

09:50 – 10:30

**EXPOSITOR:**

PhD. Carlos Falconi Borja

**CONFERENCIA:**

Nano Catalítica Microbiana (NBcM<sup>®</sup>) en el manejo de *Fusarium oxysporum* f.  
sp. cubense raza tropical 4 (Foc R4T).

**Bionika Laboratorios Cía. Ltda. / BioControlScience BCS**



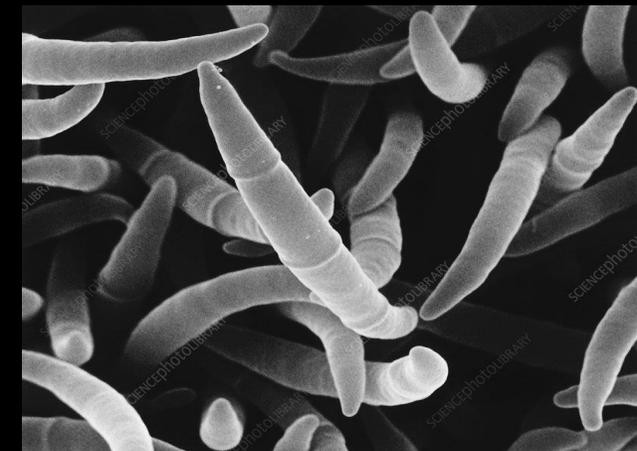


# Nano Catalítica Microbiana (NBcM<sup>®</sup>) en el manejo de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza tropical 4 (Foc R4T)

---

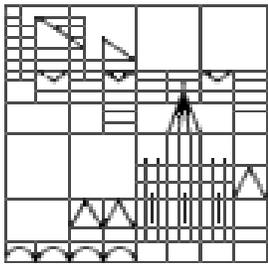


**DR. ING. CARLOS FALCONI BORJA PH.D.**  
BIOCONTROLSCIENCE, ALEMANIA-ECUADOR)  
[WWW.BDKI.EU](http://WWW.BDKI.EU); [BIOCONTROLSCIENCE@BIOSOFTWARE.DE](mailto:BIOCONTROLSCIENCE@BIOSOFTWARE.DE)  
DPTO. AGRICULTURE, TECHNOLOGY AN ENVIRONMENT  
BIOSOFTWARE-ALEMANIA





Universität  
Konstanz



**RESPALDO CIENTIFICO-ACADEMICO**  
**Nano Catalítica Microbiana (NBcM<sup>®</sup>)**



AMERICAN  
SOCIETY FOR  
MICROBIOLOGY

Applied and Environmental  
Microbiology



[Advanced Search](#)

[Home](#)

[Articles](#)

[For Authors](#)

[About the Journal](#)

[Subscribe](#)

Food Microbiology

## Following Coffee Production from Cherries to Cup: Microbiological and Metabolomic Analysis of Wet Processing of *Coffea arabica*

[Sophia Jiyuan Zhang](#), [Florac De Bruyn](#), [Vasileios Pothakos](#), [Julio Torres](#), [Carlos Falconi](#), [Cyril Moccand](#), [Stefan Weckx](#), [Luc De Vuyst](#)

*Johanna Björkroth*, Editor



US006991930B1

(12) **United States Patent**  
**Janisiewicz**

(10) **Patent No.:** **US 6,991,930 B1**  
(45) **Date of Patent:** **Jan. 31, 2006**

(54) **BIOLOGICAL CONTROL OF POSTHARVEST  
DECAY OF FRUIT USING STRAINS OF  
METSCHNIKOWIA SPECIES**

(75) **Inventor:** **Wojciech Janisiewicz, Frederick, MD  
(US)**

(73) **Assignee:** **The United States of America as  
represented by the Secretary of  
Agriculture, Washington, DC (US)**

(\*) **Notice:** **Subject to any disclaimer, the term of this  
patent is extended or adjusted under 35  
U.S.C. 154(b) by 178 days.**

Falconi, C.J., et al., "Epiphytic fungi on Apple Leaves and their Value for Control of the Postharvest Pathogens *Botrytis cinerea*, *Monilinia fructigena* and *Penicillium expansum*", *J. Plant Diseases and Protection*, vol. 101, (1), pp. 38-47, 1994.

Antonio, G., et al., "Identification of Killer Factor in the Yeast Genus *Metschnikowia*", *Biotechnology Letters*, vol. 13, (4), pp. 297-298, 1991.

Janisiewicz, W., "Postharvest Biological Control of Blue Mold on Apples", *Postharvest Pathology and Mycotoxins*, vol. 77, (3), pp. 481-485, 1987.

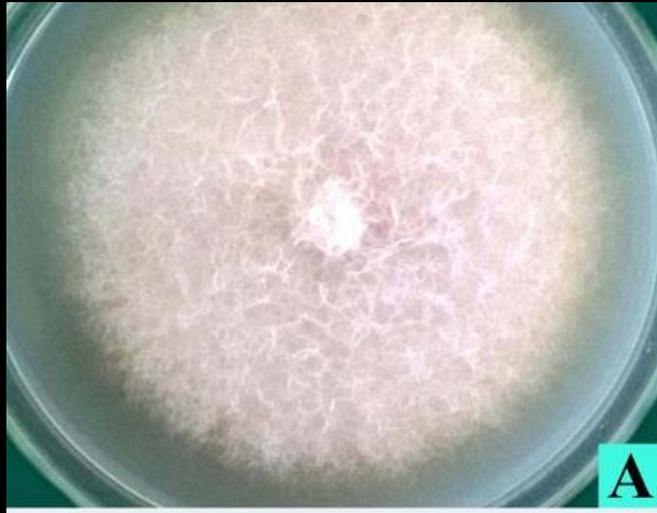
Janisiewicz, W., "Ecological Diversity, Niche Overlap, and Coexistence of Antagonists Used in Developing Mixtures for Biocontrol of Postharvest Diseases of apples", *Biologi-*

Plataforma de Patente

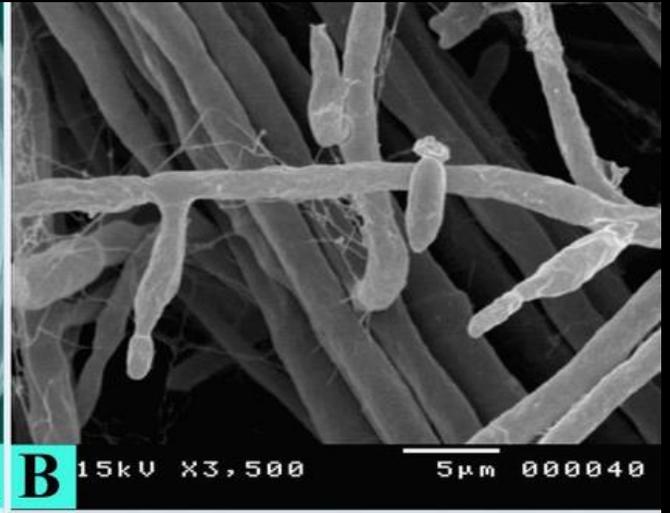
# Commercial microbial biopesticide products



PARTICIPACION DE LA TECNOLOGIA EN 12 PAISES EUROPEOS

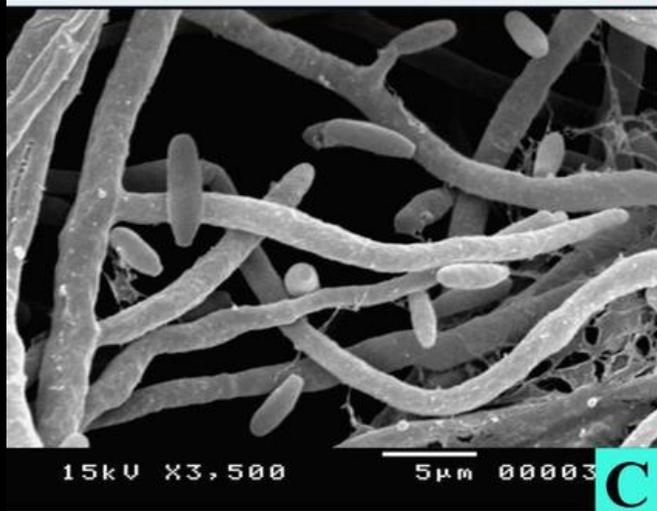


**A**



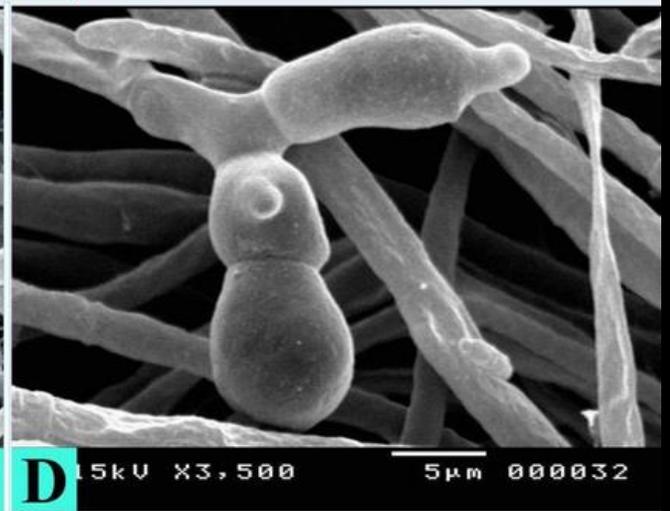
**B**

15kV X3,500 5µm 000040



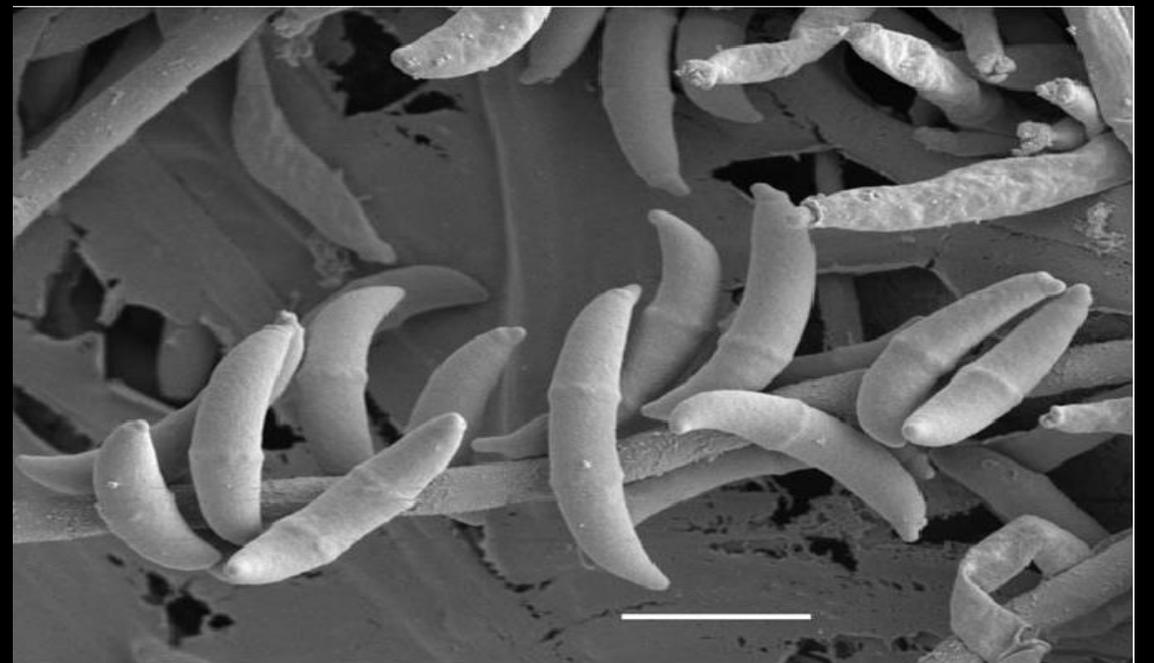
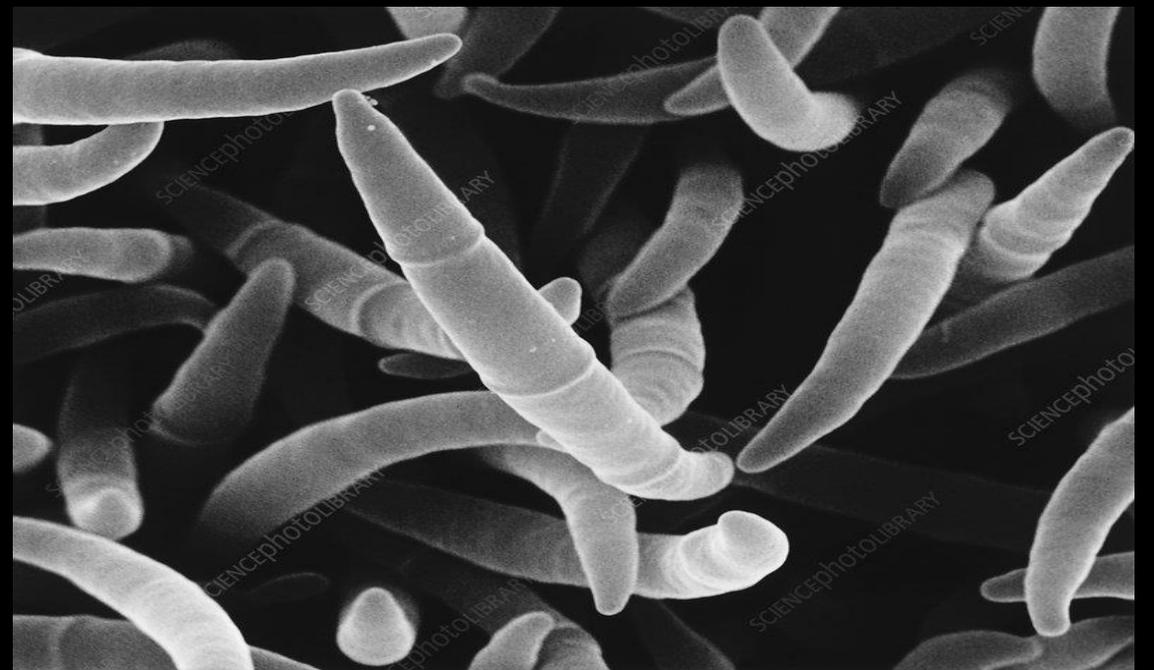
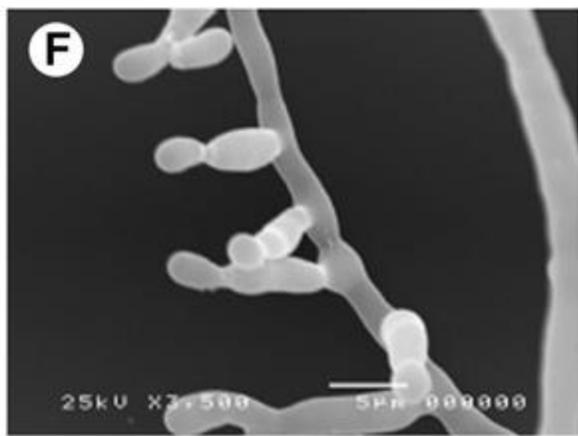
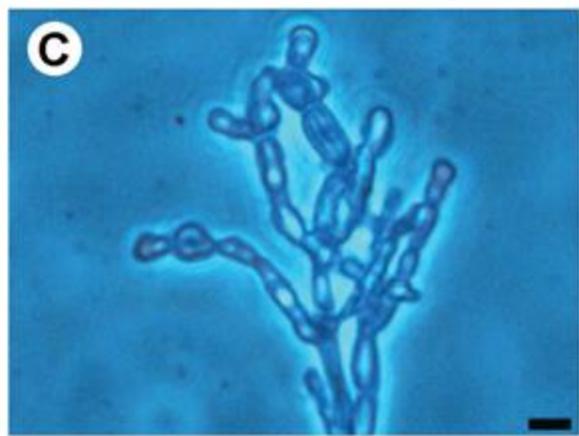
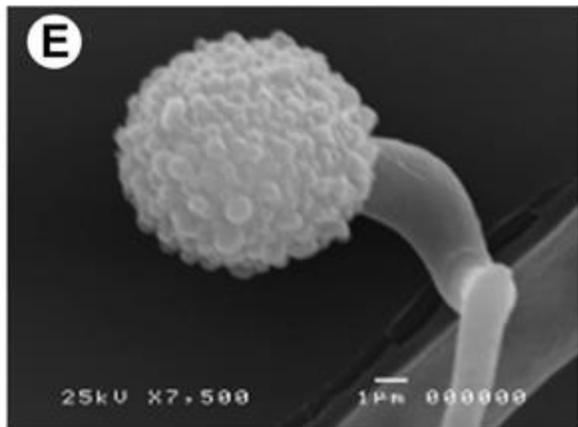
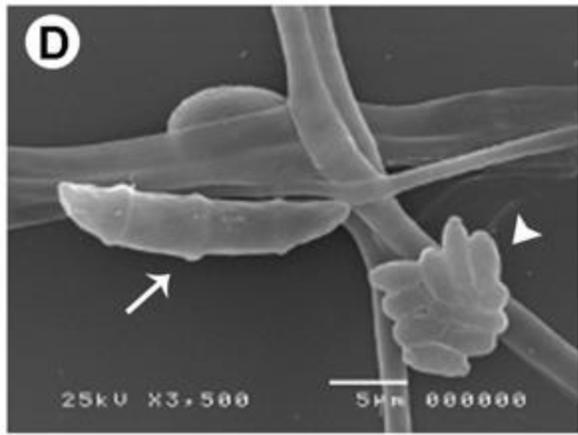
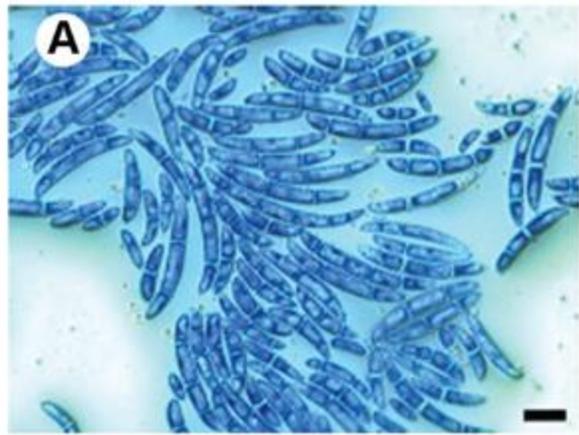
**C**

