

11

“FORTALECIMIENTO DE CADENAS DE VALOR DE PLÁTANO: INNOVACIONES TECNOLÓGICAS PARA REDUCIR AGROQUÍMICOS”

PROYECTO NO. FTG - 0605/06

Estado: Activo
Período de Ejecución: 2006-2009
Consortio: Co, Ec, Ve, CIAT
Expositor/a: Elizabeth Alvarez (CIAT)
Relator: Víctor Hugo Cardoso (PROCIANDINO)

11.1 OBJETIVOS

Fortalecer cadenas de valor que mejoren el bienestar socioeconómico de los productores de plátano y que reduzcan el impacto de los agroquímicos sobre el medio ambiente en Colombia, Ecuador y Venezuela, a través del desarrollo e implementación masiva de tecnologías que permitan optimizar la productividad, reducir costos y proteger el ambiente.

11.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar e implementar la producción rápida y limpia de colinos de plátano.
- Implementar, mediante participación de agricultores, investigadores y empresarios, el uso del lixiviado de compost de residuos de cosecha y otras prácticas ecológicas, en el control de sigatoka y moko, bajo diferentes sistemas de producción.
- Validar y ajustar el control biológico de picudos, con agricultores y empresas líderes productoras de entomopatógenos.
- Evaluar diferentes genotipos de plátano por resistencia a picudos, sigatoka y moko, con criterios de adaptabilidad, productividad y aceptación de los mercados.
- Fortalecer capacidades locales de agricultores y técnicos, en las nuevas estrategias de manejo del cultivo de plátano.

11.3 ACTIVIDADES A SER REALIZADAS Y AVANCES ESPERADOS EL PRIMER AÑO

- Talleres de seguimiento y evaluación con los Grupos Gestores de Innovación en Agroindustria Rural (GIAR).
- Cámaras térmicas: Limpieza de colinos, multiplicación de materiales comerciales
- Estandarización de lixiviados.
- Contactos con empresarios interesados en comercializar lixiviados y producir colinos certificados.
- Resistencia genética.
- Validación y ajuste de tecnología de cría de nematodos para control biológico de picudos.
- Fortalecimiento de capacidades: Talleres y días de campo.

11.4 SÍNTESIS DE LA DISCUSIÓN

La Dra. Elizabeth Álvarez solicita al Dr. Pocasangre asesoría para trabajar sobre control biológico, se pregunta si el raquis es mejor que el pseudotallo para la preparación del lixiviado e indica que ha notado diferencias en los lixiviados, dependiendo de la fuente. En el caso de Colombia se han logrado mejores resultados con el raquis. Finalmente pregunta sobre la estandarización de los lixiviados y cuál es la ventaja de las “cámaras térmicas” para la producción de plantas sanas.

El Dr. Pocasangre indicó que la estandarización de lixivios se está trabajando con el CIRAT y pronto se tendrá más información y que existen ventajas en el uso de las cámaras térmicas por cuanto se eliminan virus a temperaturas entre 60 y 70 grados centígrados.

11.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se está trabajando bien y fortaleciendo los GIAR (grupos Gestores de Innovación en Agroindustria Rural) y se están evaluando diferentes desinfectantes para las herramientas que usan los agricultores. Por otro lado, se están identificando entomonemátodos tanto en Colombia como en Venezuela. En Ecuador se está seleccionando genotipos con resistencia a sigatoka y a picudo. Se seguirá socializando el Proyecto y se seguirán fortaleciendo los CGIAR. 🍷

11.6. PERSONA RESPONSABLE



Elizabeth Alvarez
Investigador Líder, CIAT
E-mail: e.alvarez@cgiar.org

Fortalecimiento de Cadenas de Valor de Plátano: *Innovaciones Tecnológicas para Reducir Agroquímicos*



Elizabeth Alvarez

**Costa Rica
Junio 24 - 28 de 2008**



Temas

- **Multiplicación de semilla sana: Ecuador y Colombia**
- **Uso de lixiviado: Ecuador y Colombia**
- **Control biológico: Venezuela**
- **Resistencia a picudos, sigatoka y Moko**
- **Capacitación, socialización del proyecto**

Área Sembrada y familias beneficiadas

País	Ha	Familias
Colombia	397.000	57.000
Ecuador	96.000	14.440
Venezuela	42.000	6.300
Total	535.000	77.740

