



Efecto de los residuos de cosecha de la caña de azúcar en las propiedades del suelo y productividad del cultivo

Luis Fernando Chavez Oliveros

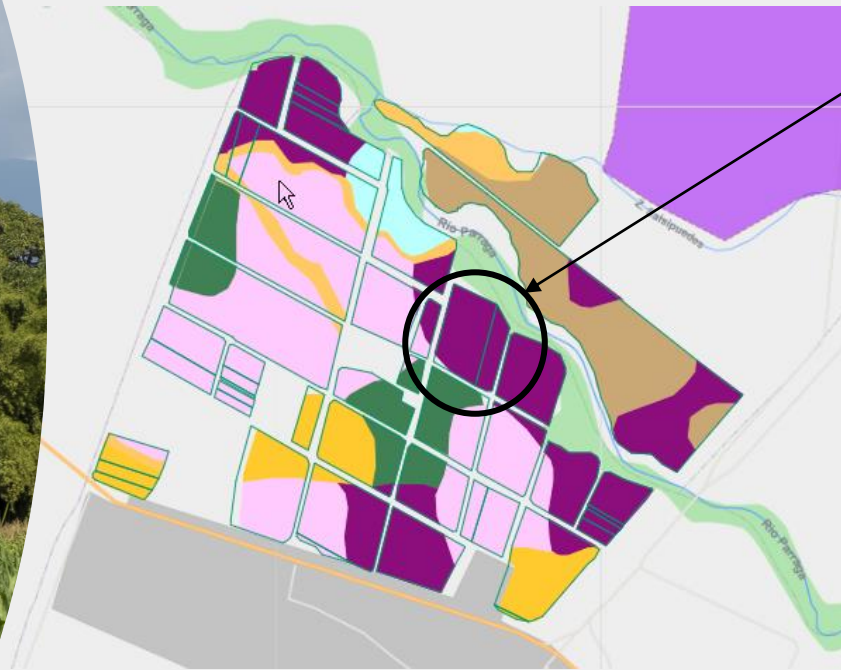
23 de julio de 2024

Antecedentes

Encuentro de fertilización:
Cómo mejorar la nutrición y fertilidad del suelo

Estación experimental Cenicaña

Mapa de zonas agroecológicas



Lote 19

- Suelos de textura fina, secos, profundos, que se agrietan al secarse. Limitados por escasez de macroporos y permeabilidad lenta.

- Zona agroecológica 6H1, suelo predominante Cantarina (CN). Pachic Vertic Haplustolls, familia fina, esmectítica, isohipertérmica (Cenicaña, 2011).





Manejo de residuos de cosecha

Tratamientos

LOTE 19A

- Retiro de residuos (SR)
- Con residuos (1R)
- Dobles residuos (2R)



Mediciones

TCH

TSH

Carbono mineralizable

Carbono lábil

Actividad microbiana

Resultados de análisis de suelo

- M.O: 1.7 (%)
- pH: 6.75
- **C.I.C: 25.5 (meq/100g)**
- **P: 53.48 (p.p.m.)**
- K: 0.34 (meq/100g)
- S: 9.02 (p.p.m.)
- **Zn: 1.55 (p.p.m.)**
- B: 0.34 (p.p.m)
- Fe: 6.91 (p.p.m)
- Arcilla: 42% - Medianamente fértil

Caso: Estación experimental Cenicaña

- Suerte: Lote 19
- Área: 4 ha
- Variedad: CC 05-430
- Soca: 2 (3 cortes)
- Cuántos niveles se usaron: 1
- Época aplicación: 45 (dds)
- Descripción de cada nivel/ fuente
- Fertilización: experimental

Tratamiento	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha
1	0	0	0
2	100	25	30
3	150	0	60
4	150	50	0
5	150	50	60
6	200	75	90

Resultados de productividad

Línea de tiempo

emisiones
de carbono



2012
CC 93-4418



2020
CC 05-430



inicio

1999
CC 85-92



2002



Decaimiento de la productividad similar en las variedades CC 85-92 y CC 93-4418 ante el retiro de residuos

2003



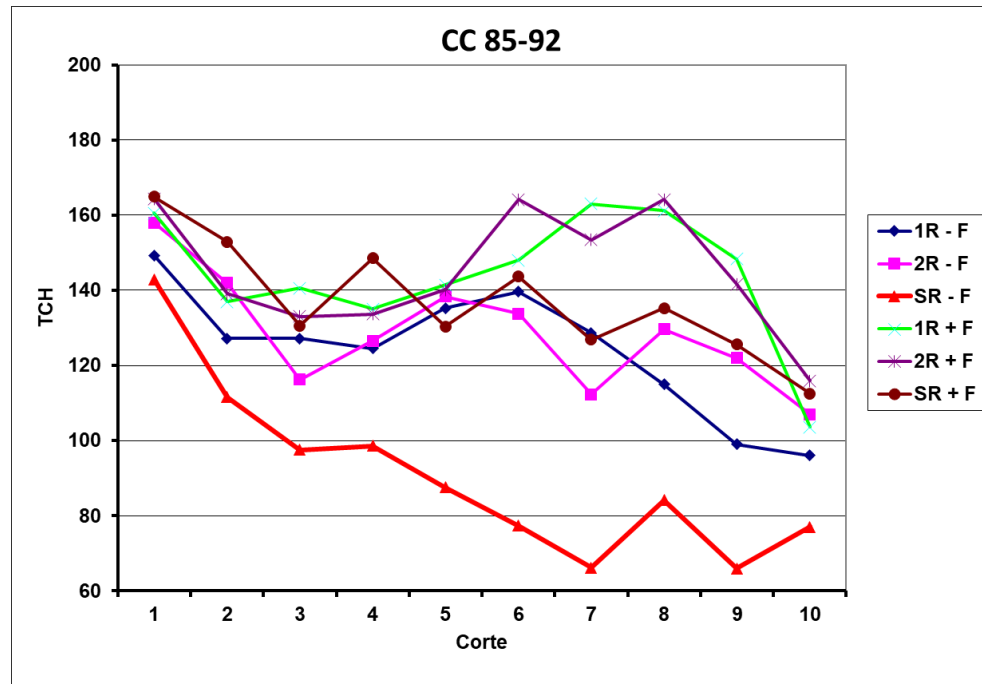
Disminución del Carbono lábil en la capa superficial del suelo (0-10 cm) con el retiro de residuos

2020-2023

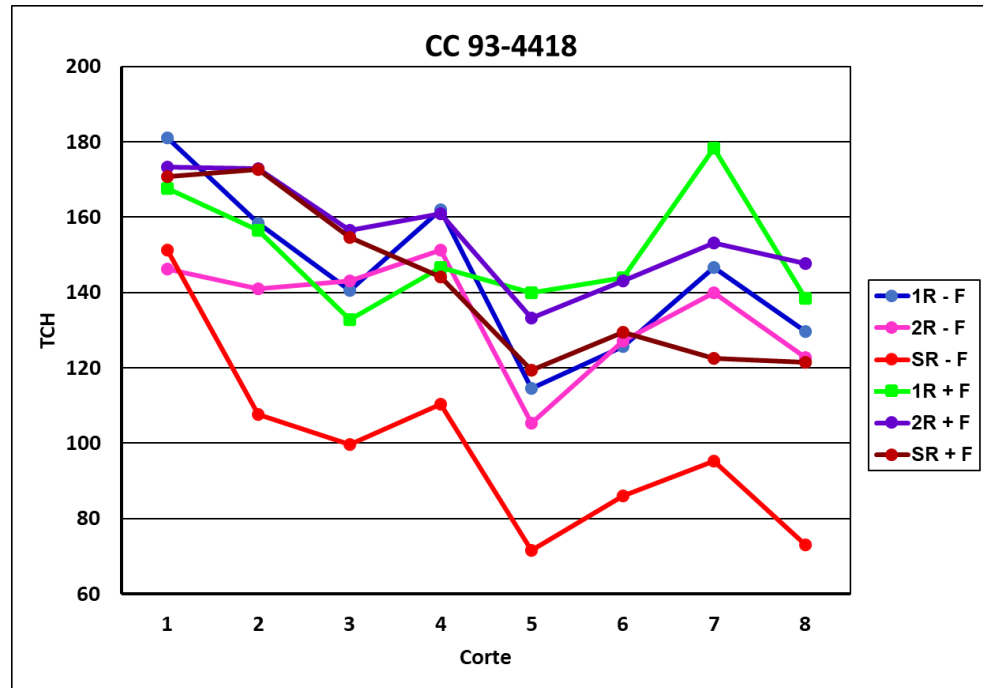


No hay diferencias entre los primeros ciclos de cultivo entre tratamientos de retiro de residuos.

