

**EVALUCION DE TRES FRECUENCIAS DE APLICACIÓN DE *Trichoderma harzianum* COMO ESTIMULADOR DE CRECIMIENTO EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa spp* Var. Limbo).**

**MESIAS TEODORO AMBOYA NAULA**

**T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2012**

**EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:** El trabajo de investigación titulado: **“EVALUCION DE TRES FRECUENCIAS DE APLICACIÓN DE *Trichoderma harzianum* COMO ESTIMULADOR DECRECIMIENTO EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa spp* Var. Limbo)”** de responsabilidad del señor egresado Mesias Teodoro Amboya Naula, ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

**TRIBUNAL DE TESIS:**

Ing. Rosita Castro.

DIRECTOR

\_\_\_\_\_

Ing. Fernando Rivas.

MIEMBRO

\_\_\_\_\_

Ing. Fernando Romero.

MIEMBRO

\_\_\_\_\_

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**Riobamba, Marzo del 2012**

## A G R A D E C I M I E N T O

Para la empresa JARDINES PIAVERI, a la Ing. Lenin Arias gerente técnico por su valioso aporte para la ejecución del presente estudio.

Al tribunal de tesis Ing. Rosita Castro, Ing. Fernando Rivas, Ing. Fernando Romero, por su invaluable aporte para la realización de esta investigación.

A la Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH.

**DEDICATORIA**

*A mis padres: José Ignacio y María Magdalena por haberme permitido vivir, a mis hermanos, por su dedicación y confianza prestada para ser la persona que soy, a mis amigos.*

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>CAPITULO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
	Lista de cuadros	vi
	Lista de cuadros	vii
	Lista de gràficos	viii
	Lista de anexos	ix
		Pg.
I.	TITULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	18
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
VI.	CONCLUSIONES	65
VII.	RECOMENDACIONES	66
VIII.	RESUMEN	68
IX.	SUMMARY	69
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	70
IX.	ANEXOS	74

## **LISTA DE CUADROS**

- Cuadro 1.** Características químicas del suelo
- Cuadro 2.** Resumen de los tratamientos en estudio.
- Cuadro 3.** Esquema del análisis de varianza.
- Cuadro 4.** Aplicaciones de *Trichoderma harzianum* por tratamiento.
- Cuadro 5.** Numero de u.p.c de *Trichoderma harzianum* al final de las aplicaciones.
- Cuadro 6.** Número y diámetro de básicas por planta.
- Cuadro 7.** Análisis de varianza para el número de básicas de todos los tratamientos en estudio.
- Cuadro 8.** Comparación ortogonal para el número de básicas.
- Cuadro 9.** Análisis de varianza para el diámetro de básicas.
- Cuadro 10.** Comparación ortogonal para el diámetro de básicas.
- Cuadro 11.** Largo y diámetro de tallo.
- Cuadro 12.** Análisis de varianza para el largo de tallo.
- Cuadro 13.** Comparación ortogonal para el largo de tallo.
- Cuadro 14.** Análisis de varianza para el diámetro de tallo.

- Cuadro 15.** Comparación ortogonal para el diámetro del talo.
- Cuadro 16.** Diámetro de botón y de tallo.
- Cuadro 17.** Análisis de varianza para el diámetro de botón.
- Cuadro 18.** Comparación ortogonal para el diámetro de botón.
- Cuadro 19.** Análisis de varianza para días de la cosecha.
- Cuadro 20.** Comparación ortogonal para días de la cosecha.
- Cuadro 21.** Prueba de tukey al 5% para días a la cosecha.
- Cuadro 22.** Análisis de varianza para rendimiento de cultivo.
- Cuadro 23.** Comparación ortogonal para el rendimiento.
- Cuadro 24.** Rendimiento de tallos por unidad experimental.
- Cuadro 25.** Producción semanal e índice tallos/planta/semana por tratamiento.
- Cuadro 26.** Tallos destinados a flor nacional por daños semana.
- Cuadro 27.** Producción exportable y proyección de producción a una hectárea por tratamiento.
- Cuadro 28.** Beneficio neto entre tratamientos.
- Cuadro 29.** Análisis de Dominancia.
- Cuadro 30.** Calculo de la tasa de retorno marginal (TRM).

**LISTA DE GRAFICOS**

**Grafico 1.** Población inicial y final de *Trichoderma*. (UPC)

**Grafico 2.** Numero de básicas por tratamientos.

**Grafico 3.** Diámetro de básicas.

**Grafico 4.** Largo de tallo.

**Gráfico. 5** Diámetro de tallo.

**Gráfico 6.** Diámetro de botón.

**Gráfico 7.** Días a la cosecha.

**Gráfico 8.** Rendimiento por tratamiento.



**LISTA DE ANEXOS**

**Anexo 1.** Esquema de distribución del ensayo en el campo.

**I** **EVALUCION DE TRES FRECUENCIAS DE APLICACIÓN DE *Trichoderma harzianum* COMO ESTIMULADOR DE CRECIMIENTO EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa spp* Var. Limbo).**

**II.** **INTRODUCCION**

La rosa se ha cultivado desde la antigüedad en los jardines de prácticamente todo el mundo. Hoy en día tiene una gran importancia comercial, constituyéndose en uno de los cultivos principales de muchos países alrededor de nuestro planeta. En Latinoamérica como productores de rosa cortada se destacan México, Costa Rica, Colombia y Ecuador.

En nuestro país se ha constituido en uno de los cultivos principales de exportación, apreciados por su calidad, llegando a diferentes países del Continente Europeo y Estados Unidos donde se comercializa.

La expansión de las áreas con especies florícolas en los últimos años ha constituido un rubro muy importante en la economía del país. Además, es una importante fuente de empleo, siendo el sustento de muchas familias ecuatorianas en la serranía.

Como todo cultivo, la producción y mantenimiento de las plantaciones, está sujeta a muchos factores del medio ambiente como temperatura, luz, humedad, agua y los nutrientes del suelo donde se desarrollen. Depende también la protección que tenga contra el ataque de plagas y enfermedades tanto del suelo como del aire donde se desarrollan las plantas. Dependiendo así de los factores antes mencionados para obtener un producto competitivo.

Dentro de la competencia en los diferentes mercados el parámetro analizado por los consumidores es la calidad, entonces sería necesario poner énfasis en las diferentes variables que nos pueda llevar a obtener un producto con estas características.

De aquí la necesidad de ofrecer nuevas alternativas para el manejo de varias enfermedades del suelo como del follaje, protegiendo de esta manera la biodiversidad de los microorganismos y la salud de los seres humanos.

El hongo *Trichoderma harzianum* es uno de los microorganismos utilizado de manera eficiente en los diferentes cultivos no solo para el control de hongos fitopatógenos del suelo como de la filósfera sino como bioestimulante radicular por la secreción de enzimas que presenta. Así el antagonista *Trichoderma harzianum* ha sido recomendado en diferentes cultivos hortícolas, contra numerosos hongos fitopatógenos en particular a los agentes *Phythium* spp, *Verticillium*, *macrophomina*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Armillaria*, *Sclerotium* (Biocotrol, 2005).

La tendencia de los consumidores de disponer de un producto sano sin trazas de productos químicos es un punto que promueve la utilización de mecanismos alternativos. *Trichoderma harzianum* es una de las alternativas no solo como control de hongos fitopatógenos sino también como estimulador del crecimiento de las plantas debido a la secreción de fitohormonas, situación que ha sido ratificada en algunas plantas de importancia económica.

Además, es un producto inócuo, pues no, tiene toxicidad para animales superiores, y no contamina el agua. Entonces el estudio sobre el comportamiento de este hongo en el cultivo de la rosa se justifica plenamente.

En el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- a. Evaluar tres frecuencias de aplicación de *Trichoderma harzianum*, contra un testigo no tratado.
- b. Evaluar la población inicial y final después de la aplicación del agente *Trichoderma harzianum*

- c. Comparar parámetros de calidad y productividad en los tratamientos con *Trichoderma harzianum*, versus el testigo.
- d. Evaluar económicamente los tratamientos.