Objetivo General

Fortalecer cadenas de valor que mejoren el bienestar socioeconómico de los productores de plátano y que reduzcan el impacto de los agroquímicos sobre el medio ambiente en Colombia, Ecuador y Venezuela, a través del desarrollo e implementación masiva de tecnologías innovativas, que permitan optimizar la productividad, reducir costos y proteger el ambiente



Objetivos específicos

- 1. Desarrollar e implementar la producción rápida y limpia de colinos de plátano.**

Multiplicación de Colinos Sanos en Ecuador y Colombia



- Cámaras térmicas
- Inducción de yemas
- Inductores de resistencia
- Temp: 60 – 70 ° C
- Microaspersión
- Automatizado (sensores)

Multiplicación de Semilla Sana

85 colinos/m² /mes

En construcción, cámara térmica para:

- Limpieza de bacterias
- Limpieza de virus CMV
- Control de nematodos, picudos



Multiplicación de Variedades comerciales

Ecuador: Barraganete y Dominicos en parcelas, obtener cormos y llevar a cámara térmica

Colombia: Dominico, Hartón, Dominico Hartón

Objetivo específico (Cont).

- 2. Implementar, mediante participación de agricultores, investigadores y empresarios, el uso del lixiviado de compost de residuos de cosecha y otras prácticas ecológicas, en el control de Sigatoka y Moko, bajo diferentes sistemas de producción.**

Lixiviados en Ecuador

- **Lixiviado aumenta en sistema anaeróbico**
- **Aplicación radicular mejor desarrollo de plantas**
- **Análisis químico y microbiológico**
- **A través de los GIAR: se establecerán dos plantas de lixiviado**

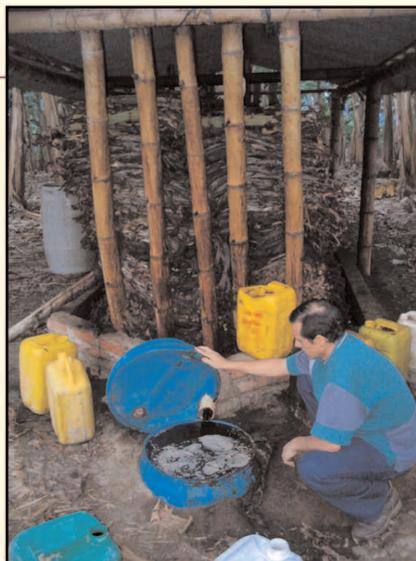
Lixiviados en Colombia

- **Eliminación de *Ralstonia solanacearum* in vitro**
- **Reducción de severidad de Moko en invernadero**
- **Manejo de focos de Moko en campo, con mezcla de lixiviados, *Tagetes patula* y roca fosfórica**
- **Inhibición de germinación de esporas de *Mycosphaerella fijiensis***
- **Relación entre inhibición y contenido nutricional de lixiviados**

Sistema con vástagos enteros



Ramada de 8 x 2 m, 7 ha
Altura: 2 m y 2.5 m
Pendiente de la base: 4 %



Ramada de Lixiviado de Vástago de Plátano



250 - 300 vástagos semanales, generan 10 Litros de lixiviado diariamente.

Remojar los vástagos con el lixiviado que se vaya produciendo.

No utilizar antes de 3 meses.
No usar lixiviado fresco.

Curar lixiviado por 30 días antes de su uso



Análisis Químico de Lixiviados

	pH	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Fe	Mn	Zn
Descripción	mg/L										
Américas raquis	8,67	420	157	18,19	82	38,7	111,5	0,83	2,7	1,25	0,29
Américas frutas	3,91	1.781	375	11,34	5.137	824,7	197,4	6,61	2949	23,32	10,33
La Diana	8,38	278	317	16,33	74	51,7	149,9	0,86	2,9	1,39	0,31
Santa Elena	9,28	249	212	20,94	41	34,8	183,8	0,67	1,8	1,01	0,53
Ariari (Meta)	9,36	466	311	26,68	51	51,6	398,5	2,38	3,8	4,12	23,36
Guadualito	9,34	893	404	28,84	69	31,3	206,5	0,56	3,1	1,91	0,6
Guaira	8,58	205	187	15,59	64	43,4	55,7	0,12	0,5	0,51	0,06
La Manigua	8,54	45	11	324	5	2,0	0,0	0	1,6	0,41	0,27
Mezcla de roca fosfórica, flor de muerto y lixiviado de raquis	8,89	283	367	18,39	379	59,8	86,8	2,19	40,1	0	0,82
Seudotallo La Diana	8,43	70	66	4,46	44	22,7	21,5	0,98	0,9	0	0,01
La Yalta	8,97	217	161	12,75	46	24,5	87,6	1,16	0,7	1,11	0,28
Ecuador		225	138	38,63	3057	82,5		2,04	29,4	1,63	35,11