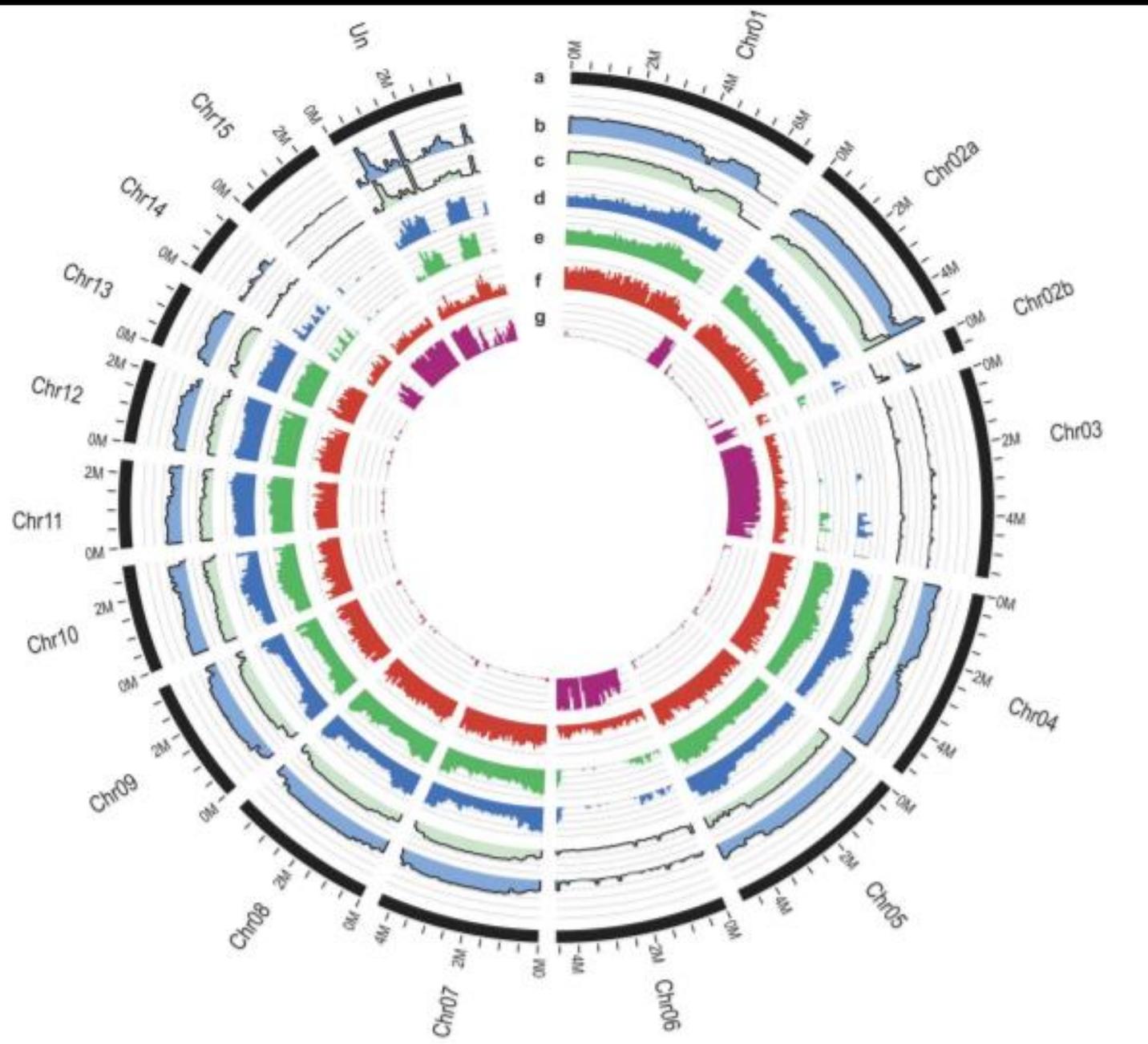
15kV X3,500 5µm 00003



**D**

15kV X3,500 5µm 000032



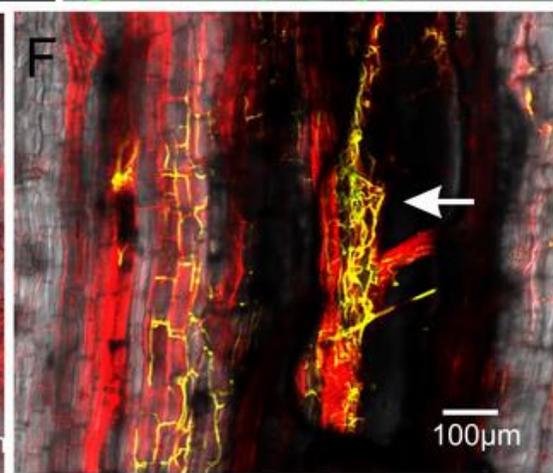
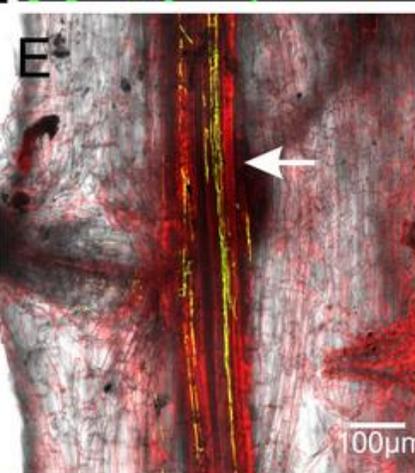
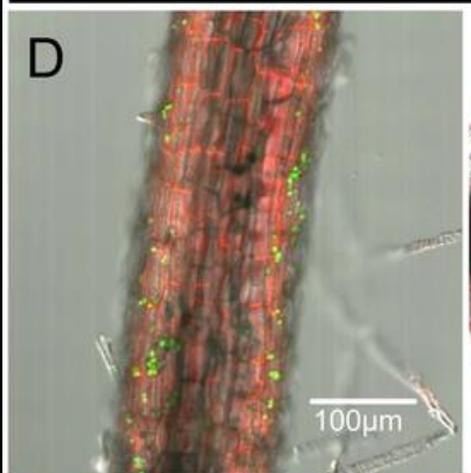
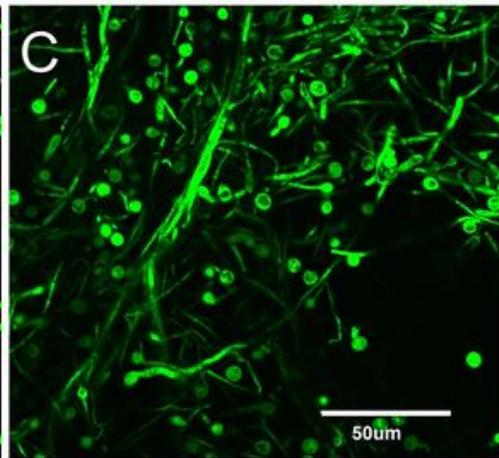
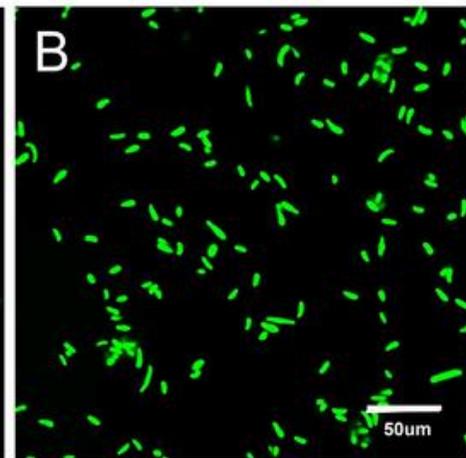
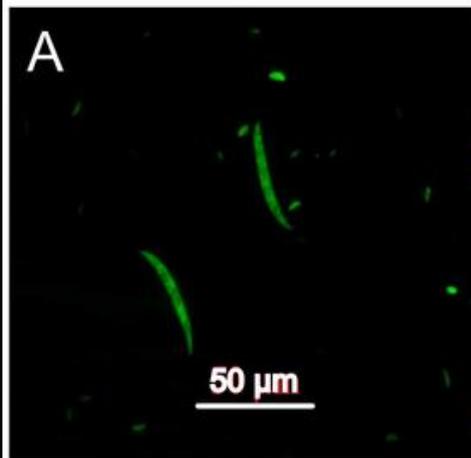


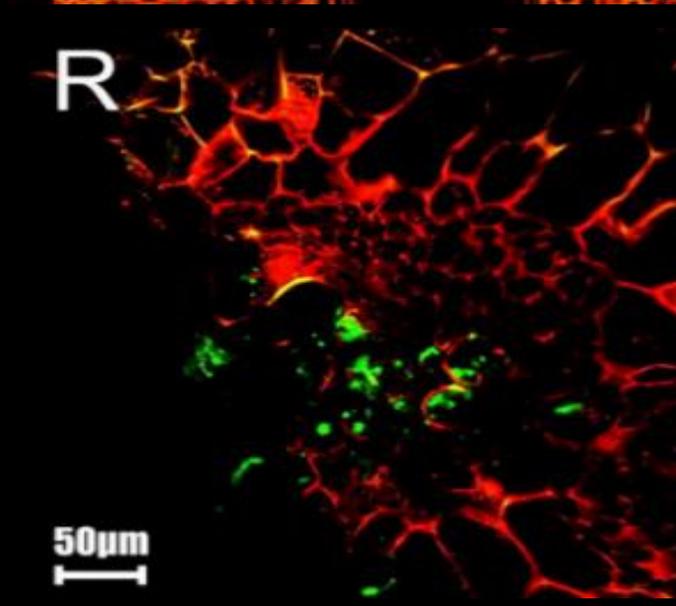
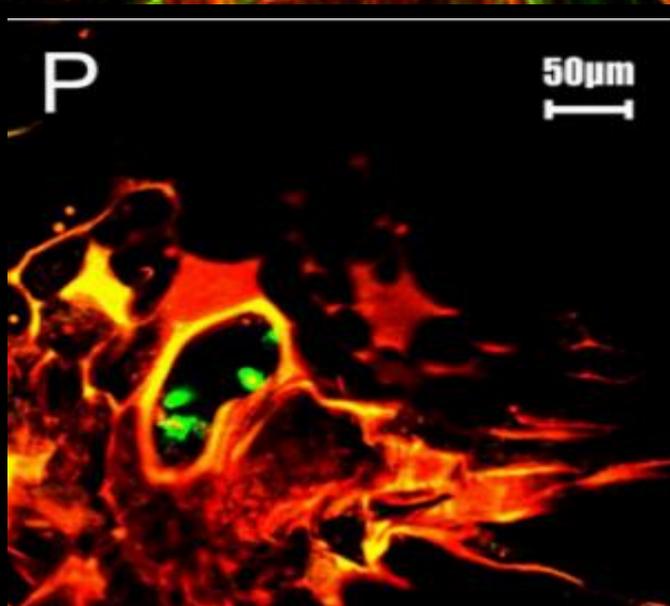
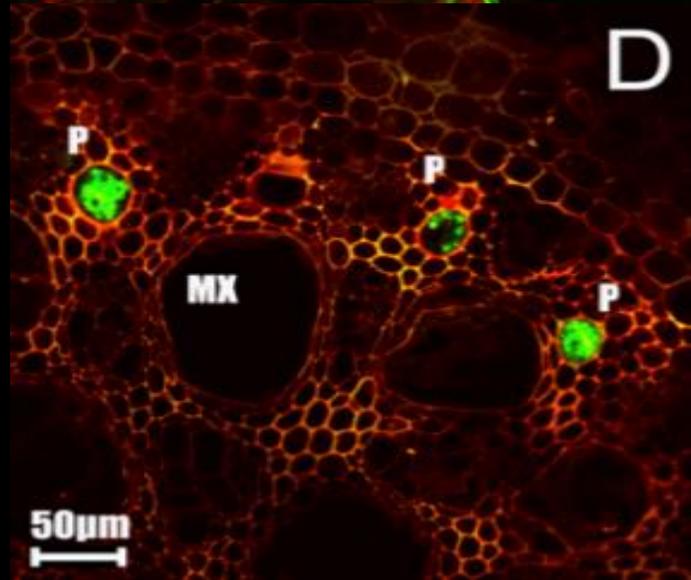
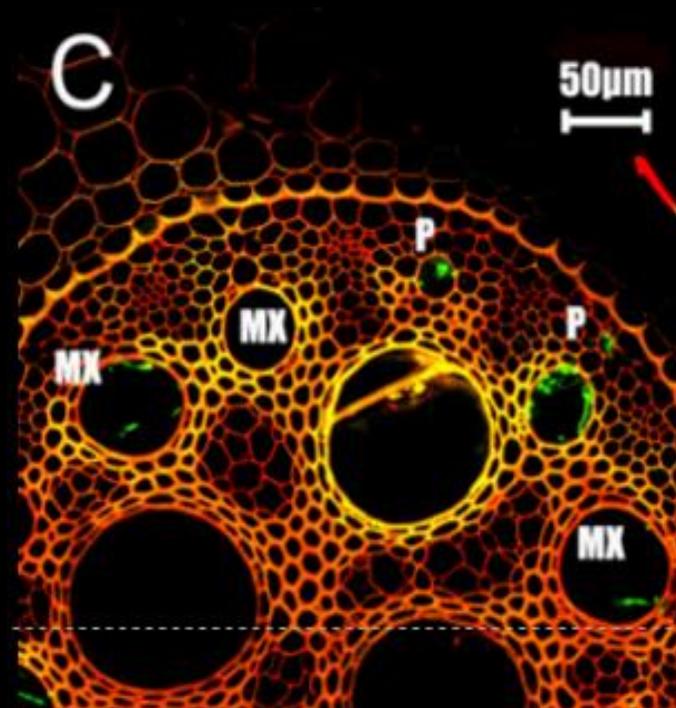
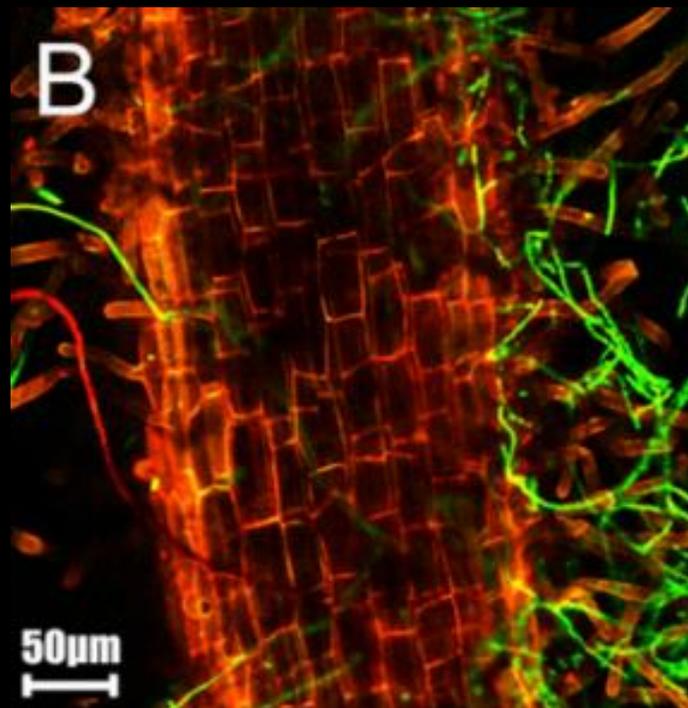
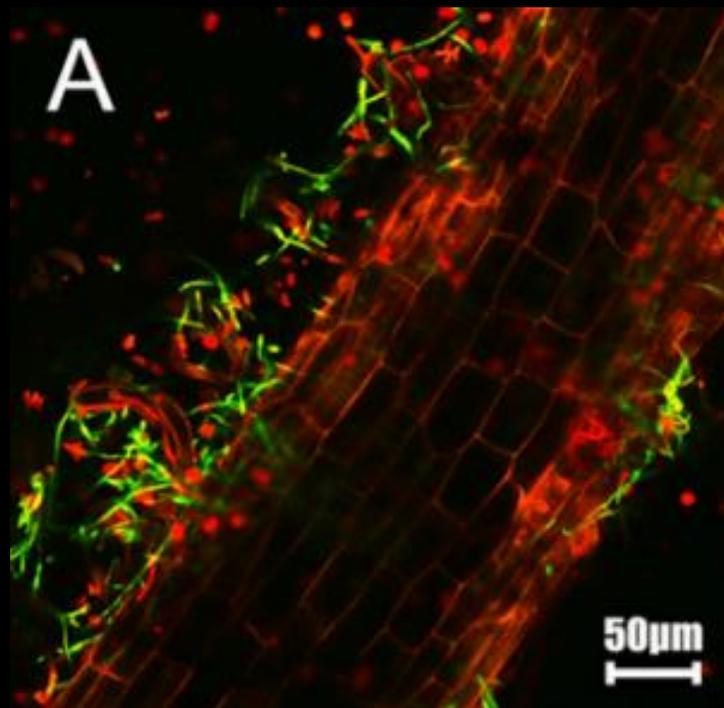
**Table 1.** Features of the *F. oxysporum* f. sp *cubense* race 1 and race 4 genomes.

