

Pudrición de cogollo y su relación con la nutrición vegetal

Floria Ramírez Castrillo

M. Sc. Líder de Nutrición
Palma Tica SA. Costa Rica

Pudrición de cogollo y su relación con la nutrición vegetal

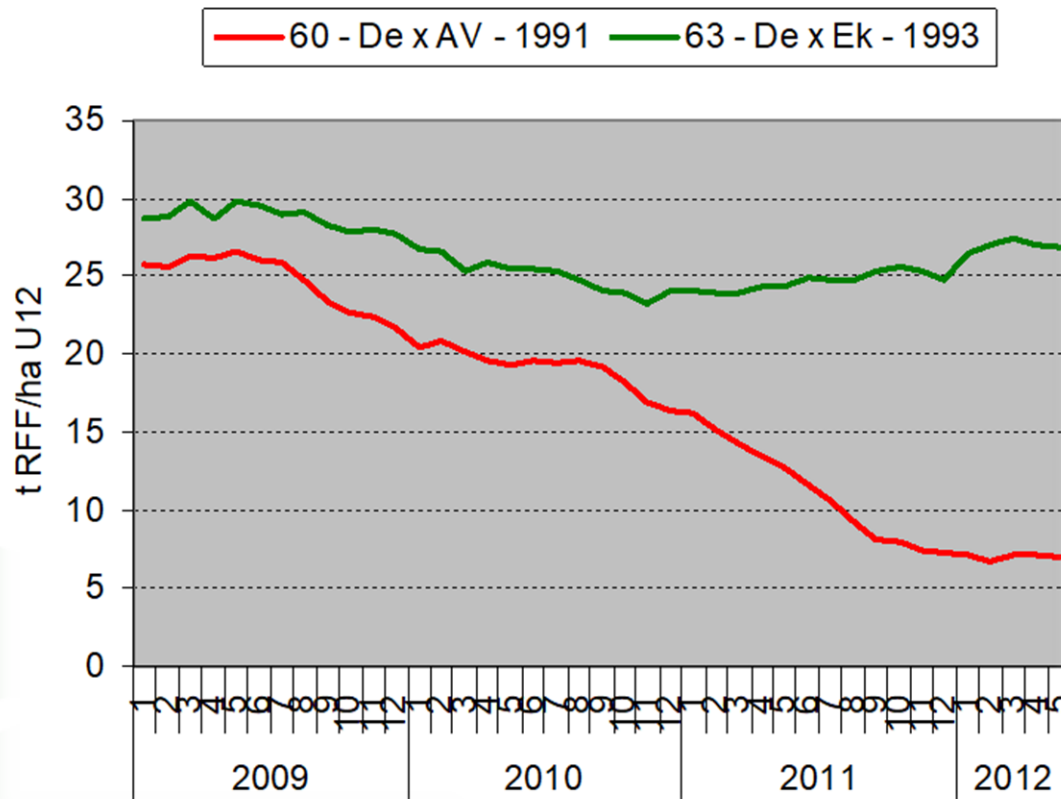
- ✓ Síntomas de PC y efectos de la enfermedad
- ✓ Síntomas previos PC
- ✓ Síntomas de deficiencia de nutrimentos inmóviles
- ✓ PC vs micronutrientes
- ✓ Respuesta aplicación de elementos inmóviles
- ✓ Condiciones que limitan la absorción de nutrimentos
- ✓ Estrategias de manejo nutricional de palmas con PC

Síntomas de PC



...lesiones oscuras en la hoja más nueva (flecha), que se extienden, secando la hoja y las subsiguientes emisiones durante un período definido por las condiciones particulares del sitio.

Efectos de PC



IRV= 50% para abril 2012

Lote 60 ~100% FSC acumulada

Lote 63 ~25% FSC acumulada



Pudrición de cogollo y su relación con la nutrición vegetal

- ✓ Síntomas de PC y efectos de la enfermedad
- ✓ **Síntomas previos PC**
- ✓ Síntomas de deficiencia de nutrimentos inmóviles
- ✓ PC vs micronutrientes
- ✓ Respuesta aplicación de elementos inmóviles
- ✓ Condiciones que limitan la absorción de nutrimentos
- ✓ Estrategias de manejo nutricional de palmas con PC

Amarillamientos previos a los secamientos de PC



Amarillamientos y secamientos de PC



¿PC y nutrición vegetal?

Esta clorosis podría asociarse con:

- deficiencia nutricional *per se*
- **consecuencia de otro síntoma de PC:**
limitada absorción de nutrientes por la **pérdida de una parte importante del sistema radical** y probablemente también de las micorrizas.



La posición en la planta sugiere que la deficiencia:

- no corresponde con elementos móviles:
 - N, P, K, Mg o S, se aplican con frecuencia y abundancia en palma
- podría corresponder a elementos de movilidad limitada o inmóviles
 - Fe, Mn, Zn, Cu, **B** y Ca
 - **B** se aplica anualmente y el síntoma de deficiencia son malformaciones

Pudrición de cogollo y su relación con la nutrición vegetal

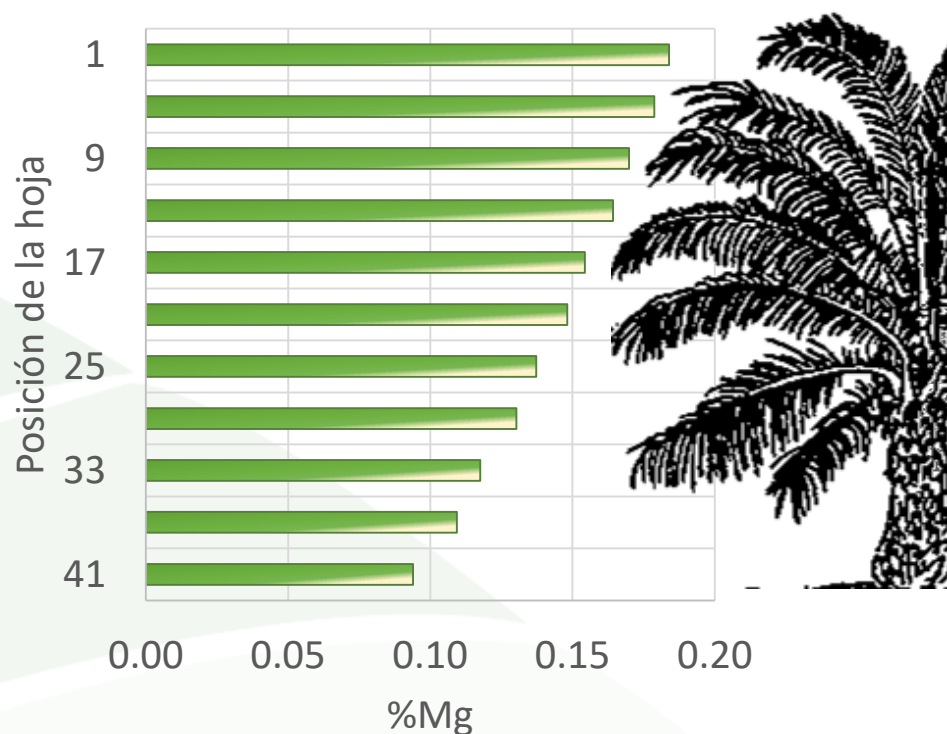
- ✓ Síntomas de PC y efectos de la enfermedad
- ✓ Síntomas previos PC
- ✓ **Síntomas de deficiencia de nutrimentos inmóviles**
- ✓ PC vs micronutrientes
- ✓ Respuesta aplicación de elementos inmóviles
- ✓ Condiciones que limitan la absorción de nutrimentos
- ✓ Estrategias de manejo nutricional de palmas con PC