Efecto de los residuos sobre la producción



1999 - 2010



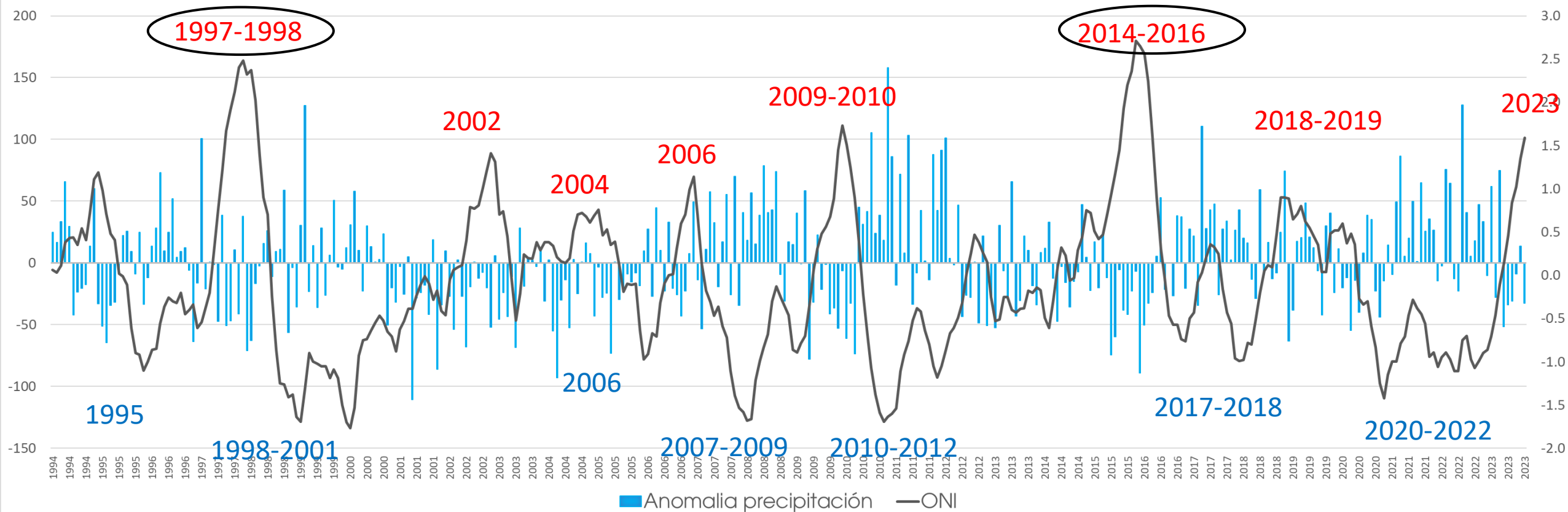
2011 - 2019



Relación entre la anomalía de la precipitación y el índice ONI

7 Eventos EL NIÑO

ANOMALIA DE LA PRECIPITACIÓN VS INDICE ONI 1994 - 2023



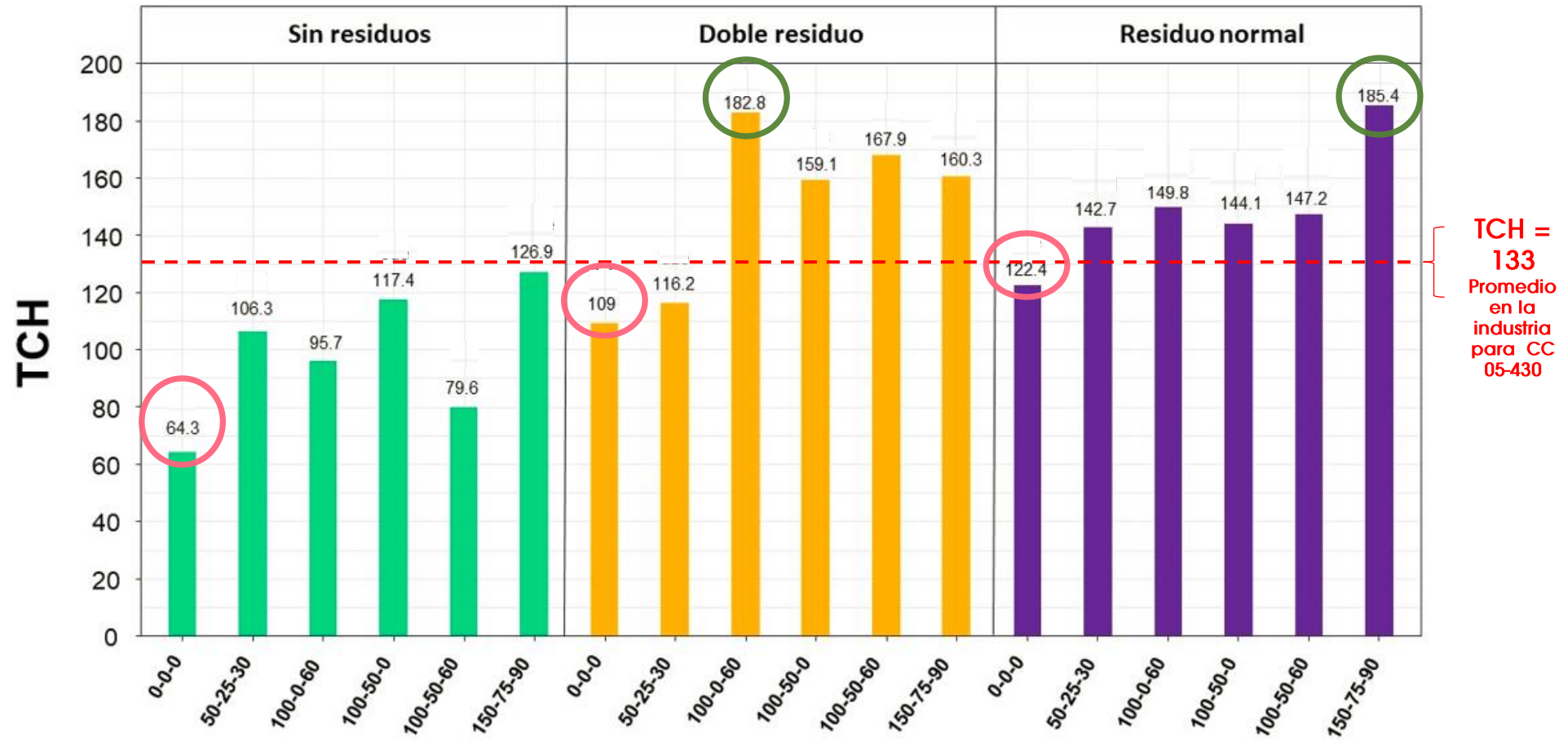
7 Eventos LA NIÑA



VARIABILIDAD INTERANUAL: ENOS FENÓMENO EL NIÑO
ONI: Índice oceánico que indica anomalías en la temperatura del mar



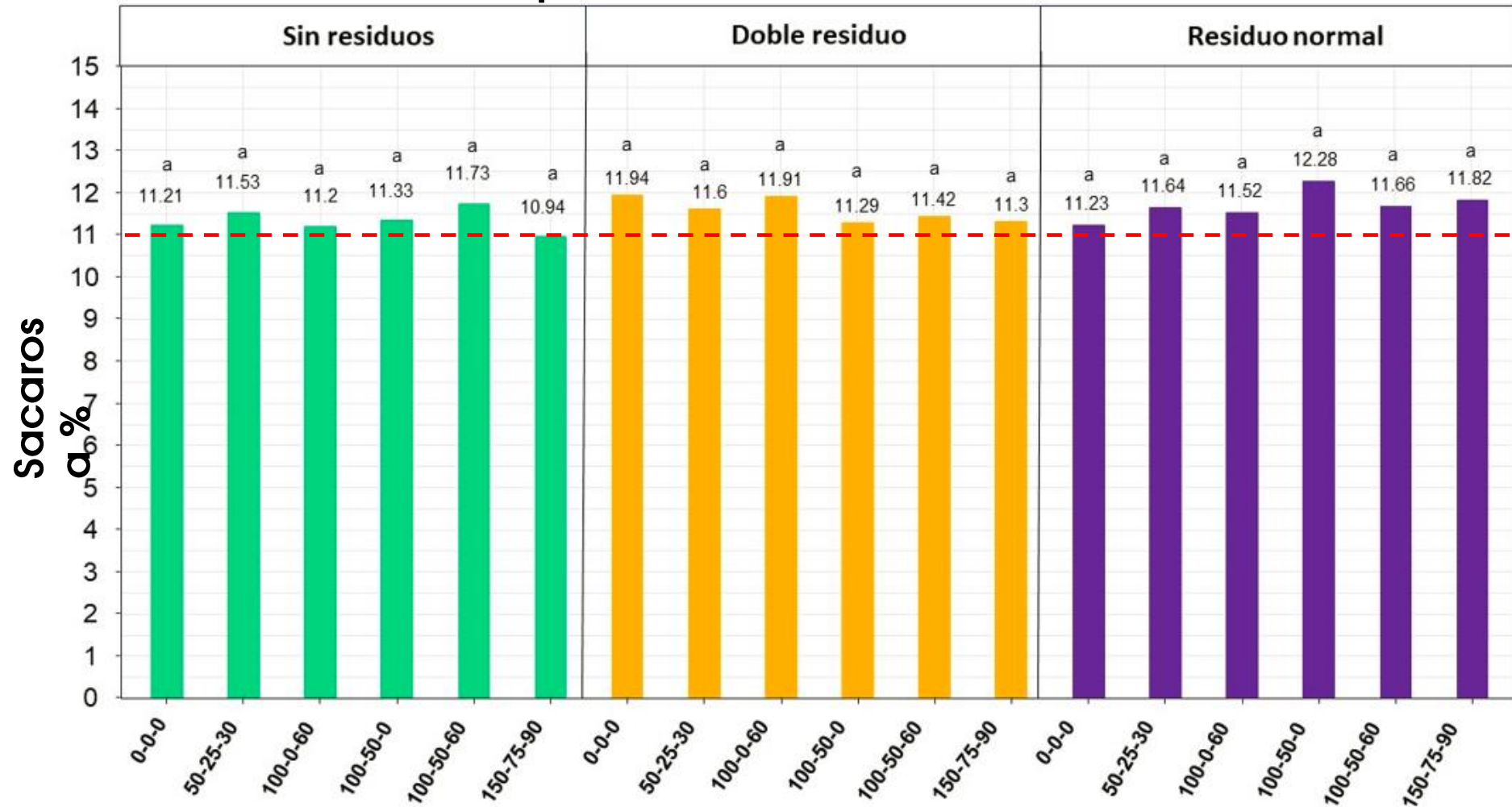
El mantenimiento de residuos de cosecha en la caña mantiene los valores de TCH más altos con el manejo de doble y normal residuo en comparación a el tratamiento sin residuos para la variedad CC 05-430



Niveles de fertilización de N-P-K en kg/ha.

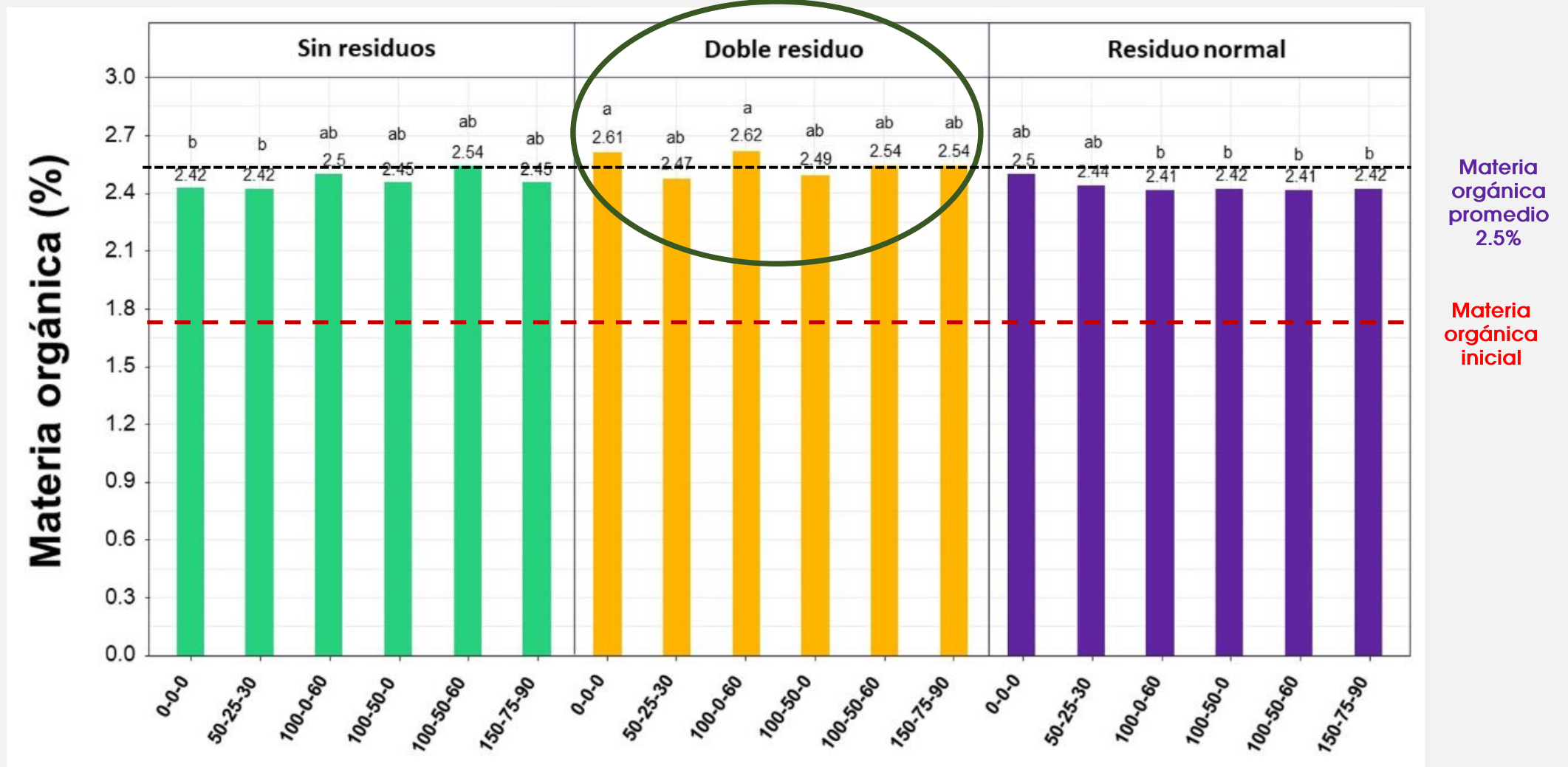


Tendencia de Sacarosa % con respecto al tratamiento de fertilización para la variedad CC 05-430