Features	Foc1	Foc4
Genome size (bp)	47,838,384	53,119,146
Coverage (fold)	106×	132×
G+C content (%)	47.98	48.05
Protein coding genes	17,462	18,065
*RPKM>1 (genes)	11,484	12,763
*RPKM>5 (genes)	8,467	9,971
Coding region (bp)	25,643,169	28,419,821
Percent coding (%)	53.6	53.5
Exon number	49,212	50,991
Exon length (bp)	22,414,389	23,357,730
Mean exon length (bp)	455.46	458.08
Exon number/gene	2.82	2.82
InterPro signature	11,205	11,591
GO assignment	8,734	9,016
KEGG alignment	3,614	3,743
Swissport alignment	9,777	10,153
Trembl alignment	15,607	16,170
Total annotations	15,692	16,288

\*RPKM: Reads Per Kb per Million reads, which is used to estimate expression levels of genes.

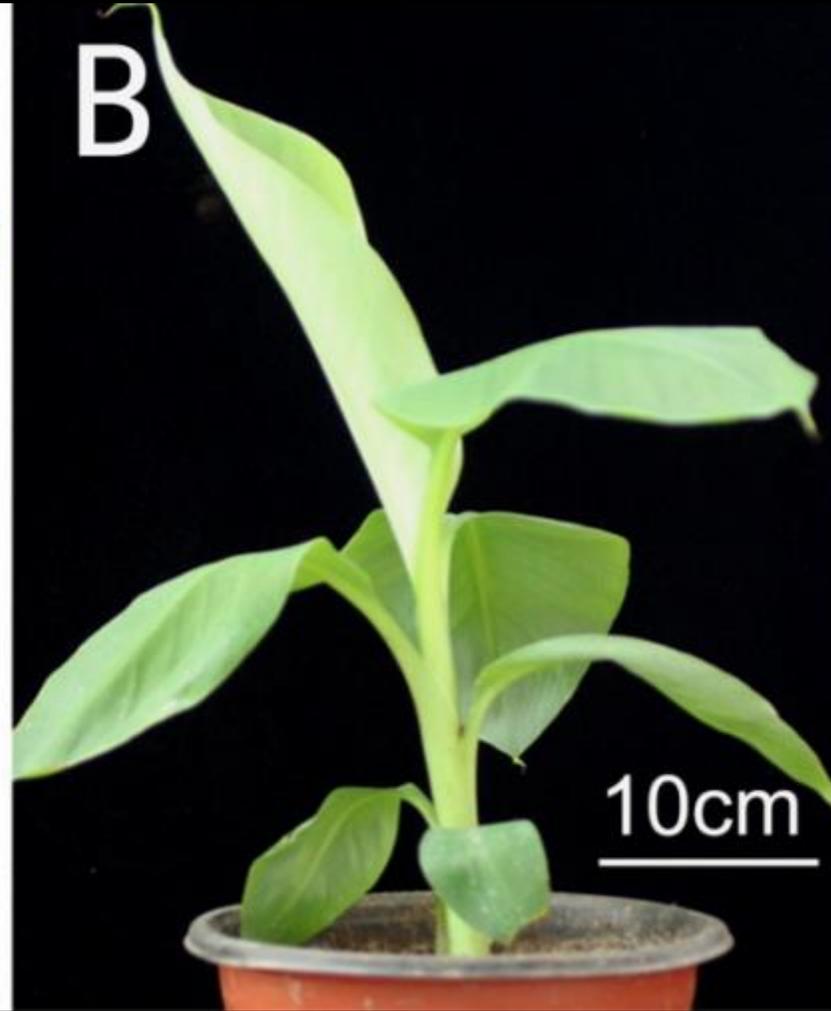
doi:10.1371/journal.pone.0095543.t001



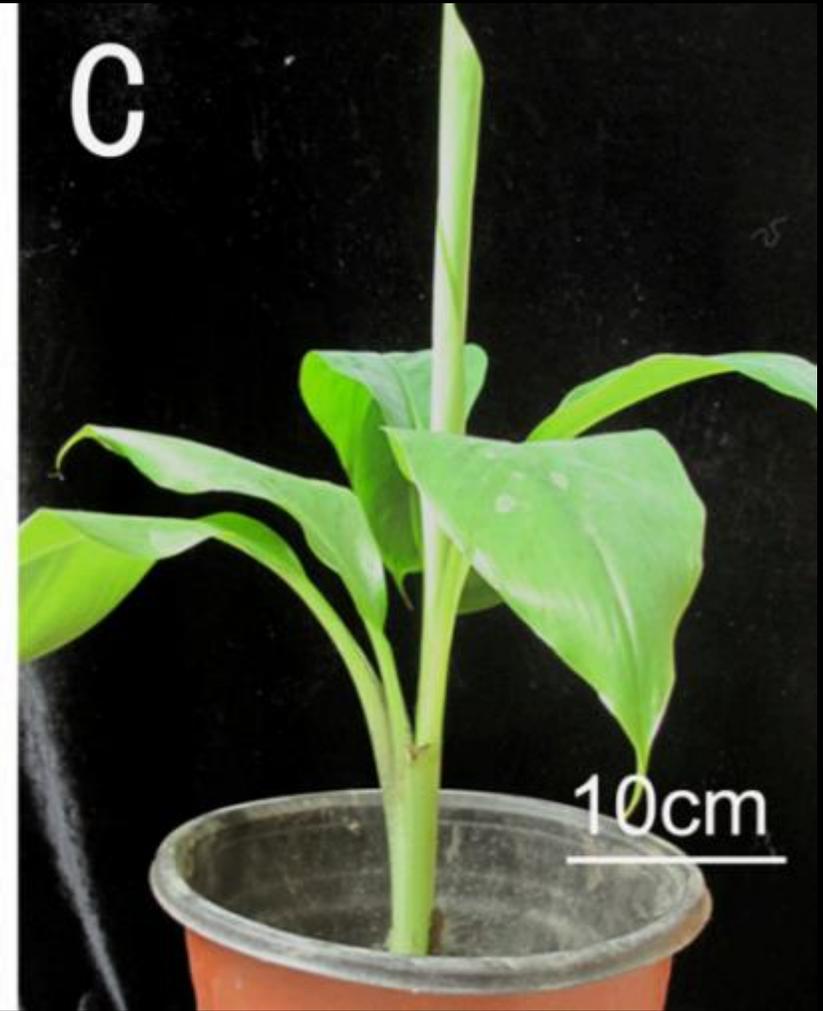




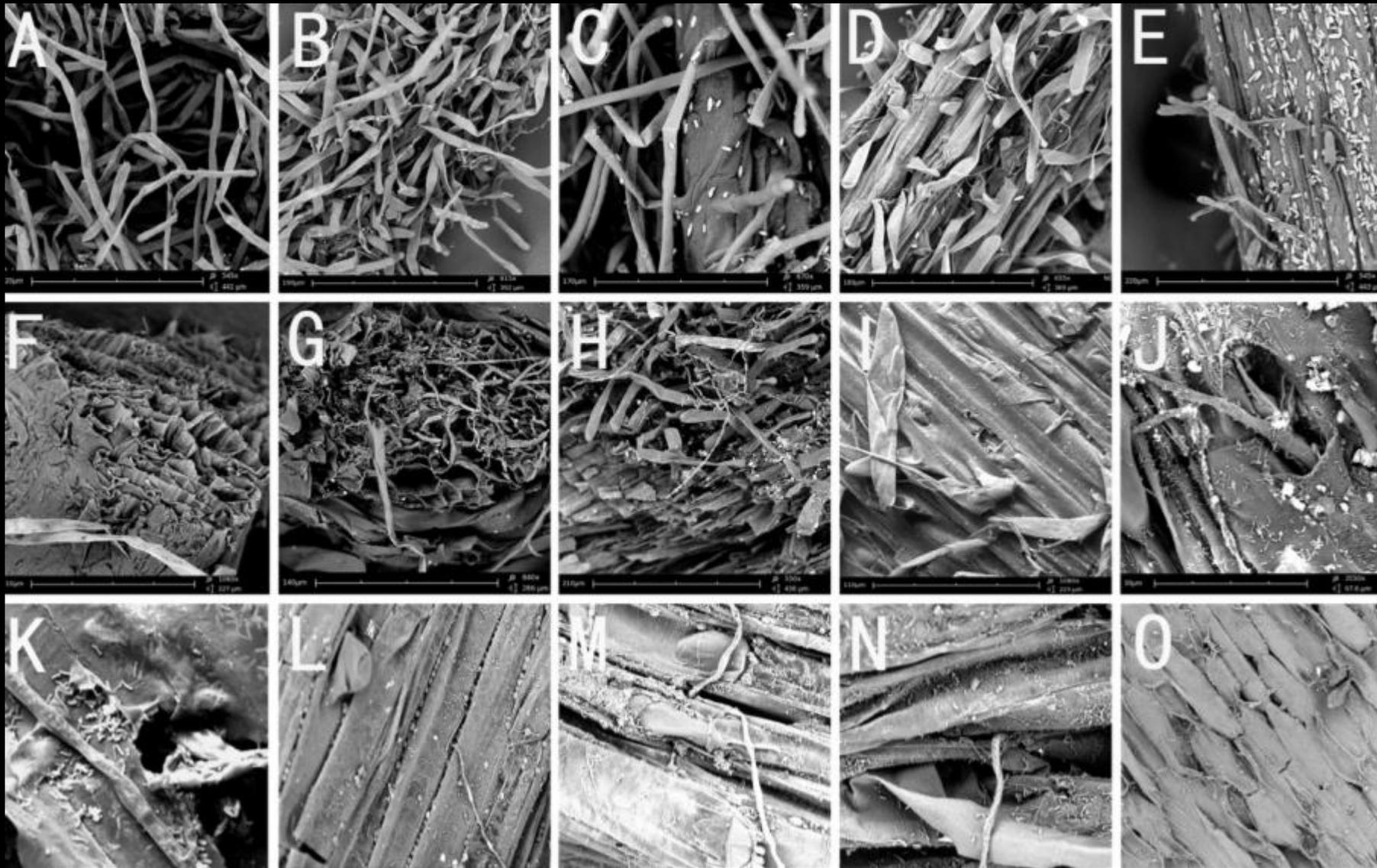
FOCR4



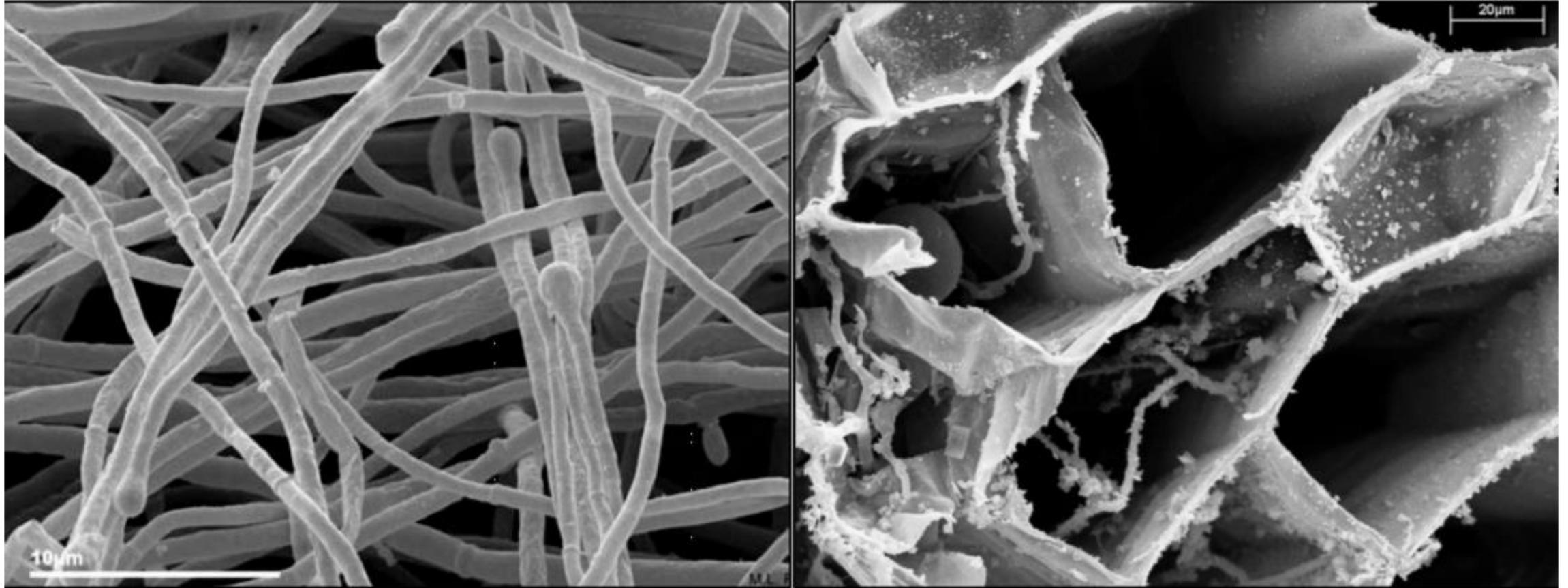
FOCR1



AGUA (8 sema



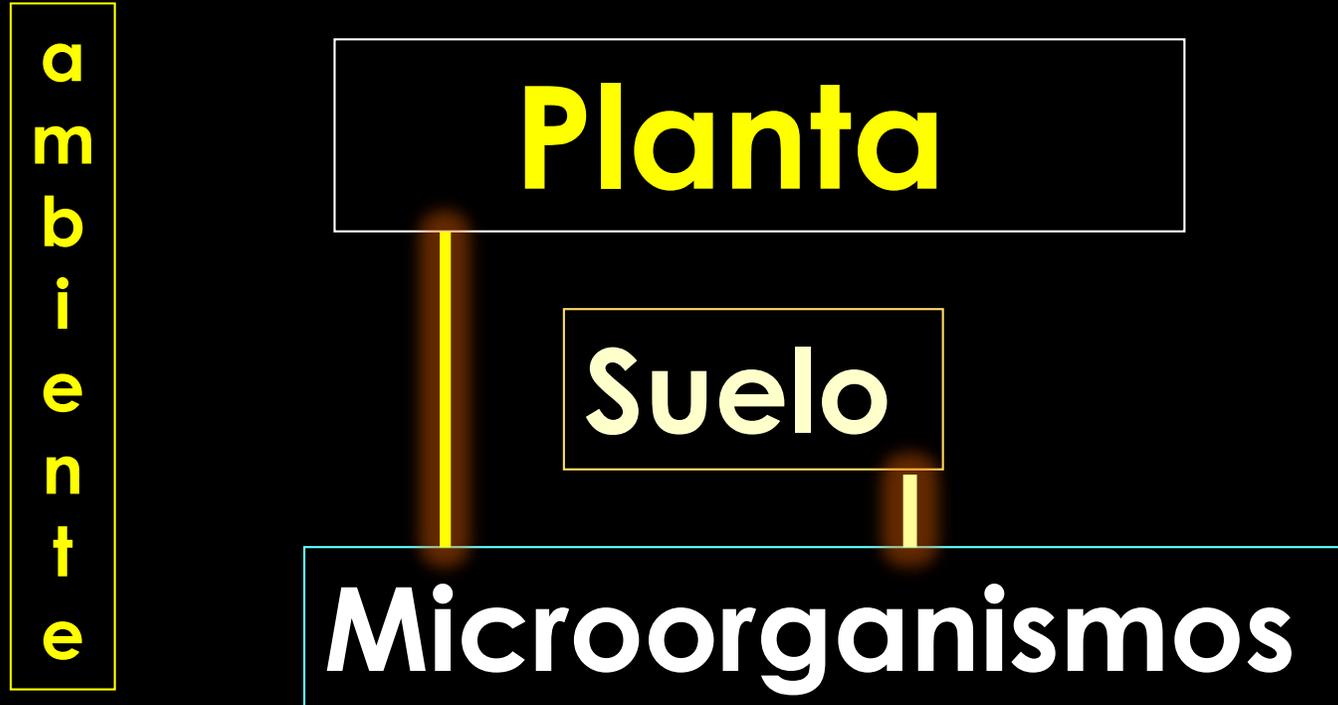
**Fig. 4.** Comparison of the *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* race 4 (Foc4) and race 1 (Foc1) infection processes with scanning electron microscopy. **A**, Control without *F. oxysporum* f. sp. *cubense* inoculation; **B**, Foc1 hyphae and **C**, spores attached to the root of banana at 1 day postinoculation (dpi). **D**, Foc4 hyphae and **E**, spores attached to the root of banana at 1 dpi. **F**, Control without *F. oxysporum* f. sp. *cubense* inoculation; **G**, Foc1 and **H**, Foc4 hyphae attached to the cut sites at 2 dpi. **I**, Control without *F. oxysporum* f. sp. *cubense* inoculation; both **J**, Foc1 and **K**, Foc4 hyphae were found in the wounded root epidermal cells at 2 dpi. **L**, **M**, and **N**, Many Foc4 hyphae invaded into banana roots from the intercellular space of the epidermis but **O**, Foc1 hyphae did not.



**Figure 3.** Left: Scanning Electron Microscopy (SEM) photo of the mycelium of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*. Right: SEM of the fungus invading the cortex of a banana root. Courtesy of Mônica Lanzoni Rossi, CENA <http://www.musarama.org/>.

# COMPONENTES DEL SISTEMA NANO BIOCATALITICO

---





# Plantsphere Laboratories

## Resultados de Análisis de Laboratorio No. PSL 7859-*BACTERIA-BANANO*

**Fecha toma de muestra:** 18.04.2017

**Solicitado por:**

**Localidad:** San Luis

**Cultivo:** Banano

**Estadio Fisiológico:** Inicial

**Variedad:** William

**Incidencia:** no definida

**Fecha laboratorio:** 20.04.2017

**Responsable:**

**Localización geográfica:** Prov. Guayas

**Edad del cultivo:** Productivo

**Ciclo Productivo:** Primario

**Código:** no definidos

**Infección:** no definida

### RESULTADOS DE LABORATORIO

#### AGENTE CAUSAL RASTREADO y VERIFICADO

*Ralstonia solanacearum* raza 2. (Smith 1896) *Yabuuchi et al. 1996.*

#### EXPRESION DE VIRULENCIA DEL AGENTE CAUSAL RASTREADO y VERIFICADO

*Ralstonia solanacearum vir<sup>+++</sup>*

*Ralstonia solanacearum vir<sup>+</sup>*

#### BIOVARES AGENTE CAUSAL RASTREADO y VERIFICADO

*Ralstonia solanacearum* raza 2.

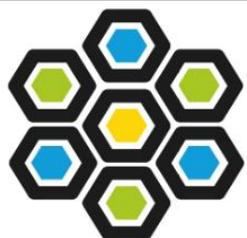




# Plantsphere Laboratories

## DETALLE POR MUESTRA DEL ANALISIS PARA *R. solanacearum* raza 2

Muestra	Biovares	Expresión de Virulencia	Evidencia Molecular Tejido					Evidencia en habitat
			Plásmido kb	Auxinas	Giberelinas	Opinas	Acetosyringona	
M-1 Tallo	Positivo	Positivo	NO DEERMINADO	Positivo	Positivo	Positivo	negativo	Positivo
<b>ALTA CARGA DE CONTAMINACION DE <i>Alternaria</i> spp., alta fisiopatía Cálctica Magnésica, dependiente de carga fotónica para su movilización (390 F).</b>								



BIONIKA  
LABS



AGENTE CAUSALES DETECTADOS	DETALLE	VIRULENCIA (V) / IMPACTO EN EL TEJIDO ANALIZADO (ITA)
FITOPATOGENO PRINCIPAL	<i>Fusarium oxysporum</i> R1	(V) vir+++
	<i>Fusarium oxysporum</i> R1	(V) vir++
AGENTE CAUSAL RELACIONADO CON EL PRINCIPAL COMO COMPLEJO	<i>Pythium</i> sp. <i>Thielaviopsis</i> sp.	(V) vir+
FISIOPATIA PATOGENICA	[Ca-Zn-K-(Ca-K-S)-Mg-Zn-Ca] <sup>hv1230</sup>	ITA: ALTA
