



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y**  
**AMBIENTALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS EN EL CULTIVO DE PIMIENTO**  
**(*Capsicum annuum L.*) VARIEDAD TROPICAL IRAZÚ A CAMPO ABIERTO, PARA EL**  
**CONTROL DE MARCHITEZ POR PHYTOPHTHORA (*Phytophthora capsici Leo.*) EN LA**  
**PARROQUIA DE IMBAYA PROVINCIA DE IMBABURA.**

**AUTORA:** Amanda Lorena Carrera Bolaños

**DIRECTOR DE TESIS:** Ing. Germán Terán

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:**

Ing. Oswaldo Romero

Ing. Víctor Nájera.

Ing. Galo Varela

**LUGAR DE LA INVESTIGACION:** Provincia de Imbabura

**BENEFICIARIOS:** Productores de Pimiento

**Abril, 2014**

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



**APELLIDOS:** CARRERA BOLAÑOS  
**NOMBRES:** AMANDA LORENA  
**C. CIUDADANIA:** 100314358-1  
**TELEFONO CELULAR:** 0999353398  
**CORREO ELECTRÓNICO:** amandacarrera88@gmail.com  
**DIRECCIÓN:** Provincia: Imbabura  
Cantón: Ibarra  
Parroquia: Caranqui  
Calle: General Pintag N°50

**Abril, 2014**

## Registro Bibliográfico

Guía: FICAYA – UTN

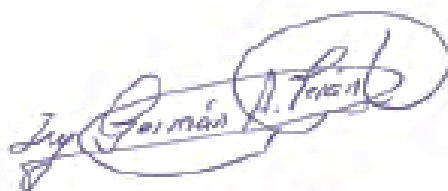
Fecha:

CARRERA BOLAÑOS AMANDA LORENA Evaluación de cuatro tratamientos en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) variedad tropical irazú a campo abierto, para el control de marchitez por *phytophthora (phytophthora capsici leo.)* en la parroquia de Imbaya Provincia de Imbabura./ TRABAJO DE GRADO. Ingeniera agropecuaria. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, EC. Agosto del 2013. 145 pág. 6 anexos.

**DIRECTOR:** Ing. Germán Terán

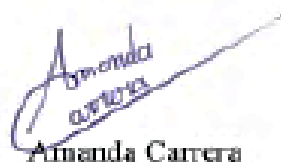
Al evaluar la aplicación de cuatro tratamientos en el cultivo de pimiento permitió identificar la mejor estrategia de control para disminuir la severidad de la marchitez del pimiento a campo abierto para la zona de Imbaya- Imbabura.

Fecha: 04 de Abril del 2014



Ing. Germán Terán.

Director de Tesis



Amanda Carrera

Autora

# EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum L.*) VARIEDAD TROPICAL IRAZÚ A CAMPO ABIERTO, PARA EL CONTROL DE MARCHITEZ POR PHYTOPHTHORA (*Phytophthora capsici Leo.*) EN LA PARROQUIA DE IMBAYA PROVINCIA DE IMBABURA.

**Autora:** Amanda Lorena Carrera Bolaños  
**Director de tesis:** Ing. Germán Terán  
**Fecha:** 04/04/2014

## INTRODUCCIÓN

De todas las enfermedades, criptogámicas o bacterianas en el cultivo de pimiento, la más específica y grave es sin ninguna duda la causada por *Phytophthora capsici* Leo. (P.c.), conocido como la “Tristeza del pimiento” o “Marchitez por phytophthora”, siendo una de las causas más importantes de pérdidas en cultivos de pimiento. (García, 1996)

Para el control de ésta enfermedad se emplean gran cantidad de agroquímicos, en especial fungicidas específicos del grupo de las fenilamidas, como Metalaxyl a intervalos muy cortos, de hasta seis días, y en muchos de los casos sobredosisación, ocasionando que cada vez sea más difícil el control de dicha enfermedad, ya que los fungicidas de este grupo presentan un alto riesgo de que los patógenos se vuelvan resistentes a estas moléculas, lo que conlleva a elevar los costos de control, por lo que el cultivo no genera la misma rentabilidad de antes, provocando que el agricultor deje de producir esta importantísima hortaliza para el consumo diario. Por lo expuesto, se ha visto la necesidad de encontrar nuevas formas de control para tener una agricultura sustentable, y así, no atentar contra la economía del agricultor ni la salud ambiental.