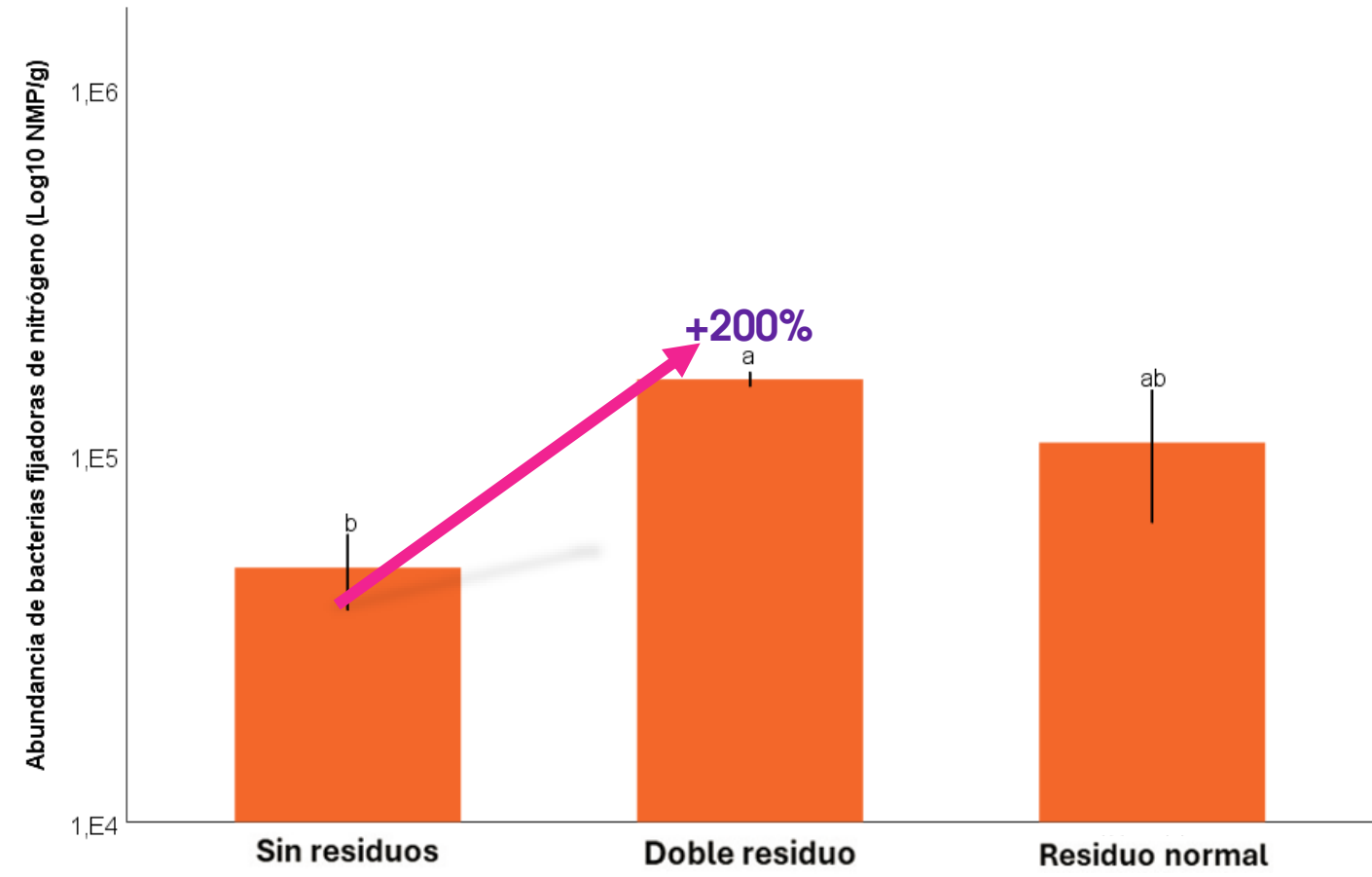


Sacarosa % = 11
Promedio en la industria para CC 05-430

La Materia orgánica del suelo se incrementó en promedio del 1.7 al 2.5 % por efecto de las raíces, los residuos de cosecha y dosis diferenciales de fertilización

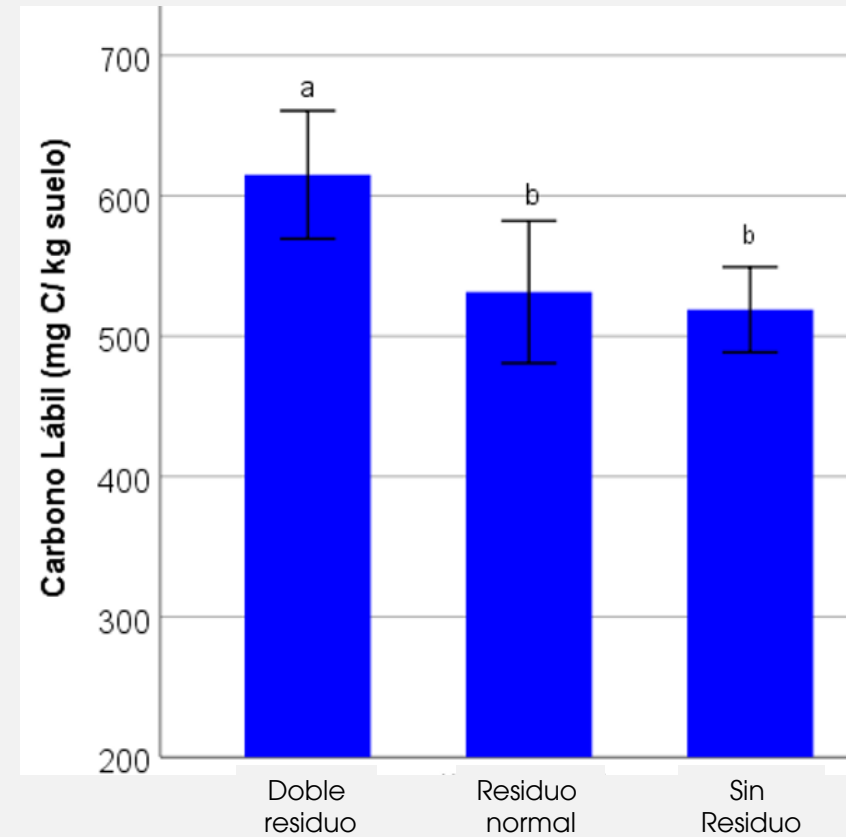
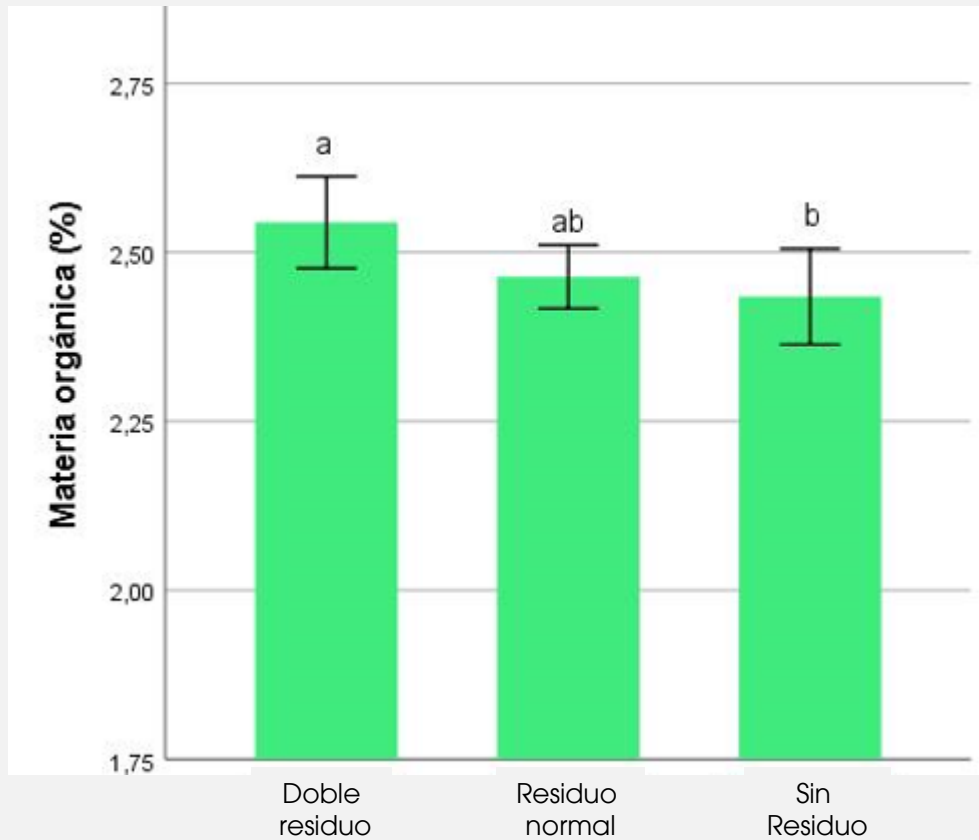


La abundancia de bacterias fijadoras de N de la rizosfera de la CC 05-430 es mayor en las parcelas donde se incorporó y mantuvieron los residuos orgánicos de cosecha

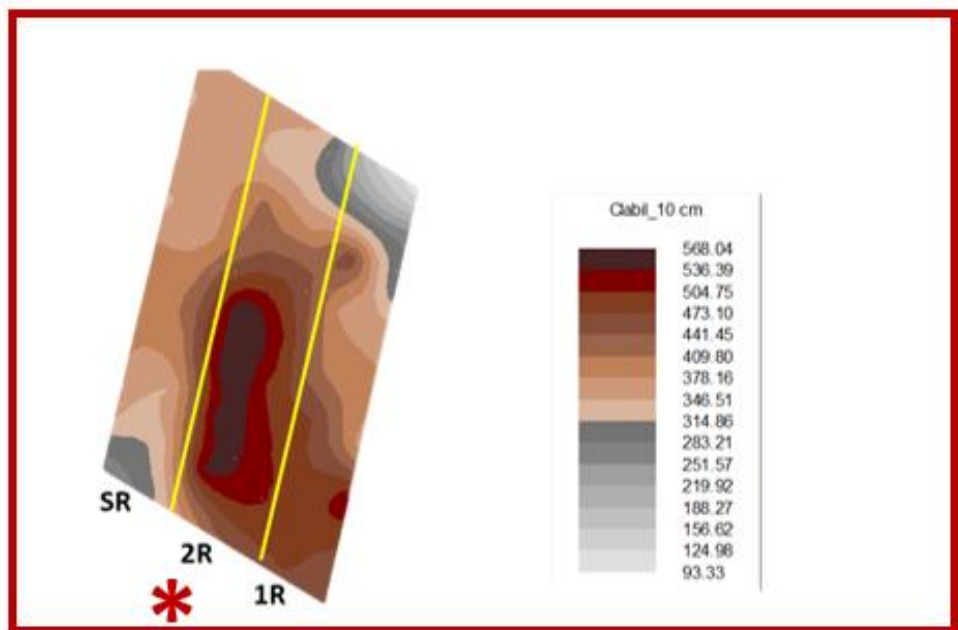


*Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas mediante la prueba post-hoc Tukey ($p \leq 0.05$). Las barras representan el error experimental (n=4).