### **III. REVISION DE LITERATURA**

#### **A. CULTIVO DE ROSAS**

##### **1. Clasificación botánica**

Según Fainstein, (1997); el rosal se clasifica:

Clase:	Dicotiledónea
Sub. Clase:	Arquiclamídeas
Orden:	Rosales
Familia:	Rosaceae
Tribu:	Rosoideas
Género:	<i>Rosa</i>
Especie:	spp.
Variedad:	Limbo

##### **2. Generalidades sobre morfología del rosal**

###### **a. Raíz**

La rosa presenta una raíz pivotante, cuando se la ha obtenido por propagación sexual, de lo contrario su sistema radicular es proporcionalmente pequeño, de aproximadamente el 5% - 10% del peso total ( Fainstein, 1997).

###### **b. Tallo**

La rosa se caracteriza por presentar un tallo de tipo leñoso a semileñoso, recubiertos de púas o espinas con aspecto de arbusto de mata o sarmentoso espinoso (Magrini, 1979).

**c. Hojas**

Las hojas son alternas, compuestas de cinco o siete folíolos ovales, terminadas en un folíolo; cada uno de los folíolos es oval, con márgenes dentados, de color verde vivo y brillante (Magrini, 1979).

**d. Flores**

La flor es hermafrodita (androceo y gineceo juntos) cubierta de varios pétalos, con característicos colores variados, ubicados en las partes apicales del tallo, pentámeras, solas o reunidas en ramilletes (Fainstein, 1997).

**e. Fruto**

Drupa carnosa, no carece de valor decorativo por sus brillantes colores, sobre todo por lo que respecta a algunas especies de rosas, alcanzando su máximo valor decorativo hacia el otoño, cuando el color se hace más intenso (Magrini, 1979).

**f. Características de la variedad Limbo.**

Morales, I. (2006).

Color del botón:	Verde amarillento
Largo de tallo:	50-70cm
Tamaño de botón:	5-8cm
Ciclo:	75-80 días
Mercado:	Rusia

## **B. Trichoderma harzianum**

### **1. Clasificación taxonómica**

Según Agrios (1995), Se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino:	Mycetae
División:	Eumycota
Subdivisión:	Deuteromycotina
Clase-Forma:	Hyphomycetes
Orden-Forma:	Hyphales (Moniliales)
Genero-Forma:	<i>Trichoderma</i>
Especie:	<i>harzianum</i>

### **2. Origen**

Las primeras investigaciones fueron realizadas por Porter en 1924, pero estos estudios fueron abandonados por el auge de los controles químicos (Bell; citado por Macas, 1994).

### **3. Características morfológicas**

#### **a. Colonia**

Colonias flojas o compactas, presentan estas dos características sobre una misma colonia, dicha compactación está relacionada con la estructura de los conidióforos. Su color se debe a la pigmentación de las fialosporas y la cantidad de esporas producidas, su color típico es el verde oscuro (Rifai 1969; citado por Rivas, 1994).

**b. Micelio**

Esta constituido por hifas hialinas, septadas, de paredes lisas y abundante ramificación (Rifai 1969; citado por Rivas, 1994).

**c. Clasmidósporas**

Están presentes en muchas especies; son intercaladas, ocasionalmente terminales o sobre una ramificación lateral de una hifa corta, globosa, elipsoidal, incolora de pared lisa (Rifai 1969; citado por Rivas, 1994).

**d. Conidióforos**

Tiene estructura compleja por su abundante ramificación son cónicos o piramidales. Sobre las ramificaciones principales de los conidióforos se produce ramificaciones laterales, cortas, individuales o en grupo de tres (Rifai 1969; citado por Rivas, 1994).

**e. Fiálides.**

Son estructuras que se parecen a un frasco o a una pera; reducida en su base, hinchada en su parte media, cono angosto en el ápice y cuello subcilíndrico. Se dispone en grupos irregulares de hasta cinco alrededor del extremo de las penúltimas células de las ramificaciones u originarse a lo largo de las mismas en forma individual (Rifai 1969; citado por Rivas, 1994).

**f. Esporas.**

Son fialosporas producidas individualmente o sucesivamente aculadas en el ápice de los fiálides conformando una cabeza de esporas de diámetro menor a 15  $\mu$ , o puede estar en cadenas cortas, son lisas o en pared rugosa hialinas, verde amarillentas u oscuras, de forma subglobosa, ovoide, elíptica cilíndrica o casi oblonga (Rifai 1969; citado por Rivas, 1994).



#### 4. Ecología

El género *Trichoderma* está compuesto por hongos que se encuentran presentes en forma natural en casi todos los suelos y otros hábitats del planeta (Fernández, 1992).

Los hongos de los géneros *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Memnoniella*, *Phoma*, *Thielariopsis* y *Trichoderma* son los principales causantes de la degradación de la celulosa en suelos húmedos (Alexander, 1989).

A altas temperaturas *Trichoderma harzianum* fue más eficiente comparado con *Trichoderma hamatum* (Elad, 1981; citado por Macas, 1994).

#### 5. Mecanismo de acción.

A parte de su facilidad para colonizar las raíces de las plantas, *Trichoderma* ha desarrollado mecanismos para atacar y parasitar a otros hongos. Recientemente, han sido demostrados varios mecanismos con los cuales actúa *Trichoderma* como biocontrolador y como colonizador de las raíces:

- Micoparasitismo.
- Antibiosis.
- Competición por nutrientes y espacio.
- Tolerancia al estrés por parte de la planta, al ayudar al desarrollo del sistema radicular.
- Solubilización y absorción de nutrientes inorgánicos.
- Resistencia inducida.
- Desactivación de las enzimas de los patógenos.

El mecanismo exacto de biocontrol que utiliza el hongo está todavía por elucidar, pero fruto de numerosas investigaciones llevadas a cabo con cepas de este género, se obtienen las siguientes aproximaciones (Kubicek, C. P. y Harman, E. 1998).

- El micoparasitismo se considera como un atributo de todas las especies de *Trichoderma spp.*, y el mejor mecanismo de control biológico de distintas enfermedades fúngicas (Kubicek, C. P. y Harman, E. 1998).
- En el proceso de destrucción de los patógenos por el hongo *T. harzianum*, intervienen una gran cantidad de **enzimas** que son capaces de segregar sustancias antibióticas (Kubicek, C. P. y Harman, E. 1998).
- El mecanismo de “**competencia**” que poseen algunas cepas de *Trichoderma* se considera esencial para la prevención de enfermedades, pues la zona colonizada no podrá ser ocupada por ningún patógeno (Kubicek, C. P. y Harman, E. 1998).
- Debido al aumento de crecimiento de las raíces que se genera por la secreción de fitohormonas, existe una mejora en la tolerancia al estrés hídrico (Kubicek, C. P. y Arman, E. 1998).
- En algunos casos se especula la capacidad de solubilización de algunos nutrientes minerales como zinc o fósforo, escasamente solubles o insolubles (Kubicek, C. P. y Harman, E. 1998).

Se ha descubierto recientemente que algunas cepas pueden inducir a las planta para que "enciendan" su mecanismo nativo de defensa, esto hace pensar que se podrían controlar a otros patógenos a parte de los hongos (Elad, Y., and Kapat, A. 1999).

Es difícil determinar exactamente los mecanismos de acción que emplean las cepas autóctonas del hongo *T harzianum*. pero en definitiva proporciona una elevada defensa frente al ataque de hongos por vías diferentes (Elad, Y., and Kapat, A. 1999).