Además, está el aumento del uso de ciertas moléculas, como es el caso de mancozeb; en general los ditiocarbamatos, como son: ferbam, mancozeb, maneb, metiram, propineb, thiram, zineb, ziram; los cuales si bien es cierto, son fungicidas multisitio y tienen un bajo riesgo de que los patógenos se vuelvan resistentes; son considerados peligrosos para el ambiente por tener un coeficiente de impacto ambiental muy alto, y otra razón igual o más importante es el riesgo que representa al agricultor que maneja este tipo de productos debido a que se ha comprobado que los ditiocarbamatos son carcinogénicos y taratógenos (Arauz, 1998).

Entonces, sabiendo todo esto, lo que se debe hacer es aplicar nuevas tecnologías que además de reducir los costos de producción, no sean contaminantes para los seres vivos y una alternativa eficiente para discontinuar el uso de los ditiocarbamatos.

El cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) radica en la importancia económica, ya que es un cultivo con tres destinos de consumo: pimiento en fresco, para pimentón y para conserva. Además, este cultivo constituye una fuente de alimento muy importante por su alto contenido de vitamina A y C.

En el actual entorno productivo, donde es urgente avanzar hacia una agricultura más productiva y sustentable con el ambiente, es necesaria la implementación de tecnologías más saludables, que no pongan en riesgo la salud de las personas. Esto ya es posible mediante la aplicación de productos alternativos; ya sean productos biológicos, productos que estimulen las defensas en la planta, los productos de baja toxicidad y de gran efecto para control de las enfermedades en los cultivos.

En las zonas productoras de pimiento, se debería establecer un manejo más comprometido con la conservación del ambiente, para alcanzar el buen vivir. Con la implementación de estas tecnologías nuevas se puede hacer realidad este propósito, así se tendría una alimentación más segura y se crearía una conciencia de calidad en los productores y consumidores finales.

## OBJETIVOS

### GENERAL

El objetivo general de la presente investigación fue “Evaluar la aplicación de cuatro tratamientos en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum L.*) variedad Tropical irazú, para el control de Marchitez por phytophthora (*Phytophthora capsici Leo.*) en la parroquia de Imbaya provincia de Imbabura.”

### ESPECÍFICOS

- Determinar el tratamiento que responda de mejor manera al control de Marchitez por phytophthora.
- Determinar el tratamiento que brinde una mejor respuesta en cuanto a vigor y altura de planta.
- Calcular el rendimiento y la rentabilidad del cultivo.
- Identificar la estrategia de control con más bajo impacto ambiental para demostrar que control es más amigable con el ambiente.

### HIPOTESIS DE TRABAJO

La hipótesis que se planteó fue la siguiente: “Se puede controlar eficientemente la Marchitez por phytophthora con el uso de los distintos tratamientos con los que se va a realizar el ensayo”.

### METODOLOGÍA

#### LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó de diciembre del 2012 a abril del 2013, en la, Parroquia Imbaya, cantón Antonio Ante – Imbabura.

## FACTOR EN ESTUDIO

El factor en estudio estuvo conformado material vegetal en este caso 672 plántulas de pimiento Tropical Irazú con los siguientes controles:

**T1:** TricoFung (*Trichoderma harzianum* y *viride*): 0,5kg/200 litros de agua

**T2:** Talosint (Cubiet): 250cm<sup>3</sup>/200 litros de agua

**T3:** Glass Cu (Fosfito de Cobre): 250cm<sup>3</sup>/200 litros de agua

**T4:** Rival (Propamocarb): 250cm<sup>3</sup>/200 litros de agua

**T5:** Manejo convencional: Realizado por el agricultor; alliete (fosetil aluminio 3g/l y dithane (Mancozeb) 2kg/ ha

**T6:** Testigo absoluto

## TRATAMIENTOS

Se evaluaron 6 tratamientos Tabla 1. conformados por veinte y cuatro unidades experimentales.

## DISEÑO EXPERIMENTAL

Los 6 tratamientos fueron evaluados bajo un diseño de bloques completamente al azar (D.B.C.A) con 4 repeticiones. Para las variables en donde existió significancia estadística se realizó la prueba de Tukey al 5%.

## VARIABLES

Las variables consideradas fueron: Vigor De Planta, Altura De Planta, Días A La Floración, Días A La Cosecha, Severidad De *Phytophthora Capsici Leo.* (P.C.), Números De Fruto Por Planta, Rendimiento Por Planta Y Rendimiento Total Del Ensayo.