Contenido de nutrientes según la posición de la hoja en el dosel

Elementos móviles en palma

N, P, K, Mg, S

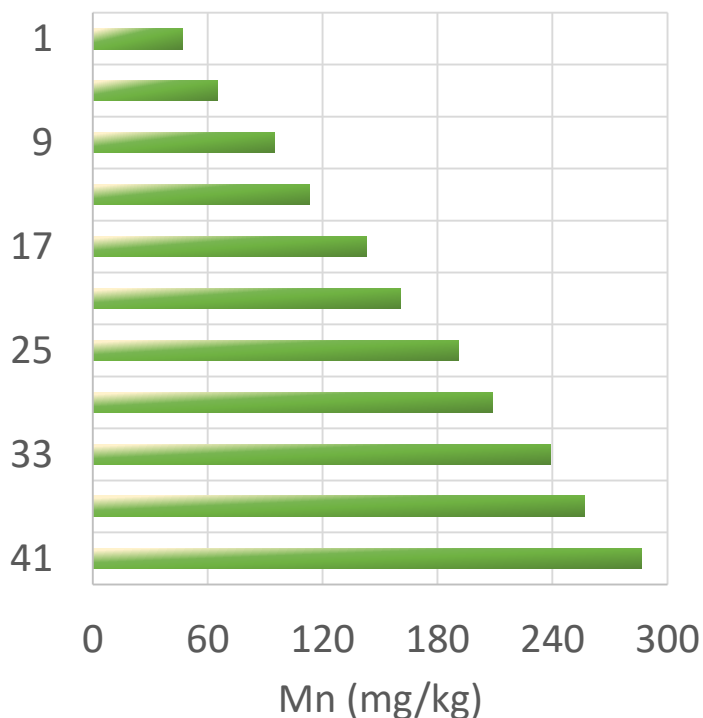
Cu, Zn



Elementos inmóviles en palma

Ca, Si

B, Fe, Mn, Zn



Deficiencia de micronutrientes que pueden explicar síntomas de PC

Clorosis

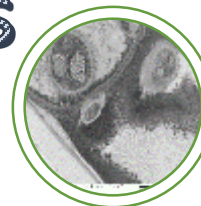
Acumulación de carbohidratos (-Zn)

Inhibe desarrollo de cloroplastos (-Fe)

Se agrava con alta intensidad lumínica

Actividad fotosintética

Reducida (-Mn)



Menor tolerancia al estrés

Abiótico -Zn

Biótico -B, -Mn



*Lignificación
insuficiente*

-Cu, -Fe, -B



Si inhibe la elongación radical

-B, -Fe, -Mn



*Deterioro del
meristemo apical*

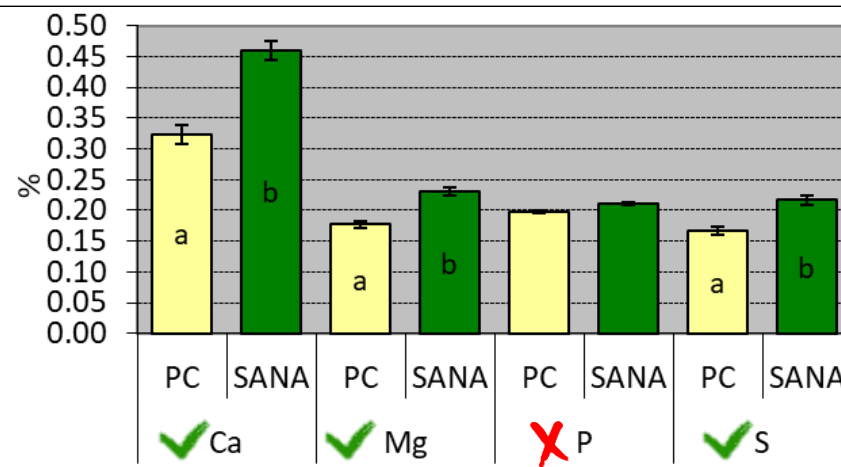
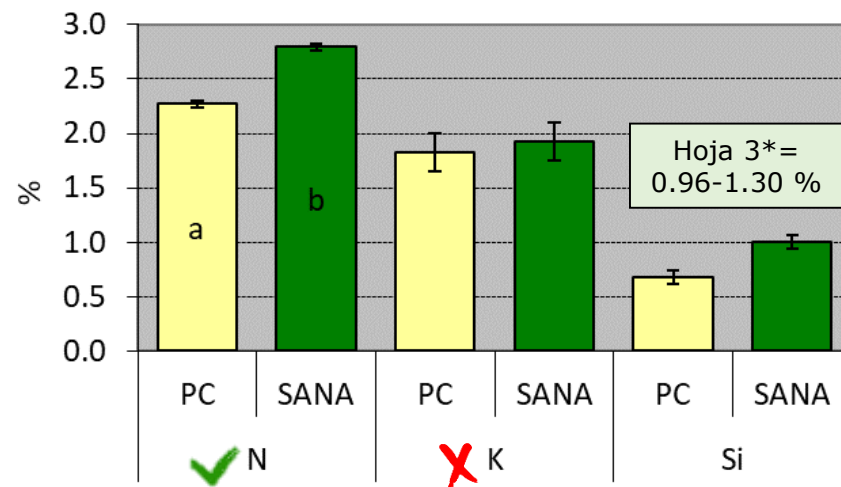
-Zn, -Cu, -B

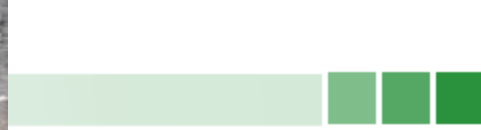
Pudrición de cogollo y su relación con la nutrición vegetal

- ✓ Síntomas de PC y efectos de la enfermedad
- ✓ Síntomas previos PC
- ✓ Síntomas de deficiencia de nutrimentos inmóviles
- ✓ **PC vs micronutrientes**
- ✓ Respuesta aplicación de elementos inmóviles
- ✓ Condiciones que limitan la absorción de nutrimentos
- ✓ Estrategias de manejo nutricional de palmas con PC

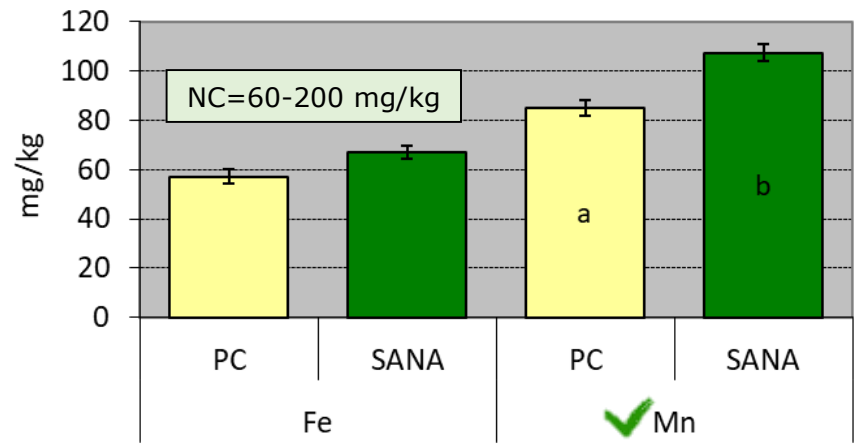
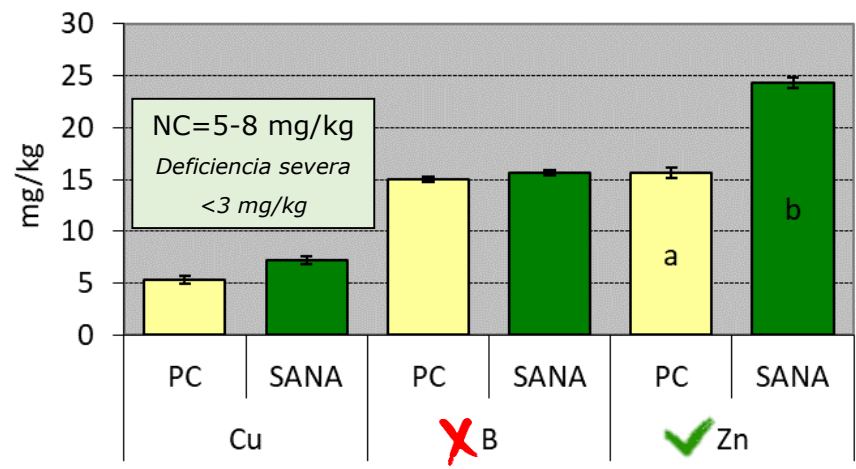


