



# EVALUACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y DIFUSIÓN DE COMPONENTES DE MANEJO INTEGRADO PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO DE PATÓGENOS DE SUELO EN EL CULTIVO DE PAPA



CHIMBORAZO-QUIMIAG-EL TOLDO  
% INDEX: 61.39

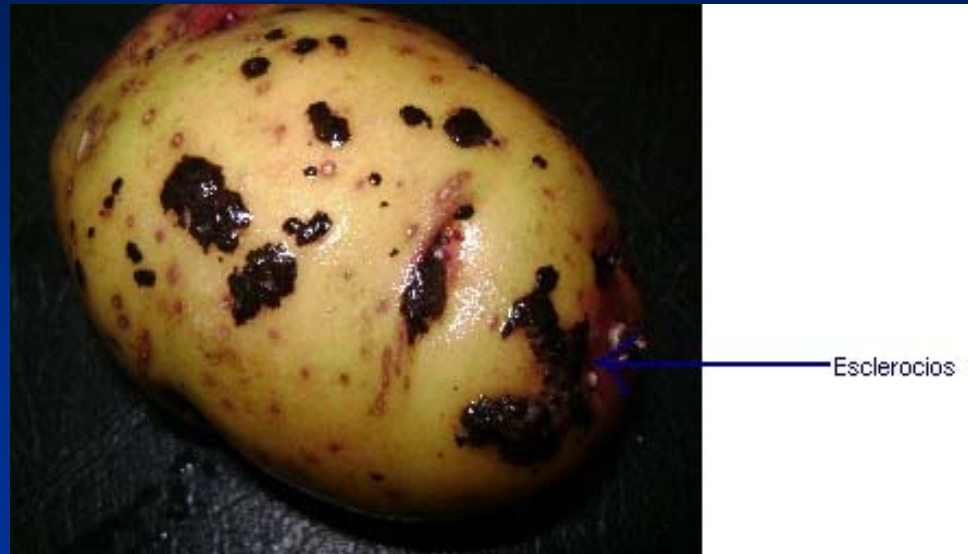
# Microorganismos del suelo

Entre los microorganismos patógenos, habitantes propios de suelo y que atacan al cultivo de papa están: costra negra (*Rhizoctonia solani*), roña (*Spongospora subterranea*), podredumbre seca (*Fusarium solani*), verruga (*Synchytrium endobioticum*), lanosa (*Rosellinia sp*), pie negro (*Pectobacterium spp*), sarna (*Streptomyces scabies*) y el nematodo (*Globodera pállida*). Estos organismos generalmente no atacan al tubérculo en forma individual sino en conjunto formando un Complejo de patógenos.

# Los patógenos más prevalentes

- Costra negra (*Rhizoctonia solani*)
- Sarna (*Streptomyces scabies*)
- Pie negro (*Pectobacterium sp*)
- Roña (*Spongospora subterranea*)

# Costra negra (*Rhizoctonia solani*)



- Pérdidas a nivel de plántula puede ser del orden del 70%.

# *Pie negro: Pectobacterium sp.*



- Pérdidas del 80% en campo.

# Sarna (*Streptomyces scabies*)



Sarna superficial



Sarna profunda

- **NO PRODUCEN PÉRDIDAS EN EL RENDIMIENTO.**
- Reduce la calidad comercial de los tubérculos
- Tubérculos pueden ser afectados más del 80%.

# Roña (*Spongospora subterranea*)



Fase inicial (pequeñas ampollas)



Fase avanzada (pústulas abiertas)

- **NO AFECTA LOS RENDIMIENTOS.**
- La enfermedad afecta la calidad de los tubérculos, pudiendo cubrir hasta un 97%.



# FORMAS DE DISEMINACIÓN

**Monocultivo**



**Tubérculo enfermo**



# FORMAS DE CONTROL

- ✓ El MI es un conjunto de COMPONENTES o métodos de prevención como: uso de variedades resistentes, uso de semilla sana, rotación de cultivos, prácticas culturales y protección con productos biológicos y químicos de baja toxicidad, que aplicados en FORMA INTEGRAL Y OPORTUNA REDUCEN LA PRESENCIA DE LAS ENFERMEDADES.

# OBJETIVO GENERAL

- Generar un Manejo Integrado para el control del complejo de patógenos de suelo en el cultivo de papa.

# OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Generar en campo de agricultores Componentes de Manejo integrado.
- Implementar y Difundir las alternativas tecnológicas identificadas y validadas en campo de agricultores.