AGENTES IATROGENICOS	<i>Cercospora</i> sp., <i>Drechslera</i> sp., <i>Curvularia</i> s.	ITA: ALTA
ALTERNANCIA DE ESTRÉS ABIOTICO	Cristalización de tejido (acumulación de agroquímicos y pérdida de agua célular). Alto contenido de sales exo y endocelular.	ITA: ALTA
ALTERNANCIA DE ESTRÉS ABIOTICO:	Tensión hídrica de tejido.	ITA: No compensada



## Toxinas de Infección localizadas en *Fusarium oxysporum* en banano

Toxina	Función
PSL-tox 2923	Lesiones cuticulares
PSL-tox 2980	Lesiones localizadas Desactivación de defensa vegetal
Acido Fusarico	Factor de virulencia





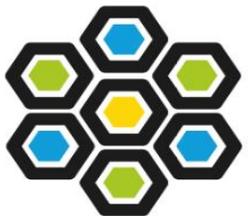
Expresión de toxinas de infección en  
*Fusarium oxysporum cubense r1*

*vir*<sup>+++</sup>

*vir*<sup>+</sup>

*vir*<sup>++</sup>

*vir*<sup>++++</sup>



BIONIKA  
LABS

# Parámetros Cito Nutricionales

# Análisis Edáfico Mineral Integral (AEMI)

IDENTIFICACION	No.LAB.	Sat 1/2 %	PH	C.E. mSiem/cm	Nitrógeno		Fósforo		Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	M.Orgánica	
					Nitratos N	Amonia N	P	P	Zn	Cu	Fe	Mn	K	K	Ca	Mg	S	B	M.O.
					ppm	ppm	ppm										%		
					Total Sol. Agua					Total Sol. Agua									
BAÑANO	Ban2611SLM1	31,0	5,96	0,90	108	19	103	4,2	10,4	2,2	42	94	305	84	2372	231	3,8	0,3	3,4

IDENTIFICACION	No.LAB.	RELACIONES	Ca/Mg	Mg/K	Ca/K	(Ca+Mg)/N	Ca/B	Fe/Mn	NO3/NH4 N	Al + H mg/100 g	SODIO ppm	SODIO mg/100 g	Cloruros ppm	Potasio mg/100 g	Calcio mg/100 g	Magnesio mg/100 g	C.I.C.E. mg/100 g
BAÑANO	Ban2611SLM1		6,24	2,35	15,20	17,64	###	0,45	5,7		34	0,15	21,0	0,78	11,86	1,90	14,7

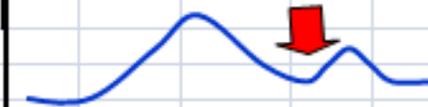
pH en agua relación 1 a 2.5  
 Fósforo y Potasio, en extracto doble ácido ( Mehlich) y en Agua  
 Calcio y Magnesio en extracto mehlich  
 Nitrógeno de Nitratos solubles en agua. Método de ácido salicílico  
 Nitrógeno Amónico método de fenol básico  
 Microelementos: En extracto mehlich por espectrometría de absorción atómica  
 Sat. 1/2 = % de saturación media; Estimado de la capacidad de retención de humedad

C.Eléc. en extracto de saturación  
 Azufre, Boro y Sodio solubles en agua  
 Materia Orgánica reacción de dicromato.

C.I.C.E. = Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva

Capacidad de carga biopolimérica (CCB): BAJA  
 Partición BioColoidal (PBC): BAJA  
 Biocatalizadores exosféricos (BE):  $\log_{10}$ : 1.2 - 1.5 CFU ml<sup>-1</sup>  
 Biocatalizadores rizosféricos (BR):  $\log_{10}$ : 1.1 - 1.4 CFU ml<sup>-1</sup>  
 Biocatalizadores endosféricos (BE):  $\log_{10}$ : 0.5 - 1.0 CFU ml<sup>-1</sup>

LOCALIZACIÓN CCB, PBC, BE, BR, BE en relación con la explotación del cultivo



DR. CARLOS FALCONI BORJA PH.D.

LABORATORIOS  
 PLANTSPHERELABS

[www.agriculture-technology.de](http://www.agriculture-technology.de)



BIONIKA  
 LABS

Ácidos orgánicos.  
Oxalato  
Málico  
Fumárico

Fósforo	
P	P
Total Sol. Agua	
103	4.2

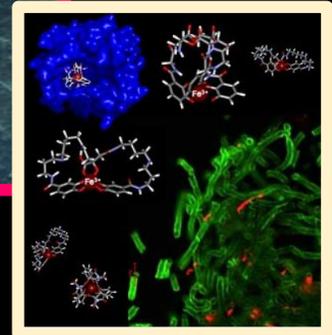
Potasio	
K	K
m	
Total Sol. Agua	
305	84

matricial

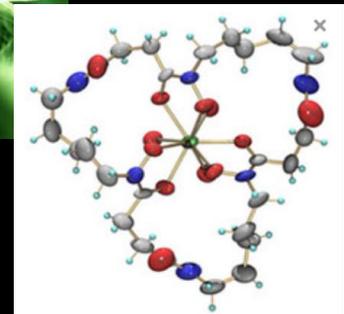
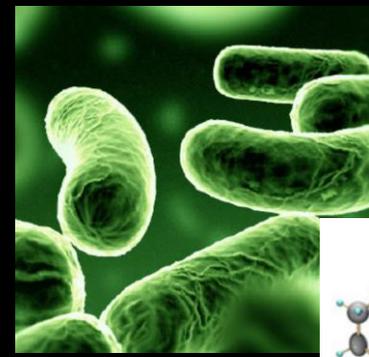
disponible

matricial

disponible



Quelatado  
Citonutricional



# LA RUTA DE LA NANOCATALITICA MICROBIANA

óptimos fisiológicos (OF) - expresión genética (EG)

Tasa de Eficacia Fotosintética (TEF)



perfil **microbiano y metabólico** específico (PMMe)

*Trichoderma sp.*

*Bacillus sp*

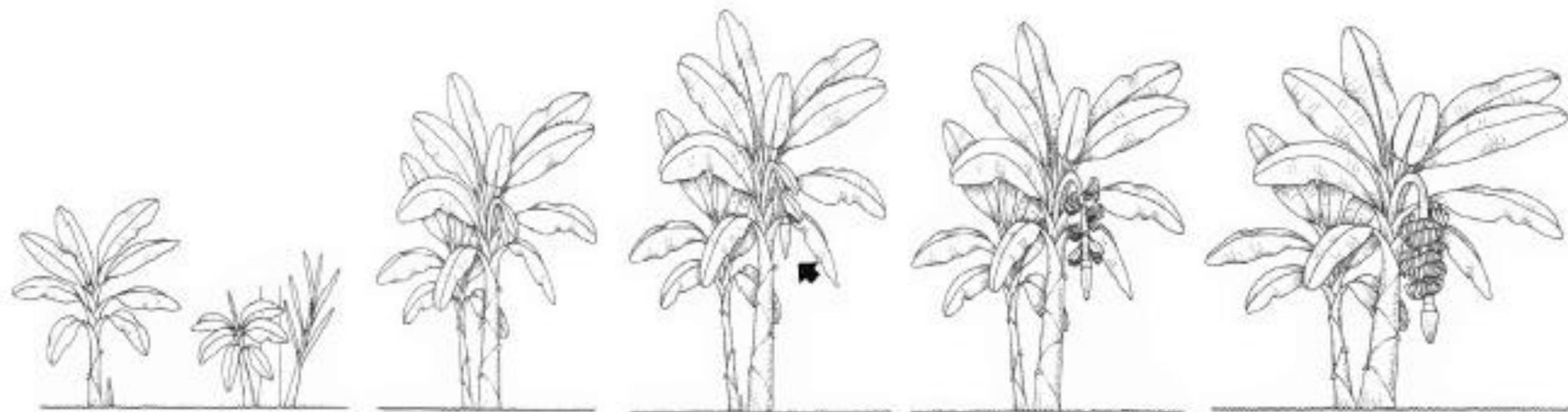
*Aureobasidium sp*

*Bacillus sp*

**PSEUDOMONAS SP**

*Epiccocum sp*

*Hormicium sp*



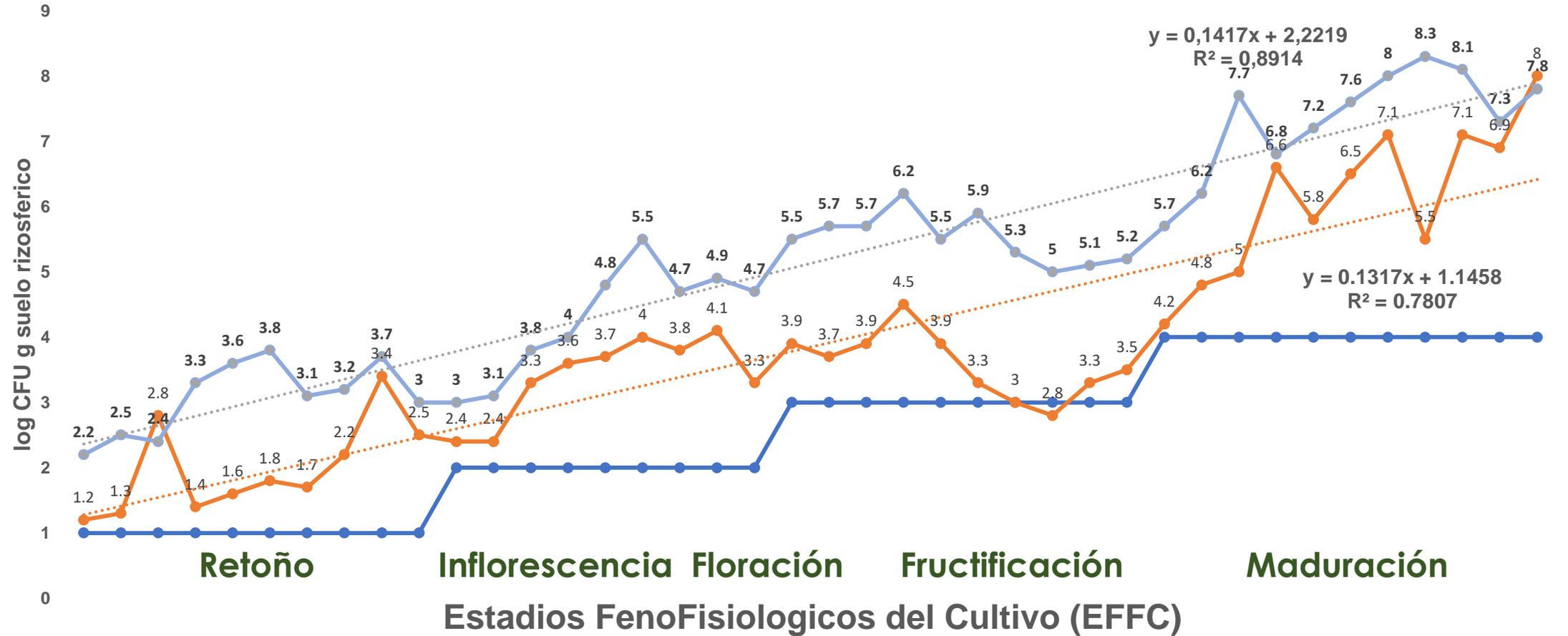
↑ RETOÑO	↑ INFLORESCENCIA	↑ FLORACIÓN	↑ FRUCTIFICACIÓN	↑ MADURACIÓN
El hijuelo aparece al lado del tallo principal y tiene cerca de 10 cm de longitud.	Momento en que la inflorescencia ha salido de la cobertura de la hoja superior.	Se abren las primeras flores. En algunas variedades las flores están ocultas; en estos casos se omitirá el registro de esta fase.	Cuando aparecen los primeros frutos.	El primer fruto comienza a cambiar de color; en la mayoría de las variedades del verde oscuro al amarillo pálido..

