

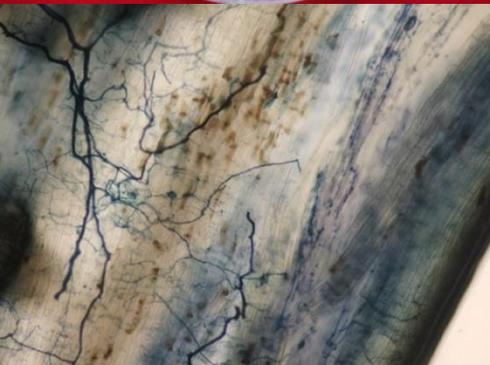


WWW.GREPALMA.ORG/IICPAL2016



II CONGRESO PALMERO C//PAL

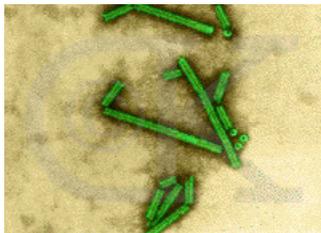
22 AL 24 DE AGOSTO DE 2016
SANTO DOMINGO DEL CERRO
LA ANTIGUA GUATEMALA



TECNOLOGÍAS BIOLÓGICAS EN EL MANEJO DEL CULTIVO DE LA PALMA DE ACEITE EN EL ECUADOR

Mayra Ronquillo
mronquillo@ancupa.com

Microrganismos del Suelo



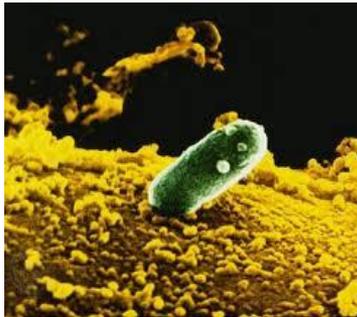
virus(0.02 x 0.3 μm)



**Actinomicetos
(0.5 – 2.0 *)**



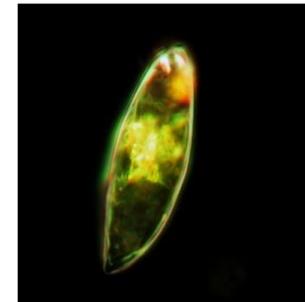
**Nemátodos
(1000 μm **)**



Bacterias (0.5 x 1.5 μm)



Hongos (8.0*)



**Protozoarios
(15 x 50 μm)**



Rol de los Microorganismos del Suelo

- ✓ Procesos: Mineralización y solubilización de nutrientes (ej.: bacterias, asociaciones micorrízicas).
- ✓ Eficiencia del ciclo de nutrientes (ej.: N, P, S).
- ✓ Descomposición de materia orgánica.
- ✓ Promotores de crecimiento vegetal (hormonas, sideróforos, glicoproteínas, etc.).
- ✓ Protectores vegetales (ej.: contra patógenos, entomopatógenos).

ANCUPA

- ✓ Línea de investigación acerca del componente microbiológico.
- ✓ Estudios para el desarrollo de bioinsumos.
- ✓ Soluciones sostenibles a largo plazo, aprovechamiento del potencial de microorganismos benéficos.

Estudios microbiológicos de ANCUPA

1. Hongos micorrízicos
(*Glomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora*)
2. Bacterias Fijadoras de Nitrógeno
(*Rhizobium*, *Bradyrhizobium*)
3. Hongos antagonistas
(*Trichoderma asperellum* y *T. viride*)
4. Hongos Entomopatógenos:
(*Metarhizium anisopliae*, *Cordyceps spgazzini*)

Evaluación de consorcios micorrízicos nativos de Palma Aceitera (*Elaeis guineensis*).

Maldonado L., Bravo V., Morales R., Koch A., y Bernal G.



Micorrizas: Asociación simbiótica entre las raíces de las plantas y ciertos hongos del suelo.

- ✓ **Mejor absorción de nutrientes (ej. P)**
- ✓ **Acción de fitoprotectores (antibióticos).**