Análisis microbiológico de Lixiviados

Aerobios totales: 3.5×10^5 UFC/mL

Hongos y levaduras: 4.8×10^2 UFC/mL

Actinomicetos: < 10 UFC/mL

Reducción de la Bacteria en Suelo



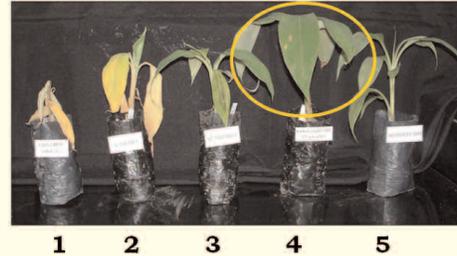
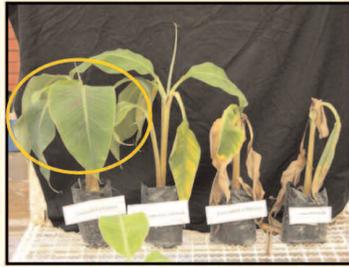
Sembrar fuera de la platanera

Tratamiento	Dosis/m ²	Reducción
Flor de muerto	1 Kg	85%
Fulvan®	20 L	58%
Calfos	0.5 Kg	50%
Lixiviado	2.7 L	32%

Efecto del lixiviado

- Aplicación de lixiviado 3, 7 y 15 días antes de inocular *R. Solanacearum*. En plantas de 1 mes de edad
- Lixiviado 100%: 30 mL/Kg de suelo
- Diferentes fuentes (raquis, pseudotallo y fruto)
- Testigos: Agua y Gentamicina (10.7% + Tetraciclina 2.3%) 8 g/L al tallo y al suelo
- Parcelas divididas, 4 rep:
 - ✓ P. ppal: Epoca de aplicación
 - ✓ Subparcela: Fuente

Efecto de lixiviados en el control de Moko



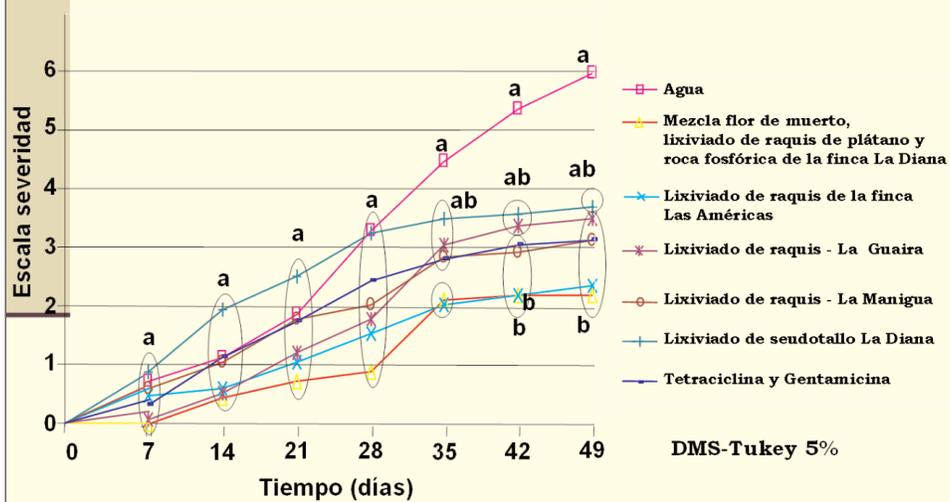
Lixiviados:

1. Guaira
2. Américas
3. Manigua
4. Agua

1. Agua
2. Antibiótico
3. Fosfito de potasio
4. Lixiviado
5. Sin inocular

Efecto de Fuentes de Lixiviados

Aplicados 15 Días Antes de Inocular



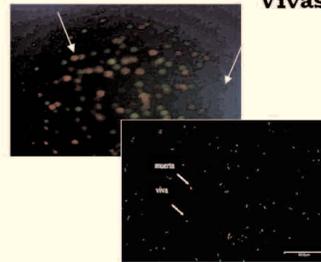
Células Vivas/Muertas de *R. solanacearum*