Concentración promedio de elementos en frondas de palmas con PC y sanas

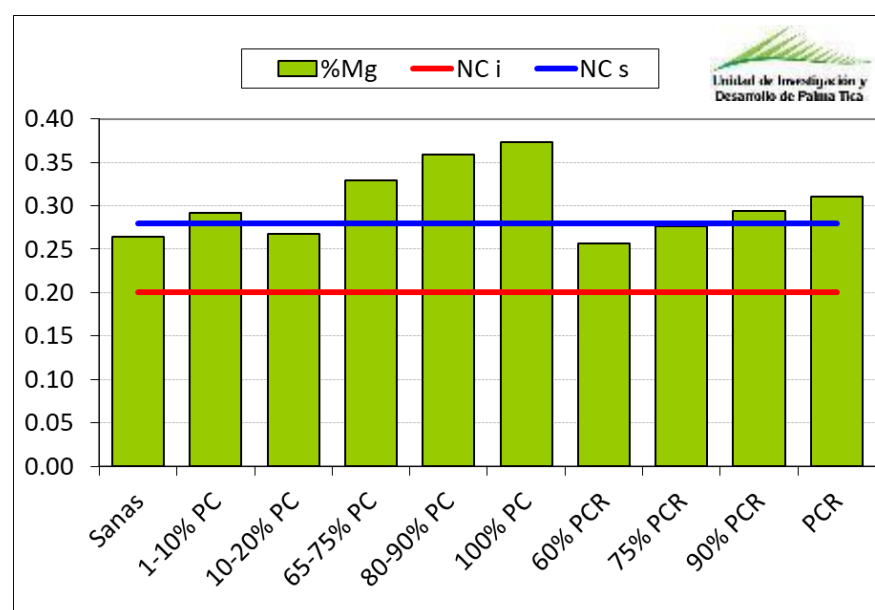
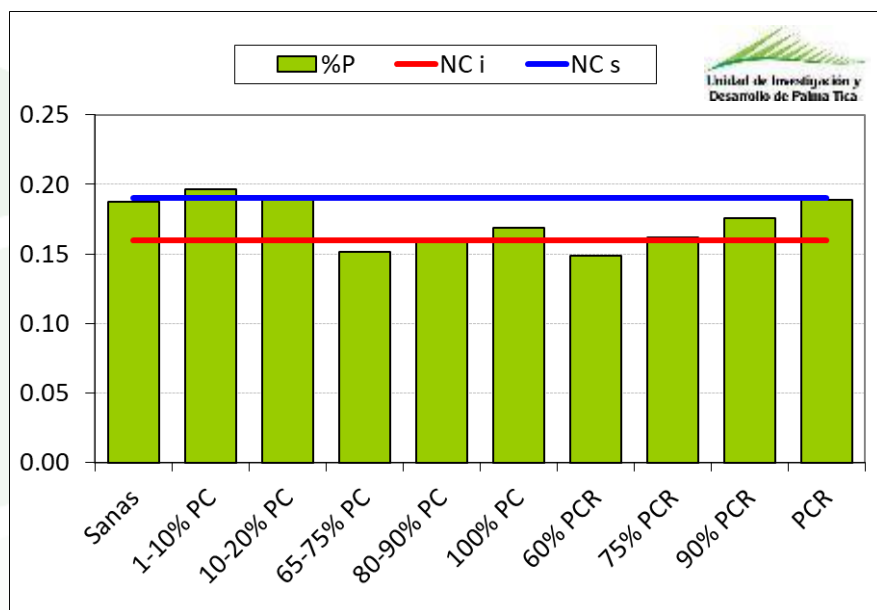
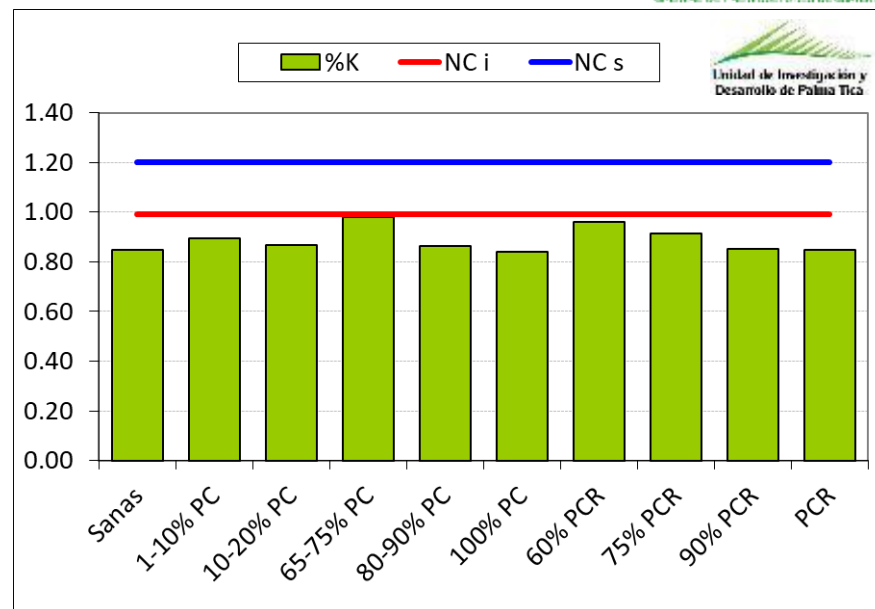
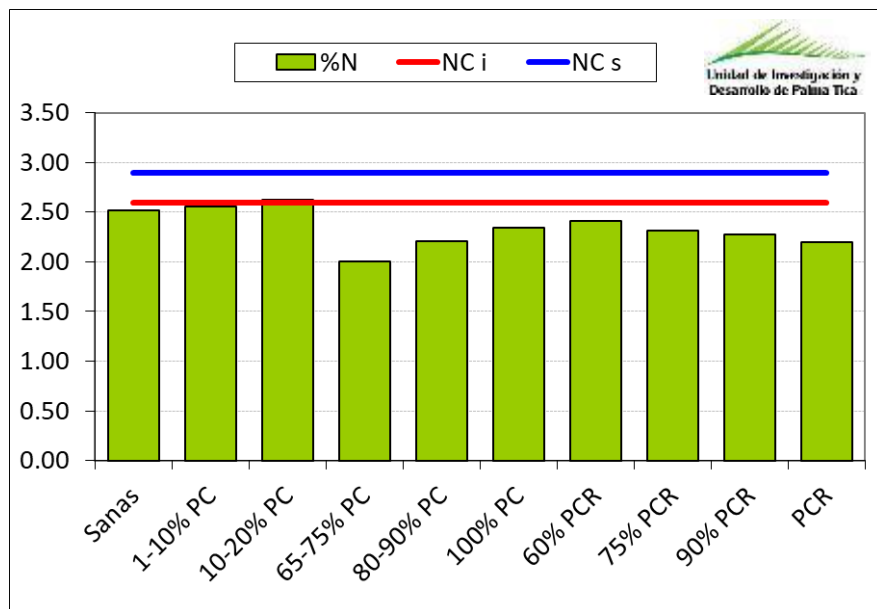