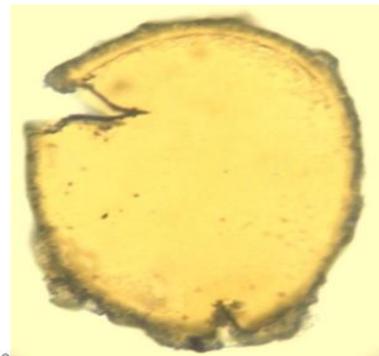
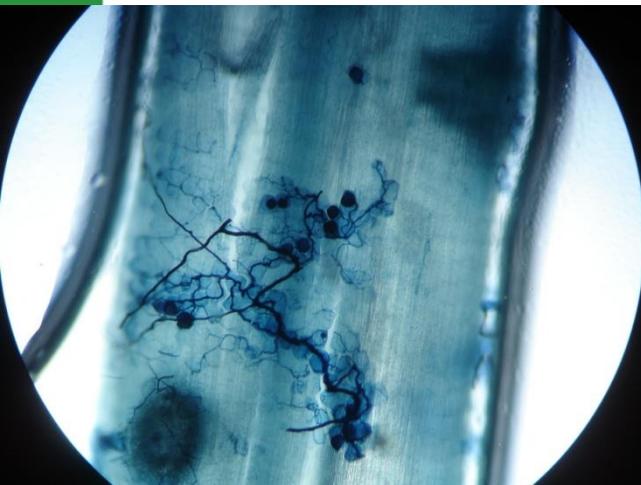
Primera Fase

Recolección en 4 zonas palmeras (Ecuador): Quevedo, San Lorenzo, Quinindé, La Concordia.

Materiales guineensis, híbridos OxG.

- ✓ **57 consorcios micorrízicos.**
- ✓ **Tasa de colonización (grado de asociación).**
- ✓ **Densidad visual (intensidad de infección).**

Maldonado, 2008

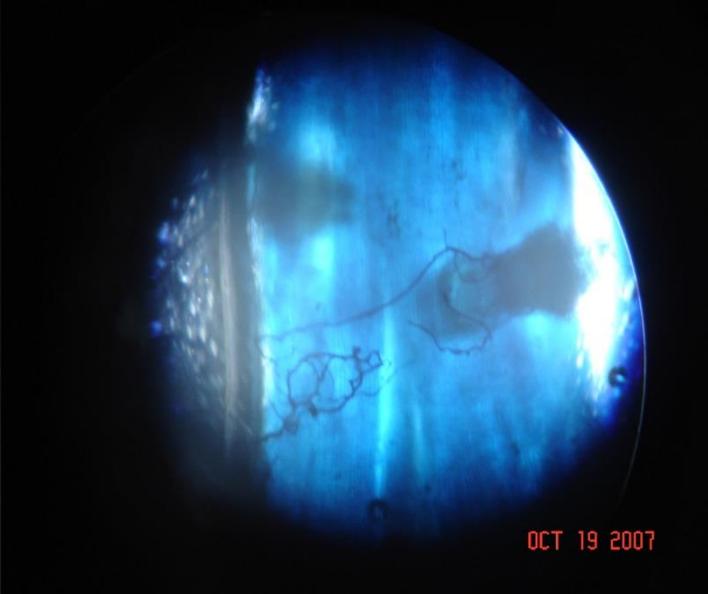
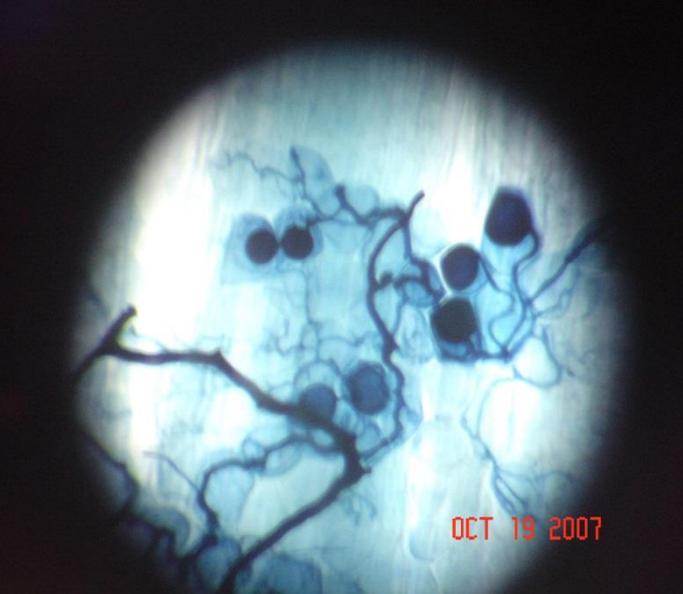