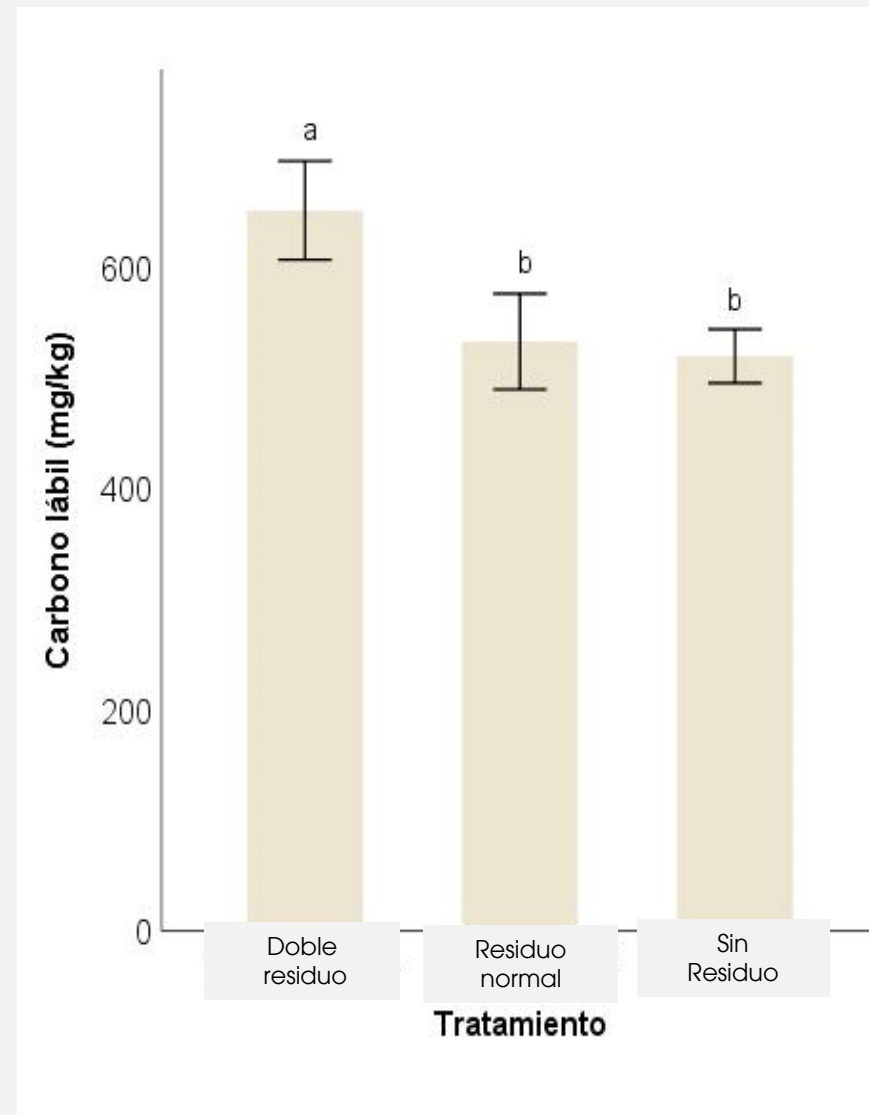
La Materia orgánica del suelo por efecto de las raíces de los residuos de cosecha



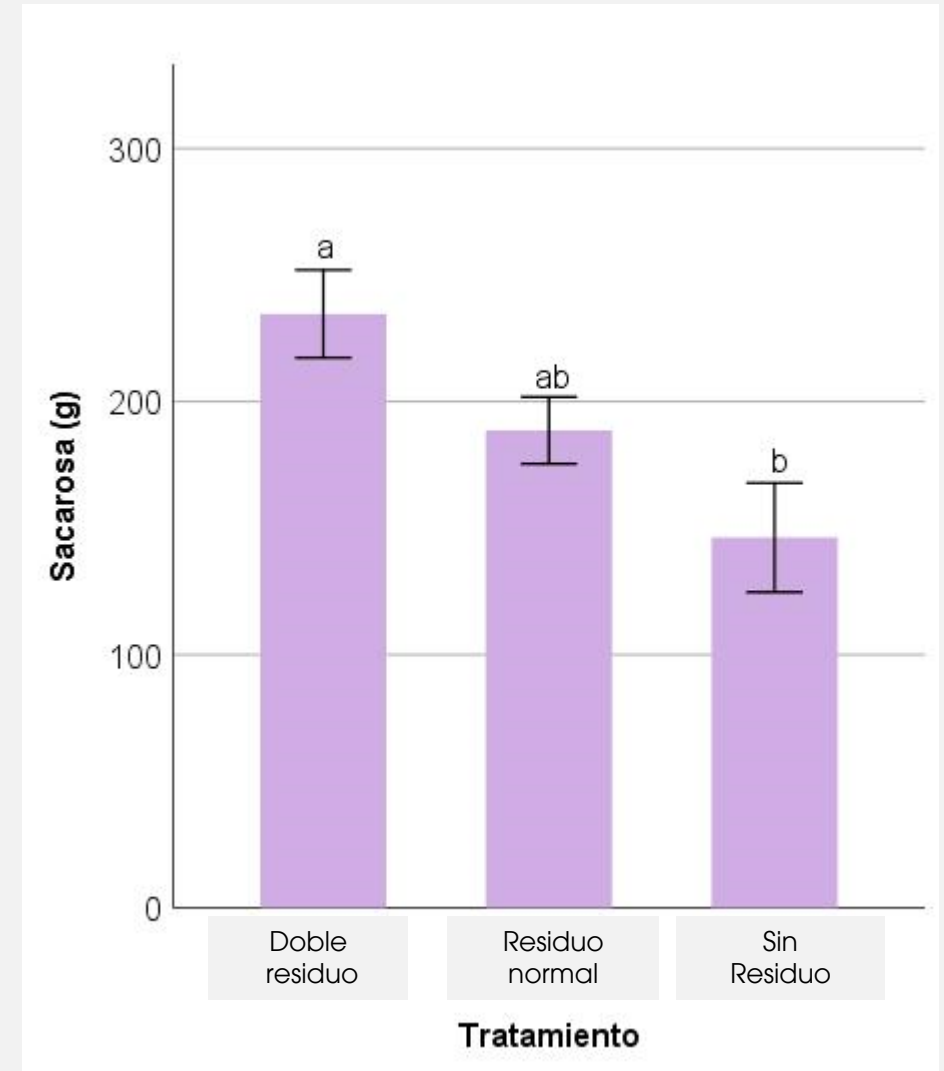
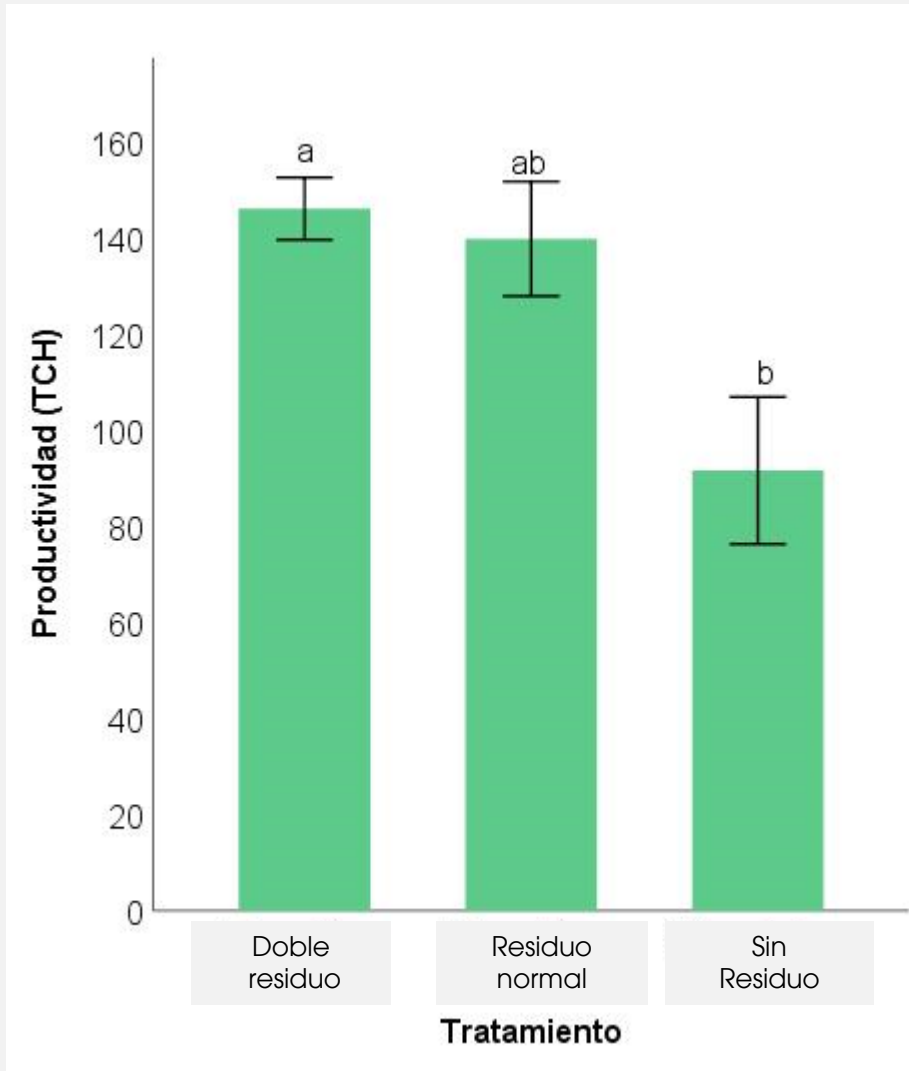
El mantenimiento de los residuos orgánicos de cosecha aumenta el carbono lábil en el suelo