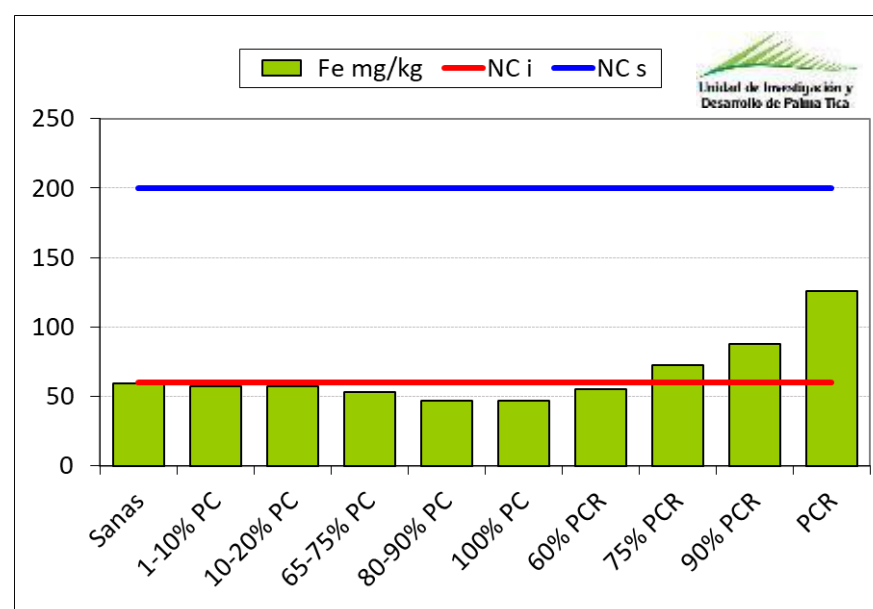
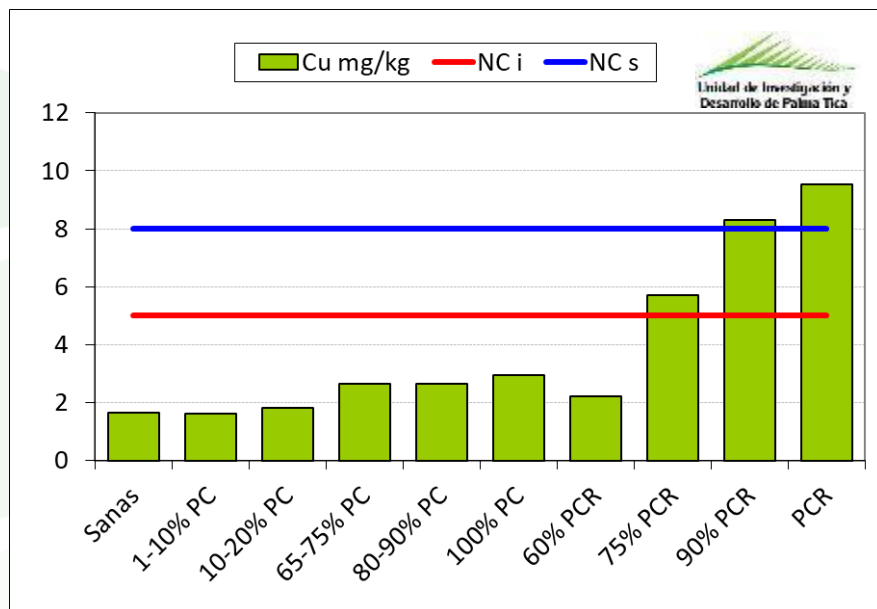
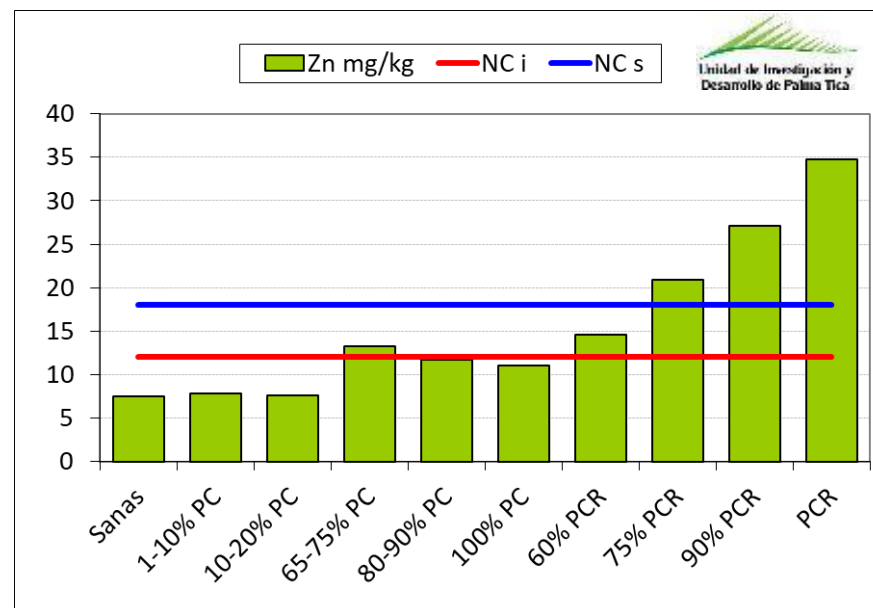
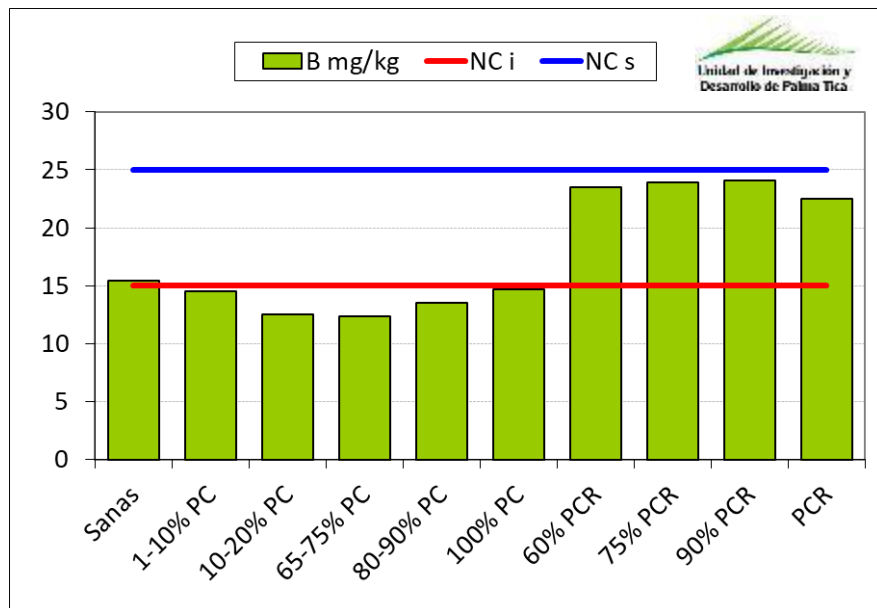
Concentración promedio de elementos en frondas de palmas con PC y sanas