**FASES FENOLÓGICAS DEL PLÁTANO**  
*Musa spp.*



**BIONIKA**  
LABS

## Dinamica de poblaciones microbianas rizosfericas condiciones de en **invierno** y **verano** en el cultivo de platano en funcion con la FenoFisiologia del cultivo (FFC)



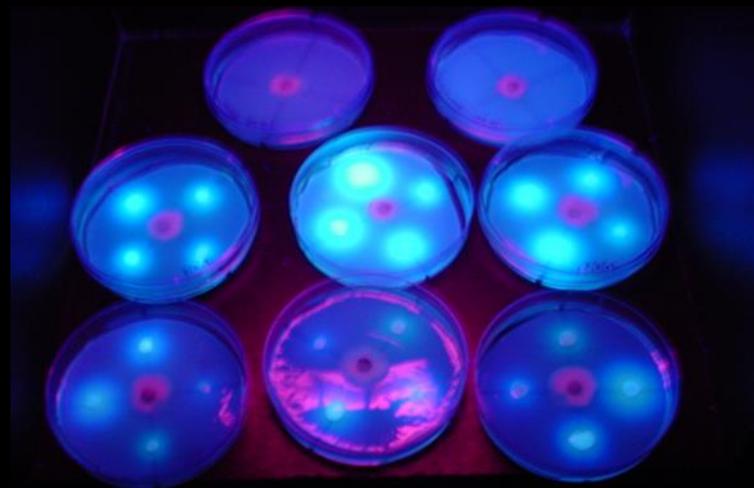


# Dinámica de poblaciones microbianas en invierno y verano

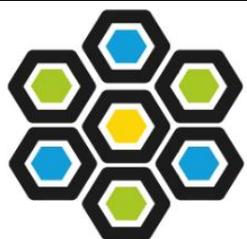
$\log_{10}$  cfu g<sup>-1</sup> (P < 0.005) Wilcoxon test

## Recuentos microbianos de Efectores BioCatalíticos

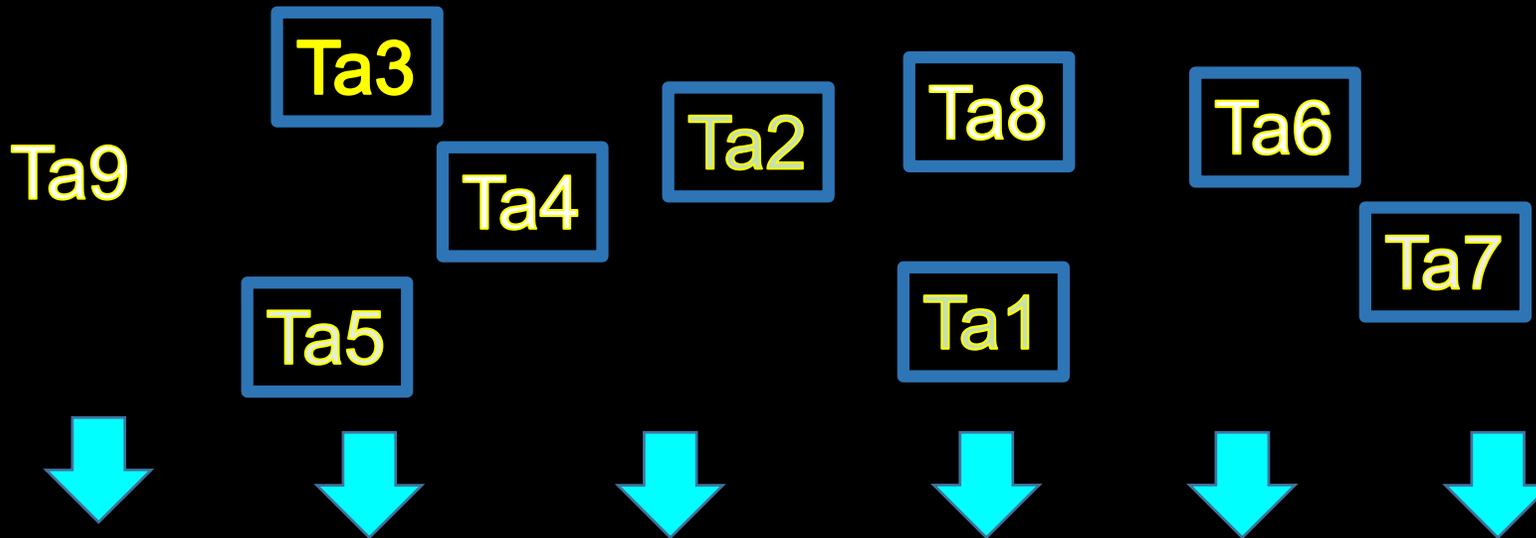
MICROORGANISMOS	LOG cfu g-1	SIGNIFICADO AGRONOMICO BIOCATALITICO
<i>Acetobacter sp.</i>	0,54171	Fija N del ambiente en el suelo, asociado a fracciones de materia orgánica, activa la raíz.
<i>Acladium tenellum</i>	0,65874	Desdobra materia orgánica, en sustratos mixtos o complejos, forma matrices de hifas y micelio.
<i>Azospirillum sp.</i>	0,87491	Nativo de suelo asociado al sistema radicular, activo en núcleos de humectación de la raíz, forma biopolímeros de suelo.
<b><i>Alternaria sp.</i></b>	<b>0,92498</b>	<b>Patógeno facultativo-oportunista suelo, peligroso en desfases cito químicos Ca-K-S hv 520</b>
<i>B. subtilis</i>	1,98797	Alta emisión de antibióticos y reguladores de poblaciones microbianas de suelo, y regulador de pH de suelo.
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	2,69675	Agente buffer de suelo, regula el pH a términos de neutralidad. Sus metabolitos son quelatantes catiónico.
<i>Curvularia sp.</i>	1,53743	Consolida procesos de asimilación de nutrientes minerales, alta expresión de ácidos orgánicos.
<i>Colletotrichum sp.</i>	2,65873	Saprofito, desdoblador de materia orgánica.
<b><i>Fusarium oxysporum</i></b>	<b>1,98547</b>	<b>Fitopatógeno principal, alta producción de enzimas que actúan diluyendo paredes celulares. Localizado en raíces vegetales.</b>
<i>Frateruria sp.</i>	2,65472	Solubiliza potasio, expresa ácidos orgánicos, quelatiza elementos minerales de suelo.
<i>Micelia sterilia</i>	1,65745	Saprofito, desdoblador de materia orgánica, aporta con la asimilación de P al suelo.
<i>Myrothecium sp.</i>	0,96547	Regulador natural de poblaciones de nematodos fitopatógenos de vida libre, deficiente colonizador de suelo sin la presencia de MO.
<b><i>Pythium debaryanum</i></b>	<b>0,21547</b>	<b>Fitopatógeno se manifiesta con la presencia de alta cantidad de agua, anegamiento de la zona de raíces. Latente en todo el ciclo.</b>
<i>Pantoea sp.</i>	0,65987	Aporta con la solubilización de P y la fijación de N atmosférico, presente en la superficie de las raíces rizoplasma.
<i>Paecylomices sp.</i>	1,15454	Catalizador de elementos nutricionales a base de P, además de ser Solubilizador NPK.
<i>Pseudomonas putida</i>	2,65849	Asociado con minerales tipo hierro, consolida condiciones coloidales de suelo, localizado aglomerando partículas de suelo.
<i>Stemphyllium sp.</i>	0,21546	Regulador de pH de suelo, por medio de la expresión de ácidos orgánicos, Dependiente de materia orgánica.
<b><i>Trichoderma sp. S-1</i></b>	1,26547	Asociado a colonias de fitopatogenos, alta expresion de antibioticos, Biomineraliza materia organica especialmente la descompuesta.
<b><i>T. harzianum S-2</i></b>	0,82647	Predigestor de N - P organicos, altamente variable por las condiciones de pH de suelo.
<b><i>Trichoderma sp. S-3</i></b>	1,65712	Desdobra fracciones complejas de materia organica, ensambla complejos organicos e simples, quelatiza minerales.
<i>Torula herbarum</i>	2,95744	Residente de la rizosfera, no esta definida exactamente su funcion pero se le encuentra formando mucilago.



La finalidad de la tecnología es  
buscar el significado  
**de su expresión metabólica**



**BIONIKA**  
LABS



**FILTRO BIOCATALITICO TRICHODERMA FCT**



# BANCO DE GERMOPLASMA TRICHODERMA

TA1 Solubilizador NPK

TA2 Trichoderminas, harzianinas, PSL9287, PSL272

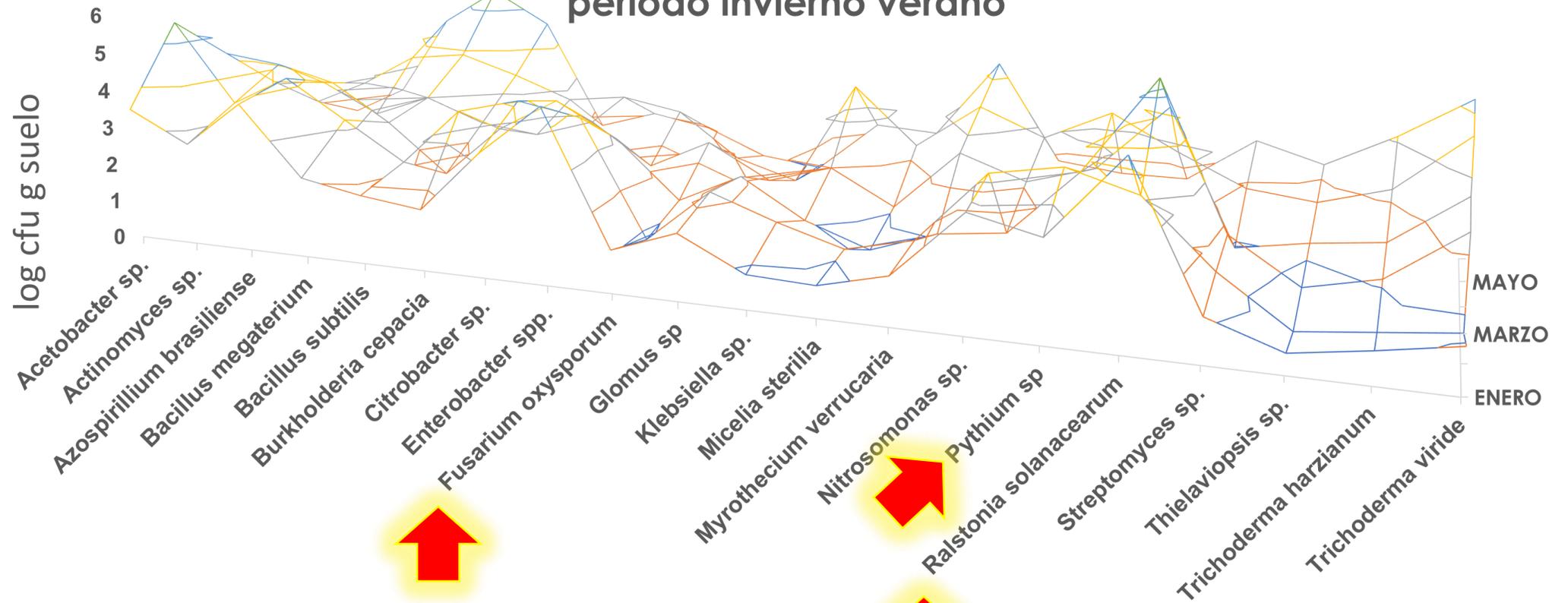
TA3 Harzianinas, PSL9209, PSL2876

TA4 FITH 383, FIT298.

TA5 Celulasas, lignasas, MO, HUMATES

TA6-IR BIOREMEDIADORES, PSL-IR-492, PSL-IR-282

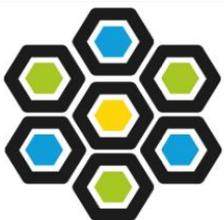
# Dinamica de poblaciones microbianas rizosfericas del cultivo de platano periodo invierno verano



<i>Acetobacter sp.</i>	3,5c
<i>Actinomyces sp.</i>	2,7c
<i>Azospirillum brasiliense</i>	3,9b
<i>Bacillus megaterium</i>	2,1d
<i>Bacillus subtilis</i>	1,8d
<i>Burkholderia cepacia</i>	1,6c
<i>Citrobacter sp.</i>	3,2b
<i>Enterobacter spp.</i>	4,5a
<b><i>Fusarium oxysporum</i></b>	<b>1,1c</b>
<i>Glomus sp</i>	1,7b
<i>Klebsiella sp.</i>	0,87e
<i>Micelia sterilia</i>	0,8c
<i>Myrothecium verrucaria</i>	1,23c
<i>Nitrosomonas sp.</i>	2,9b
<i>Pythium sp</i>	<b>2,5c</b>
<b><i>Ralstonia solanacearum</i></b>	<b>4,5b</b>
<i>Serratia sp.</i>	1,1c
<i>Thielaviopsis sp.</i>	0,5c
<i>Trichoderma harzianum</i>	0,78d
<i>Trichoderma viride</i>	1,1c