# Generación de Componentes de MI

- ✓ **Componente genético**
- ✓ **Componde de Prácticas culturales**
- ✓ **Sistema de rotación de cultivos**
- ✓ **Componente biológico y químico**

# Método indexado

$$\text{Índice} = \frac{0 \times n + 1 \times n + 2 \times n + 3 \times n + 4 \times n}{4 \times n \text{ total de tubérculos muestreados}} \times 100$$



# RESULTADOS

# Componente genético

## Variedades mejoradas

I-Cecilia

I-Fripapa

I-Estela

I-Esperanza

## Clones promisorios

99-66-6

97-1-10

98-14-8

98-11-6

04-19-1

04-1-1



# PROMEDIOS PORCENTAJE DE SEVERIDAD, GUABUG, 2008

Tratamientos	Inf. %
I-Esperanza	33.7
I-Cecilia	38.9
04-1-1	39.1
I-Estela	39.4
98-14-8	40.1
04-19-1	41.0
I-Fripapa	42.3
99-66-6	43.5
98-11-6	44.9
97-1-10	56.0

# Componente cultural

Remoción suelo + semilla sana + asolación

Remoción suelo + semilla sana sin asolación

Remoción suelo + tubérculo enfermo + asolación

Remoción suelo + tubérculo enfermo sin asolación

Sin remoción suelo + semilla sana + asolación

Sin remoción suelo + semilla sana sin asolación

Sin remoción suelo + tubérculo enfermo + asolación

Sin remoción suelo + tubérculo enfermo sin asolación

# Pocentaje de severidad-Guabug, 2009

Prácticas culturales	
sin remoción + tubérculo enfermo sin asolación	41.1 a
con remoción + tubérculo enfermo con asolación	37.5 ab
sin remoción + tubérculo enfermo con asolación	34.8 bc
con remoción + tubérculo enfermo sin asolación	34.0 bcd
sin remoción + semilla sana sin asolación	30.8 cde
con remoción + semilla sana sin asolación	30.3 de
sin remoción + semilla sana con asolación	29.0 e
con remoción + semilla sana con asolación	28.1 e

# Componente de rotación de cultivos



# Instituto Simón Rodríguez 2007-2010

Años	Rotación/años			
	Monocultivo x 1 año	1	2	3
3	Papa	Av	Av	Papa
		M	M	Papa
		Papa	Papa	Papa

# Porcentaje de severidad-Cotopaxi,2010

Tratamientos	Inf (%)	Rango
P+P+P	55.02	a
Av+Av+P	28.98	b
M+M+P	28.36	b

# Componente biológico-químico Pastocalle

Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis litro/agua
Cabrio Top	Piraclostrobin+metiram	2.0 g/lt
Citrex 100%	Ácido cítrico	2.0 g/lt
Trichoeb	<i>Trichoderma spp</i>	1.0 cc/lt drench
Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	2.0 cc/lt
Staner	Acido oxalico	1.0 g/lt
Custon B5	<i>Bacillus subtilis</i>	2.5 cc/lt drench
Cantus	Boscalid	0.75 g/lt
Mertect	Tiabendazol	2.0 cc/lt
Rovral 500	Iprodione	3 g/lt
Testigo	Sin protección	

# Componente biológico-químico Pastocalle, 2008

Tratamientos	Inf (%)	Rango
Testigo	44.0	a
<i>Boscalid</i>	36.9	ab
Sufato de cobre pentha	33.3	ab
<i>Acido cítrico</i>	33.2	ab
<i>Bacillus subtilis</i>	33.0	ab
Piraclostroin+methiram	32.6	ab
Acido oxalinico	31.1	ab
<i>Trichoderma spp</i>	30.8	ab
Iprodione	28.4	b
Tiabendazol	26.6	b



# FOTOS ENSAYOS

## Cabrio Top



# Resumen

Mejores componentes obtenidos

Rotación de cultivos+Semilla sana+producto

# Implementación de Componentes de MI

## Nitiluisa, 2009

<i>Rotación (3 años)</i> + <i>semilla sana</i> + <i>Producto</i>	21.60 %
--	---------

## Guabug, 2009

<i>Monocultivo (3 años)</i> + <i>material agricultor</i>	71.60%
--	--------

Disminuye la infección en 69.8%

# Difusión del MI

Chimborazo-Guabug, 2010

**Suelo rotado con  
3 años de pasto**

**+**

**Semilla sana**

**+**

***producto***

**31.03 b**

**Suelo de  
monocultivo  
4 años papa**

**+**

**Material agricultor**

**86.48 a**

Disminuye la infección en 64%

# Difusión del MI

Tungurahua-Tamboloma, 2010

**Rotación 15 años  
(pasto trébol  
blanco)**

+

**Semilla sana**

+

**Producto**

**16.01 b**

**Monocultivo  
10 años pasto  
2 años papa**

+

**Semilla agricultor**

**30.33 a**

Disminuye la infección en 47%



INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

# Conclusiones

Los microorganismos más prevalentes en las principales zonas paperas del país son: sarna (*Streptomyces scabies*), costra negra (*Rhizoctonia solani*), pie negro (*Pectobacterium sp*) y roña (*Spongospora subterranea*)

# Recomendaciones

Difundir el Sistema de Manejo Integrado en campo de agricultores para el control del Complejo de patógenos de suelo en el cultivo de papa por ser un método eficiente, de bajo costo, de fácil adopción y no contamina el medio ambiente.