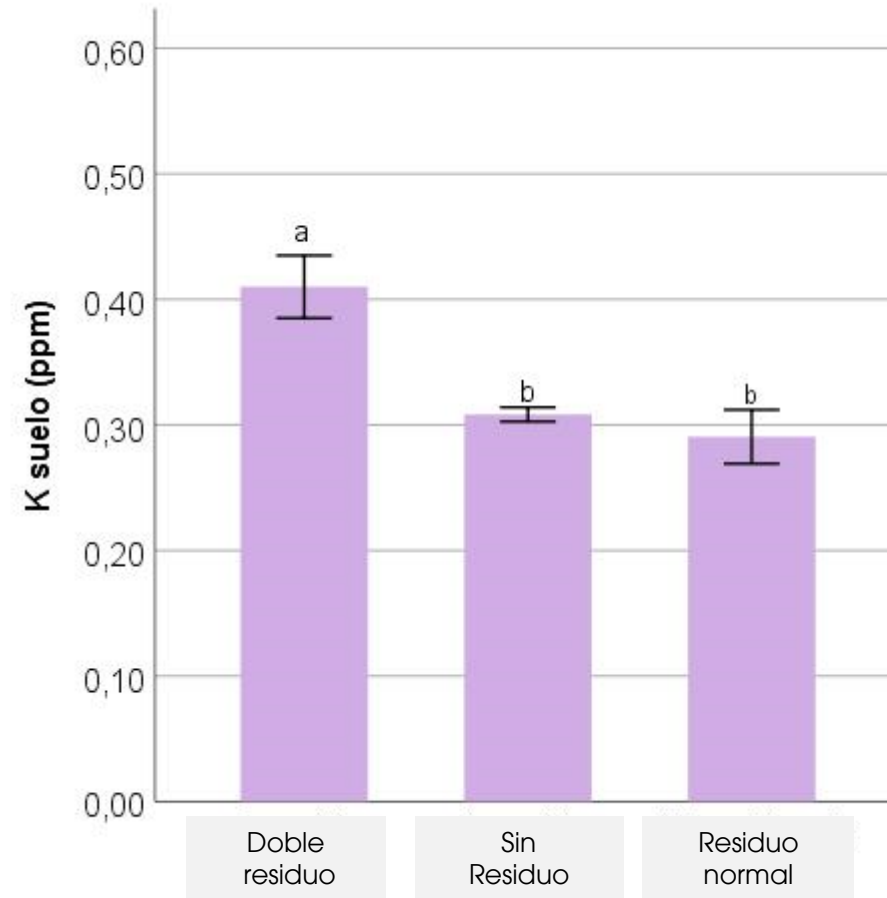
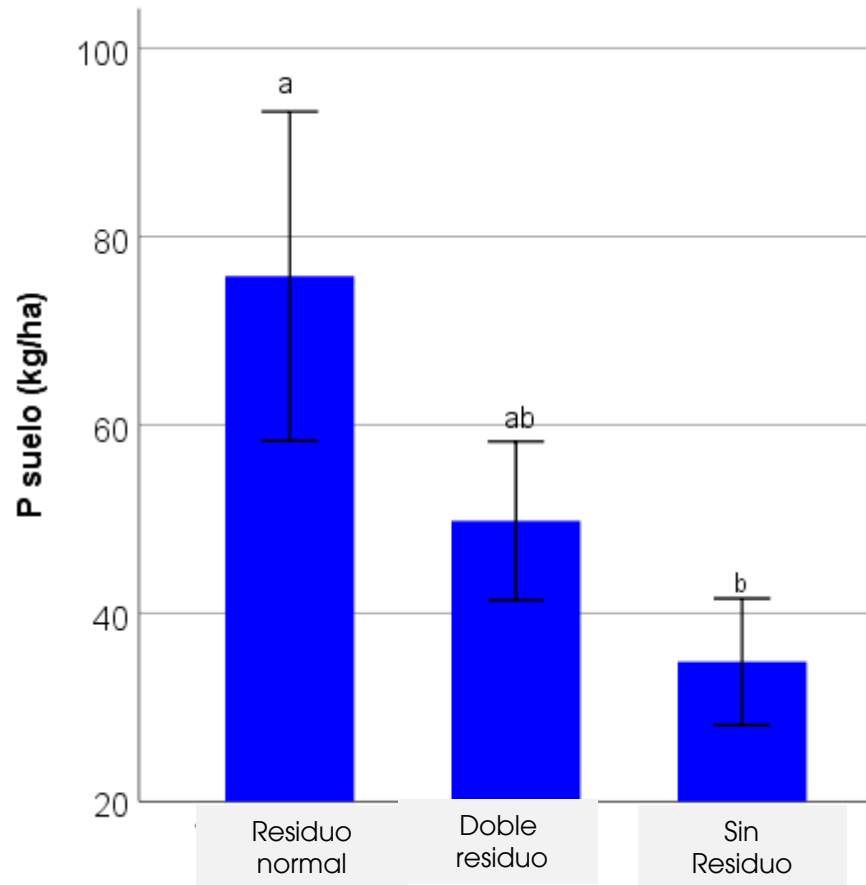
El carbono lábil es mayor en el tratamiento con mantenimiento de doble residuo en las profundidades de 0 a 20 cm, y disminuye con la profundidad



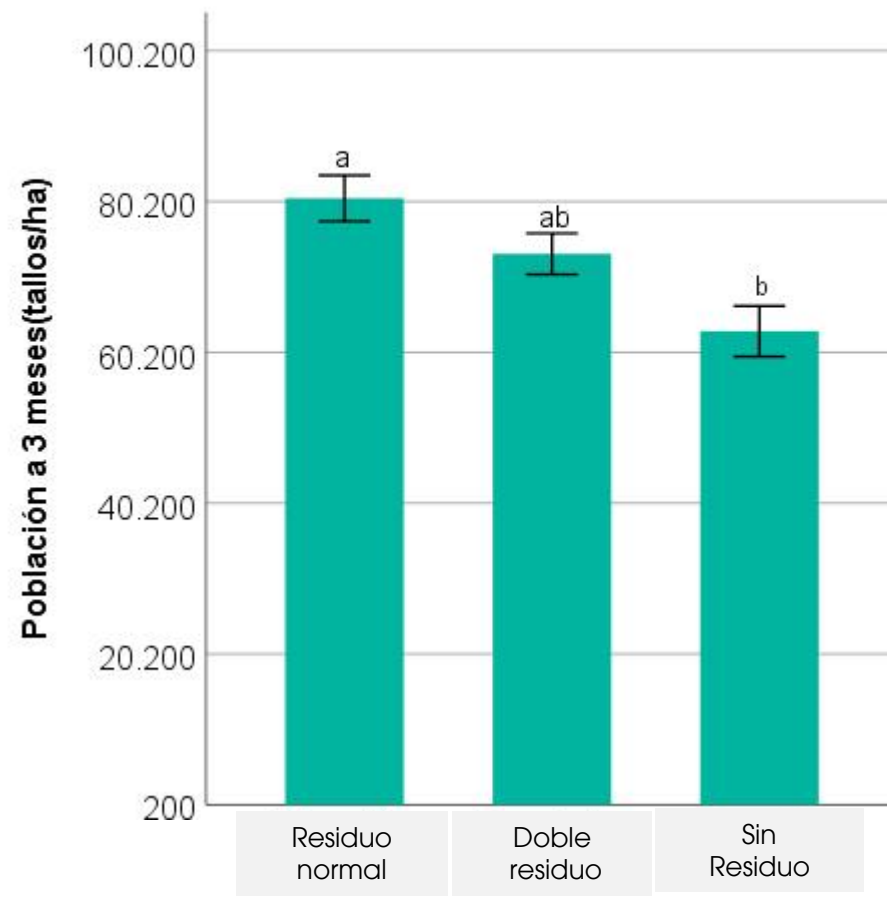
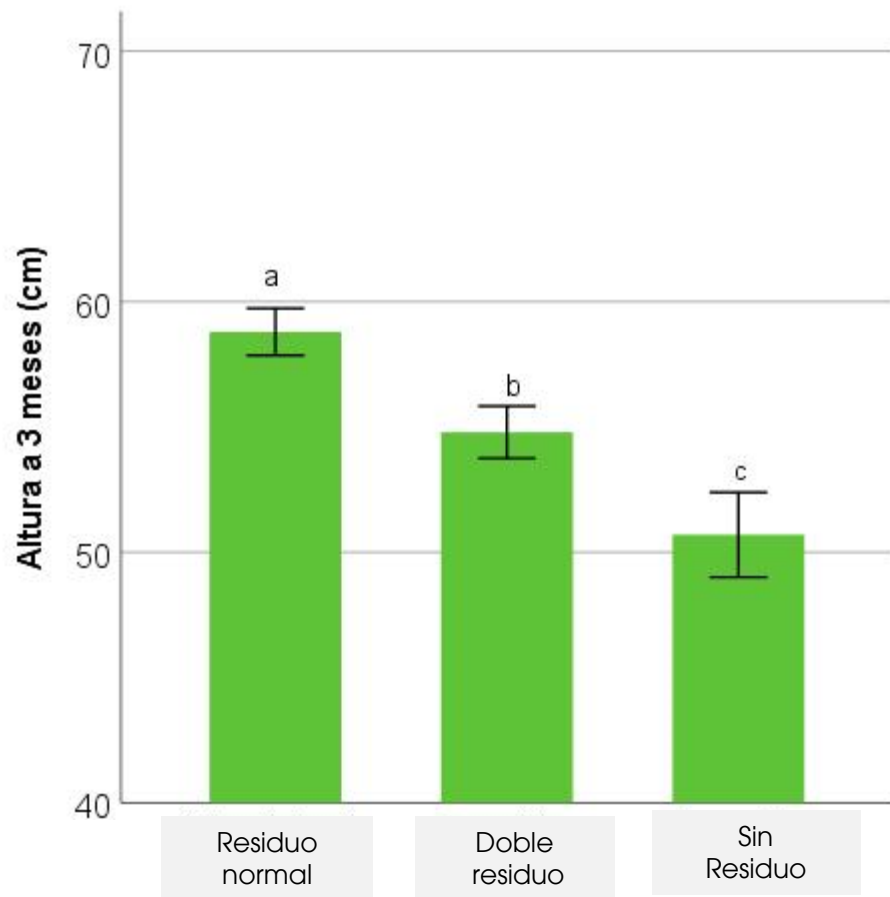
El mantenimiento de los residuos orgánicos de cosecha como manejo agronómico en el tiempo pueden aumentar el TCH y sacarosa de la caña de azúcar en la CC 05-430 al corte 3