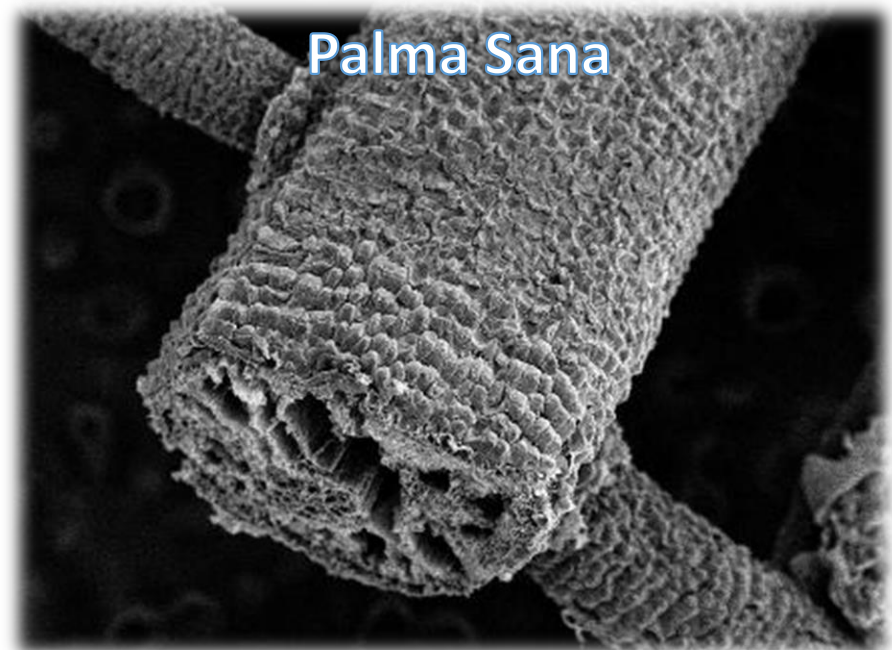
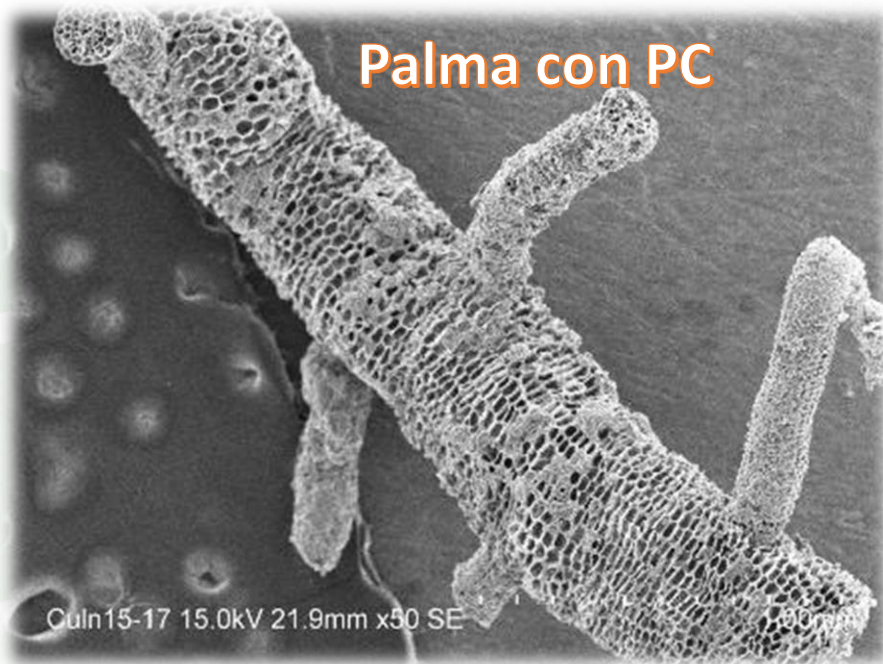
Macronutrientes, PC y recuperación (PCR)



Micronutrientes, PC y recuperación (PCR)



Recuperación de sistema
radicular, se reestablece la
capacidad de absorber
nutrimentos



Pudrición de cogollo y su relación con la nutrición vegetal

- ✓ Síntomas de PC y efectos de la enfermedad
- ✓ Síntomas previos PC
- ✓ Síntomas de deficiencia de nutrimentos inmóviles
- ✓ PC vs micronutrientes
- ✓ **Respuesta aplicación de elementos inmóviles**
- ✓ Condiciones que limitan la absorción de nutrimentos
- ✓ Estrategias de manejo nutricional de palmas con PC

Deficiencia de micronutrientes y respuesta a la aplicación

Deficiencias de Fe, Mn, Cu y Zn no se consideran comunes...sin embargo:

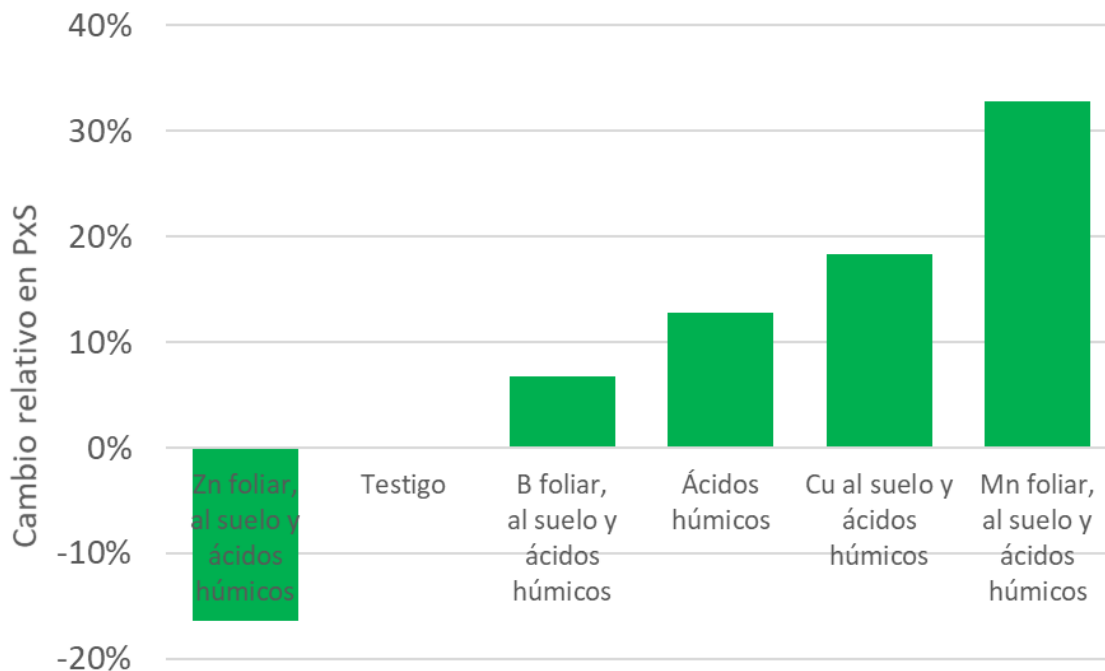
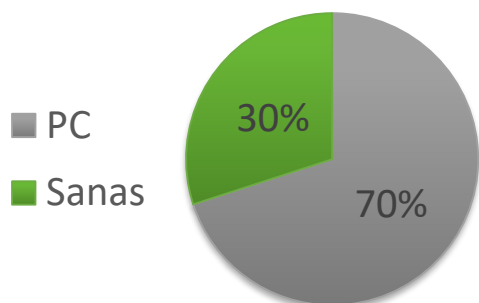
- Varias generaciones de monocultivo y extracción
- Reducción del contenido de MO del suelo
- Fertilizantes muy depurados (*no contienen elementos menores*)
- Aplicación de grandes cantidades de NPK (Tohiruddin *et al.* 2010) –*desbalances*–
- Suelos particulares: turba, muy arenosos
- Abuso de agroquímicos o enmiendas (cal, subproductos de extracción de aceite)
- Y problemas en el sistema absorbente (*raíces*)