- **Kit: Bacterias vivas (verdes), bacterias muertas (rojas)**
- **Los lixiviados eliminan bacteria en menos de 30 días**
- **Lixiviado de raquis de plátano + roca fosfórica + flor de muerto (20:10:1)**

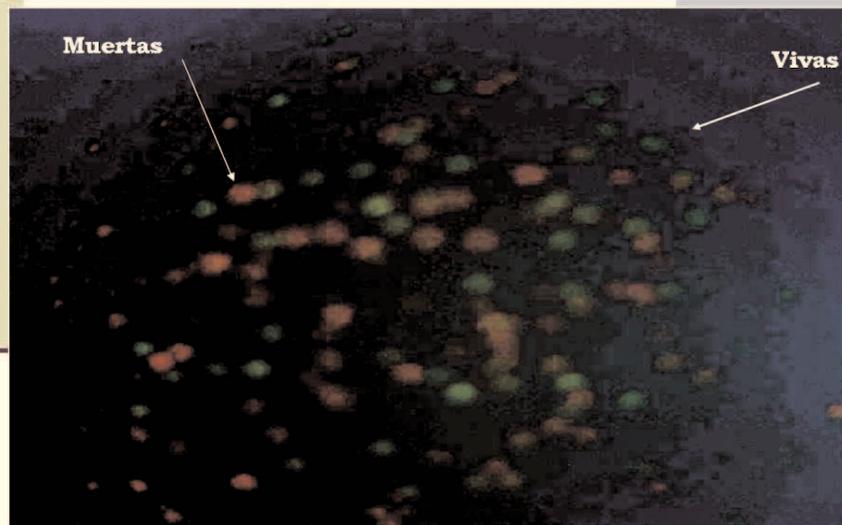


Muertas

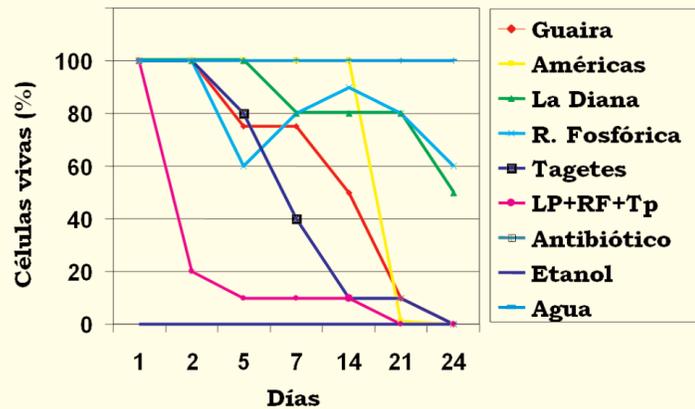
Vivas



Células Vivas/Muertas de *R. solanacearum*



Detección de Células Vivas y Muertas



Tratamiento al Suelo en Focos

Finca Santa Helena, Armenia, Quindío.

- **Manejo de Focos:** Encerrar el área. Se arrancaron y se picaron en el sitio, las plantas afectadas en cada foco.

Desinfección de herramienta con hipoclorito de sodio al 2,5%.

- **Selección de Tratamientos:** 16 focos seleccionados al azar. 3 repeticiones



Tratamiento en Focos

Aplicaciones mensuales por 3 meses

- Flor de muerto (1 Kg/sitio)
- Roca fosfórica (20 Kg/sitio)
- E.M : Microorganismos Eficientes (bacterias, levaduras hongos) (500 cc/20 Lt de lixiviado)
- Lixiviado de raquis de plátano (20 Lt/sitio).



Plantas Indicadoras en las Parcelas

Se sembraron tres plantas de plátano por sitio afectado después de la última aplicación de lixiviado.