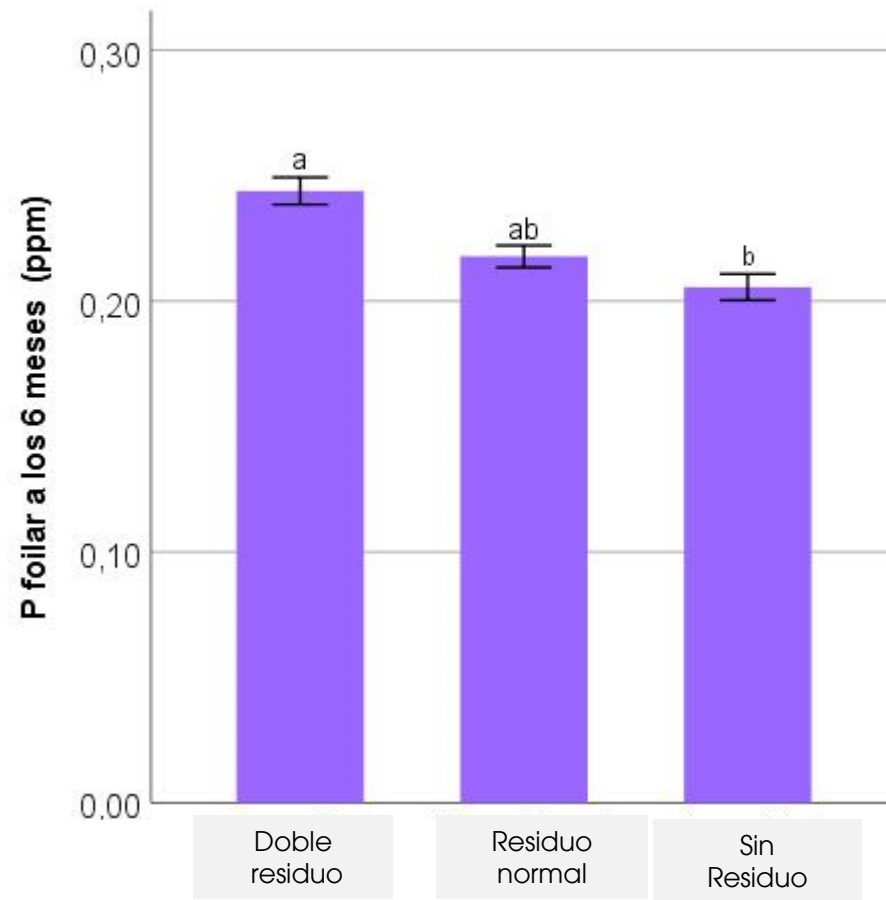
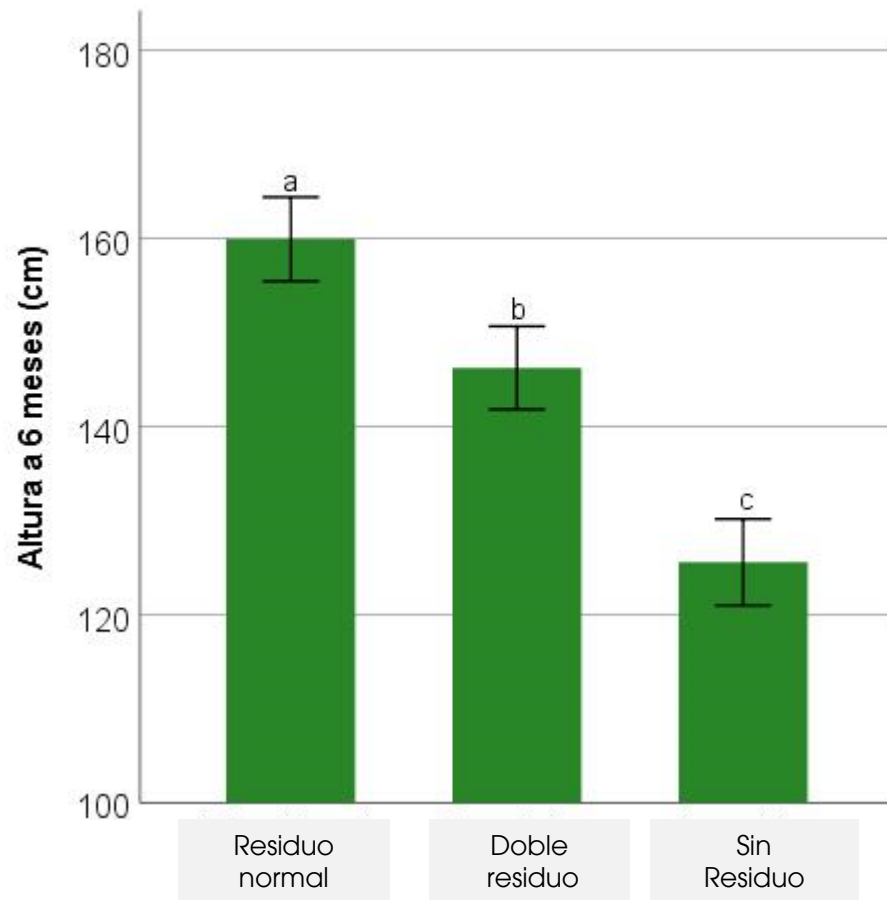
El mantenimiento de los residuos orgánicos de cosecha (Residuo normal) como práctica agronómica sostenida en el tiempo aumenta el P y K del suelo en comparación a suelos sin residuos orgánicos



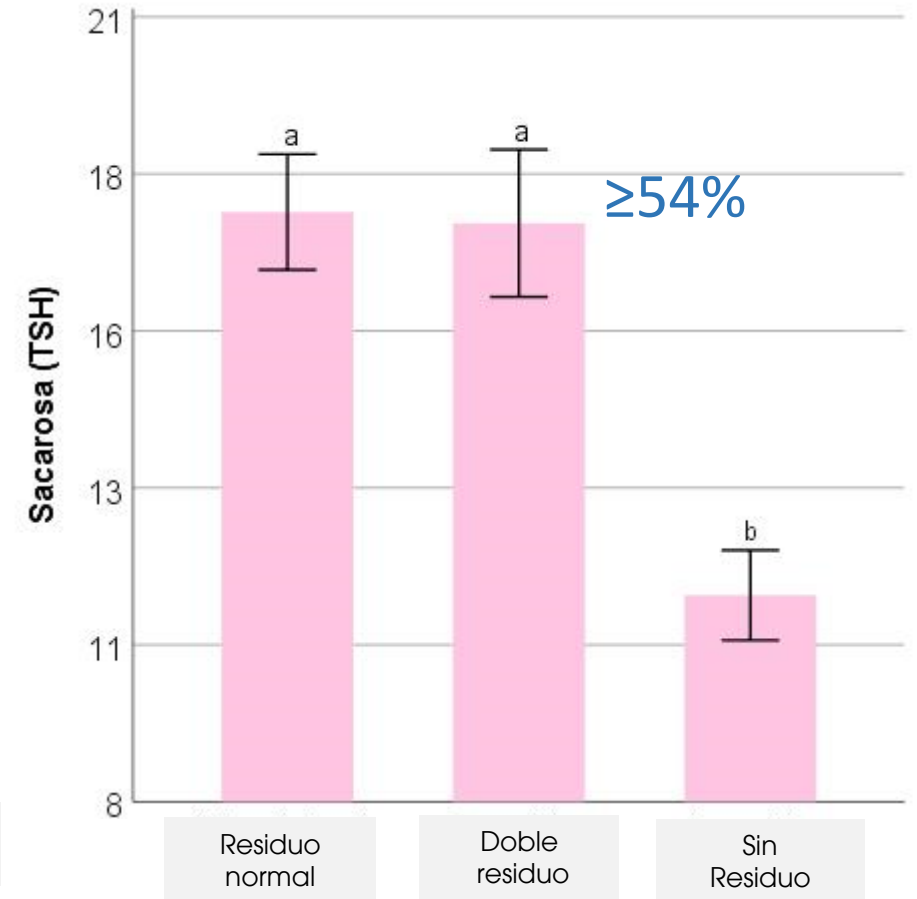
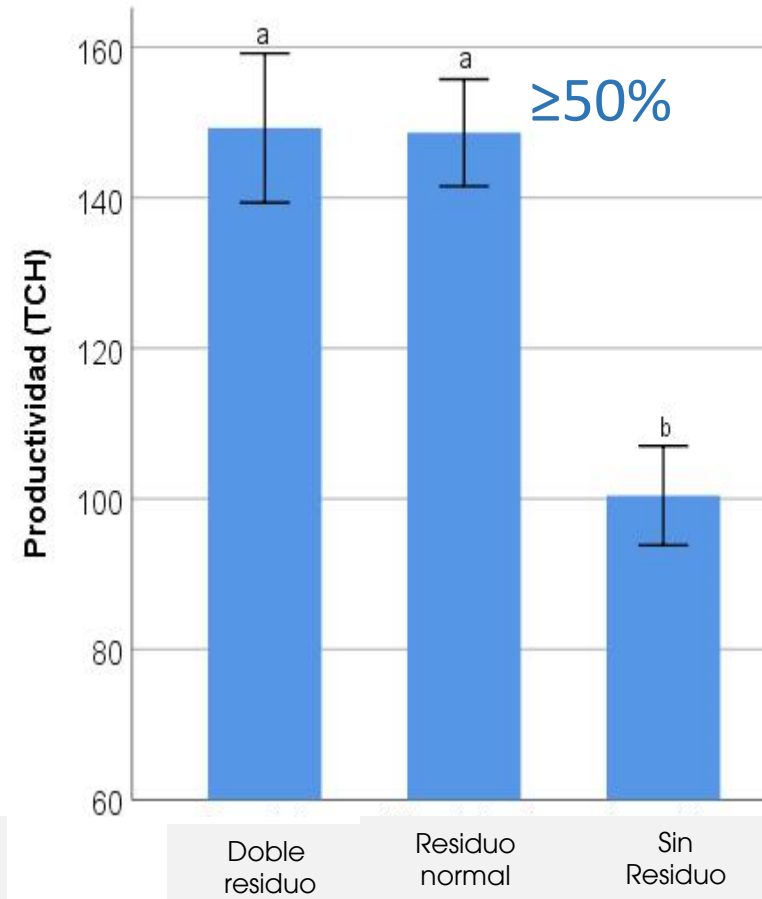
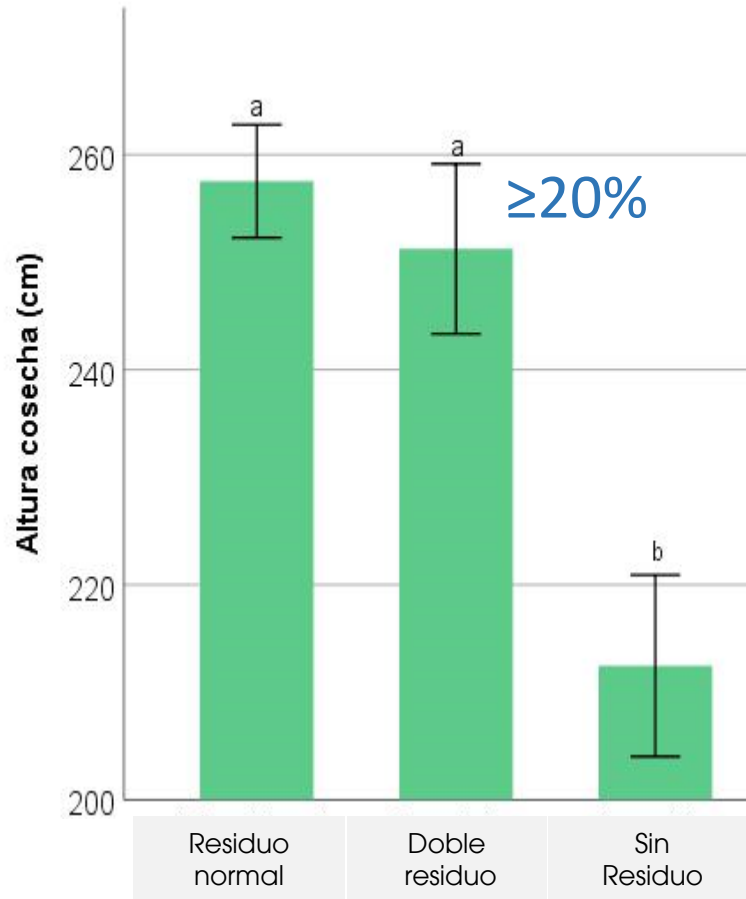
El mantenimiento de los residuos orgánicos de cosecha (Residuo normal) como manejo agronómico en el tiempo aumenta la altura de las plantas y la población a 3 meses del corte 3 en comparación a suelos sin residuos orgánicos