## MANEJO ESPECÍFICO DEL EXERIMENTO

Las 24 unidades experimentales (672 plantas de pimiento), fueron ubicadas en cuatro bloques, conformados por 6 unidades experimentales, con 28 plantas cada una, ocupando un área total de 675m<sup>2</sup>, los tratamientos fueron aplicados con las dosis correspondientes a cada uno y en las fechas de acuerdo al cronograma de actividades. En el cultivo se realizaron labores de control de malezas, podas, fertilización, riego y control de plagas y enfermedades. Para la variable Severidad de *Phytophthora capsici Leo.* (P.c.) se utilizó el parámetro conocido como AUDPCr (Área bajo la curva del progreso de la enfermedad, realizando lecturas cada 5 días después de haber realizado el trasplante, de esta manera la adquisición de datos se realizó en 75 días.

## RESULTADOS

### VIGOR DE PLANTA

En la (Tabla 2.) se presentan los valores de vigor, en donde el tratamiento T1, producto biológico a base de trichodermas spp. (TricoFung) obtuvo un promedio de 8,75; por lo que, se consideró como el tratamiento que obtuvo mejor vigor de planta

Santana, R. (2003), manifiesta que en los tratamientos, en que se aplicó Trichodermas, se evidenció un buen desarrollo del área foliar, no solamente en el número de hojas sino también en su vigor a diferencia de los testigos.

### ALTURA DE PLANTA

Las lecturas se realizaron a los 30,60 y 90 días, en donde el tratamiento T1 Tricofung obtuvo la mejor medida con un promedio de 63,71cm (Tabla 3 y 4).

Lyndsey y Baker (1967), observaron que algunos hongos antagonicos como las trichodermas, podían inducir efectos similares al de reguladores de crecimiento en las plantas.

Windham et al., (1986) ratificaron, que Trichoderma spp incrementa el crecimiento de las plantas por medio de la producción de un factor regulador del crecimiento, el cual aumentaría la tasa geminación, enraizamiento, altura de planta entre otros.

### DÍAS A LA FLORACIÓN

En la Tabla 5. Se observa que los tratamientos T1 (Tricofung) y T2 (Talosint) registrarán un promedio de 70,5 ddt y 73,23ddt considerados más precoces para esta variable.

### DÍAS A LA COSECHA

El análisis de varianza (Tabla 6.) sobre los días a la cosecha, no detectó diferencias significativas tanto para bloques como para tratamientos. Debido a que el estudio se realizó utilizando una sola variedad. El coeficiente de variación fue del 1,41% y la media general de 122,5ddt.

### SEVERIDAD DE *Phytophthora capsici* Leo. (P.c.)

La prueba de Tukey al 5% (Tabla 7.) demostró la presencia de seis rangos, siendo T1 (TricoFung), ocupó el rango más alto, reaccionó positivamente a la aplicación de los productos de control y presentó la más baja severidad de Marchitez por phytophthora en pimiento (0,17). (Tabla 8.)

Estos resultados son comparables a los obtenidos por Peldoza, (2005), quien evaluó la inducción de un sistema de resistencia

en plantas de pimiento (*Capsicum annuum*). Los resultados de este estudio señalan que las aplicaciones de Trichoderma harzianum inducen un sistema de defensa de la planta en contra de *Phytophthora capsici* reduciendo a la mitad la necrosis del tallo síntoma que provoca la caída de plantas en pimiento causada por este patógeno el porcentaje incidencia de la enfermedad fue de 0,10 % con el uso de Trichodermas spp., en tanto que el testigo obtuvo un valor de 0,50 %.

### NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

En el análisis de varianza (Tabla 9.), se aprecia que existe diferencia significativa al 5% entre tratamientos. En esta etapa del desarrollo el T1 Tricofung presentó un promedio de 8,76 frutos, mientras que el testigo presentó 5,46 frutos. El coeficiente de variación fue del 2,41% y el promedio general de 7,2 Frutos.

### RENDIMIENTO POR PLANTA

La prueba de Tukey al 5% (Tabla 12.) señaló la presencia de 2 rangos; obteniendo el primer lugar el tratamiento T1 que corresponde al producto biológico a base de trichodermas (TricoFung), con un promedio general de 0,8 kg/ siendo el mejor tratamiento, a diferencia del tratamiento T6 (Testigo absoluto) que alcanzó un promedio de 0,66 kg/planta siendo el que menor rendimiento tuvo. El coeficiente de variación fue del 7.142% y la media general de 2.169kg/planta. (Tabla 11.)