RESULTADOS

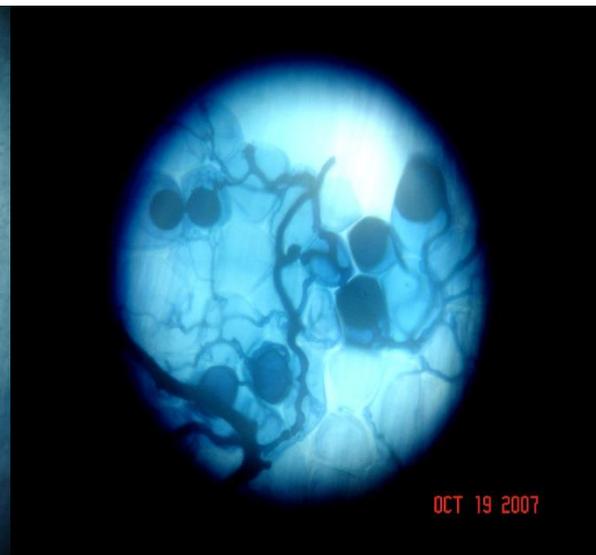
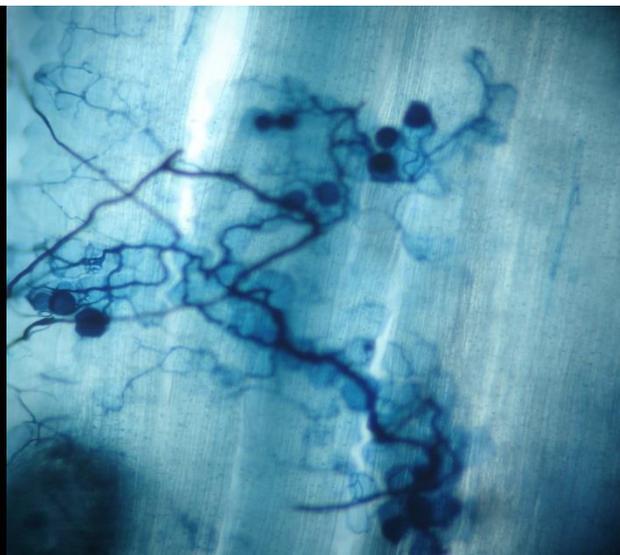
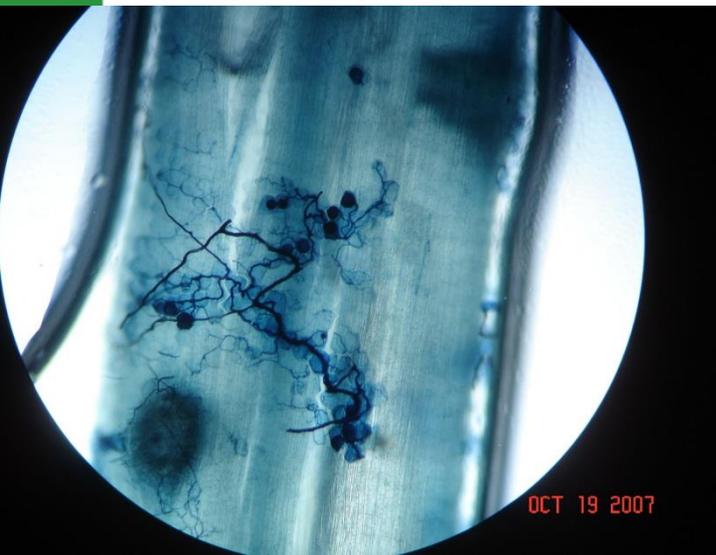
Material de palma	% de colonización	Densidad visual	Número esporas por 100 g ss
<i>E. guineensis</i>	61.58	3.11	1862
Híbrido (OxG)	62.94	3.63	1564

- Existe un alto grado de asociación de las raíces del cultivo con los hongos benéficos del tipo micorriza (arbuscular).
- El alto grado de la tasa de colonización permitió asegurar que la densidad visual puede ser mejorada a través de la inoculación con cepas eficientes y competitivas de micorrizas.





Micorrizas



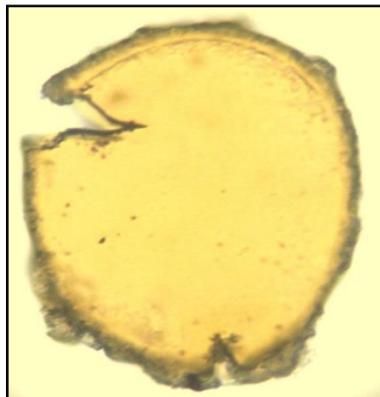
RESULTADOS

Morfo-especies de micorrizas



***Acaulospora* sp. 400x**

La pared de la espora es de tres capas



***Glomus* sp. 400x**

La espora posee una pared con un número variable de capas.