El mantenimiento de los residuos orgánicos de cosecha (Residuo normal) como práctica agronómica sostenida en el tiempo aumenta la altura de las plantas y P foliar a 6 meses en comparación a suelos sin residuos orgánicos

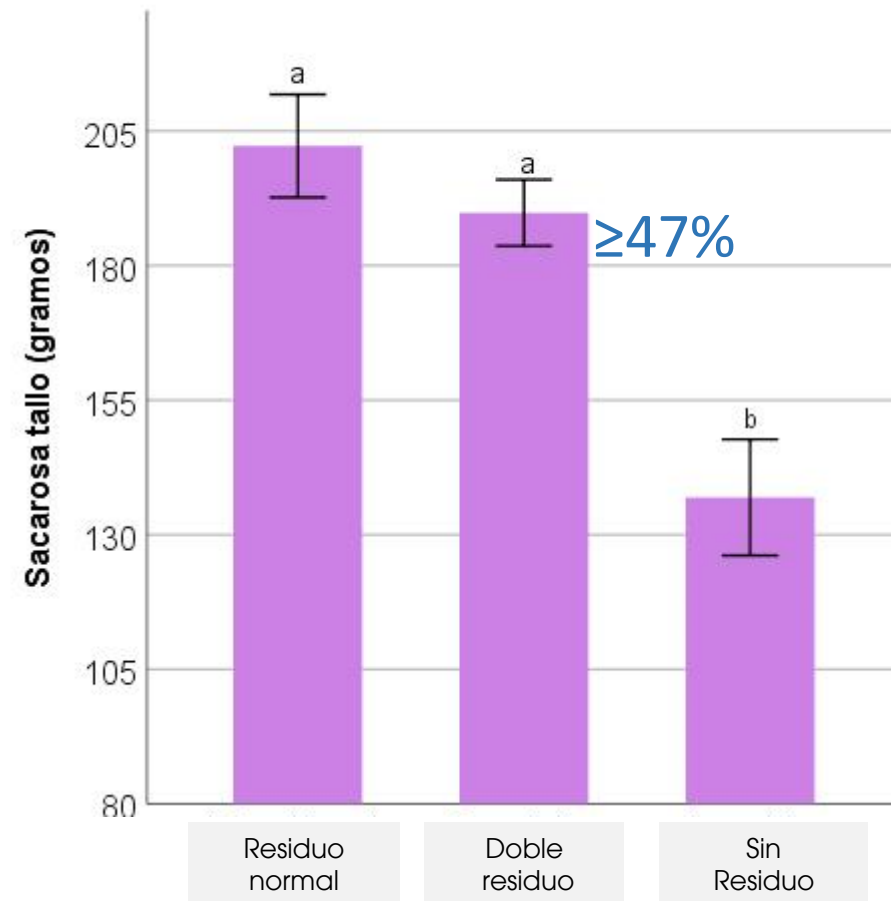
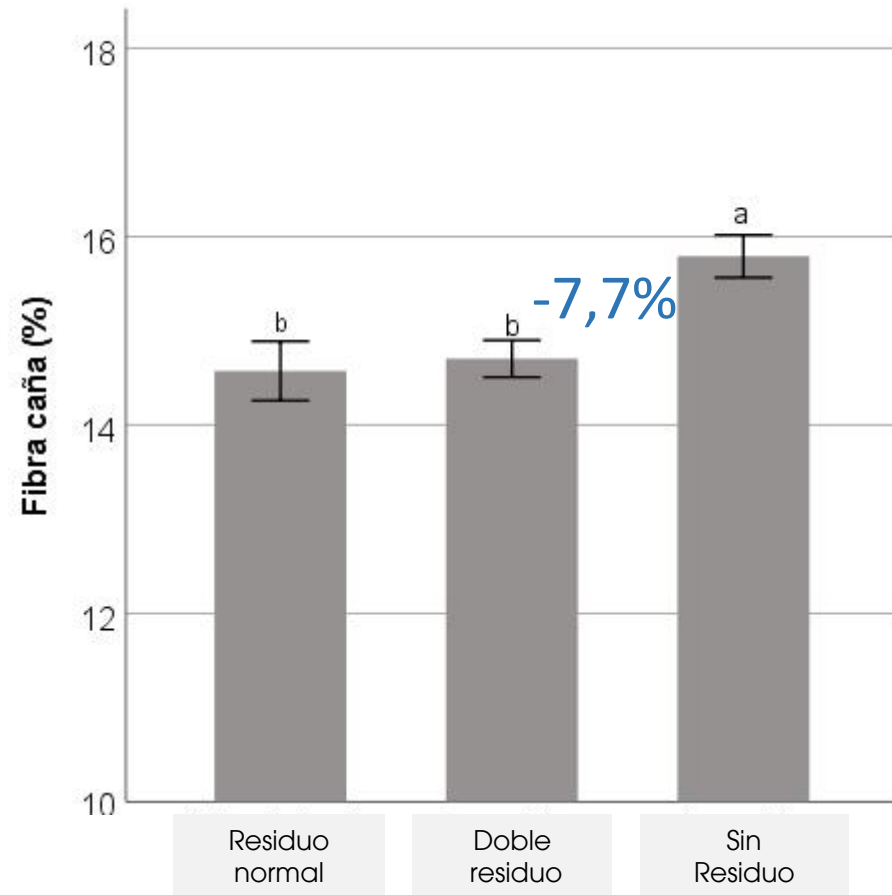


El mantenimiento de los residuos orgánicos de cosecha (RN y DR) como manejo agronómico en el tiempo aumenta la productividad del cultivo



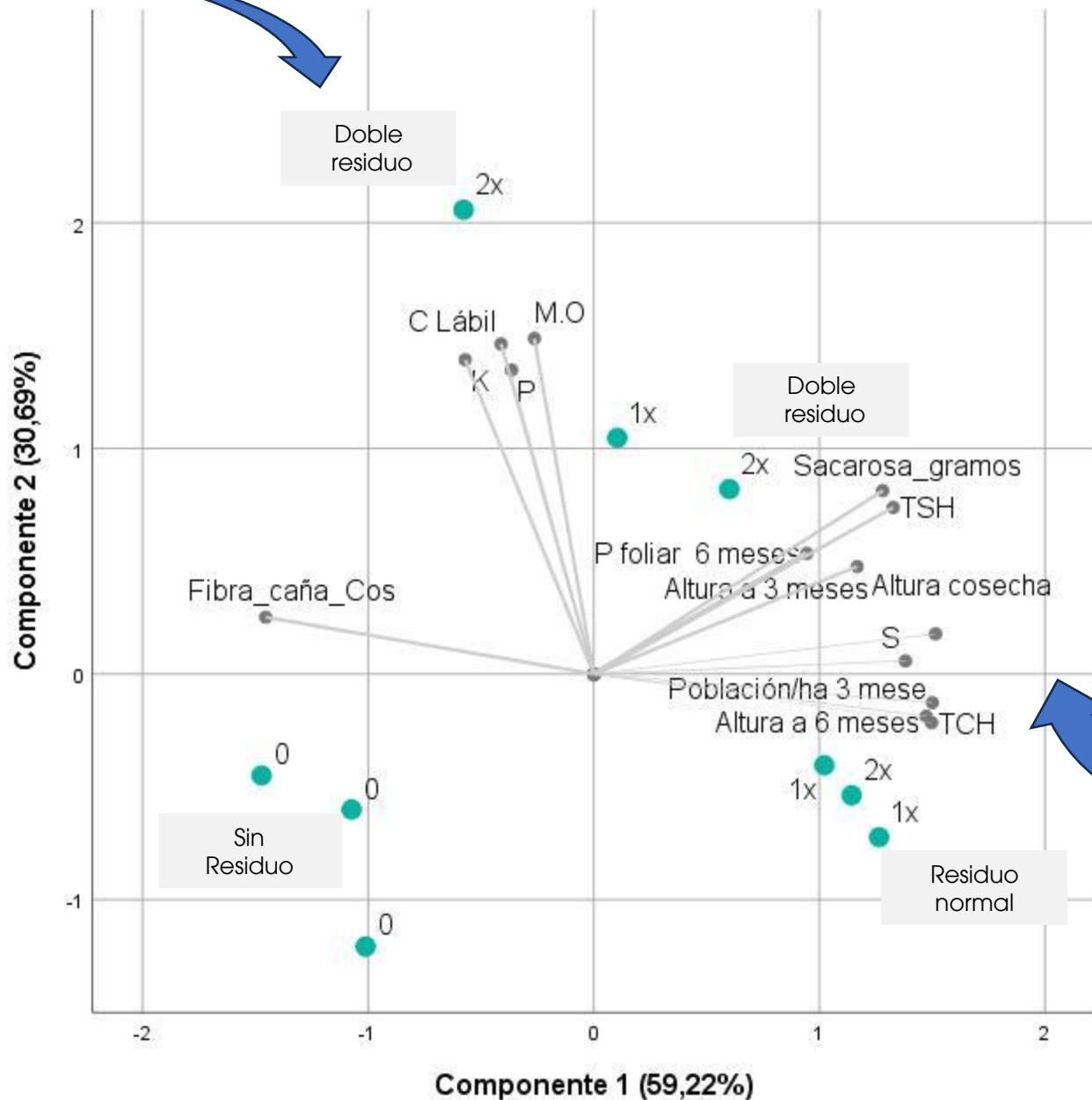
La fibra de la caña de azúcar es menor en las parcelas con mantenimiento de los residuos de cosecha en comparación con las parcelas sin residuos

La conservación de los residuos de cosecha beneficia variables de rendimiento en producción de sacarosa como la sacarosa (gramos) y la fibra caña (%)