- Es efectivo como tratamiento de semillas para hortícola, extensivos y ornamentales: Aunque no hay que crearse falsas expectativas a la hora de compararse con el nivel de erradicación de enfermedad que posee un fungicida químico, el hongo *T harzianum*. coloniza las raíces, aumenta la salud y masa radicular y consecuentemente se obtienen mayores rendimientos, cosa que no se consigue con un fungicida convencional (Elad, Y., and Kapat, A. 1999).
- Es efectivo empleado como aditivo a turbas empleadas en semilleros, o aplicada directamente en trasplantes, plantas de maceta o invernaderos: Puede reducir el uso de plaguicidas limitando el ataque de enfermedades de raíz y ofrecer protección a largo plazo para los trasplantes en el campo (Elad, Y., and Kapat, A. 1999).

Actualmente, se están llevando a cabo diversas experiencias de aplicación directa en el campo, tanto en hortícolas como en extensivos, y en aplicaciones directas al suelo y en pulverizaciones sobre la parte vegetativa, pues el hongo *T. harzianum* parece producir un efecto beneficioso tanto por el sistema radicular, como por la parte aérea de la planta. Con esto se conseguiría el control de enfermedades como la podredumbre gris (*Botrytis cinerea*) en el cultivo de la fresa (Harman, G. E. 2000.).

También se están llevando a cabo ensayos en céspedes de jardines, pues se ha comprobado que a parte de ser una barrera protectora contra patógenos de las raíces, y tener cierta eficacia a la hora de suprimir enfermedades como la *Sclerotinia homeocarpa*, *Pythium spp* y *Rhizoctonia solani*, mejora el estado general del césped (Harman, G. E. 2000.).

Actúa mediante la ruptura de paredes hifales del hongo parásito, lo penetra con sus hifas y aprovecha nutrientes de éste y lo rompe. A su vez produce toxinas (*trichodermin* y *harzianopiridona*) causando antagonismo por fungistasis sobre hongos fitopatógenos y produce enzimas de tipo lítico que destruyen las paredes celulares de los esclerocios o estructuras de resistencia del hongo. Compite por nutrientes y la dominancia de la rizosfera. Los microorganismos tienen la capacidad de multiplicarse en el suelo y colonizar las raíces de las plantas. En su proceso de multiplicación se producen factores de crecimiento (auxinas, giberelinas y citoquininas) que estimulan la germinación y desarrollo de las plantas (Herrera-estrella. 1998).

Las semillas de pepino germinan dos días antes que aquellas que no han sido inoculadas con el hongo. La floración de *Pervinca rosea*, se acelera el número de botones por planta en crisantemo se incrementa, la altura y el peso de plantas son mayores que aquellas no tratadas. Según tales respuestas han ocurrido consistentemente a concentraciones de  $10^8$  unidades formadoras de colonias por gramo de suelo, estas densidades de población son fácilmente aplicables al suelo en formulaciones, las cuales favorecen a su vez el incremento de la población de *Trichoderma* en el medio (Chet, 1993).

En la CIB se han realizado algunos estudios preliminares con 27 aislamientos de *Trichoderma* y 4 *Gliocladium* en estimulación de crecimiento sobre plantas de fríjol, donde los aislamientos seleccionados estimularon la germinación y presentaron un aumento en la altura de las plantas cercano a un 80% y una ganancia en peso cercana a un 60%. Un ensayo similar realizado sobre pasto estrella demostró que la ganancia en peso seco con algunos aislamientos es cercana al 23%, en longitud de las raíces y de estolones este incremento es de un 30% (Agudelo. 2001).

## 6. Taxonomía y genética

La mayoría de cepas de *Trichoderma* no poseen etapa sexual, por lo que producen únicamente esporas asexuales. Sin embargo, se conoce la etapa sexual de unas pocas cepas, pero no han sido consideradas para propósitos de biocontrol. La etapa sexual, cuando está presente, se encuentra bajo los hongos Ascomycetes en el género *Hypocrea* (Elad, Y., and Kapat, A. 1999).

La taxonomía tradicional está basada en las diferencias morfológicas, principalmente en el aparato de esporulación asexual; en la actualidad ya se están empleando técnicas moleculares para la identificación y clasificación de los organismos. Consecuentemente, el taxa ha ido de nueve a, por lo menos, 33 especies (Elad, Y., and Kapat, A. 1999).

Gran parte de las cepas están altamente adaptadas al ciclo de vida asexual. En ausencia de la meiosis, la plasticidad cromosómica es la norma, diferentes cepas poseen distintos números y tamaños de cromosomas. La mayoría de las células poseen numerosos núcleos, algunas células vegetativas pueden llegar a tener más de 100. Varios factores genéticos asexuales, como la combinación parasexual, mutación y otros procesos contribuyen a la variación de los núcleos en un solo organismo (talo) (Chet, I. 1999).

Las cepas comerciales usadas para control biológico pueden ser (o son) homocarióticas (núcleos similares o idénticos). Este aspecto, en conjunto con el control estricto de la variación a través de la deriva génica, permite que las cepas comerciales no presenten mayor variabilidad (Chet, I. 1999).

## 7. Rango de hospederos

Diferentes cepas de *Trichoderma* pueden controlar a cada hongo patógeno para el cual se ha diseñado un programa de biocontrol. Sin embargo, la mayoría de cepas de *Trichoderma* son más eficientes para controlar a ciertos patógenos, pudiendo ser ineficaces contra algunos hongos (Nalimova, 2003).

Generalmente, *Trichoderma* controla a los hongos del suelo, como por ejemplo, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Alternaria*, *Phytophthora*, etc (Nalimova, 2003).

## 8. Ciclo de vida

El organismo crece y se ramifica desarrollando típicas hifas fungales de 5 a 10  $\mu\text{m}$  de diámetro. La esporulación asexual ocurre en conidios unicelulares (3 a 5  $\mu\text{m}$  de diámetro), usualmente de color verde liberados en grandes cantidades. También se forman clamidosporas de descanso, también son unicelulares, pero pueden fusionarse entre dos o más ( Bell; citado por Macas, 1994).

## 9. Susceptibilidad a los pesticidas

*Trichoderma* posee resistencia innata a la mayoría de los agroquímicos, incluyendo a los funguicidas. Sin embargo, el nivel de resistencia difiere entre cepas. Algunas líneas han sido seleccionadas o modificadas para ser resistentes a agroquímicos específicos. La mayoría de productores de cepas de este hongo destinadas a control biológico poseen información relacionada con la susceptibilidad o resistencia a un amplio rango de agroquímicos. Esto con el fin de que estos aislamientos sean compatibles con métodos de control aplicados, los cuales incluyen control químico (Kubicek, C. P. y Harman, E. 1998).

*Trichoderma harzianum* tolera muchos fungicidas como bromuro de metilo, Captan, maneb, donde el agente de biocontrol puede tener una relativa ventaja para sobrevivir en campos agrícola (Kubicek, C. P. y Harman, E. 1998).

De los pesticidas el mancozeb y thiram no debe emplearse el mismo día con el biopreparado *Trichoderma* por ser moderadamente a ligeramente tóxico (Nalimova, 2003).

## 10. Zona de vida

*Trichoderma harzianum* es un hongo saprófito que se desarrolla bien con pH entorno a 7, preferentemente algo ácido, y que tiene todo lo que necesita para crecer sobre sustratos y compost (Papavizas, 1985).

## 11. Dosis

La presentación líquida se usa en dosis de 40 l de solución final en 400 l/ha, mientras la presentación sólida es usada en dosis de 20 g/m<sup>2</sup> o 40 l/ha. Cuando *Trichoderma* es utilizado para el control de hongos del suelo, pueden mezclarse con materia orgánica u otras enmiendas utilizadas como fertilizantes, tal como se hace con inoculantes bacterianos usados como fertilizantes biológicos (Herrera. 1998).