### RENDIMIENTO TOTAL

El análisis de varianza (Tabla 13.), presentó diferencia altamente significativa para tratamientos, el coeficiente de variación fue de 3,48%, con un promedio general de 13,49 Tn/ha.

La prueba de Tukey al 5% (Tabla 14.) constató la presencia de 5 rangos; situándose en el primer lugar el tratamiento T1 que corresponde al producto biológico a base de trichodermas (TricoFung), con un promedio general de 18,3 tn/ha siendo el mejor tratamiento, mientras que el tratamiento T6 (Testigo absoluto) obtuvo un promedio de 7,75 Th/ha siendo el que menor rendimiento tuvo.

### ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico realiza una descripción y análisis de los costos por tratamiento y los totales de producción.

En la (Tabla 15.) se observa que el tratamiento T1 TricoFung (Trichoderma) presenta la mejor relación Beneficio/Costo con 3,15; es decir que por cada dólar invertido y recuperado se obtiene 2,15 USD. En relación a esto, se puede establecer en el manejo convencional del agricultor T5, se obtiene una

relación Beneficio/Costo de 0,98; es decir que por cada dólar invertido se pierde 0,02 USD.

## CONCLUSIONES

1. En este estudio, existieron marcadas diferencias significativas, en las distintas aplicaciones de control, en comparación con el manejo convencional del agricultor y el testigo absoluto.
2. Los tratamientos con los que se logró conseguir una mejor respuesta en cuanto a vigor y altura de planta fueron el Tratamiento uno que corresponde al producto TricoFung® a base Trichodermas spp. y Tratamiento dos que pertenece al Talosint® a base de Cubiet.
3. En lo que se refiere a días a la floración el T4 RIVAL® (fungicida a base de Propamocarb) obtuvo un promedio de 77 días, considerándose el más tardío, los tratamientos T1 TricoFung® (trichodermas spp) y T2 TaloSint® (fungicida órgano-cupríco, cubiet), con un promedio general de 70,5 y 73,23 días respectivamente, fueron considerados los que presentaron floración temprana.
4. El tratamiento que controla de mejor manera a la Marchitez por phytophthora es el T1 TricoFung® (Trichodermas spp.), tomando en cuenta que el valor relativo del Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPCr) fue de 0,17% considerado como el tratamiento con mayor respuesta en comparación a las otras aplicaciones.
5. De acuerdo al análisis económico obtenido por el método de presupuestos parciales de Perrin el tratamiento T1 TricoFung (Trichodermas) es recomendable económicamente ya que su tasa de retorno marginal es de 288.34 %.
6. Los tratamientos T1, T2, T3 y T4 son los que mayor beneficio/ costo presentaron con 3,15, 2,06, 1,17 y 1,34 respectivamente, por lo que en el Tratamiento T1 existe una ganancia de 2,15 por cada dólar invertido, convirtiéndolo en el que mayor rentabilidad obtuvo.

## RECOMENDACIONES

1. Si se va realizar el cultivo de pimiento a campo abierto, se recomienda utilizar el T1 Tricofung®

(Trichodermas spp.), para el control de phytophthora capsici.

2. Realizar un estudio con otras variedades de pimiento que sean susceptibles, a la marchitez causada por Phytophthora capsici, con diferentes intervalos de tiempo entre tratamientos en todos los estados fisiológicos del cultivo.
3. Comparar la eficacia de Trichodermas harzianum y viridae aplicadas en este estudio, con otras especies de trichodermas spp. provenientes de diferentes casas comerciales, para saber cuál de las cepas extraídas en los laboratorios, tienen mejor respuesta para el control de Phytophthora capsici.
4. Impulsar la aplicación de nuevas tecnologías, en el manejo integrado de plagas y enfermedades con el fin de entregar un producto sano y de calidad al consumidor final.
5. Evaluar diferentes frecuencias de riego, con intervalos de tres a cinco días en el cultivo de pimiento a campo abierto, para identificar cual disminuye considerablemente la incidencia y severidad de la marchitez causada por Phytophthora capsici, debido a que la humedad es un factor determinante para la propagación de la enfermedad.

