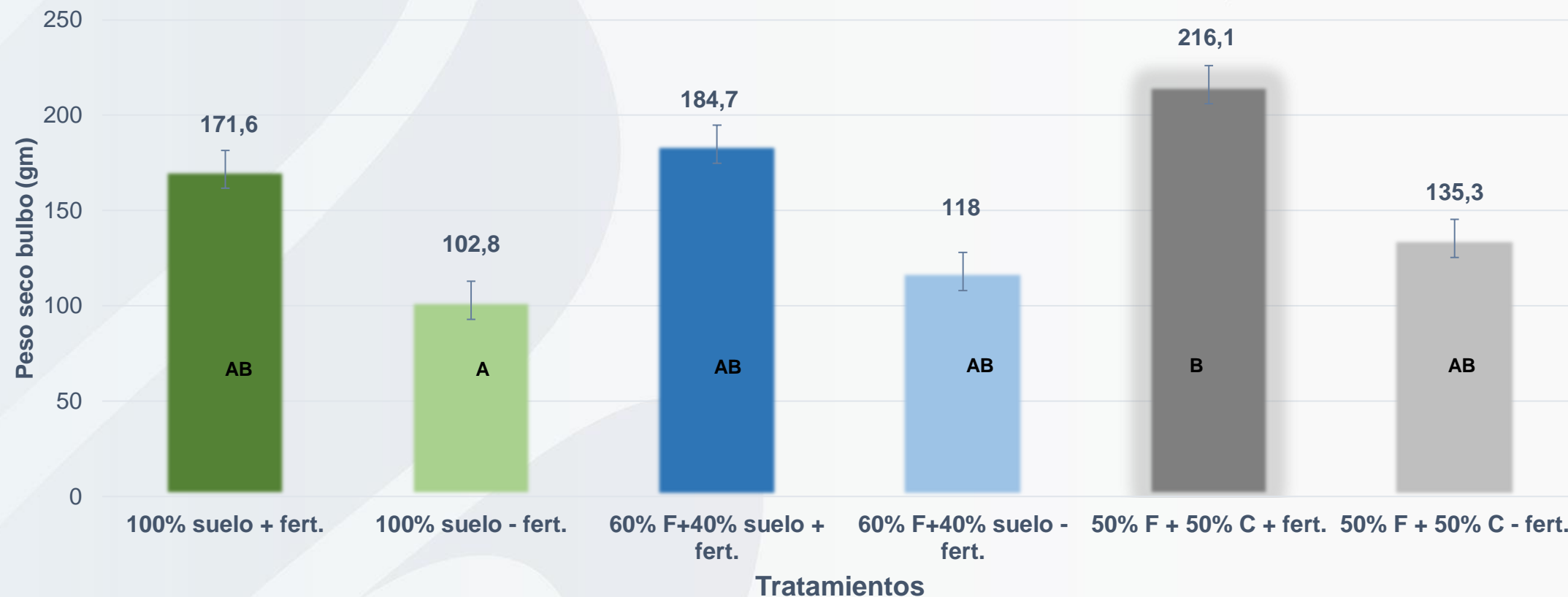
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 7. Peso seco de raíces (gm) a los 9 meses