Cada mes se tomaron muestras de suelo y tejido de las plantas erradicadas



Tratamiento al Suelo en Focos



Lixiviado, R.F, *T. patula*



Formol (Reinfección)

Tratamiento con Lixiviados en Focos

Tratamiento	Detección en suelo*
Lixiviado Américas	0%
Lixiviado Guaira	0%
Lixiviado Santa Elena	5%

* (5 meses después)

14 focos, con 3 plantas indicadoras cada uno, no mostraron síntomas

Desinfectantes de Herramienta

Inhibición de bacteria

Ingrediente activo	Producto	Concentración	\$/Lt desinfectante preparado
Amonio cuaternario	Sani-T-10	30 ml/lit	523
	Sani-T-10A	8 ml/lit	140
Hipoclorito de sodio	Patojito	500 ml/lit	500
		200 ml/lit	200
Complejo de poliethoxi polipropoxi polietoxi etanol-iodine	Agrodyne	puro	26,000
Alcohol antiséptico		500 ml/lit	13,000
Glutaraldehide	ASAP 65	puro	2,243
Desinfectante fenolaldehídico	TB-Cide 100	500 ml/lit	7,389

Objetivo específico (cont).

3. Validar y ajustar el control biológico de Picudos, con agricultores y empresas líderes productoras de entomopatógenos.

Identificación de entomonematodos

Venezuela

Identificación de nematodo *Heterorhabditis* para control biológico de picudos

Cría de polilla *Galleria melinella* para muestrear entomonematodos



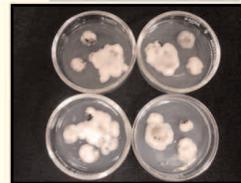
Objetivo específico (cont).

4. **Evaluar diferentes genotipos de plátano por su resistencia a Picudos, Sigatoka y Moko, con criterios de adaptabilidad, productividad y aceptación de los mercados.**

Colección de *Mycosphaerella fijiensis*

Colombia

Total aislamientos:	30
Aislamientos monospóricos:	27
Patogenicidad: inoculados en Dominico Hartón:	10



Selección de Genotipos

Ecuador

Parcelas de Dominico y Barraganete para selección por productividad y resistencia a Sigatoka y Picudos

Venezuela

Selección de Hartón, FHIA 03 y FHIA 21, del Banco de Germoplasma de INIA, para evaluar resistencia a Picudos, Moko y Sigatoka negra



Objetivo específico

- 5. Fortalecer capacidades locales de agricultores y técnicos, en las estrategias nuevas de manejo del cultivo de plátano**

Socialización del proyecto

Ecuador: Cantón El Carmen, Manabí, en la Federación Nacional de productores de plátano el 29 de Febrero 2008.

Venezuela: Asentamiento Campesino Macagua-Jurimiquire, Estado de Yaracuy

Colombia: Armenia, Quindío: 52 personas
Pto. Escondido, Córdoba: 79
San Juan de Urabá, Antioquia: 11

Conformación de GIAR

Gestores de innovación en agroindustria rural

Conformación de 2 GIAR en Ecuador y Colombia

Ecuador: Federación Nacional de productores plataneros del Ecuador, Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí-ULEAM, Cía. Exportadora Noboa, fábrica de chifles Yum Yam e INIAP.

Colombia: Fedeplátano, Musáceas del Quindío, productores del Cauca, comercializadores y agroindustria.

Venezuela: Se adelantó reunión con productores para conformar un GIAR.

Fortalecimiento de Capacidades

Colombia: Producción de lixiviado de compost

Pto. Tejada (Cauca): 40 personas

Balboa (Cauca): 72 personas

Dovio (Valle): 35 personas

Puerto Escondido (Córdoba): 79 personas

Colombia: Interacción para el proyecto

Reunión con técnicos y representantes de agremiaciones de productores: 6 personas



Articulación del Consorcio

- **Socialización: Participación de actores de la cadena productiva**
- **GIAR: Coordinación de cada entidad co-ejecutora**
Motivación para seguimiento del proyecto y aporte para innovaciones tecnológicas
- **Talleres: Cada co-ejecutor coordina actividades**
- **Ensayos se reportan a CIAT para su coordinación**
- **Publicaciones y material de difusión:**
Común acuerdo entre actores del Consorcio

Plan operativo 2008 - 2009

- Talleres de seguimiento y evaluación con los GIAR
- Cámaras térmicas: Limpieza de colinos, Multiplicación de materiales comerciales
- Estandarización de lixiviados
- Contactos con empresarios interesados en comercializar lixiviados y producir colinos certificados
- Resistencia genética
- Validación y ajuste de tecnología de cría de nematodos para control biológico de Picudos
- Fortalecimiento de capacidades: Talleres y días de campo