## RESUMEN

La investigación se realizó en la parroquia Imbaya, Cantón Antonio Ante, Provincia de Imbabura. De todas las enfermedades, en el cultivo de pimiento, la más específica y grave es la causada por Phytophthora capsici Leo. (P.c.), conocida como La "Tristeza del pimiento" o "Marchitez por Phytophthora", siendo una de las causas más importantes de pérdidas en este cultivo. El objetivo general fue "Evaluar la aplicación de cuatro tratamientos en el cultivo de pimiento (Capsicum annum L.) Variedad Tropical Irazú, para el control de Marchitez por Phytophthora (Phytophthora capsici Leo.); los específicos: Determinar el tratamiento que responde de mejor manera al control de Marchitez por Phytophthora. Determinar el tratamiento que brinda una mejor respuesta en cuanto a vigor y altura de planta. Calcular el rendimiento y la rentabilidad del cultivo. Identificar la estrategia de control con más bajo impacto ambiental. El factor de estudio fue la variedad Tropical Irazú. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar, con 6 tratamientos y 4 repeticiones. Al encontrar diferencias significativas entre tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 5%. Se evaluó las siguientes variables: vigor, altura, días a la floración, días a la cosecha, severidad de la enfermedad, número de frutos por planta, rendimiento por planta y rendimiento total. Se detectó diferencias significativas para tratamientos y luego de analizar y discutir los resultados se concluyó que, el tratamiento que respondió de mejor manera en cuanto a control de la marchitez

por Phytophthora fue T1 TricoFung (Trichoderma), con un valor de 0,17% de severidad de la enfermedad, según el cálculo de la AUDPCr (tabla 4). En cuanto al vigor los tratamientos T1 (Trichoderma) y T2 (Cubiet) indicaron mejores resultados con un promedio de 8,75 y 7,50 respectivamente, estos valores fueron obtenidos con referencia a la tabla de vigor extraída del manual BASF, 1996 (Tabla 3). En lo que se refiere a la variable altura de planta los tratamientos que mejores promedios presentaron fueron T1 (Trichoderma), T2 (Cubiet), T3 (Glass Cu) y T4 (Propamocarb) con 63,71 cm; 62,48 cm; 61,08 cm y 60,34 cm respectivamente. Los tratamientos que más alto rendimiento alcanzaron fueron T1 (TricoFung) 18,03 y T3 (Glass Cu) con 15,59 Tn/ha, por lo que se concluyó que fueron los de mayor productividad. El T1 obtuvo la mejor relación Beneficio/Costo con 3,15; es decir que por cada dólar invertido y recuperado se obtiene 2,15 USD. En relación a esto, se puede establecer en el manejo convencional del agricultor T5, se obtiene una relación Beneficio/Costo de 0,98 USD; es decir que por cada dólar invertido se pierde 0,02 USD. Debido a que el tratamiento T1 TricoFung (Trichoderma) es un producto biológico obtenido de organismos vivos, en este caso hongos antagonistas por lo tanto se determina que la mejor estrategia de control con menor impacto ambiental.

## ABSTRACT

The research was conducted in Imbaya - Antonio Ante - Imbabura of Ecuador. The most important disease in pepper crop is known as the "Sorrow of pepper" or "Phytophthora wilt" caused by *Phytophthora capsici* Leo. (Pc), and it is one of the most important causes of losses in this crop. The principal objective was to "evaluate the implementation of four treatments in the pepper crop (*Capsicum annuum* L.) Tropical Irazú Variety to control the fungus (*Phytophthora capsici* Leo.). Our specific objectives were: To determine the treatment to control *Phytophthora* wilt. To determine the treatment with better response about vigor and plant height. Calculate the performance and profitability of the crop. Identify the control with lower environmental impact. To this research the factor evaluated was the Tropical Irazú variety, and used a Randomized Complete Block Design, with 6 treatments and 4 replications. To find significant differences between treatments we used Tukey test at 5%. The variables evaluated were: Vigor, height, days to flowering, days to harvest, severity disease, number of fruits per plant, yield per plant and total yield. Significant difference was detected for treatments in ANOVA test at 1% (put the percentage that has been significant 1 to 5%). The best treatment to control *Phytophthora* wilt was "TricoFung" T1 (Trichoderma), with 0.17% of severity disease based on the calculation of the AUDPCr (Table 4). About vigor plant T1 (Trichoderma) and T2 treatments (Cubiet) showed better results with 8.75 and 7.50 respectively, these values were obtained with reference to the table of the manual force extracted BASF, 1996 (Table 3), about height plant the best treatments were T1 (Trichoderma), T2 (Cubiet), T3 (Glass Cu) and T4 (Propamocarb) to 63.71 cm, 62.48 cm, 61.08 and 60 cm, 34 cm respectively. Treatments highest yield reached were T1 (TricoFung) 18,03 and T3 (Glass Cu) with 15.59 t / ha. The T1 had the best benefit / cost ratio to 3.15, meaning that for every dollar invested and \$ 2.15 gets recovered. The conventional