## INDEXACION DE LA SUPRESIVIDAD DEL COMPLEJO FITOPATOGENICO

4,23

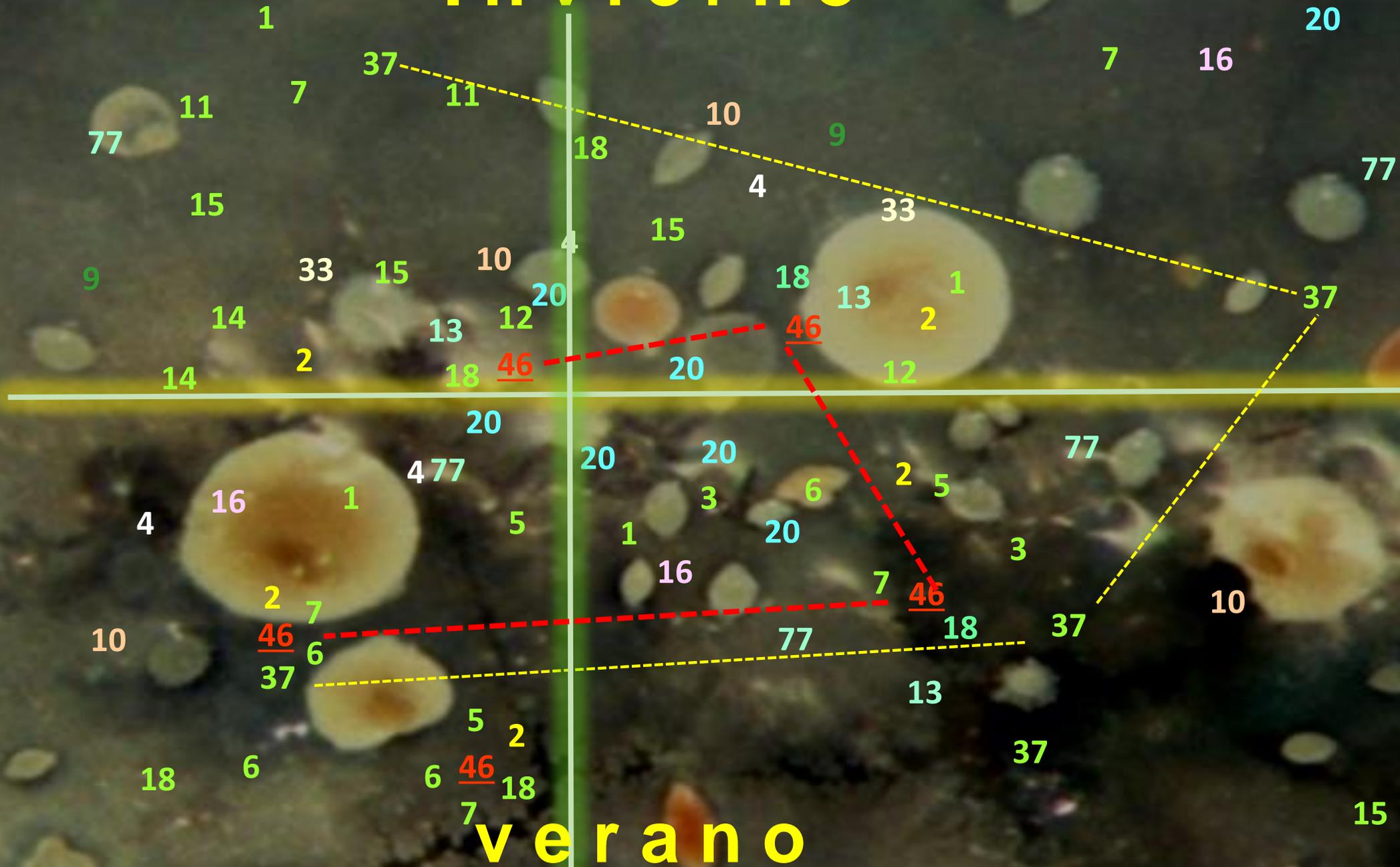


BIONIKA  
LABS

Microorganismos RIZOSFERICOS	Planta buena log cfu g <sup>-1</sup>	Planta mala Log cfu g <sup>-1</sup>	FUNCION DE BIOCATALIZACION
<i>Acetobacter</i> sp.	2.8274	1.01498	Acetan, expresión biopolimérica
<i>Actinomyces</i> sp.	1.2285	0.87625	Antagonista de <b>hongos y bacterias</b>
<i>Alternaria alternata</i>	0.7728	1.25882	<b>Saprophyto desdoblador de MO</b>
<i>Arthrinium</i> sp.	1.27815	0.82665	<b>Desdoblador de MO</b>
<i>Azospirillum</i> sp.	1.82765	0.27752	Integrador y asimilador de <b>N</b> atmosférico, importante en <b>vegetativa</b>
<i>Azotobacter</i> sp.	1.22487	1.28295	Formador de alginados <b>N</b>
<i>Clostridium</i> sp.	0.72124	1.27925	Asimilación de N atmosférico
<i>Erwinia</i> sp.	1.2874	1.48974	Saprophyto, formación de biocoloides de suelo
<b><i>Fusarium oxysporum</i></b>	<b>1.29482</b>	<b>2.27736</b>	<b>Fitopatígeno saprophyto seco vir ++</b>
<i>Myrothecium verrucaria</i>	1.82951	1.14592	Regulador de poblaciones de nematodos de suelo.
<i>Nitrosomonas</i> sp.	0.52942	1.89275	Síntesis de <b>N</b> atmosférico
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	2.82755	0.72652	Formación de quelatos de iones <b>Fe</b> de suelo
<b><i>Pythium</i> sp.</b>	<b>1.98272</b>	<b>0.21266</b>	<b>Fitopatígeno secundario de condiciones de humedad edáficos</b>
<i>Scopulariopsis</i> sp.	0.72870	N.D.C.	Regulador de poblaciones de <b>nematodos</b> de vida libre
<i>Streptomyces</i> sp.	1.72359	2.58371	Antagonista de <b>fitopatógenos fungales</b> de suelo
<b><i>Ralstonia solanacearum</i></b>	<b>2,85621</b>	<b>3,15424</b>	<b>Fitopatígeno</b>
<i>Trichoderma koningii</i>	1.89274	1.12996	BIOINDICADOR, estimulante de <b>biomasa radicular</b> .
<i>Trichoderma lignorum</i>	1.52854	0.82165	BIOINDICADOR <b>Solubilizador</b> de <b>NPK</b>
<i>Trichoderma</i> sp.	1.24361	N.D.C.	BIOINDICADOR, matriz de mapa trofobiotico
<i>Citrobacter</i> sp.	1.27646	N.D.C.	Estabilizador de pH edáfico
<i>Serratia ficaria</i>	2.89156	1.24939	Antagonista de fitopatógenos hongo de suelos
<i>Bacillus subtilis</i>	1.80702	1.17259	Solubilizador de <b>N-P</b>
<i>Streptomyces</i> sp.	1.67152	1.28641	Formador de enlaces metabólicos
<i>Myrothecium roridum</i>	2.82765	N.D.C.	Solubilización de <b>P</b>
<i>Glomus versiforme</i>	0.72647	N.D.C.	Micorriza basidia fija P



# Invierno



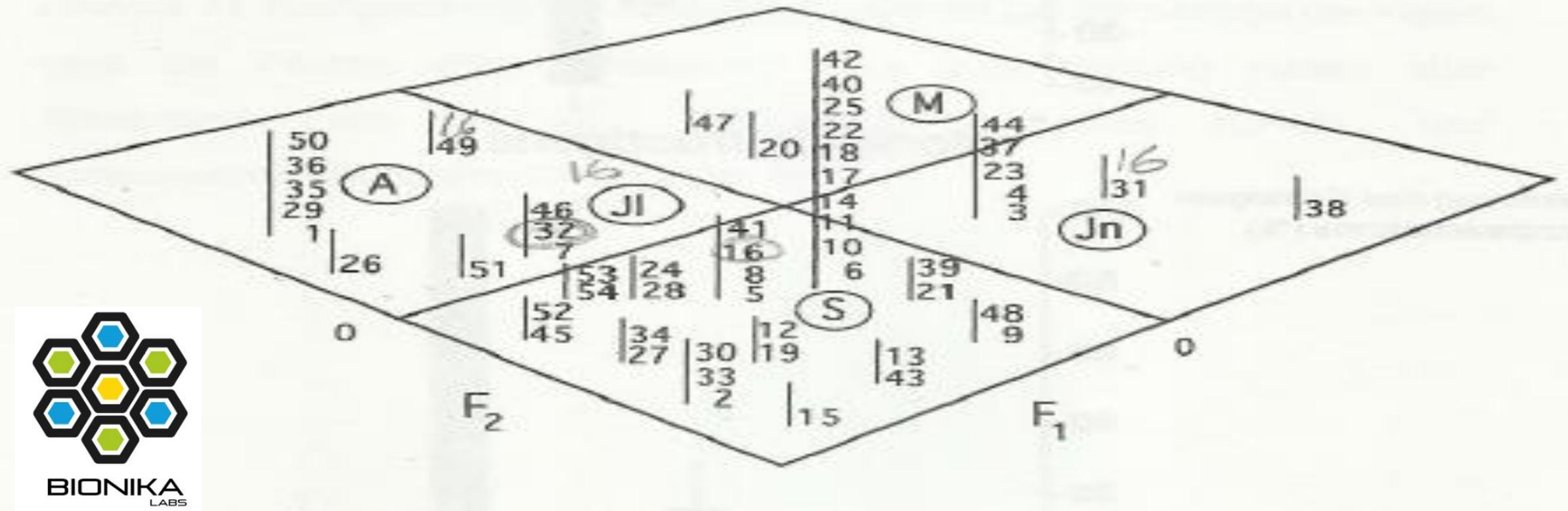
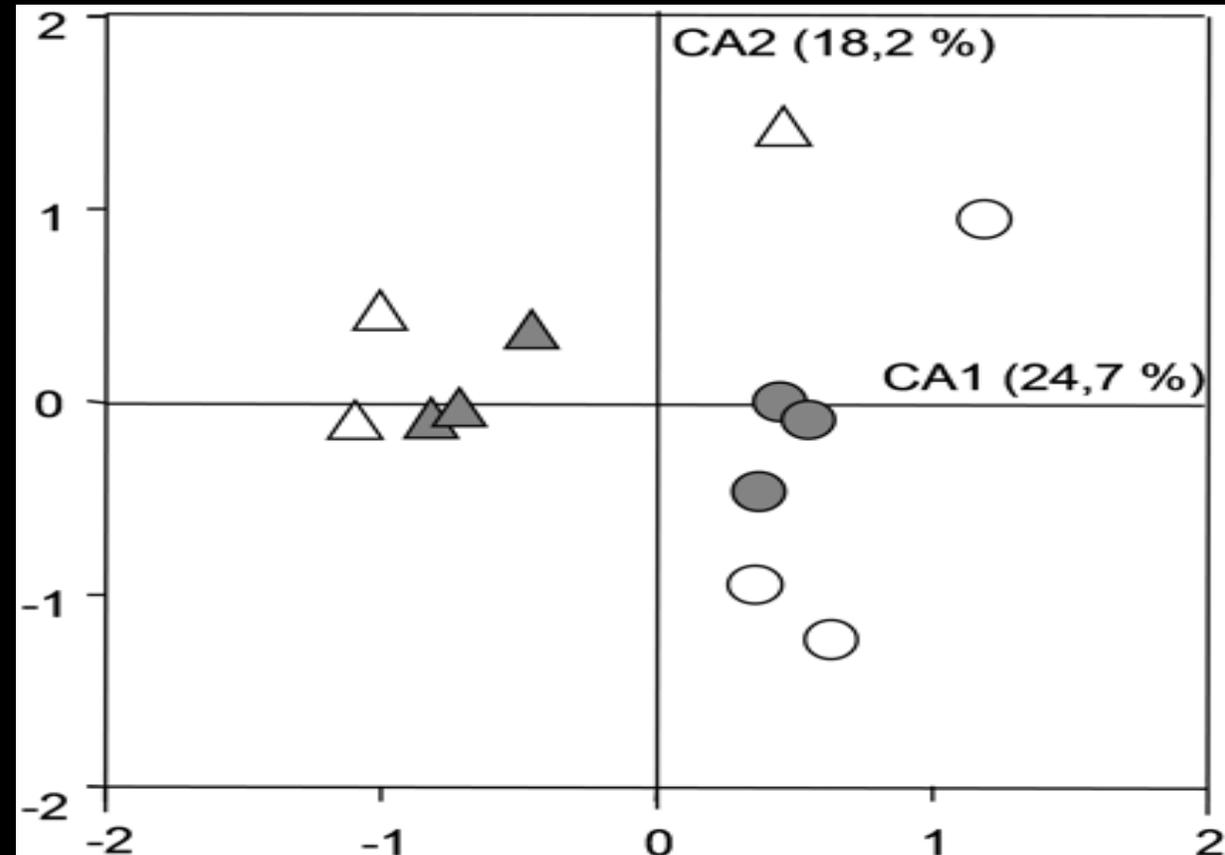
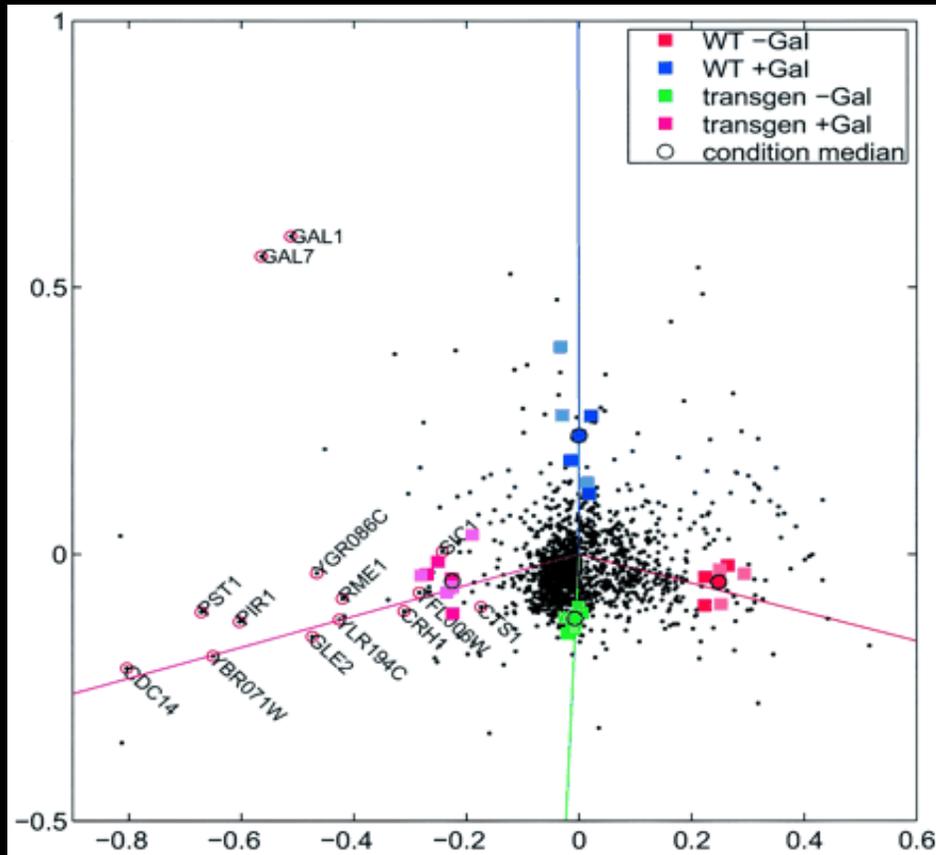


Abb. 7. Carposphäre Mikroorganismen, die in der Saison 1989-1990 beobachtet wurden. Jede Zahl entspricht den in Tabelle 5 angeführten Mikroorganismen. Die Varianzanalyse der Populationen bei F<sub>1</sub> und F<sub>2</sub> beträgt circa 50%. Die Beschriftungen in den Kreisen gibt den Termin der Probenahme an: Mai (M), Juni (JN), Juli (JI), August (A) und September (S).