Deficiencia de Zn, suelos arenosos, Nicaragua

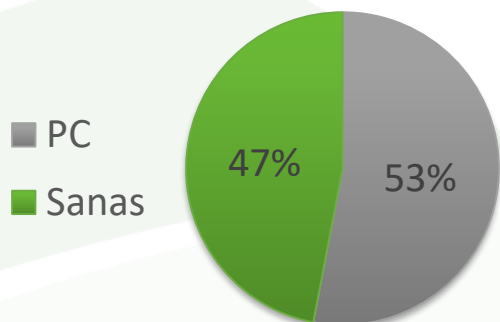


Respuesta a aplicación de micronutrientes palmas en desarrollo afectadas por PC

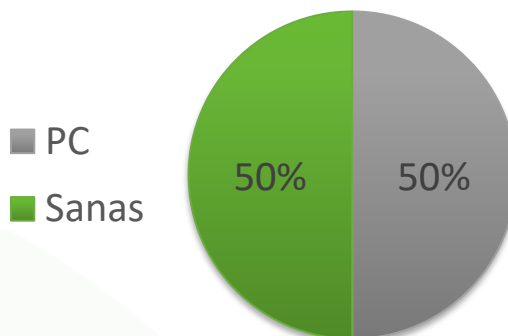
AH + Zn (suelo + foliar)



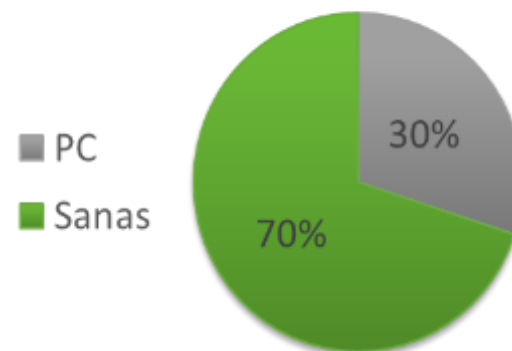
Testigo



Ácidos húmicos (AH)



AH + Mn (foliar + suelo)



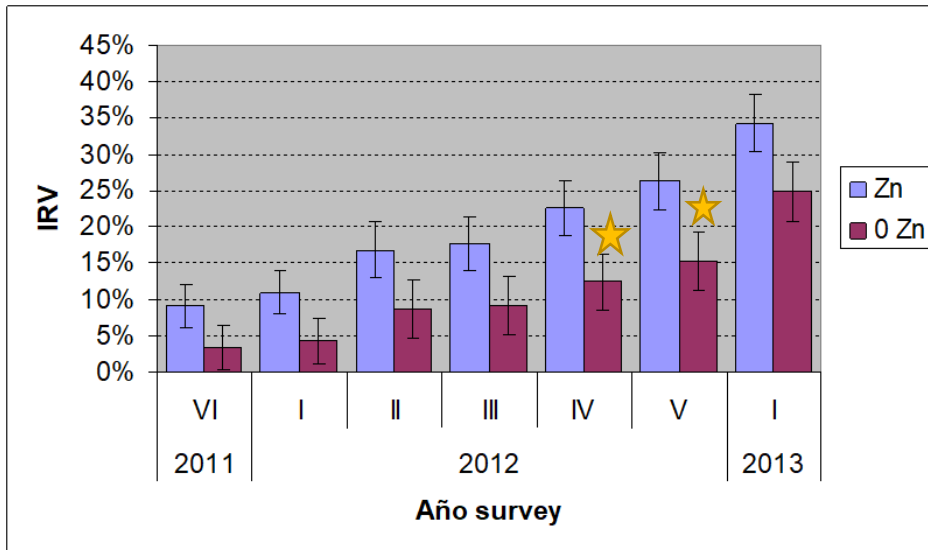
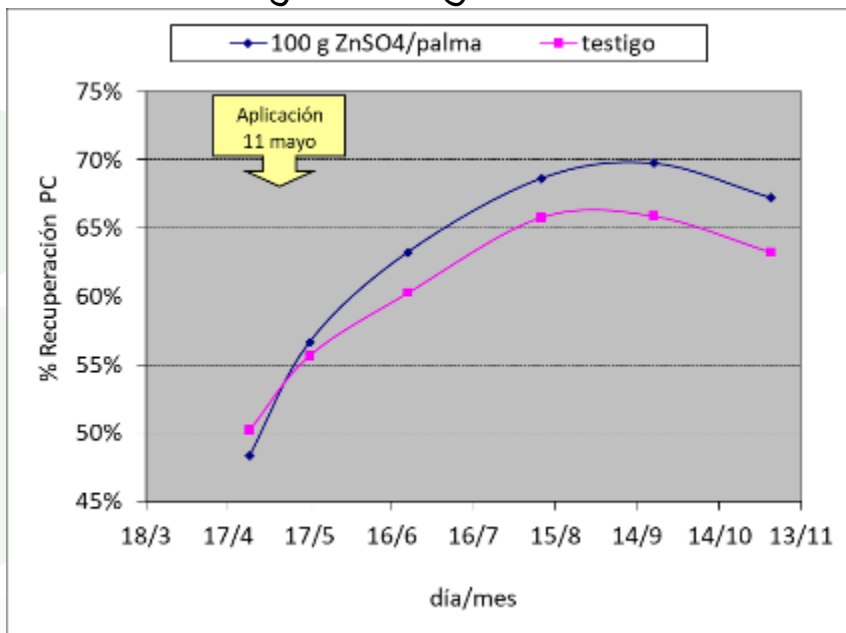


Respuesta a Zinc palma adulta con PC

Índice de recuperación vegetativa

$$\text{IRV} = \frac{\% \text{ del total de plantas recuperadas}}{\% \text{ del total de plantas con PC}}$$

*Suelo con pH de 5.6, 25 mg/l de P
y 1.4 mg/l Zn*



*Suelo con pH de 5.4, 20 mg/l de P y
2.7mg/l Zn*

Aplicación de abono orgánico (AO) *a partir de racimos vacíos y efluente*



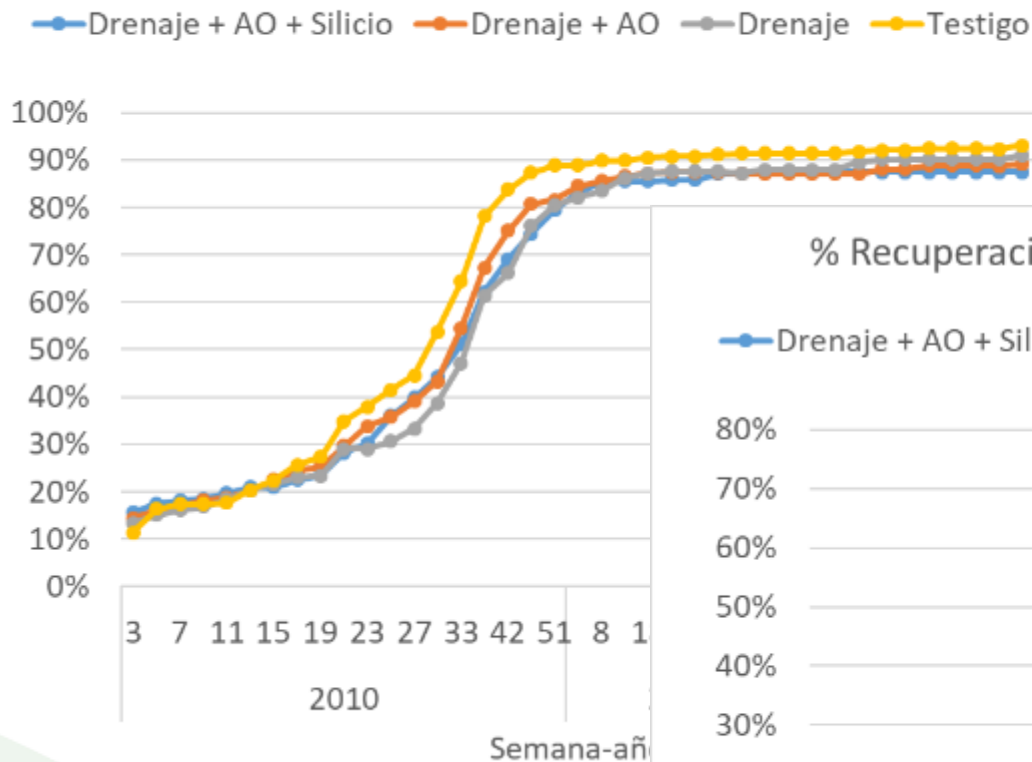
Respuesta a aplicación de Silicio

Cuadro 1 Índice de recuperación vegetativa inicial, final y el cambio para cada tratamiento, luego de un año de la aplicación de los fertilizantes. Comparación de medias según Tukey $\alpha=0.05$.