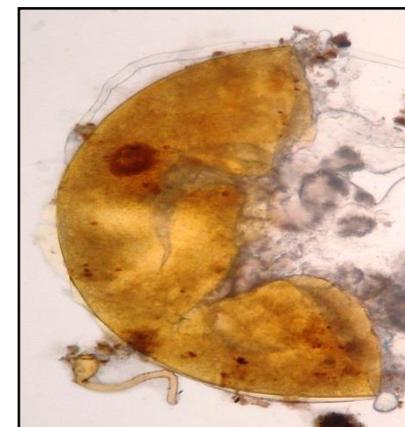


***Archaeospora* sp. 400x.**



***Acaulospora* sp. 400x.**

***Gigaspora* sp. 100x**



Segunda Fase

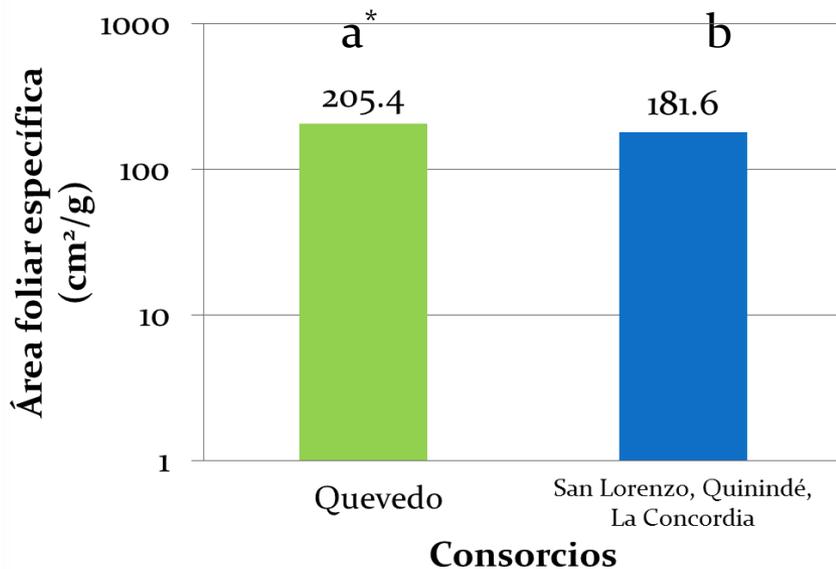
**Multiplicación en
Invernadero
(*Sorghum vulgare*)**



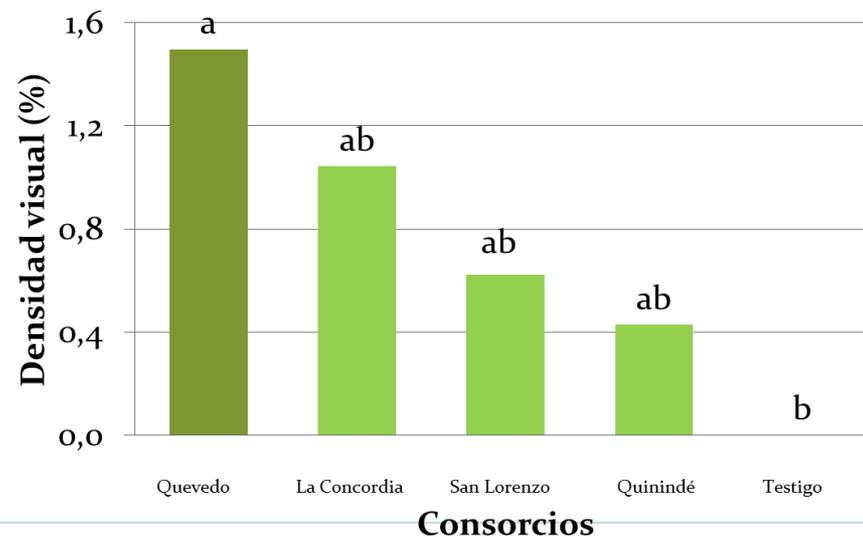
**Estudio de la eficiencia
57 consorcios
micorrízicos**