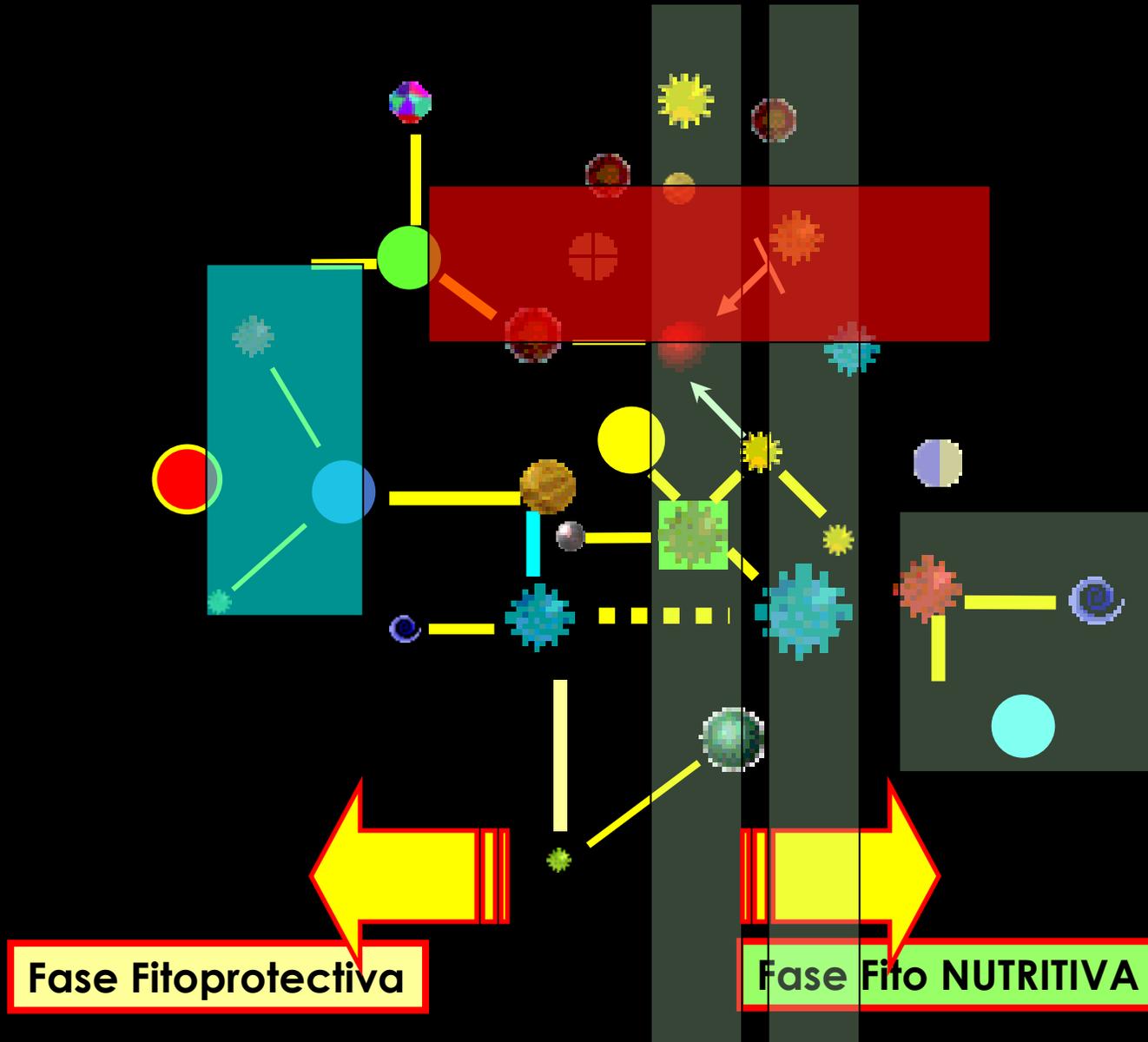
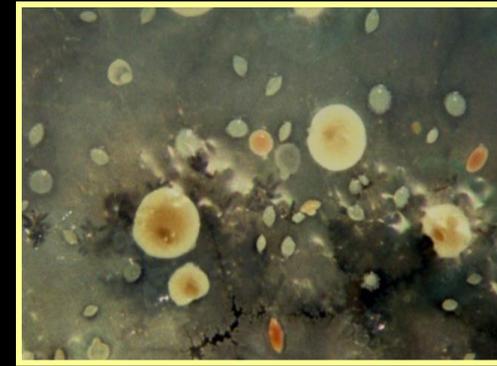
# Biotecnología Catalítica Vegetal METAGENOMICA EN BANANO

## Análisis de correspondencia MultiComponentes en el tiempo y espacio (MC-TE)



BIONIKA  
LABS

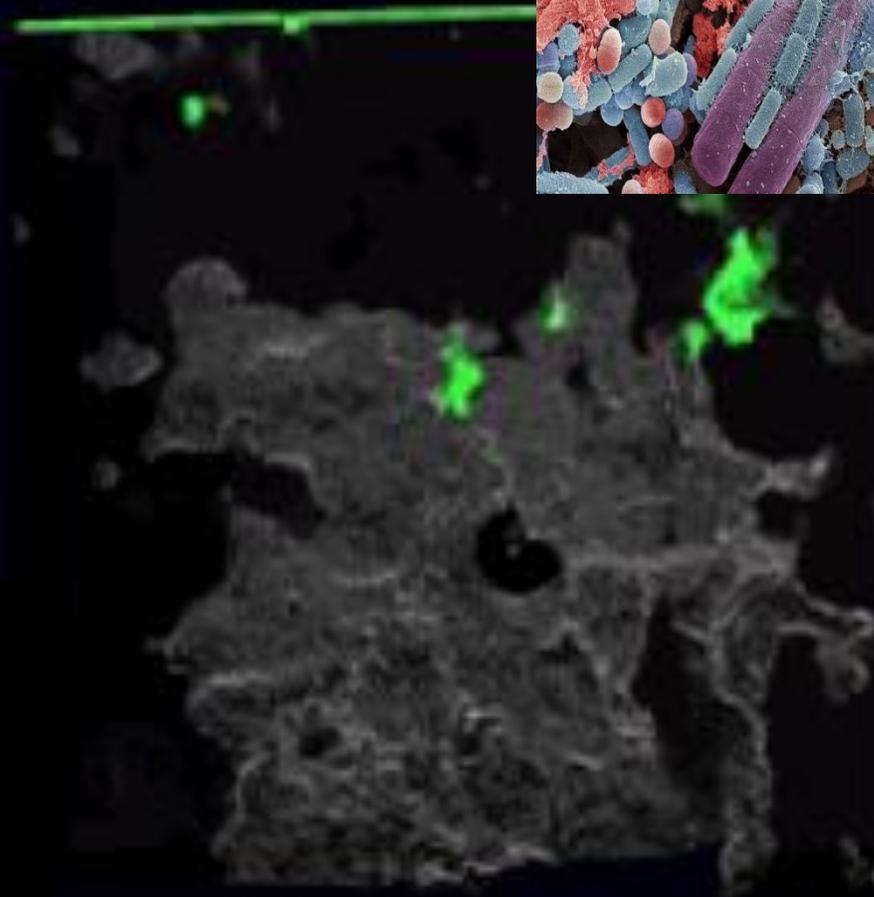
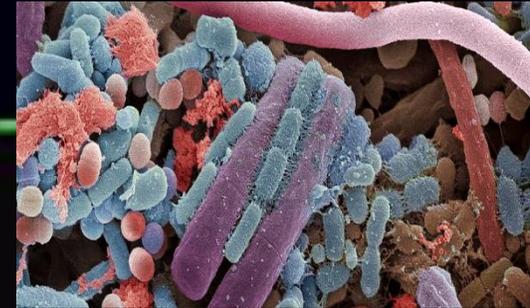
# Cultivo Banano



# Expresión y lenguaje Fisiológico, Bioquímico, Molecular Citonutricional

Aminoácido	Acido orgánico	Azucares	Vitaminas	Nucleosidos	Enzimas	Iones
A-alanina	Cítrico	Glucosa	Tiamina	Adenina	<b>Fosfatasas</b>	OH <sup>-</sup>
<b>B-alanina</b>	<b>Oxalico</b>	Fructosa	<b>Niacina</b>	<b>Guanina</b>	Invertasas	H <sup>+</sup>
Aspargina	Malico	<b>Galactosa</b>	Panto tenato	<b>Cistidina</b>	<b>Amilasas</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>
Aspartato	<b>Fumarico</b>	Maltosa	<b>Rivoflavina</b>	Uridina	<b>Proteasas</b>	H <sub>2</sub>
Cisteina	Acético	oligosacarid				HCO <sub>3</sub>
<b>Fenilalanina</b>						
Prolina						
<b>Leucina</b>						

# BIOFISICA DE MICROCOSMOS EDAFICOS



BIONIKA  
LABS

Fungicidas aminos  
Morfolinas y espiro-ketalaminas

Inductores de Resistencia

Fungicidas DMI  
Triazoles

Desactivadores de Virulencia

Fungicidas  
Anilino pyrimidinas

BIOFORTIFICACION



BIONIKA  
LABS

# ESTRATEGIA TOXINICA FOCR4

1 mM FA



0.5 mM FA



Sterile water



a



WT



$\Delta FoFUB4$



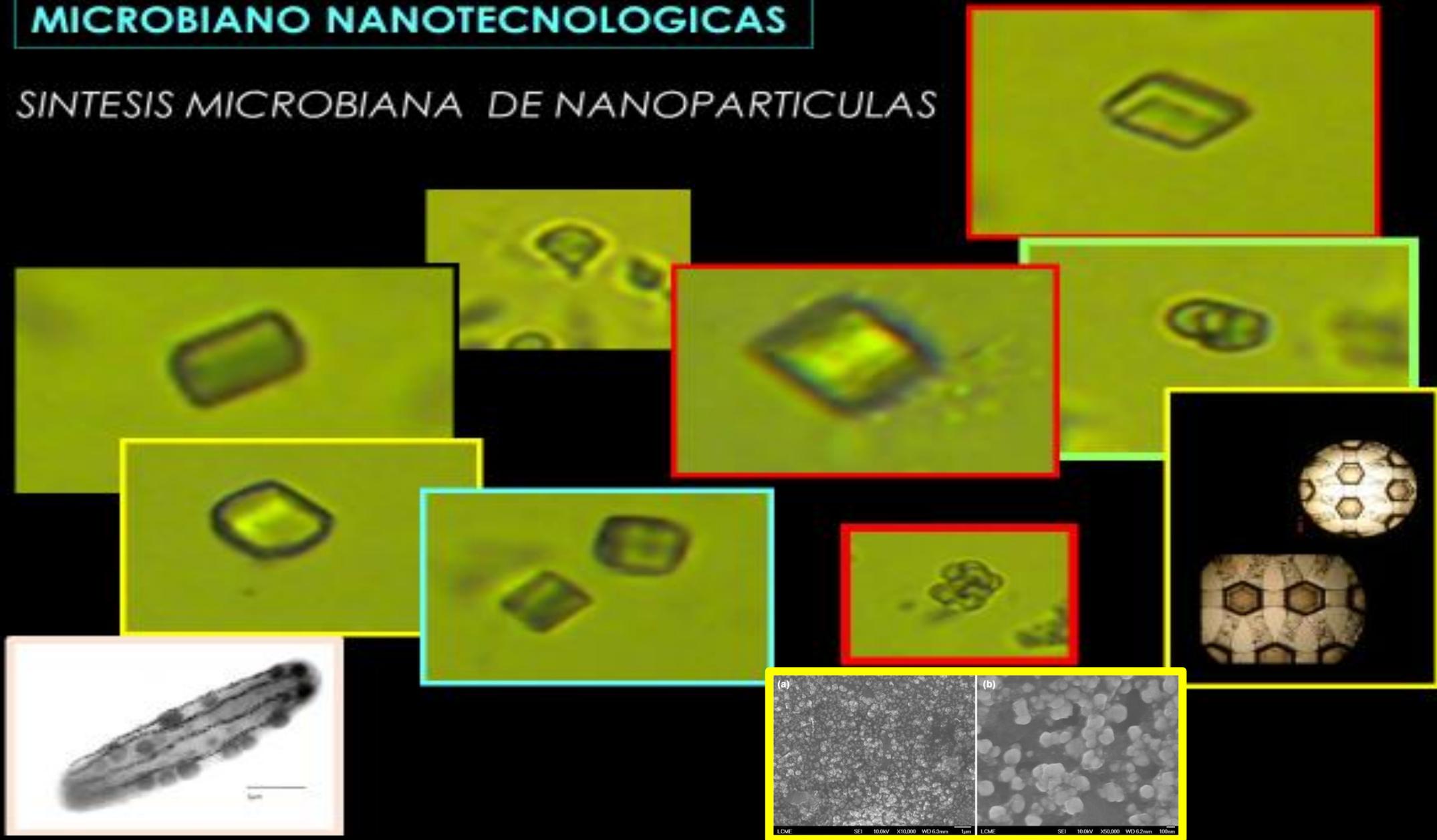
$\Delta FoFUB4-c$

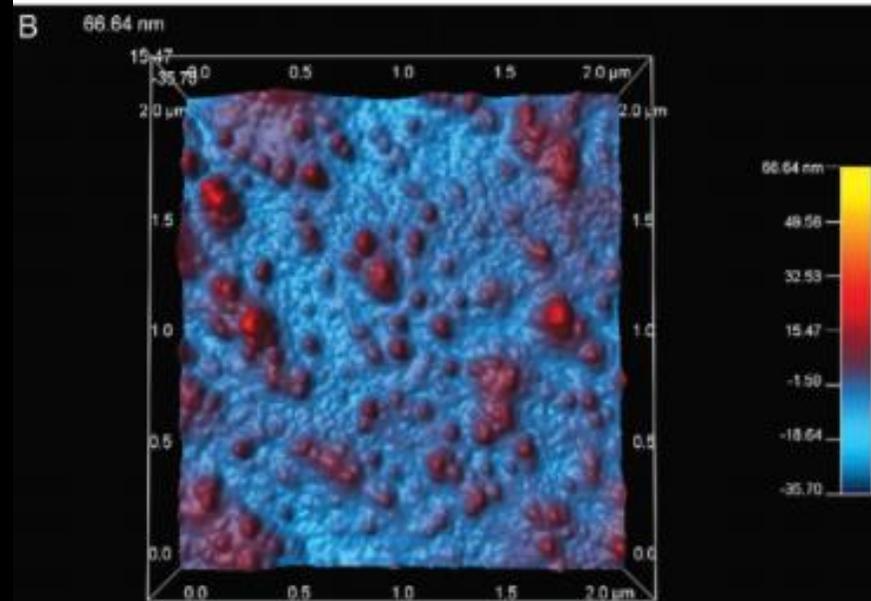
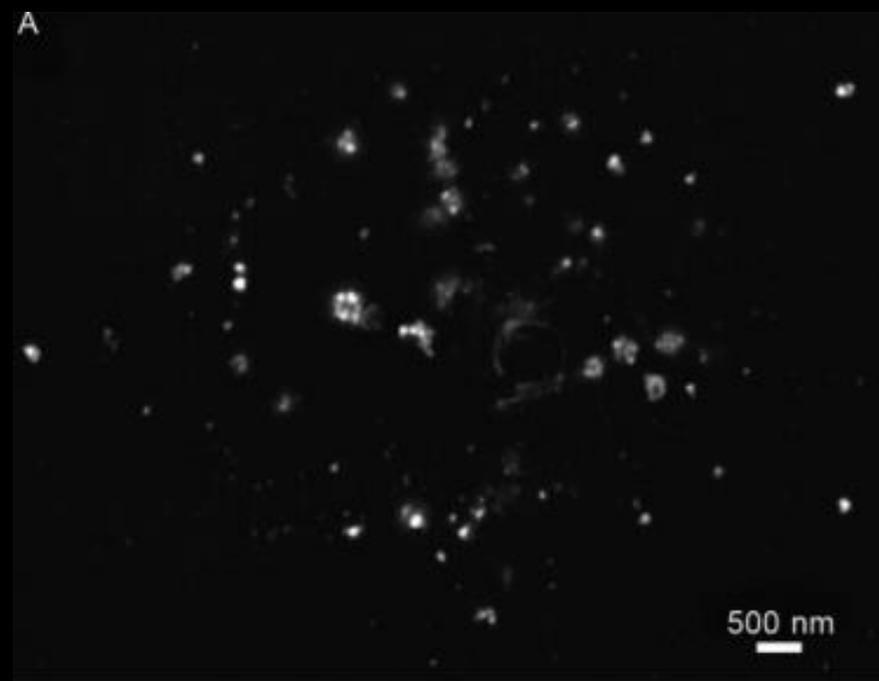
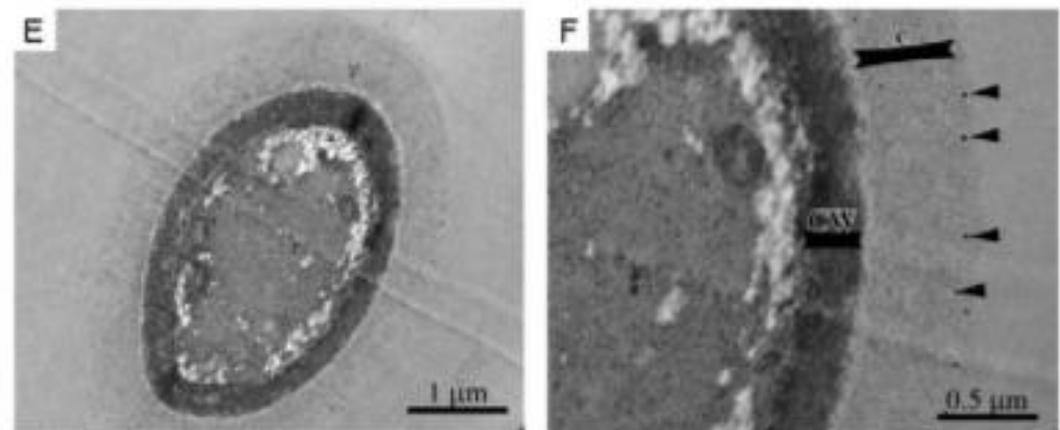
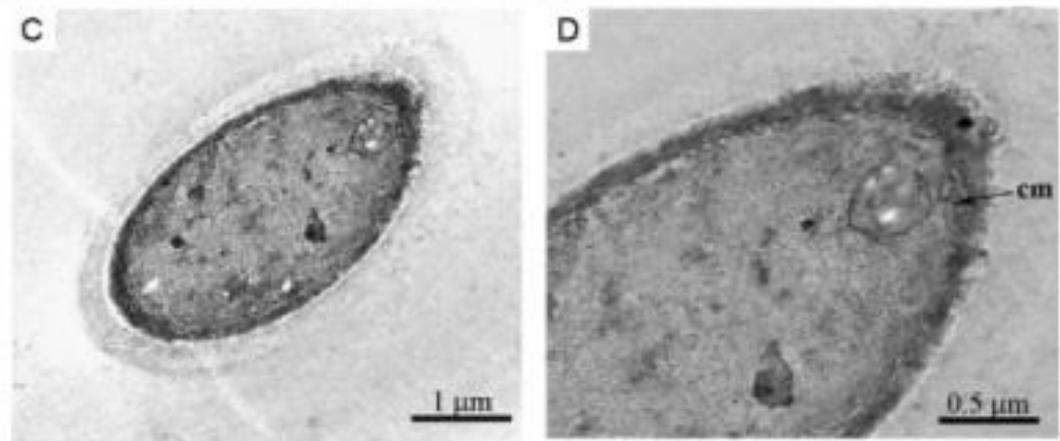
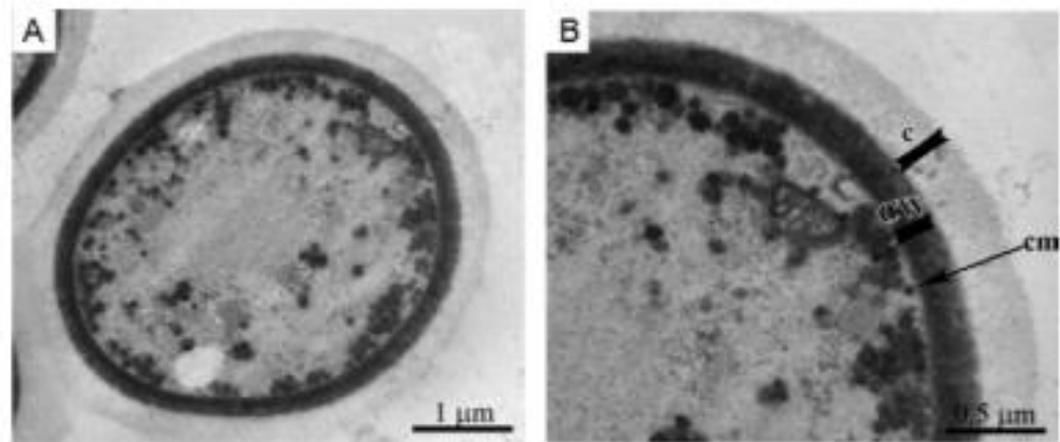