La dosis recomendadas: 1% (en riego por inundación: 24 l/ha. 2 l/ hanegada-833 m<sup>2</sup>). horticolas: hacer mínimo dos aplicaciones una al inicio (óptimo 5-3 días antes de sembrar) y otra a los 15 días. Se recomienda fumigar sobre suelo húmedo. Si el cultivo anterior presento alguna enfermedad por hongos radiculares, entonces hacer la primera aplicación al 2% y de 7 a 3 días antes de sembrar o trasplantar. En fresa, combate eficazmente la Botrytis cuando se fumiga la planta al 2% (Adams. 1990).

## C. HORMONAS VEGETALES

### 1. Auxinas

Según (Robert, 1992) el nombre auxina significa en griego 'crecer' y es dado a un grupo de compuestos que estimulan la elongación. El ácido indolacético (IAA) es la forma predominante, sin embargo, evidencia reciente sugiere que existen otras auxinas indólicas naturales en plantas.

Aunque la auxina se encuentra en toda la planta, las más altas concentraciones se localizan en las regiones meristematicas en crecimiento activo. Se le encuentra tanto como molécula libre o en formas conjugadas inactivas. Cuando se encuentran conjugadas, la auxina se encuentra metabólicamente unida a otros compuestos de bajo peso molecular. Este proceso parece ser reversible. La concentración de auxina libre en plantas varía de 1 a 100 mg/kg peso fresco. En contraste, la concentración de auxina conjugada ha sido demostrada en ocasiones que es sustancialmente más elevada.

Una característica sorprendente de la auxina es la fuerte polaridad exhibida en su transporte a través de la planta. La auxina es transportada por medio de un mecanismo dependiente de energía, alejándose en forma basipetala desde el punto apical de la planta hacia su base. Este flujo de auxina reprime el desarrollo de brotes axilares laterales a lo largo del tallo, manteniendo de esta forma la dominancia apical. El movimiento de la auxina fuera de la lámina foliar hacia la base del pecíolo parece también prevenir la abscisión.

La auxina ha sido implicada en la regulación de un número de procesos fisiológicos.

- Promueve el crecimiento y diferenciación celular, y por lo tanto en el crecimiento en longitud de la planta,



- Estimulan el crecimiento y maduración de frutas,
- Floración,
- Senectud,
- Geotropismo,
- La auxina se dirige a la zona oscura de la planta, produciendo que las células de esa zona crezcan más que las correspondientes células que se encuentran en la zona clara de la planta. Esto produce una curvatura de la punta de la planta hacia la luz, movimiento que se conoce como fototropismo.
- Retardan la caída de hojas, flores y frutos jóvenes
- Dominancia apical.

El efecto inicial preciso de la hormona que subsecuentemente regula este arreglo diverso de eventos fisiológicos no es aún conocido. Durante la elongación celular inducida por la auxina se piensa que actúa por medio de un efecto rápido sobre el mecanismo de la bomba de protones de Trifosfato de Adenosina (ATP) en la membrana plasmática, y un efecto secundario mediado por la síntesis de enzimas.

## 2. Giberelinas

Según (Robert, 1992) el Acido giberélico GA3 fue la primera de esta clase de hormonas en ser descubierta. Las giberelinas son sintetizadas en los primordios apicales de las hojas, en puntas de las raíces y en semillas en desarrollo. La hormona no muestra el mismo transporte fuertemente polarizado como el observado para la auxina, aunque en algunas especies existe un movimiento basipétalo en el tallo.

Su principal función es incrementar la tasa de división celular (mitosis). Además de ser encontradas en el floema, las giberelinas también han sido aisladas de exudados del xilema, lo que sugiere un movimiento más generalmente bidireccional de la molécula en la planta.

### 3, Citoquininas

Las citoquininas son hormonas vegetales naturales que estimulan la división celular en tejidos no meristemáticos. Inicialmente fueron llamadas quininas. Sin embargo, debido al uso anterior del nombre para un grupo de compuestos de la fisiología animal, se adaptó el término citoquinina (cito kinesis o división celular). Son producidas en las zonas de crecimiento, como los meristemas en la punta de las raíces. La zeatina es una hormona de esta clase y se encuentra en el maíz (*Zea*). Las mayores concentraciones de citoquininas se encuentran en embriones y frutas jóvenes en desarrollo, ambos sufriendo una rápida división celular. La presencia de altos niveles de citoquininas puede facilitar su habilidad de actuar como una fuente demandante de nutrientes. Las citoquininas también se forman en las raíces y son translocadas a través del xilema hasta el brote. Sin embargo, cuando los compuestos se encuentran en las hojas son relativamente inmóviles. (Robert, 1992).

Otros efectos generales de las citoquininas en plantas incluyen:

- Estimulación de la germinación de semillas
- Estimulación de la formación de frutas sin semillas
- Ruptura del letargo de semillas
- Inducción de la formación de brotes
- Mejora de la floración
- Alteración en el crecimiento de frutos
- Ruptura de la dominancia apical.

## IV MATERIALES Y METODOS

### A. **CARACTERISTICAS DEL LUGAR.**

#### 1. Localización

La presente investigación, se llevó a cabo en la finca Jardines Piaveri, cantón Lasso, Provincia de Cotopaxi.

#### 2. Ubicación Geográfica<sup>1</sup>

Latitud: 78° 35' 32" W

Longitud: 00° 48' 56" S

Altitud: 2950 m.s.n.m.

#### 3. Características Climatológicas<sup>2</sup>

Temperatura media anual: 13.8° C

Humedad relativa: 40 – 60%

Precipitación media anual: 500 mm

#### 4. Clasificación Ecológica.

Según (Holdridge), 1982, el sector corresponde a una Estepa espinosa, Montano bajo (ee-MB).

---

<sup>1</sup> Instituto Geográfico Militar 1999

<sup>2</sup> Estación Meteorológica de la Finca 2005

## 5. Características físicas del suelo.<sup>3</sup>

Textura:	Franco arenosa
Estructura:	Suelta
Pendiente:	2%

## 6. Características químicas del suelo<sup>4</sup>

**Cuadro 1. Características químicas del suelo**

Nitrógeno (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	395,66 ppm (exceso)
Fósforo (P):	276,16 ppm (exceso)
Azufre (S):	127,16 ppm (suficiente)
Potasio (K):	2,02 meq/100ml (alto)
Calcio (Ca):	116,25 meq/100ml (alto)
Magnesio (Mg):	3,29 meq/100ml (alto)
Hierro (Fe):	304,31 ppm (exceso)
Zinc (Zn):	16,31 ppm (exceso)
Boro (B):	5,92 ppm (exceso)
Manganeso (Mn):	14,98 ppm (medio)
pH:	5,9 (Ligeramente ácido)
C.E (mmhos/cm)	7,35 (exceso)
Materia orgánica:	4,29 % (suficiente)

<sup>3</sup> AGROBIOLAB Grupo Clínica Agrícola Junio 2005

<sup>4</sup> AGROBIOLAB Grupo Clínica Agrícola Junio 2005

## **B. MATERIALES**

### **1. Materiales de campo**

#### **a. Materiales para labranza**

Para el trabajo en el campo se utilizó, azada, pala, hoyadora, escobilla, lanzas de fumigación, mangueras y duchas.

Los mismos que se utilizaron para la realización de camas, caminos, incorporación de materiales a la cama, controles fitosanitarios, durante el transcurso del cultivo.

#### **b. Material de tutoreo**

Para esta labor se utilizó hilos nylon y se colocaron 3 hileras sujetos a postes de pambil a través de grapas.

#### **d. Materiales de manejo y cosecha**

Cajas de plástico, tinas con soluciones hidratantes, tijera de podar Felco # 2, coches de cosecha, transporte cable vía mecánica.

#### **d. Equipo de fertiriego**

La finca posee un sistema de fertiriego GABA HIDRO PCNB con dotación de 1000litros/cama/semana, lo cual involucra la presencia de tuberías, válvulas, mangueras y goteros.

**e. Materiales para toma de datos.**

Libreta de campo, guantes bicolor # 9, ligas y tarjetas para identificar plantas, flexómetro, carteles de identificación.