management of local farmers T5 obtained a benefit / cost ratio of \$ 0.98, it represents a loss of \$ 0.02 for every dollar invested. The treatment T1 TricoFung (Trichoderma) is a biological product derived from living organisms, in this case antagonistic fungi therefore determined that the best control strategy with less environmental impact.

## BIBLIOGRAFÍA

Araúz, L. (1998). Fitopatología. Recuperado el 15 de Abril de 2013, de Un enfoque agroecológico: <http://books.google.com.ec/books?id=I6jDW5HI9BAC&pg=PA340&lpg=PA340&dq=efectos+ditiocarbamatos&source=bl&ots=yy99NVAQ4J&sig=uxEdJdmhgM7MP9bKLeJNCiRgY0M&hl=es&sa=X&ei=ohYAUvmnNfb54AOegIHgDQ&ved=0CFkQ6AEwCA#v=onepage&q=efectos%20ditiocarbamatos&f=false>

García, M. (1996). Enfermedades fúngicas, bacterianas y fisiopatías en el pimiento. Ediciones de Horti.

Hernández, M. (2001). *Universidad de San Carlos de Guatemala*. Obtenido de Análisis Económico de Experimentos Agrícolas con Presupuestos Parciales: <http://www.geocities.com/mrhdz/pparciales>

Peldoza, M. (2005). *Universidad de Talca Repositorio*. Obtenido de Evaluación de tres cepas nativas de *Trichoderma* spp. en el control de caída de plántulas en el almácigo de pimentón (*Capsicum annuum*) cv Fyucu: <http://www.factorhumus.com/wp-content/uploads/estudios/Trichodermas/trichoderma%20pimiento.pdf>

Whidham, M., Elad, Y., & Baker, R. (1986). *Phytopathology. A mechanism for increased plant growth induced by trichoderma spp.*



**Tabla 1.**

Tratamientos del ensayo

Trat.	Cod.	Descripción
T1	TF	Trichoderma spp: 0,5 kg/ 200 litros de agua
T2	TS	Cubiet: 250 cm <sup>3</sup> /200 litros de agua
T3	GC	Fosfito de cobre: 250 cm <sup>3</sup> /200 litros de agua
T4	RV	Propamocarb: 300 cm <sup>3</sup> /200 litros de agua
T5	MC	Realizado por el agricultor
T6	TA	Testigo absoluto

**Tabla 2.**

Vigor de planta

Trat.	Descripción	Prom.
T1	Trichoderma spp: 0,5 kg/ 200 litros de agua	8,75
T2	Cubiet: 250 cm <sup>3</sup> /200 litros de agua	8
T3	Fosfito de cobre: 250 cm <sup>3</sup> /200 litros de agua	7,75
T4	Propamocarb: 300 cm <sup>3</sup> /200 litros de agua	6,75
T5	Realizado por el agricultor	6,75
T6	Testigo absoluto	5

**Tabla 3.**

Análisis de varianza para altura de planta a los 30 días.

FV	SC	Gl	CM	F.cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	63,54	23				
Bloq	4,78	3	1,59	3,12ns	3,29	5,42
Trat	51,16	5	10,23	20,06**	2,9	4,56
Error	7,6	15	0,51			

ns = no significativo

\*\*= significativo al 1%

 $\bar{X}$  = 14,37cm.

CV = 4,97%

**Tabla 4.**

Análisis de varianza para altura de planta a los 90 días.

FV	SC	gl	CM	F.cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	410,14	23				
Bloq	25,64	3	8,55	2,61ns	3,29	5,42
Trat	335,3	5	67,06	20,45**	2,9	4,56
Error	49,2	15	3,28			

ns = no significativo

\*\*= significativo al 1%

 $\bar{X}$  = 59,71cm.

CV = 3,03%

**Tabla 5.**

Análisis de varianza para número de días a la floración.