CK

# MOLECULAS MICROBIANO NANOTECNOLOGICAS

SINTESIS MICROBIANA DE NANOPARTICULAS

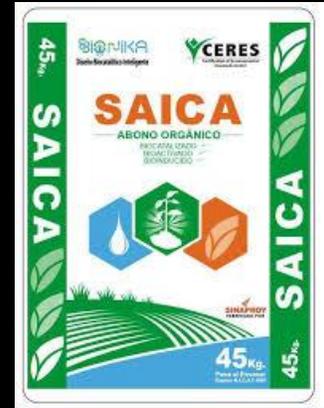




Mientras llega FOGR4 .....

**SAICA®**

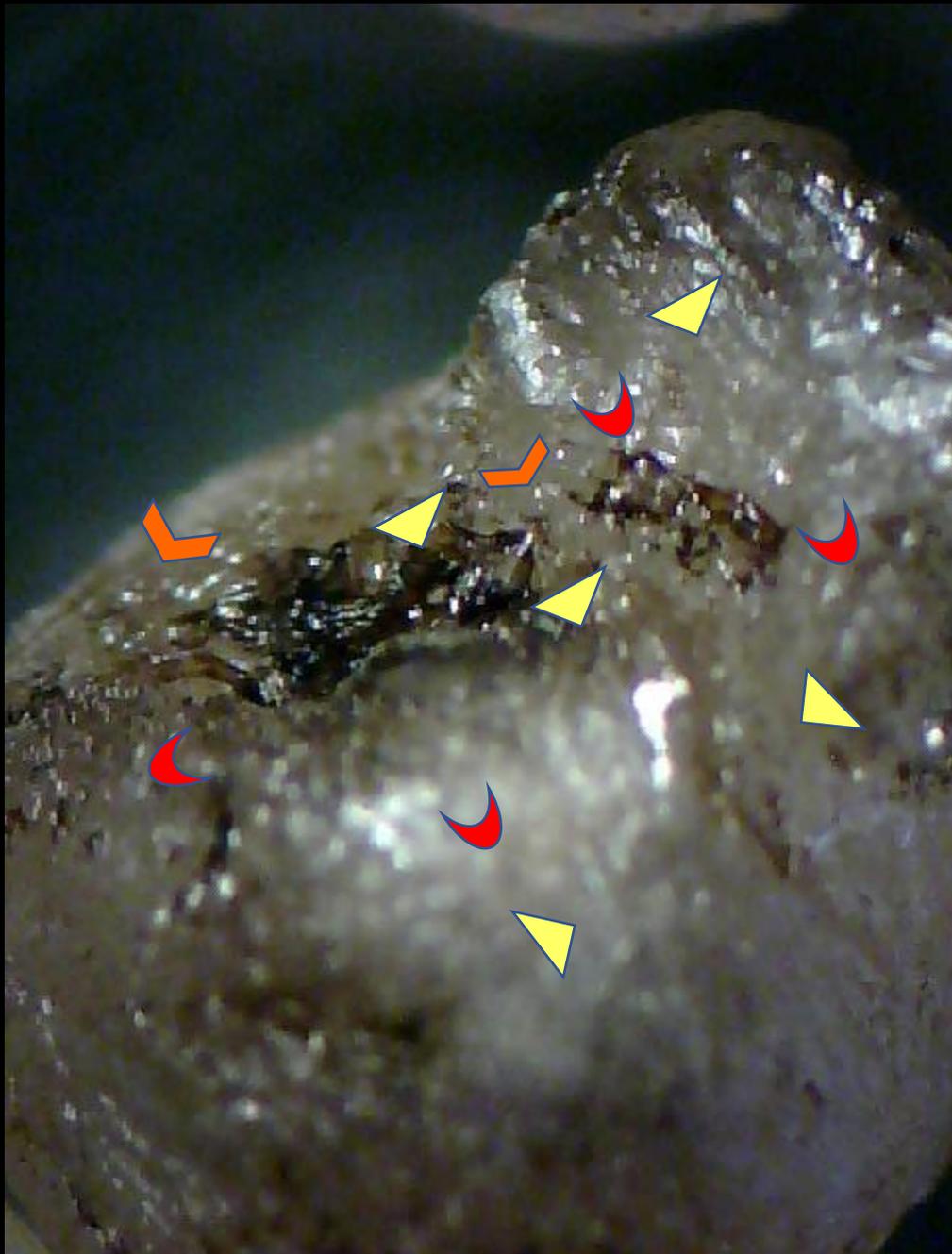
Sustratos Autoinductivos Cito-nutricionalmente Asistidos



- Alimentos Nutraceuticos
- Funcionales
- **Biofortificados**
- Productos sanos
- Rentables

- Escudos Biológicos FOGR4
- Activación de sistemas de defensa
- Equilibrio Sanitario
- Dotación nutricional sincronizada
- **Fertilidad Natural de suelo**
- Fácil manejo cultivo

NORE-PRIFRINAS ..... Serotoninas, oxitoxinas .....  
neurotransmisores banano



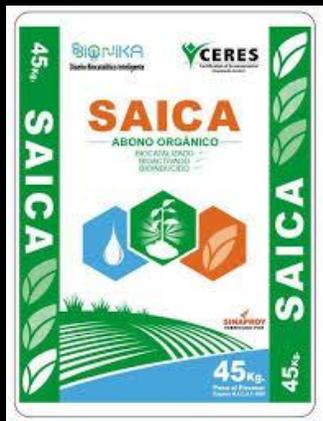


**FISIOPATIAS  
PATOGENICA**

**[Ca-Zn-K-(N-K-S)-Mg-Zn-Ca]<sup>hv1230</sup>**

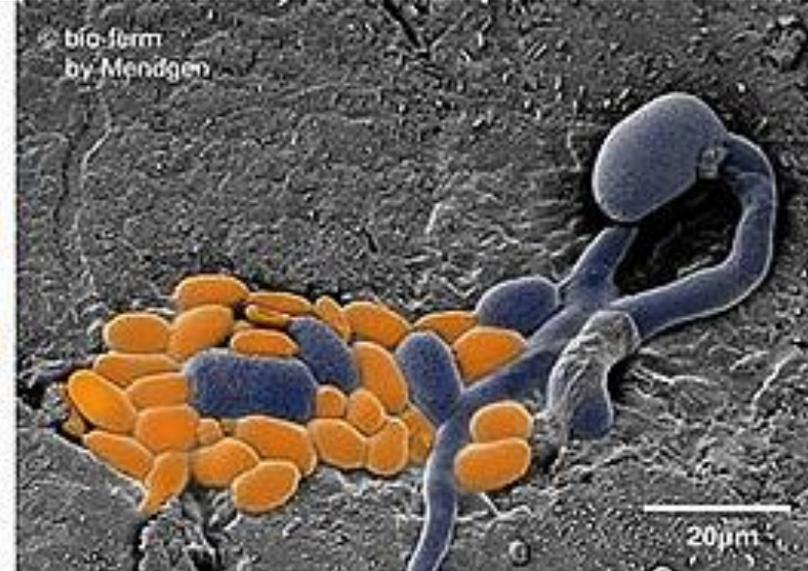
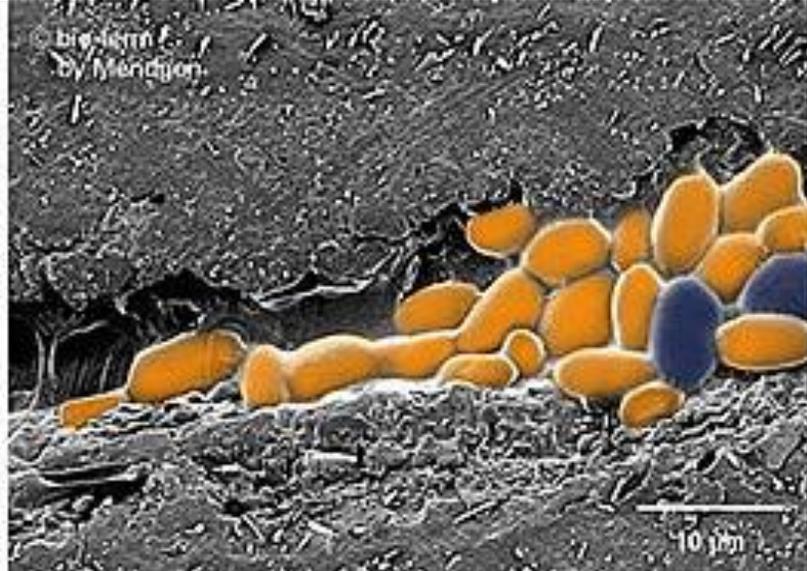
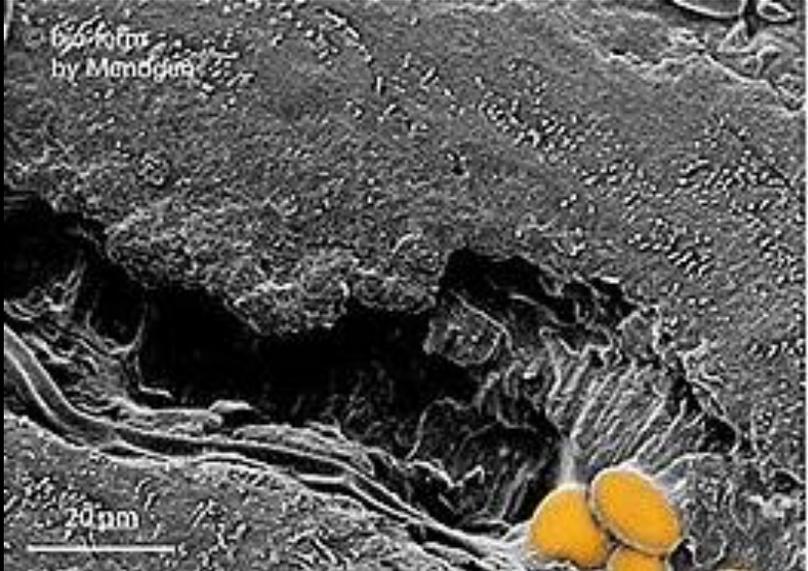
**ITA: ALTA**

**FOCR4**



**Citonutrividad Fisiopatogenica Supresiva CFA<sup>©</sup>**

# Ocupación de micronichos de colonización y desplazamiento de fitopatógenos



## Reconocimientos

---

CARBOGAS (Ecuador)

*BIOSOFTWARE* (Alemania)

Univ. KONSTANZ (Alemania)

Univ. STUTTGART (Alemania)

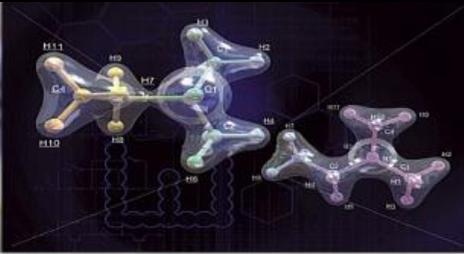
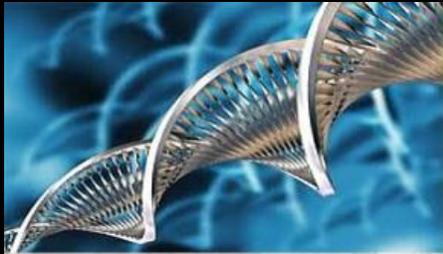
Univ. VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL (Bélgica)

Univ. De Las Américas (UDLA)

Univ. Politécnica Salesiana (UPS)

Univ. Internacional Ecuador (UIDE).

Univ. San Francisco de Quito (USFQ)



Centro de Diagnóstico, Control Biológico & BioCatalización CD & BCT

PlantSphereLabs  
PSL

Diseño Inteligente DI

Dr. Carlos J. Falconi Borja PhD  
Laboratorios

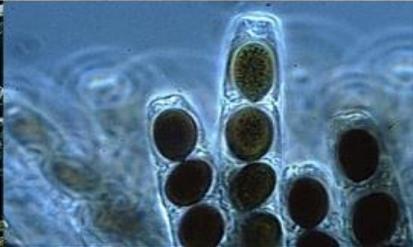
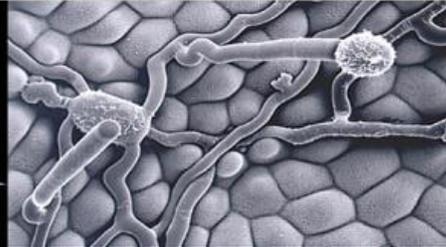
Biomoléculas & Nanotecnología  
BM & NT

Banco de Microorganismos  
BM

Biosoftware - Agriculture Monitoring Systems  
BSTW & AMS

Medio Ambiente & Biorremediación  
MA & BR

Bellavista de Carretas - Psje. N75B y Gonzalo Correa - Telf.: 6023531 - 099796977 - drfalconi-labs@biosoftware.de - Quito - Ecuador



Prof. Kurt Mendgen (Univ. Konstanz)  
Prof. Holger Deising (Univ. Konstanz)  
Prof. Hans Butin (Univ. Konstanz)  
Prof. Walter Gams (CBS Holland )  
Prof. Werner Koch (Univ. Hohenheim)  
Prof. Heinrich Buchenauer (Univ. Stuttgart)  
Prof. Luc DE VUYST (Univ. VRIJE Univ. BRUSSEL)  
Ing. Jose Blanco Conde (Biosoftware)  
Ing. Gustavo Heiner (CARBOGAS)  
Dr. Wolfgang Pfromer Ph.D.  
Dr. Klaus Amen Ph.D.  
Dr. Patricio Ponce Ph.D.  
Dr. Varsovia Cevallos Ph.D.  
Ing. MSc. Julio Bueno  
Ing. MSc. Marco Pérez  
Ing. Agr. Jorge Acurio  
Ing. Agr. Adrián Vinueza