**2. Materiales de laboratorio y escritorio.**

Se uso: cajas petri, pipetas, erlenmeyers, medio *Trichoderma*, estufa, autoclave, saca bocados, cámara de aislamiento, papel aluminio, agua destilada, alcohol industrial, equipo fotográfico, materiales de escritorio y papelería en general.

**3. Material experimental.**

Se utilizó el hongo antagonista y bioestimulante *Trichoderma harzianum*, cepa del laboratorio de Sanidad Vegetal de la ESPOCH.

Se trabajó en plantas de rosa de la variedad limbo, desde el trasplante hasta la primera producción.

**C. METODOLOGÍA Y DATOS REGISTRADOS.**

**1. Evaluación de tres frecuencias de aplicación con *Trichoderma harzianum* contra un testigo no tratado**

El primer objetivo se llevó a cabo una vez preparado el suelo donde se realizó el ensayo, seguidamente se hizo el trasplante y el manejo del cultivo con los métodos de la finca, luego de transcurrido quince días se realizó la primera aplicación de *Trichoderma harzianum* a los diferentes tratamientos en estudio (1lt/ha), considerando este lapso de tiempo para todas las aplicaciones en cada uno de los tratamientos. Mientras que en el tratamiento testigo se realizó el manejo de acuerdo al cronograma y criterio de la empresa.

2. **Determinación de la población inicial y final (UPC) del agente *Trichoderma harzianum***

Para el segundo objetivo de esta investigación se realizó un análisis de (UPC) del bioestimulante *Trichoderma harzianum*, antes de realizar el trasplante para determinar el número de colonias existentes al inicio de los tratamientos este mismo procedimiento se realizó después de quince días de las aplicaciones teniendo así el número final.

La determinación de este parámetro se lo realizó en los laboratorios de Sanidad Vegetal de la ESPOCH con la metodología correspondiente.

3. **Comparar parámetros de calidad y productividad en los tratamientos con *Trichoderma harzianum* versus el testigo.**

Los parámetros de calidad que se tomaron para cumplir con este objetivo son:

a. **Número de básales por planta**

Para este parámetro de evaluación, se contabilizó el número de básales que hayan brotado del punto de enjertación una vez realizado el agobio correspondiente. Se consideró luego de 60 días correspondiente a la última aplicación para el tratamiento 1 para lo cual se contabilizó de manera visual los básales que contengan las plantas marcadas para la toma de datos para esta investigación.

b. **Diámetro de los básales**

Para este parámetro se tomó su respectiva medida con un calibrador en el tercio medio del basal, su valoración fue en milímetros, el mismo día que se realizó la toma de datos para el número de básales.

**c. Largo de tallo a la primera producción**

Este dato fue tomado el día en que se realizó la cosecha tomando su medida desde la base del botón hasta el final del tallo, ya que se midió luego de la cosecha, antes que de estos sean transportados por el cable vía para lo cual se utilizó una cinta métrica, dando su medida en centímetros.

**d. Número de días a la cosecha**

La cosecha se lo realizó tomando en cuenta el punto de corte normal, cuando en el botón empiece a separar sus pétalos.

Se contabilizó el número de días que se demora en llegar la flor a su punto de corte normal. Para esto se programó el pinch en el mismo día para todos los tratamientos, de esta manera se pudo verificar cual de las unidades experimentales era más precoz para la cosecha.

**e. Tamaño de botón de la primera producción.**

En cada uno de los tallos cosechados se midió el espesor de botón que presentó cada flor en el momento del corte antes de ser trasportada a la sección de poscosecha, para lo cual se utilizó un calibrador que fue proporcionada por la finca.

Su medida fue registrado en milímetros en el momento de la cosecha. Los datos fueron tomados en el campo antes de que el tallo sea transportado a la zona de poscosecha mediante el cable vía, las medidas recogidas pertenecen al punto de corte normal, no se aceptó ningún otro punto de corte.

**4. Análisis económico de los tratamientos**

Se determinó los costos utilizando el método propuesto por CIMMYT. 1998, para cada uno de los tratamientos que fueron aplicados con el bioestimulante y también para el tratamiento que no tuvo ninguna aplicación por utilización de mano de obra para tapar las



tuberías de esta manera no permitir el ingreso de *Trichoderma harzianum*. Contabilizando el número de aplicaciones durante el ensayo, se determinó el costo total para cada tratamiento por ensayo.

Adicionalmente se calculo la tasa de retorno marginal para cada tratamiento.

#### **D. ESPECIFICACIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL**

##### **1. Número de tratamientos**

En total son cuatro tratamientos.

##### **2. Número de repeticiones**

Para cada tratamiento se realizó tres repeticiones.

##### **3. Número total de unidades experimentales**

De la combinación de los tratamientos y las repeticiones, resultaron 12 unidades experimentales.

##### **4. Parcela.**

a.	Forma:	Rectangular
b.	Largo:	25 m
c.	Ancho:	6.70 m
d.	Distancia entre camas:	67 cm.
e.	Ancho por cama:	67 cm
f.	Distancia entre plantas:	7.5 cm
g.	Número de plantas por cama:	333
h.	Área total del ensayo:	670 m <sup>2</sup>
i.	Disposición de las plantas:	Una hilera
j.	Plantas a evaluar por tratamiento:	90

## E. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Se realizaron tres tratamientos biológicos, con diferentes frecuencias de aplicaciones del hongo *Trichoderma harzianum*. El cuarto tratamiento constituyó el testigo de la investigación, manejado de acuerdo al cronograma de la finca.

**Cuadro 2. Resumen de los tratamientos en estudio.**

TRAMIENTOS	AGENTE REGULADOR	DOSIS	FRECUENCIA
T1	<i>Trichoderma harzianum</i>	4 Aplicaciones	Monitoreo quincenal
T2	<i>Trichoderma harzianum</i>	5 Aplicaciones	
T3	<i>Trichoderma harzianum</i>	6 Aplicaciones	
T4	Testigo químico	De acuerdo al cronograma de la finca	

## F. ANALISIS ESTADÍSTICO

### 1. Tipo de diseño

Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA).

## 2. Esquema del análisis de varianza.

**Cuadro 3. ADEVA**

<b>Fuentes de variación 8 (F. V)</b>	<b>Grados de liberta (g.l)</b>
Tratamientos	<b>3</b>
CO1 (T1, T2, T3 vs. T4)	1
CO2 (T1 vs. T2, T3)	1
CO3 (T2 vs. T3)	1
Repeticiones	2
Error	6
Total	11

### 1. Análisis funcional

Para determinar el mejor tratamiento se utilizó las comparaciones ortogonales descritas en el cuadro de análisis de varianza.

Adicionalmente, se representan los resultados en forma de histogramas y gráficos.

## G. **MANEJO DEL ENSAYO.**

### 1. Acondicionamiento del suelo

Corresponde a las aplicaciones periódicas de materia orgánica y enmiendas de suelo en la superficie de las camas bajo nivel y su posterior incorporación. Se lo hizo dos veces por año a 100 kg. por cama.

## 2. **Peinado y tutoreo**

Consiste en mantener los tallos dentro de las piolas de tutoreo, logrando con ello que crezcan rectos.

## 3. **Aireaciones**

Utilizando trinchas, se procedió a airear camas. Con los azadones, se picaron los caminos con el mismo fin.

## 4. **Limpieza de camas y camino**

Utilizando la escobilla, se retiraron hojas secas y demás basuras, que pueden ser fuentes de inóculos de plagas y enfermedades.

## 5. **Riego y fertilización.**

La finca posee un sistema de fertiriego por goteo, con una hilera de cinta de goteo en cada cama. Se lo utilizó en función a las necesidades del cultivo y a las condiciones medioambientales. La dotación de fertilizantes, se realizó a través del mismo sistema, según las necesidades de la planta, análisis de suelo y foliar.

## 6. **Desyeme**

Esta operación se lo realizó para eliminar las yemas que se forman en las axilas de las hojas del tallo de producción, dejando solo la apical.