Variables morfo agronómicas



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



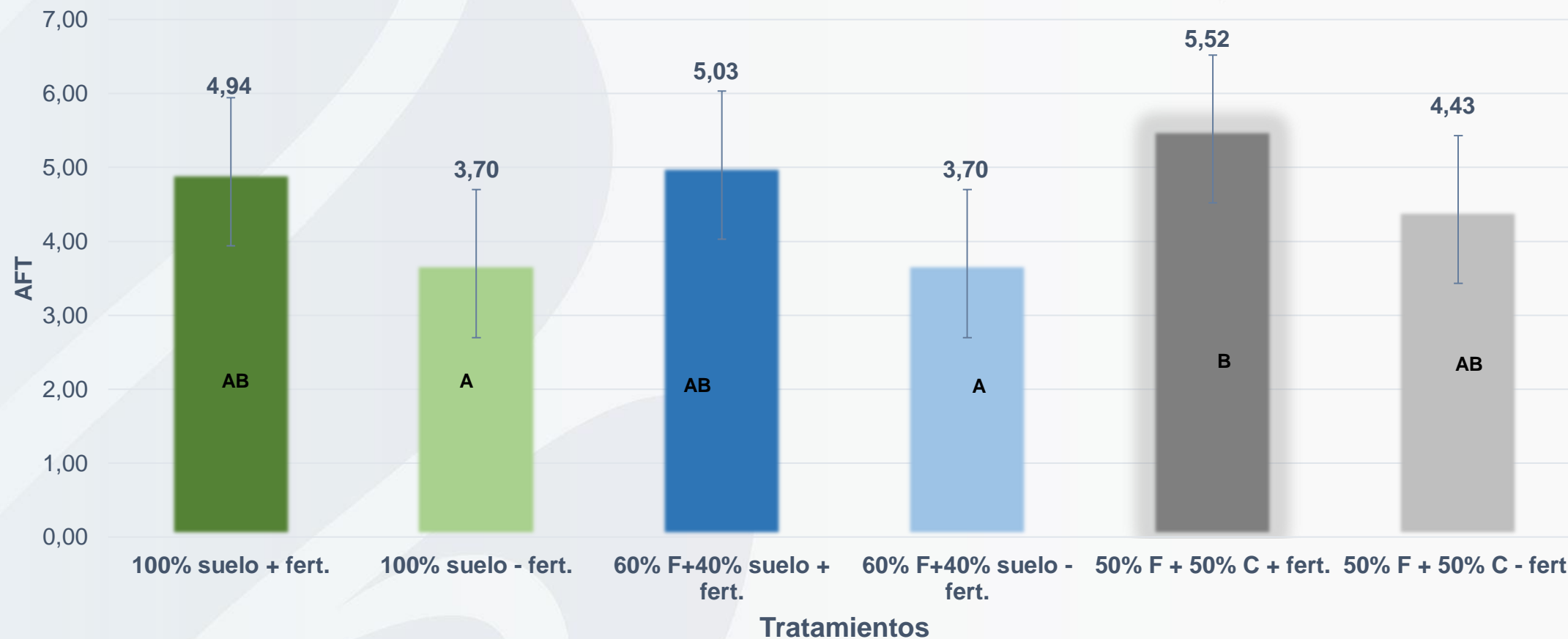
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 8. Peso seco bulbo (gm) a los 9 meses

Variables morfo agronómicas



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



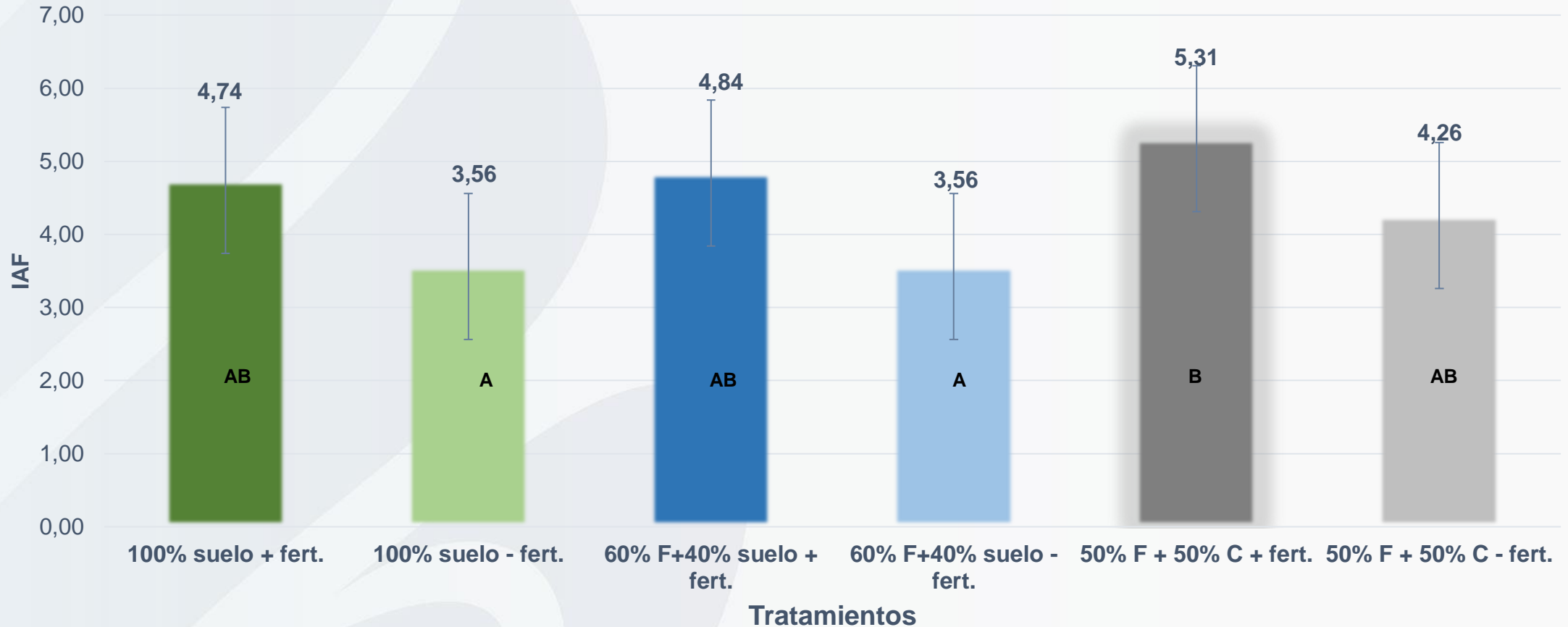
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 9. Área foliar total (m²) a los 9 meses