RESULTADOS

Área foliar específica

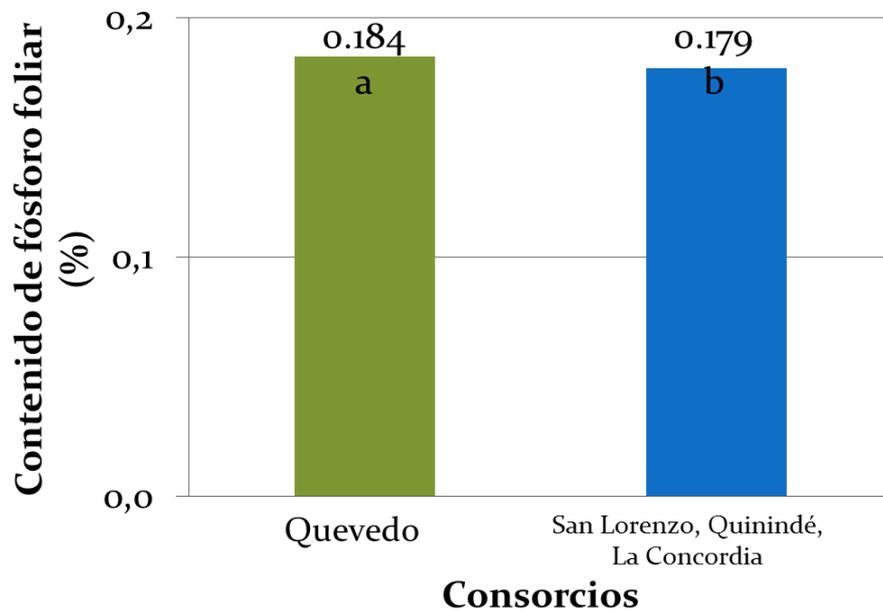


Densidad visual del endófito



RESULTADOS

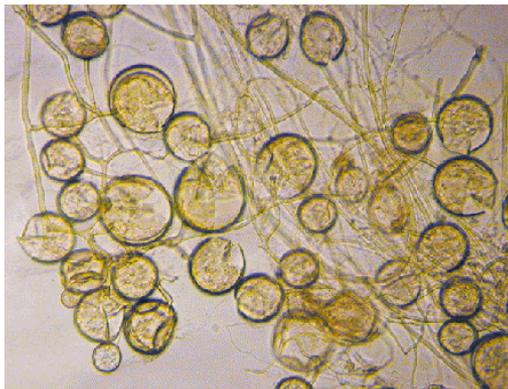
Contenido de fósforo foliar





Dosis recomendada:

- ✓ Al momento de la siembra usar 5 gramos/semilla.
- ✓ En el trasplante de pre-vivero a vivero usar 30 gramos/planta.
- ✓ En el trasplante de vivero a sitio definitivo usar 200 gramos/planta.



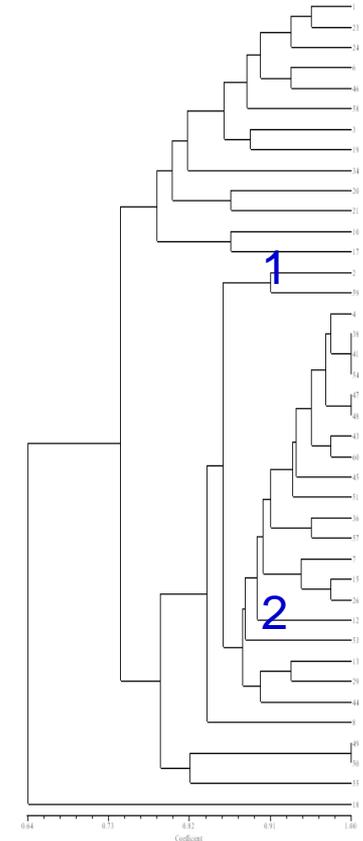
Selección de cepas de "Rhizobium" asociadas a Leguminosas de Cobertura

Romero G., Morales R., Ronquillo M., Bernal G.



- ✓ Control de la erosión del suelo.
- ✓ Estimulan a los microorganismos benéficos del suelo.
- ✓ Proveen de N por medio de la FBN.

Fase de Laboratorio



Muestras colectadas en 4 zonas palmeras. Se obtuvieron 60 aislados pertenecientes a dos grupos de bacterias asociados a la Pueraria:

- ✓ *Rhizobium*
- ✓ *Bradyrhizobium*



Fase de Invernadero y Campo



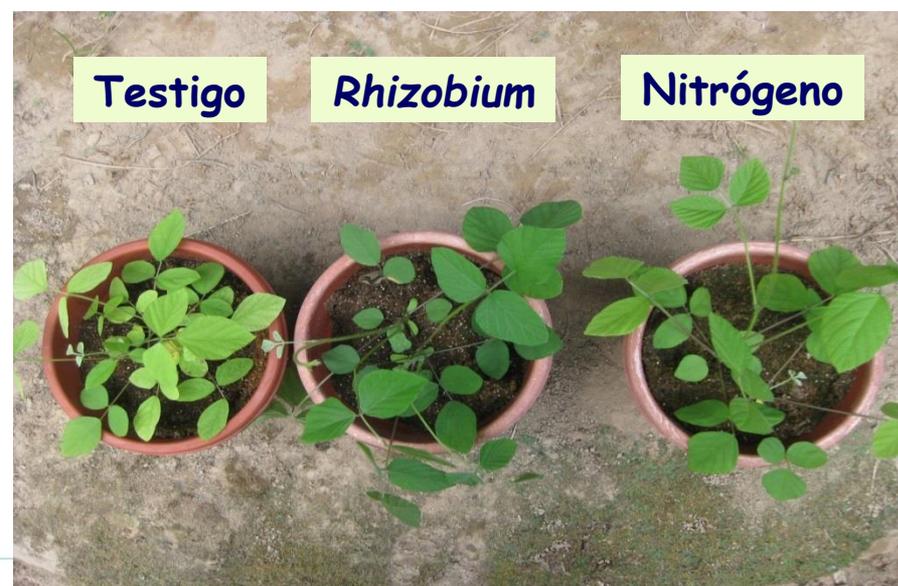
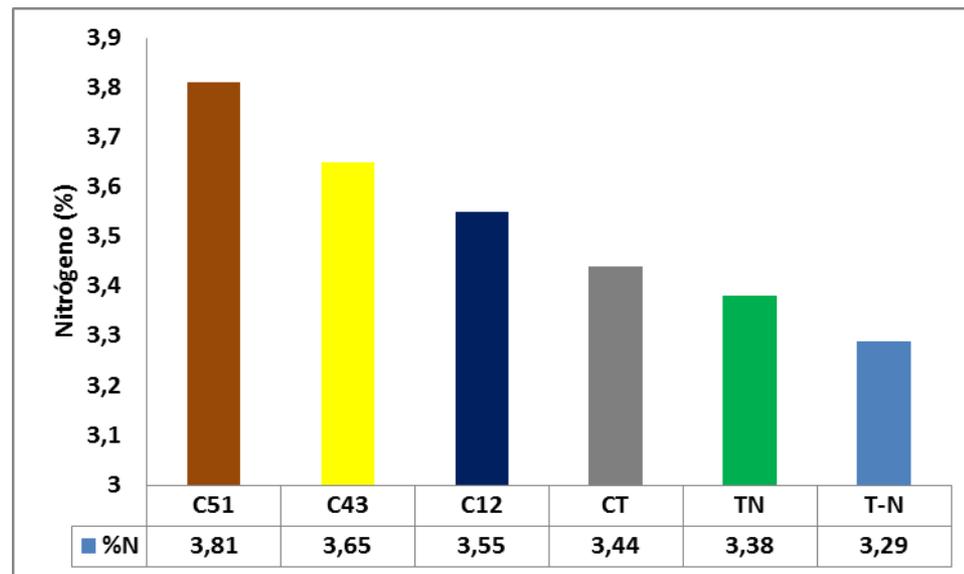
**40 y 10 aislados evaluados,
respectivamente**

- ✓ **Peso fresco de nódulos**
- ✓ **Peso seco de nódulos**
- ✓ **Peso fresco parte aérea**
- ✓ **Peso seco parte aérea**
- ✓ **Porcentaje de nitrógeno**



Porcentaje de nitrógeno en la evaluación de la eficiencia fijadora de nitrógeno de “*Rhizobium*” asociadas a *Pueraria*.

Cepa	% N
<i>Bradyrhizobium</i>	
C51	3.81 a
C43	3.65 a
C12	3.55 a
CT	3.44 ab
TN	3.38 ab
T-N	3.29 ab



Resultados



Contribución de la FBN en Pueraria CIPAL (Método ^{15}N)

Lotes	Biomasa seca Kg/ha	N en la biomasa seca		Contribución de FBN	
		% NT	kgN/ha	%	kgN/ha
I	10400	3.27	340	87	296
II	6400	3.07	190	58	110
III	9400	2.65	240	90	216

Urquiaga S. 2007. OIEA

$\bar{X} = 78.3$

207





**10 a 15 gramos de
inoculante por cada
kilogrammo de semilla.**





Efecto de Raquis *Trichoderma* en el desarrollo radicular de palma aceitera

**Bravo V., Ronquillo M.,
Martinez M. y Quezada G.**



Trichoderma spp.

- ✓ Hongo saprófito
- ✓ Ávido por M.O.
- ✓ Interactúa con raíces
- ✓ Controla patógenos del suelo
- ✓ Produce:
- ✓ Metabolitos antifúngicos
- ✓ Enzimas hidrolíticas
- ✓ Solubiliza fosfatos
- ✓ Promueve crecimiento radical
(ácido 3-indol acético)



Pequeña: 70-120 kg

Joven: 90-160 kg

Adulta: Más de 200 Kg





En Laboratorio:

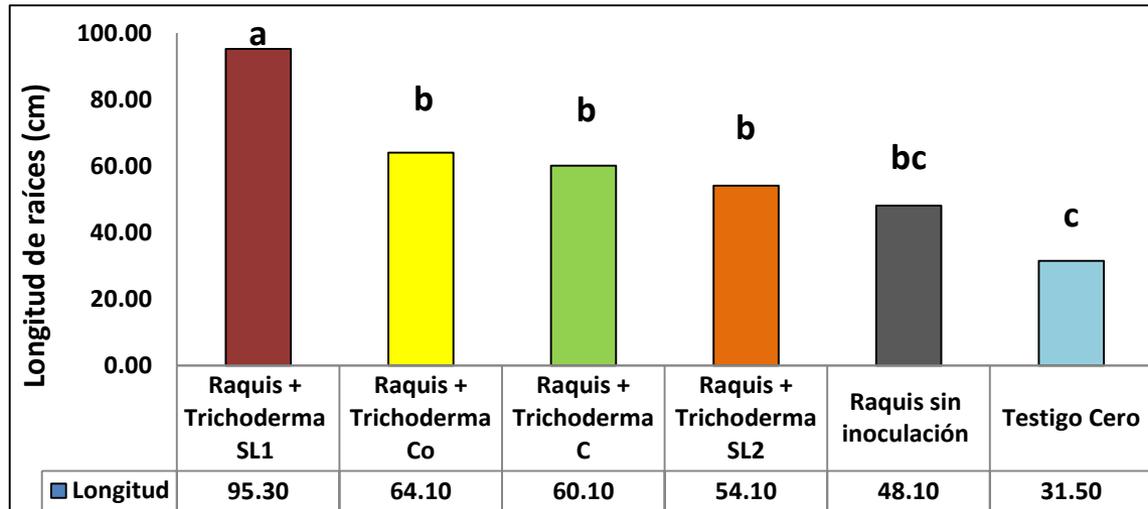
- ✓ **Aislamiento y caracterización fenotípica.**
- ✓ **Selección de cepas pruebas de laboratorio**
- ✓ **Multiplicación en sustratos**

En campo:

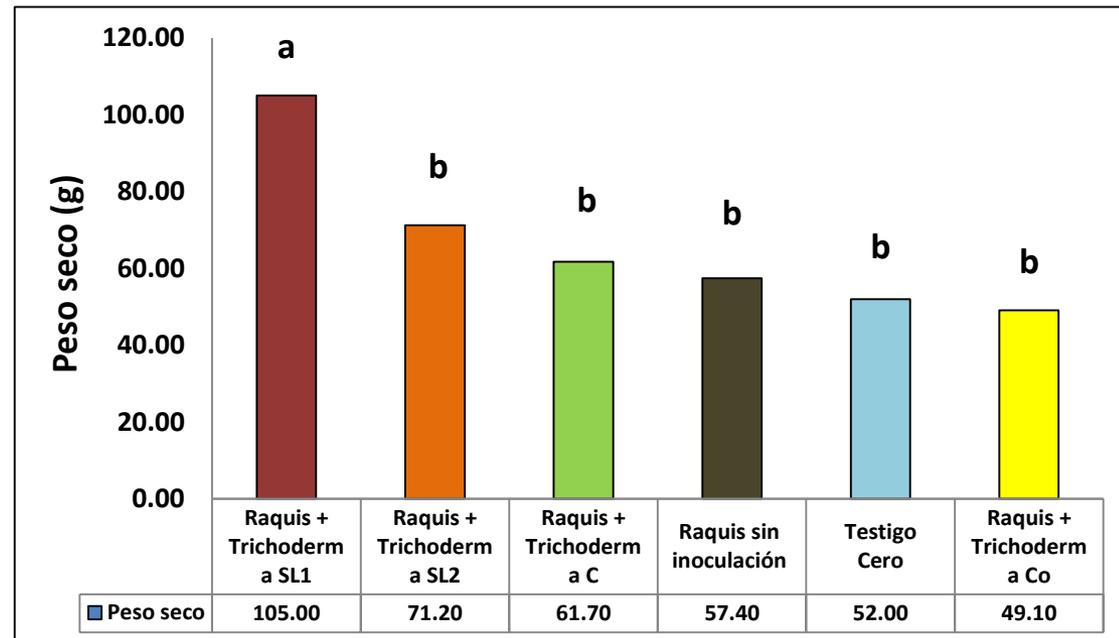
- ✓ **Combinación de cepas y raquis.**
- ✓ **Seis tratamientos: 4 cepas y 2 testigos.**
- ✓ **DBCA con 5 repeticiones.**

Parámetros: longitud de raíces, peso fresco de raíces, peso seco de raíces, % de materia seca de raíces.





Efecto de Raquis + Trichoderma





Práctica recomendable:

- ✓ Aumenta volumen radicular,
- ✓ Protección contra patógenos.
- ✓ Para los 3 primeros años de crecimiento de la palma.





Hongos Entomopatógenos



Cordyceps spegazzinii en el control del Defoliador de la hoja (*Stenoma cecropia*).



***Cordyceps spegazzinii* es el teleomorfo (estado sexual) de *Beauveria*.**

Stenoma cecropia

Ciclo de vida: $58,2 \pm 6,4$ días.