## 7. **Controles fitosanitarios**

Los controles fitosanitarios se llevaron a cabo de acuerdo al monitoreo del personal de la finca en base al cronograma establecidas para este fin.

## **8. Cosecha**

Cuando los tallos alcanzaron un desarrollo adecuado, se los desprendió de la planta utilizando una tijera. Los tallos cosechados, fueron colocados directamente en los transportadores del cable vía para ser llevadas a sección de poscosecha, donde fueron sumergidos en una mezcla de agua y cloro contenida en una jaba plástica, empezando el proceso de hidratación.

## **9. Clasificación**

En función a la longitud del tallo (grado), tamaño del botón, problemas fitosanitarios, fisiológicos y de manejo que presenten, se clasificaron los tallos en recipientes adecuados y se determinaron su destino. Luego se retiraron las hojas y espinas del tercio inferior de los tallos de exportación y mercado nacional.

## **11. Embonche**

Los tallos fueron sujetos con ligas de caucho en su parte inferior, con lo que se formaron los ramos de 12 tallos cada uno, ésta cantidad puede variar en función del mercado. Las flores, van rodeadas de una lámina que puede ser de cartón o de plástico, para evitar daños en los botones.

## **12. Embalaje**

Los ramos fueron depositados en el interior de una caja de cartón (tabaco), adornada con los distintivos de la empresa. El número de ramos por caja varía en función a la longitud de los tallos.

## **13. Almacenamiento**

Las cajas fueron almacenadas en el cuarto frío, con alta humedad relativa, oscuridad, baja temperatura y adecuada ventilación, hasta ser transportadas a su destino final

## V RESULTADOS Y DISCUSION

### A. NUMERO DE APLICACIÓN DE *Trichoderma harzianum Rifai* CONTRA UN TESTIGO NO TRATADO.

Dentro de la presente investigación las aplicaciones realizadas a cada uno de los tratamientos con *Trichoderma harzianum Rifai* fueron ingresados por fertirrigación con el equipo GABA HIDRO PCNB, una concentración de  $1 \times 10^8$  u.p.c por litro en cada repetición donde los tratamientos T1, T2, T3. Fueron aplicados con el bioestimulante y el T4 no recibió ninguna aplicación por ser el testigo de la investigación (Cuadro 4).

La dosificación realizada se basó en las recomendaciones realizadas por el Departamento de Sanidad Vegetal de la ESPOCH, de 1 lt/ha. En cada aplicación que se realizó no se hizo mezcla alguna, con ningún fertilizante peor aun con algún pesticida para no perder la viabilidad del bioestimulante.

**Cuadro 4 Aplicaciones de *Trichoderma harzianum* por tratamiento**

Tratamientos	Aplicaciones/Tratamiento	Dosis (lt/ha)
<b>1</b>	4	$1 \times 10^8$ UPC
<b>2</b>	5	$1 \times 10^8$ UPC
<b>3</b>	6	$1 \times 10^8$ UPC
<b>4</b>	0	0

**a. Población inicial**

Para obtener la poblacional inicial de *Trichoderma* spp antes de realizar las aplicaciones se recogió la muestra de suelo 20 días antes del trasplante a una profundidad de 20cm, utilizando un barreno diseñado por la finca para este fin, en los diferentes bloques que se llevó a cabo la investigación.

Al final, el análisis realizado en el laboratorio arrojó el valor de  $1.8 \times 10^3$  u.p.c de *Trichoderma* spp siendo este el valor inicial para todos los tratamientos, que indica que en una población muy baja para que naturalmente actúen las cepas, pues una población en torno a  $10^6$  U.P.C. garantizaría un eficiente desempeño de *Trichoderma*.

**b. Población final**

En cada uno de los tratamientos se notó el incremento de las u.p.c de *Trichoderma* incluyendo el testigo que no recibió ninguna aplicación. Esto lo demuestra el cuadro 5 donde el tratamiento 1 tiene  $1.9 \times 10^5$  u.p.c aproximadamente pues tiene un incremento de  $1.7 \times 10^5$  luego de haber realizado las cuatro aplicaciones correspondientes. Los tratamientos 2 y 3 con valores de  $1.9 \times 10^5$  y  $2.2 \times 10^5$  con 5 y 6 aplicaciones cada uno comparados con la población inicial

La concentración del bioestimulante en el suelo, según las diferentes investigaciones en la floración de *Pervinca rosea*, acelera el número de botones por planta, en crisantemo incrementa la altura y el peso de plantas son mayores de aquellas no tratadas. Según tales respuestas han ocurrido consistentemente a concentraciones de  $10^8$  unidades formadoras de colonias por gramo de suelo, Según la presente investigación se llega a la concentración mencionada lo que hace suponer que tenemos una población baja (Chet, 1993).

Este bajo incremento hace notar que las aplicaciones realizadas con *Trichoderma* no es lo suficiente por lo que requiere mayor dosificación por aplicación o más número de aplicaciones durante el ciclo vegetativo de la plantación.

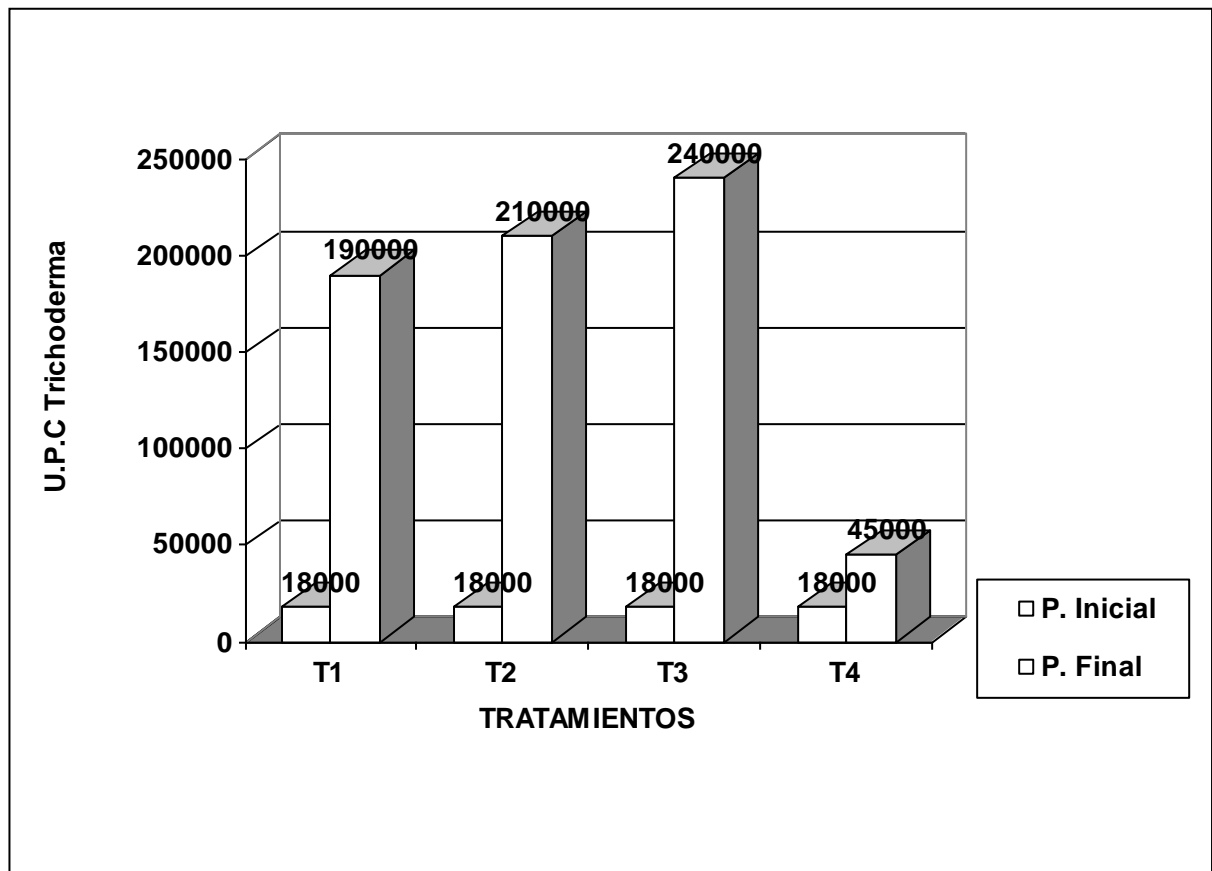
Según Herrera 1998, la presentación líquida se usa en dosis de 40 l de solución final en 400 l/ha, mientras la presentación sólida es usada en dosis de 20 g/m<sup>2</sup> o 40 l/ha lo que permitirá llegar a tener una población adecuada en el sustrato.