FV	SC	gl	CM	F.cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	150,5	23				
Bloq	9,5	3	3,17	1,38ns	3,29	5,42
Trat	106,5	5	21,3	9,26**	2,9	4,56
Error	34,5	15	2,3			

ns = no significativo

\*\*= significativo al 1%

 $\bar{X}$  = 74,25ddt

CV = 2,04%

**Tabla 6.**

Análisis de varianza para número de días a la cosecha.

FV	SC	gl	CM	F.cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	72,5	23				
Bloq	4,83	3	1,61	0,54ns	3,29	5,42
Trat	23	5	4,6	1,54ns	2,9	4,56
Error	44,67	15	2,98			

ns = no significativo

 $\bar{X}$  = 122,25ddt

CV = 1,41%

**Tabla 7.**Prueba de Tukey al 5% para Severidad de *Phytophthora capsici* Leo. (%)

Tratamientos	Prom.(%)	Significancia Estadística
T6	0,48	A
T5	0,42	B
T4	0,39	C
T3	0,29	D
T2	0,22	E
T1	0,17	F

**Tabla 8.**Análisis de varianza para Severidad de *Phytophthora capsici*

Leo.

FV	SC	Gl	CM	F.cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	0,291	23				
Bloq	0,0009	3	0,0003	3ns	3,29	5,42
Trat	0,288	5	0,0576	576**	2,9	4,56
Error	0,0021	15	0,0001			

ns = no significativo

\*\*= significativo al 1%

 $\bar{X}$  = 0,3302%.

CV = 3,028%

**Tabla 9.**

Análisis de varianza para Número de frutos por planta.

FV	SC	Gl	CM	F.cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	28,53	23				
Bloq	0,02	3	0,01	0,3ns	3,29	5,42
Trat	28,01	5	5,6	186,67**	2,9	4,56
Error	0,5	15	0,03			

ns = no significativo

\*\*= significativo al 1%

 $\bar{X}$  = 7,2frutos

CV = 2,41%

**Tabla 10.**

Prueba de Tukey al 5% para Número de frutos por planta.

Tratamientos	Prom.(Frutos)	Significancia Estadística
T1	8,76	A
T2	7,83	B
T3	7,48	B
T4	7,45	B C
T5	6,2	D
T6	5,46	E

**Tabla 11.**

Análisis de varianza para Rendimiento por planta.

FV	SC	gl	CM	F.cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	0,077	23				
Bloq	0,01	3	0,0003	3ns	3,29	5,42
Trat	0,059	5	0,012	12**	2,9	4,56
Error	0,008	15	0,001			

ns = no significativo

\*\*= significativo al 1%

 $\bar{X}$  = 6,92 kg/planta.

CV = 7,13%

**Tabla 12.**

Prueba de Tukey al 5% para Rendimiento por planta.

Tratamientos	Prom.(Frutos)	Significancia Estadística
T1	0,8	A
T2	0,73	A B
T3	0,71	B
T4	0,68	B
T5	0,67	B
T6	0,66	B

**Tabla 13.**

Análisis de varianza para Rendimiento Total.

FV	SC	gl	CM	F.cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	284,63	23				
Bloq	5,15	3	1,72	7,82**	3,29	5,42
Trat	276,21	5	55,24	251,09**	2,9	4,56
Error	3,27	15	0,22			

\*\*= significativo al 1%

 $\bar{X}$  = 13,49 Tn/ha.

CV = 3,48%

**Tabla 14.**

Prueba de Tukey al 5% para Rendimiento Total

Tratamientos	Prom.(Tn/ha)	Significancia Estadística
T1	18,3	A
T2	15,59	B
T3	14,99	B
T4	13,34	C
T5	10,98	D
T6	7,75	E

**Tabla 15.**

Relación Beneficio/Costo

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO (Tn/ha)	COSTOS TOTALES	BENEFICIO BRUTO(\$/ha)	BENEFICIOS NETOS(\$/ha)	RELACIÓN B/C
T1(TricoFung®)	18,3	2547,2	10102,04	8027,97	3,15
T2 (Talosint®)	14,99	2553,2	7346,94	5272,87	2,06
T3 (Glass Cu®)	15,59	2537,7	6428,57	4354,5	1,71
T4 (Rival®)	13,34	2557,7	5510,21	3436,14	1,34
T5 Manejo Conven.	10,98	2554,33	4591,84	2517,77	0,98
T6 Testigo Absoluto	7,75	2497,2	1835,74	1835,74	0,73