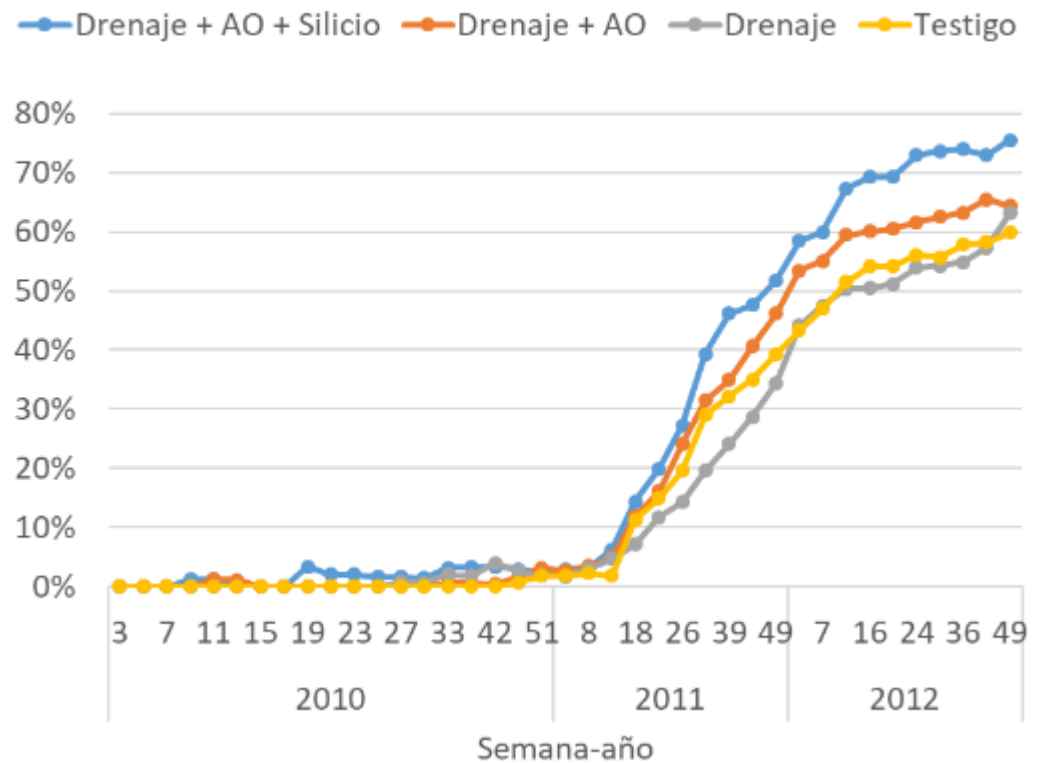
Lote	Tratamiento	IRV inicial	IRV final	Δ IRV	Probabilidad
140	Kieserita (MgSO_4)	0.49	0.68	0.18	0.0000
	Sulfato de Mg agrícola ($\text{MgSO}_4\text{-SiO}_2$)	0.31	0.66	0.35	
100	Kieserita (MgSO_4)	0.15	0.41	0.26	0.0017
	Sulfato de Mg agrícola ($\text{MgSO}_4\text{-SiO}_2$)	0.09	0.51	0.42	

Albertazzi H, Ramírez F, Acosta A. 2006. El papel del silicio en el desempeño de palmas con flecha seca en una plantación comercial de palma aceitera en Quepos, Costa Rica.

% PC bajo cuatro tratamientos



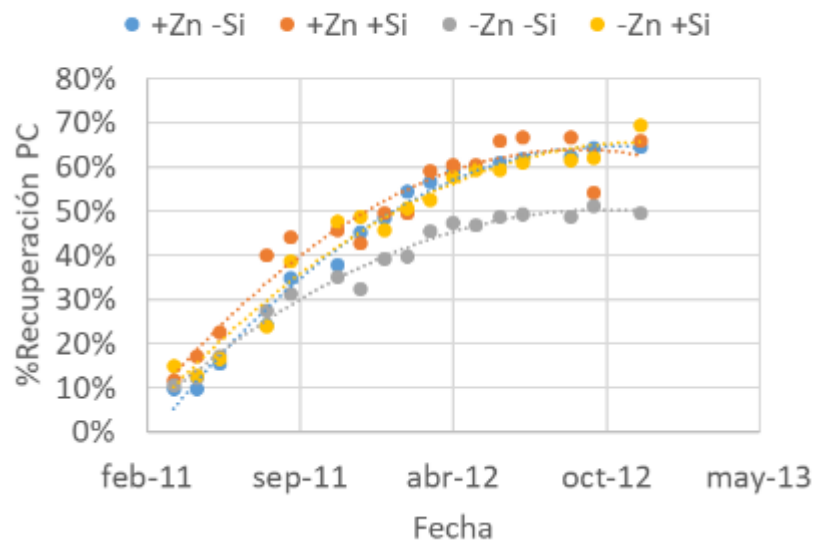
% Recuperación de PC bajo cuatro tratamientos



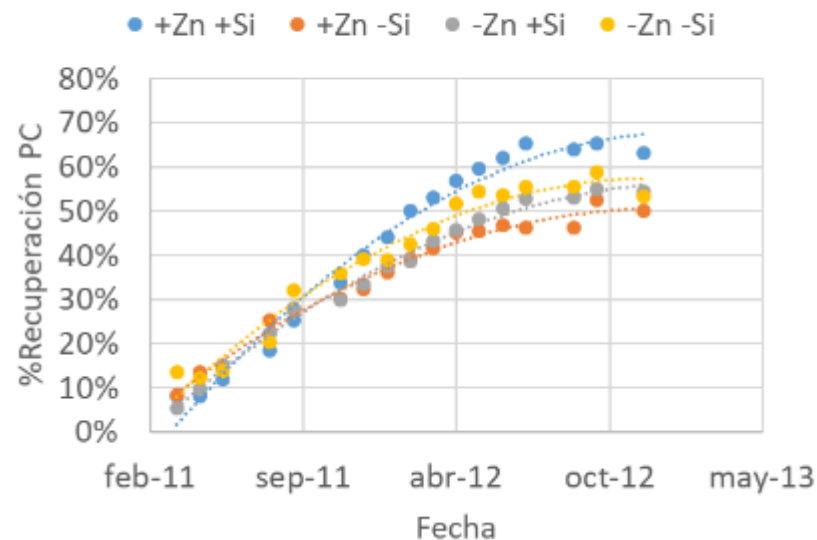
**Recuperación
de PC con mejoras agronómicas**

Recuperación de PC con mejoras agronómicas

Drenaje + AO



Sin drenaje + sin AO



Pudrición de cogollo y su relación con la nutrición vegetal

- ✓ Síntomas de PC y efectos de la enfermedad
- ✓ Síntomas previos PC
- ✓ Síntomas de deficiencia de nutrimentos inmóviles
- ✓ PC vs micronutrientes
- ✓ Respuesta aplicación de elementos inmóviles
- ✓ **Condiciones que limitan la absorción de nutrimentos**
- ✓ Estrategias de manejo nutricional de palmas con PC

Condiciones que limitan la absorción de nutrimentos y PC

*“El trastorno está asociado a una **nutrición pobre** y **desequilibrada**.”*

Chinchilla 2008

*“La pudrición de cogollo ocurre en todos los tipos de suelo, desde **arenosos** hasta **arcillosos**; no obstante muchos autores coinciden en que la PC se asocia con **drenaje impedido**, **suelos compactados** y **poca aireación radical**.”*

de Franqueville 2001

*“**Condiciones adversas al desarrollo radical** están claramente asociadas con una mayor incidencia del trastorno de la flecha seca o **pudrición del cogollo**. ”*