Dentro del manejo del cultivo de rosas, es importante mencionar, que al ser un cultivo intensivo el cronograma de aplicaciones tanto de insecticidas, fungicidas y fertilizaciones más el bioestimulante se simultaneo y frecuente lo que al parecer afectó por las constantes aplicaciones que se lleva acabo dentro del manejo del cultivo principalmente para el control de ciertas enfermedades de la clase *Hyphomycetes* a la que pertenece también el biostimulante, el número final de colonias de *Trichoderma*

**Cuadro 5. Número de u.p.c de *Trichoderma harzianum* al final de las aplicaciones.**

TRATAMIENTOS	VALOR	UNIDAD
<b>T1</b>	1.9X10 <sup>5</sup>	u.p.c. / g de suelo
<b>T2</b>	2.1X10 <sup>5</sup>	u.p.c. / g de suelo
<b>T3</b>	2.4X10 <sup>5</sup>	u.p.c. / g de suelo
<b>T4</b>	4.5X10 <sup>3</sup>	u.p.c. / g de suelo





**Gráfico1. Población inicial y final de *Trichoderma*. (UPC)**

## **B. PARÁMETROS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN LOS TRATAMIENTOS CON *Trichoderma harzianum* VERSUS EL TESTIGO.**

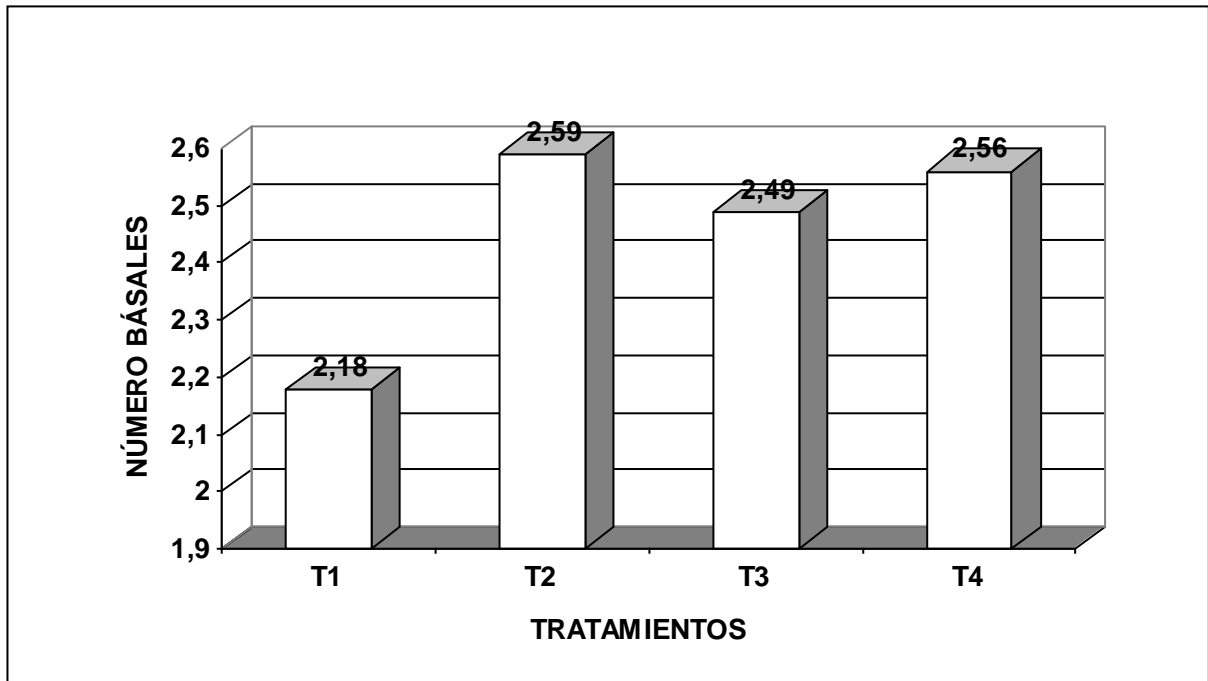
El reconocimiento de las flores de nuestro país en los diferentes mercados del mundo donde se expone precisamente la calidad; donde el color, aroma y la textura son los factores que han llevado a ganar una treintena de premios a nivel internacional (El Agro 2006)

**a. Número de básales.**

Los básales son brotes que se desarrollan del punto de enjertación una vez realizado el agobio correspondiente. Son a la vez, los que representan la producción de cada planta. Por lo tanto se contabilizó luego de 60 días de la primera aplicación con el bioestimulante, es decir, estos básales tenían una altura significativa, lo cual permitió medir con precisión, el número final de básales que había alcanzado dicha planta.

**Cuadro 6. Número y diámetro de básales por planta**

<b>Unidad Experimental</b>	<b>Media # Básales/Planta</b>	<b>Media Ø Basal/Planta</b>
<b>T1</b>	2.18	0.50
<b>T2</b>	2.59	0.49
<b>T3</b>	2.49	0.49
<b>T4</b>	2.56	0.46



**Grafico 2. Número de básales por tratamientos**

**Cuadro 7. Análisis de varianza para el numero de básales de todos los tratamientos en estudio**

ADEVA				
F. de V.	g. de l.	SC	CM	f.c
Tratamientos	3	0,30	0,10	2,40 n.s
Repeticiones	2	0,20	0,10	2,40 n.s
Error	6	0,25	0,04	
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>0,75</b>		

<b>C.V = 8,33</b>
-------------------

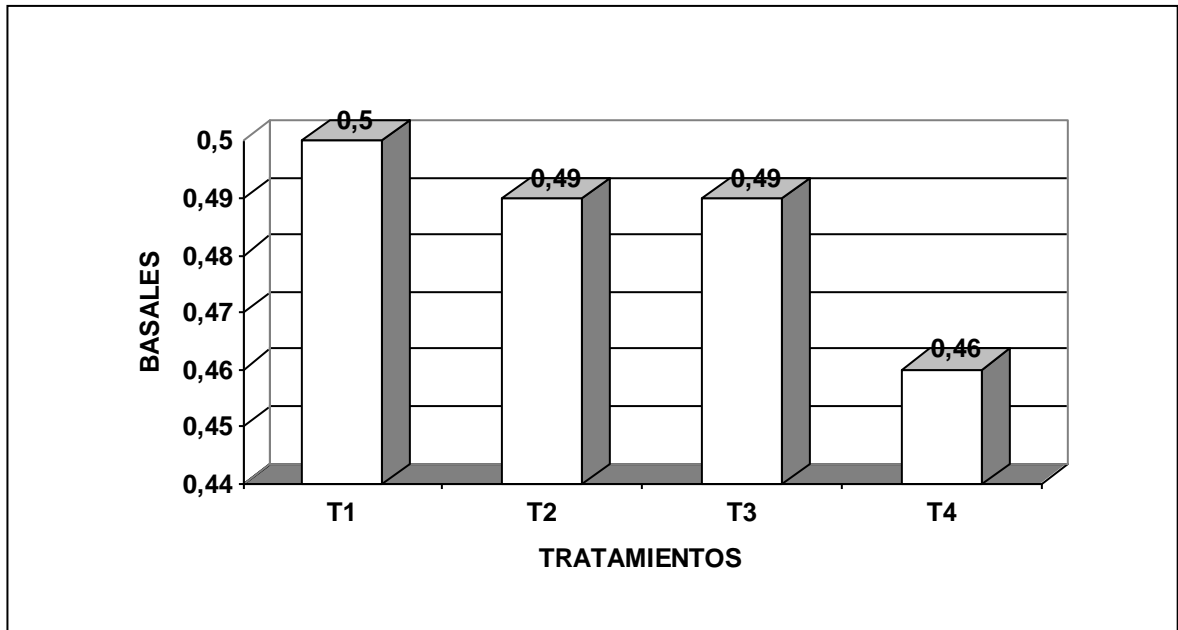
**Cuadro 8. Comparación ortogonal para el número de básales.**