Variables morfo agronómicas



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 10. Índice de área foliar (IAF) a los 9 meses

Costos



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Concepto	Suelo	Fibra + suelo	Fibra + compost
Costo de los sustratos (incluye transporte)/bolsa	\$ 528,00	\$ 389,00	\$ 297,00
Nutrición (280 g de un fertilizante NPK)/bolsa	\$ 1.120,00	\$ 1.120,00	\$ 1.120,00
Mano de obra (llenado y manipulación)/bolsa	\$ 245,00	\$ 204,00	\$ 204,00
Total	\$ 1.893,00	\$ 1.713,00	\$ 1.621,00

Se nota una disminución en costos de 9,5 y 14,3%
respectivamente entre usar suelo más las otras dos
combinaciones.

Ambiental



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Palmas despachadas en OF 2022	Suelo (t)	Fibra + suelo (t)	Fibra + compost (t)
108.000	2.160	1.080	972

Se dejan de usar **2.160 toneladas de suelo** en el tratamiento de fibra + compost y **861 toneladas** en el tratamiento de fibra + suelo.

En el transporte de las palmas a los diferentes sitios de siembra, así como en el transporte interno, **hay un ahorro de al menos un 30% en el consumo de combustible**, debido al menor peso de las palmas.

Social

Disminución en accidentes y/o enfermedades lumbares.

Se deja de cargar **55%** de peso al pasar de palmas de **20 kg** a palmas con **9 kg**.



XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023





XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
2023

Conclusiones

- **Los mejores tratamientos (sustratos) están asociados a los que fueron acompañados con la aplicación de fertilizante.**
- Aunque en muchas variables no hubo diferencias estadísticas (entre los que se aplicó fertilizante), es claro que la mejor media entre tratamientos fue el tratamiento 5 que corresponde a la mezcla de fibra + compost.
- El compost presenta una buena composición de nutrientes, de ahí los resultados obtenidos. Sería importante a corto o mediano plazo, evaluar si en este tipo de combinación (Fibra + compost) **pueda permitir reducir el uso de fertilizante de origen químico**, ya que, en este tratamiento sin fertilizante, en algunos casos fue muy similar a los otros dos tratamientos que sí tenían fertilización.
- **Probable disminución en consumo de agua dada la mayor retención de humedad** en el sustrato de fibra + compost comparado con el sustrato suelo.

Bibliografía



- Castillo, E. (2010). Experiencias en riego por goteo en vivero de palma de aceite, en los Llanos Orientales de Colombia. *Palmas*, Volumen (31), 255-264
- Choo, Y., Halimah, M., Zulkifli, H., Vijaya, S., Chiew, W. y YewAi, T.(2011). Determination of GHG contributions by subsystems in the oil palm supply chain using the LCA approach. *International Journal of Life Cycle Assessment*, Volumen (16), 669-681
- Hernández, J., Abreu, A., Labarca, M. y Faría, A. (2011). Bio fertilización del cultivo de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en la fase de vivero. *Revista Facultad de Agronomía*, Volumen (28), 57-70
- Garbanzo, G., Ramírez, F. y Molina E. (2018). Absorción de nutrimentos en palma aceitera variedad “Compacta x Ghana” en vivero. *Agronomía Costarricense*, volumen (43), 69-84



**XVIII
REUNIÓN TÉCNICA
NACIONAL
DE PALMA DE ACEITE**

2023

GRACIAS