Albertazzi et al. 2009





Factores que limitan la absorción de nutrientes



Aireación limitada

↓ [K, Zn, B],
↑[Mn]
Deficiencia N



Déficit hídrico

Menor absorción de B
Deficiencia Mg, K



Acidez del suelo

Deficiencia P, Ca, Mg
Toxicidad Mn, Fe



Erosión

Pérdida de fertilidad de suelo



Cantidad de nutriente aplicado



Interacción entre nutrientes

↑Ca: ↓ B, K, Zn, Mg, Fe, Mn
↑P: ↓ Zn, K, Cu, Fe
↑N: ↓ B, K, Cu

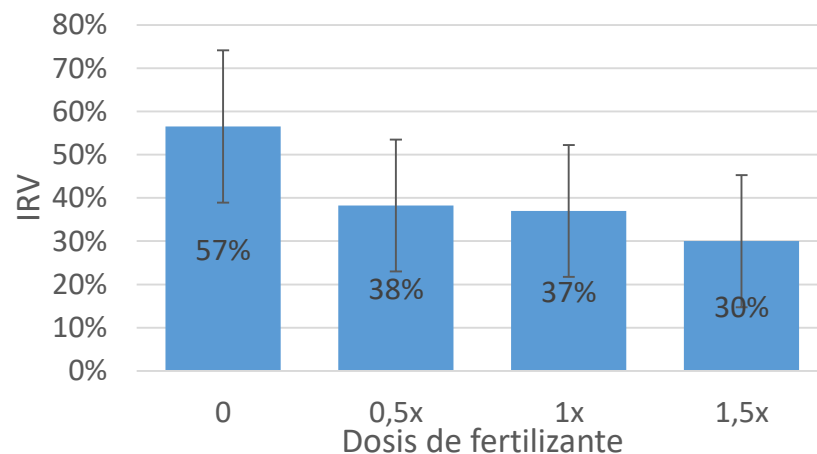
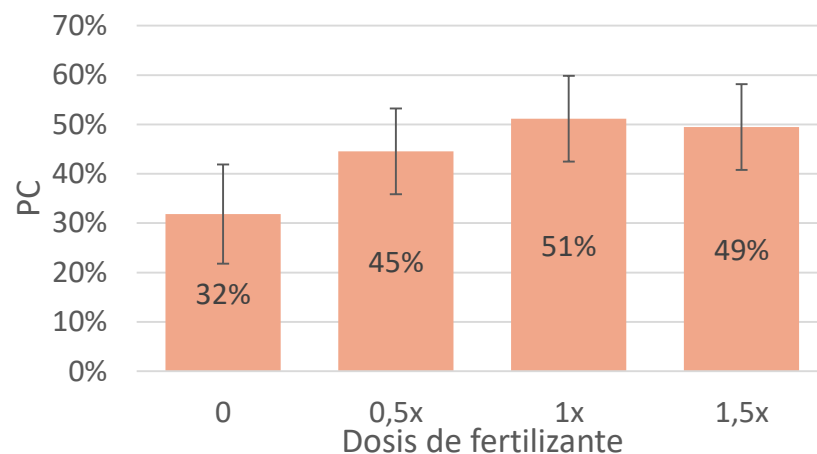
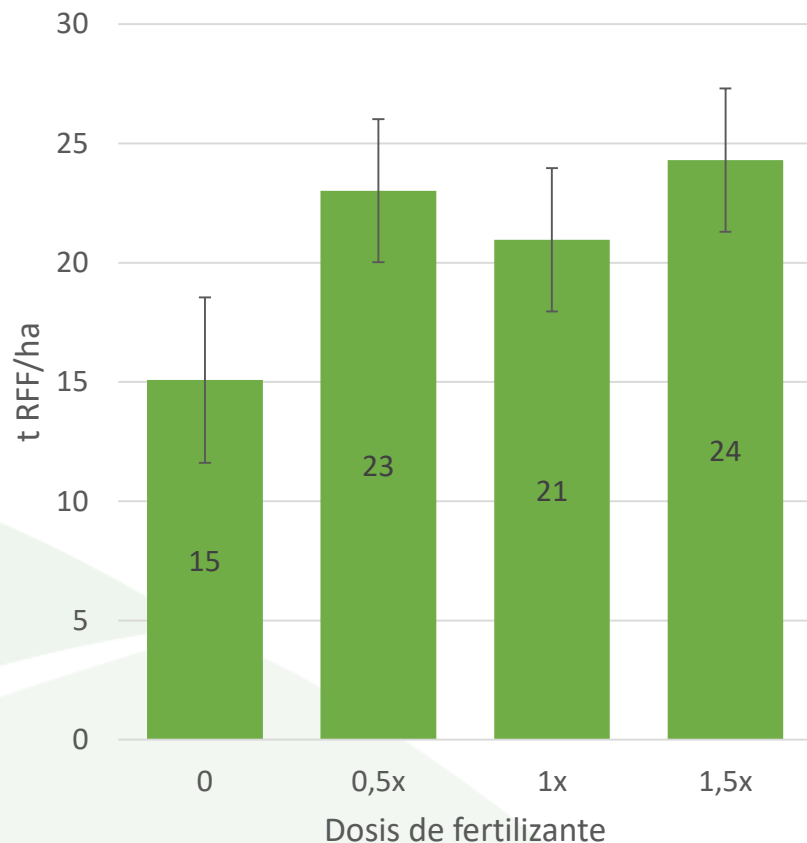


Patógenos y plagas de raíz

Pudrición de cogollo y su relación con la nutrición vegetal

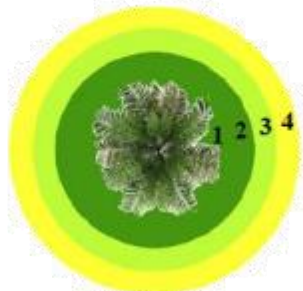
- ✓ Síntomas de PC y efectos de la enfermedad
- ✓ Síntomas previos PC
- ✓ Síntomas de deficiencia de nutrimentos inmóviles
- ✓ PC vs micronutrientes
- ✓ Respuesta aplicación de elementos inmóviles
- ✓ Condiciones que limitan la absorción de nutrimentos
- ✓ **Estrategias de manejo nutricional de palmas con PC**

PC y cantidad de nutrientes aplicados



¿Dónde aplicar el fertilizante?

3 años de edad



7 años de edad



11 años de edad



Raíces/anillo (m)	Escala
< 10 000	
10 000 - 20 000	
20 000 - 40 000	
40 000 - 60 000	
60 000 - 100 000	
100 000 - 130 000	
> 130 000	

Unidad de Investigación y
Desarrollo de Palma Tica

Distribución geoespacial del sistema radical de palmas aceiteras

J. Torres¹, A. Carmona¹, J. Henry¹



Resumen

- Condiciones que afectan el crecimiento y funcionamiento de las **raíces** afectan directamente la absorción de nutrimentos.
- Los **micronutrientes** tienen un papel en el complejo PC.
- No hay una deficiencia o relación de elementos particular, que de forma consistente se asocie con la incidencia de **PC**.
- Es indispensable un **diagnóstico** integral de los lotes afectados por PC, para identificar y corregir los factores más limitantes.
- La aplicación de **materia orgánica** siempre tiene un efecto positivo sobre la recuperación de PC, debido a su capacidad para amortiguar los desequilibrios nutricionales, regular el pH, favorecer la actividad microbiológica y suplir nutrimentos; todas condiciones que estimulan el sano crecimiento de raíces.



40 dd aplicación de Fe
↓





gracias