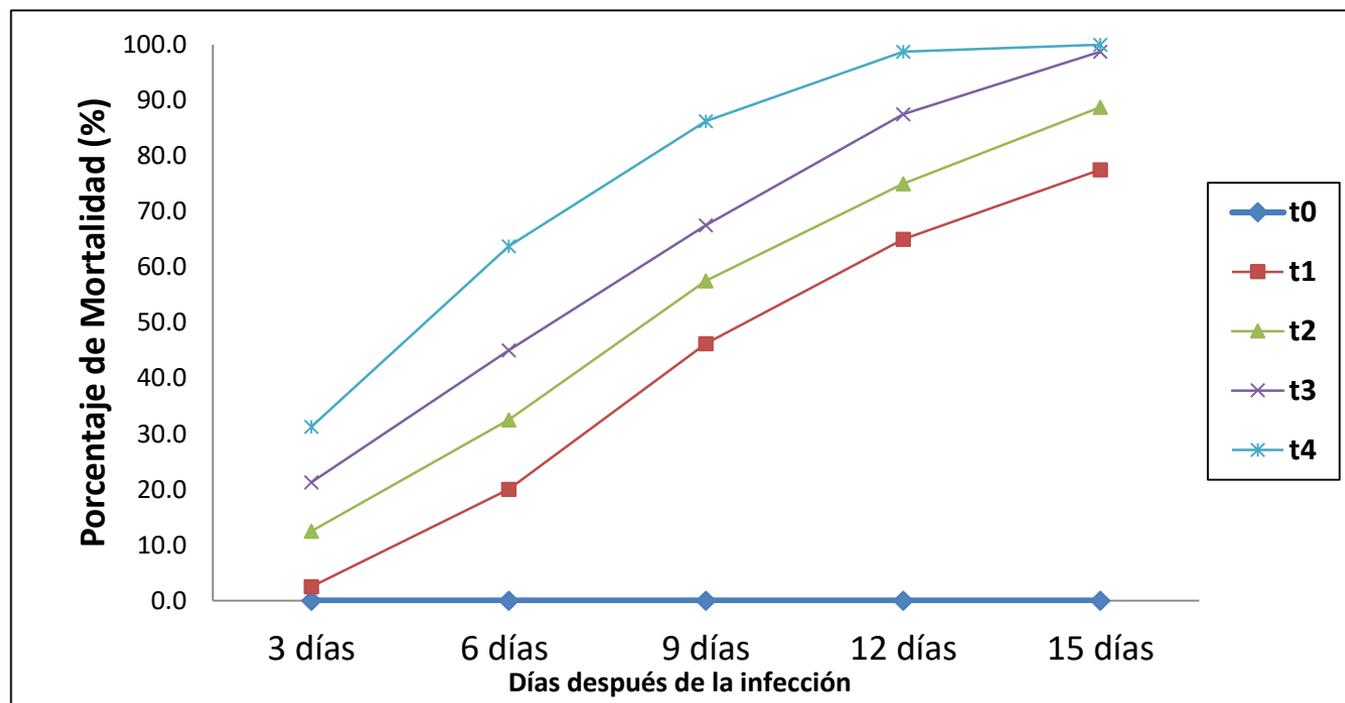
Consumo de lámina foliar promedio durante el estado larval: $36,7 \pm 12,3$ cm² (Barrios et al., 2013)



Cuadro 2. Porcentaje de Mortalidad de *S. cecropia* en cuatro concentraciones de *C. spgazzinii*.

Tratamiento	Concentración	Porcentaje de mortalidad (%)				
		3 días	6 días	9 días	12 días	15 días
t4	3.57x10 ⁸ esporas/ml	31.25a ¹	63.75a	86.25a	98.75a	100.00a
t3	3.57x10 ⁷ esporas/ml	21.25b	45.00b	67.50b	87.50b	98.75a
t2	3.57x10 ⁶ esporas/ml	12.50c	32.50c	57.50c	75.00c	88.75b
t1	3.57x10 ⁵ esporas/ml	2.50d	20.00d	46.25d	65.00d	77.50c
t0	Agua destilada	0.0e	0.0e	0.0e	0.0e	0.0d

DL50: 1.421 X 10⁸ UFC/ml





Laboratorio PALESEMA
Formulación del producto uso interno



Metarhizium anisopliae

En el control de *Alurnus humeralis*



Ciclo de vida: 315 días







Control superior al 90%





Generando tecnología apropiada, información, y capacitando, ANCUPA busca mejores prácticas para el palmicultor con el propósito de incrementar la productividad de sus plantaciones, cerrando las brechas existentes, fomentando la sostenibilidad del cultivo.



GRACIAS..!!

Mayra Ronquillo N.

mronquillo@ancupa.com

mayraronquillo@hotmail.com