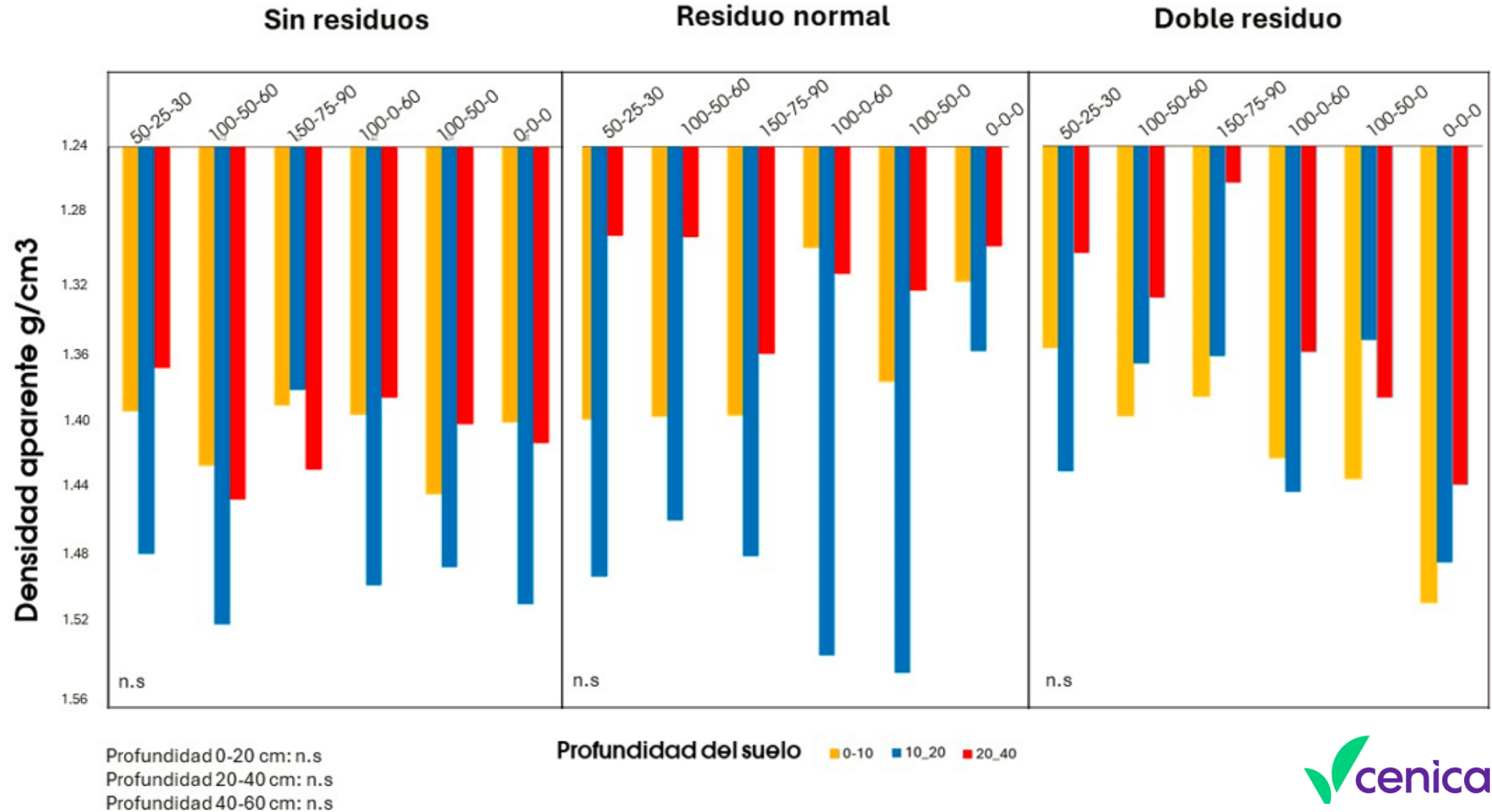
Correlación (DR)

- Carbono lábil
- Materia orgánica
- Fósforo
- Potasio



El análisis explica el 89.9% de la varianza de los resultados.

Efecto de los residuos y las diferentes dosis de fertilización en la densidad aparente del suelo



Proyecciones:

Determinar el efecto de los residuos en las emisiones de CO_2 , CH_4 y N_2O .

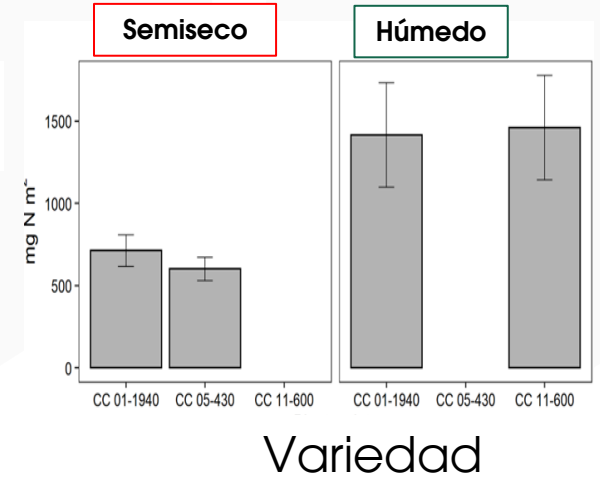
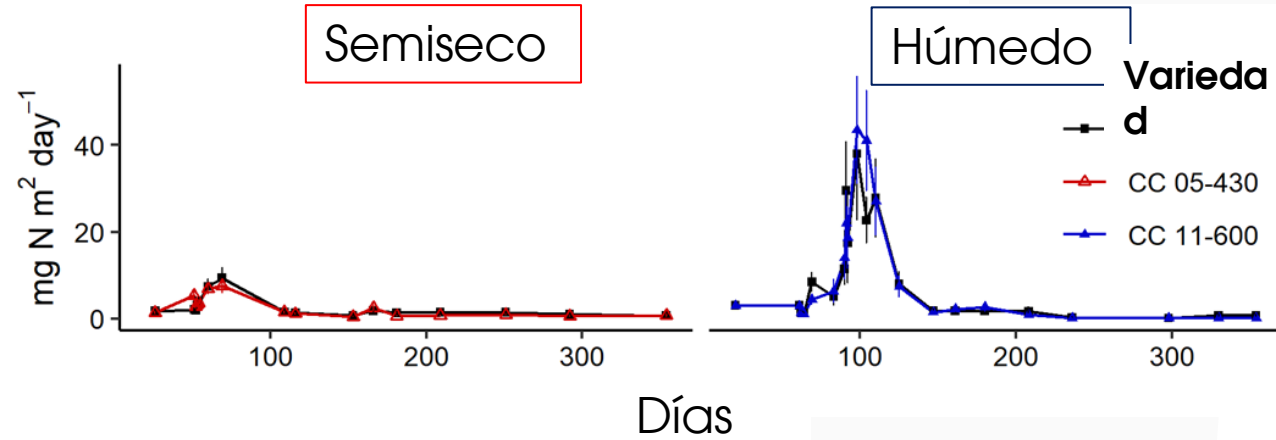
Cuantificar el stock de C en el suelo.

Distribución de las raíces por método del monolito.

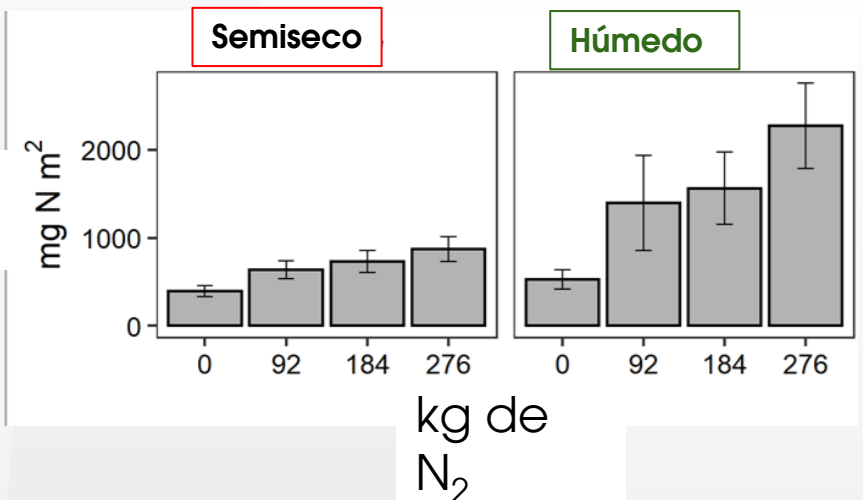
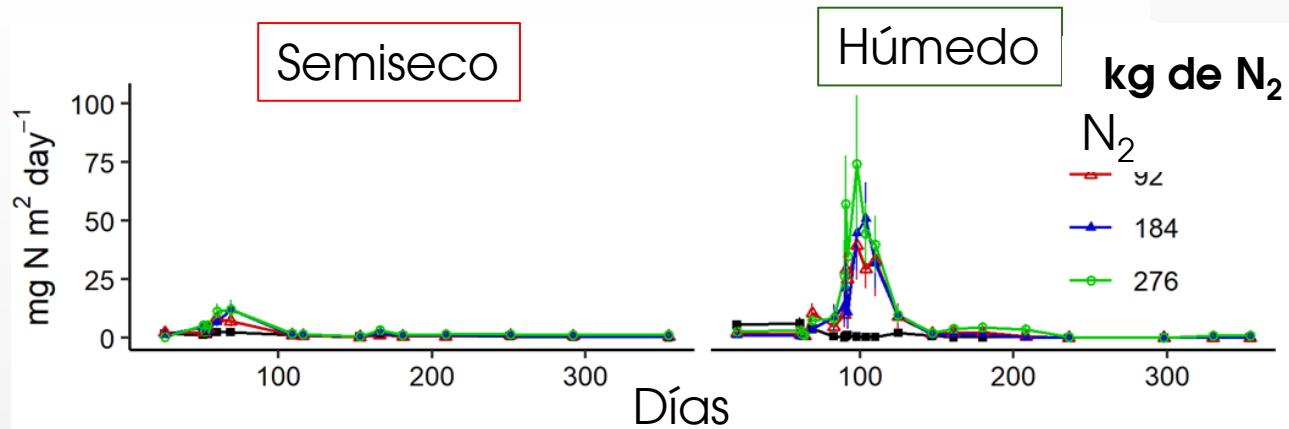
Evaluar la microbiota del suelo en los diferentes niveles de fertilización.



La emisión de N₂O es más alta en zona húmeda que en zona semiseca independiente de la variedad



La emisión de N₂O se incrementa en función del aumento de la cantidad de N₂ aplicado en ambos ambientes



Conclusiones

- Dentro de los tratamientos evaluados, las mejores productividades se dieron para los que mantuvieron los residuos además de la aplicación de fertilizantes para las tres variedades.
- Dejar los residuos de cosecha en campo aporta en el ciclaje de nutrientes, disponibiliza Carbono lábil, nitrógeno mineralizable.
- Los residuos mejoran las Condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.
- A pesar de la presencia de residuos, la producción está influenciada por las condiciones climáticas.

Conclusiones

- En las plantillas se puede reducir la dosis de N a 92 kg N/ha (4 bultos de urea)
- Las variedades tienen diferente requerimiento de N.
- En las socas la necesidad de N aumenta, pero dependiendo del suelo y la variedad también se puede reducir la dosis de fertilización.
- Fertilizaciones con nitrógeno por encima de los 92 Kg/ha no generaron incrementos en la recuperación de sacarosa



muchas
gracias