<b>F. de V.</b>	<b>g. de l.</b>	<b>S. de C.</b>	<b>C.M</b>	<b>Fc</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	3	0,30	0,10	2,53 n.s
<b>T1,T2,T3 Vs T4</b>	1	0,05	0,05	1,15 n.s
<b>T1, Vs T2,T3</b>	1	0,23	0,23	5,78 n.s
<b>T2 Vs T3</b>	1	0,03	0,03	0,68
<b>Error</b>	6	0,25	0,04	

Según el análisis de varianza (cuadro 7) no existe diferencias entre los tratamientos y su coeficiente de variación es de 8.33 este mismo resultado muestra las comparaciones ortogonales (Cuadro 8), según el análisis numérico del grafico 2 el tratamiento 1 muestra el menor número de básales con 2.18 y el mas alto 2.59 el tratamiento 2. Demostrando así que no influyo en nada el factor en estudio.

#### **b. Diámetro de básales**

Para la toma de estos datos se realizó la medición transcurrido los 60 días del transplante recogiendo el dato en el tercio medio del basal con un calibrador el mismo día en que se midió el numero de los básales



**Gráfico 3. Diámetro de básales.**

**Cuadro 9. Análisis de varianza para el diámetro de básales.**

ADEVA				
F. de V.	g. de l.	SC	CM	f.c
Tratamientos	3	0,002	0,001	0,412
Repeticiones	2	0,003	0,001	0,694
Error	6	0,011	0,002	
Total	11	0,016		

**C.V = 8,92**

**Cuadro 10. Comparación ortogonal para el diámetro de básales.**

<b>F. de V.</b>	<b>g. de l.</b>	<b>S. de C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>Fc</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	3	0,0023	0,00078	0,42
<b>T1,T2,T3 Vs T4</b>	1	0,0022	0,00218	1,19
<b>T1VsT2,T3</b>	1	0,0001	0,00014	0,08
<b>T2 Vs T3</b>	1	0,0000	0,00002	0,01
<b>Error</b>	6	0,0110	0,00183	

Realizados los análisis estadísticos (Cuadro 9) no muestran diferencias significativas entre los tratamientos dando un coeficiente de variación de 8.92. Lo que nos ratifica las comparaciones ortogonales que presenta el (Cuadro 10) en donde tampoco se puede apreciar diferencias.

El análisis numérico según el (grafico 3) tratamiento (T4) que es el testigo de esta investigación tiene un valor de 0.46 siendo este el valor mas bajo comparado con los tratamientos que tuvieron las aplicaciones correspondientes dentro de los cuales el tratamiento (T1) es el mas alto para el diámetro del tallo con 0.50

#### **d. Largo del tallo**

Este parámetro se pudo recoger con la utilización de una cinta métrica desde la base del botón o pedicelo hasta el punto donde se realizó el corte durante la cosecha del tallo es decir se tomó la medida de un tallo comercial antes del ingreso a los cuartos fríos.

Para tomar este dato se tomó en cuenta transcurridos los 95 días desde el trasplante, cuando los básales se lignificaron y se podía dejar en producción de acuerdo con el manejo técnico de la finca. Realizando de esta manera el pinch para todos los tratamientos en este día, siendo este el punto de partida que se llevó en cuenta para la apreciación de los demás datos a registrarse.

Cuadro 11. Largo y diámetro de tallo

Unidad Experimental	Media Largo/Tallo	Media Diámetro/Tallo
T1	75.95	0.40
T2	76.22	0.45
T3	75.33	0.40
T4	72.67	0.41

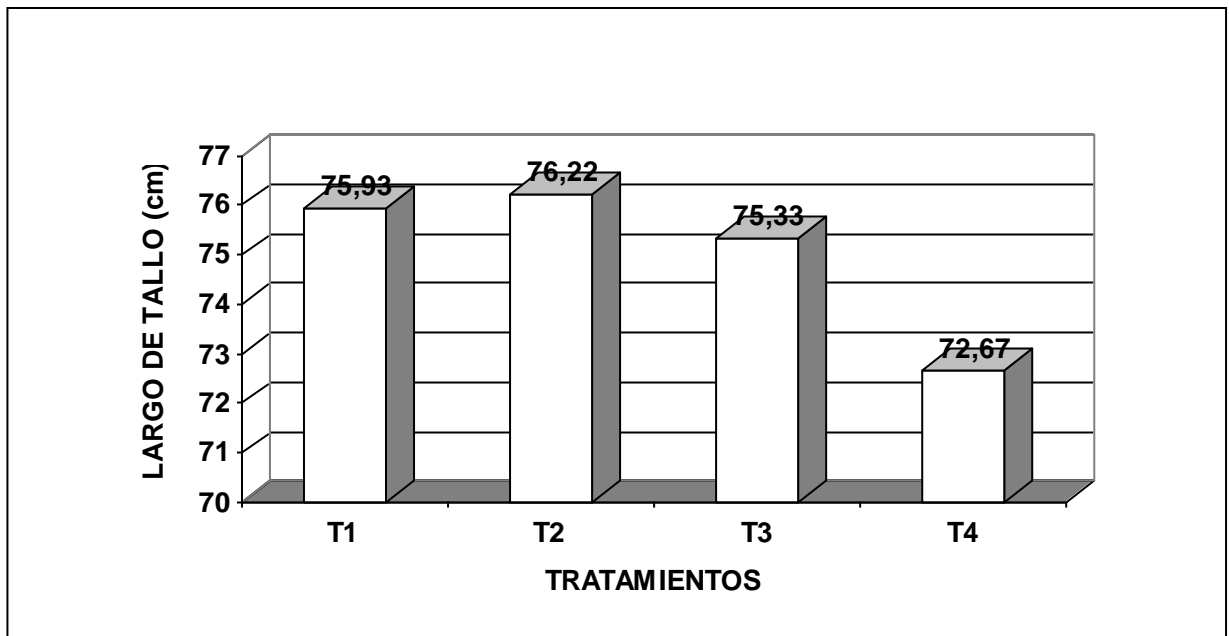


Grafico 4. Largo de tallo

**Cuadro 12. Análisis de varianza para el lago de tallo**

<b>ADEVA</b>				
<b>F. de V.</b>	<b>g. de l.</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>f.c</b>
<b>Tratamientos</b>	3	23,847	7,949	1,055
<b>Repeticiones</b>	2	3,940	1,970	0,261
<b>Error</b>	6	45,209	7,535	
<b>Total</b>	11	72,996		

<b>C.V = 3,66</b>
-------------------

**Cuadro 13. Comparación ortogonal para el largo de tallo.**

<b>F. de V.</b>	<b>g. de l.</b>	<b>S. de C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>Fc</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	3	23,85	7,95	1,06
<b>T1,T2,T3 Vs T4</b>	1	22,61	22,61	3,00
<b>T1VsT2,T3</b>	1	0,06	0,06	0,01
<b>T2 Vs T3</b>	1	1,18	1,18	0,16
<b>Error</b>	6	45,21	7,54	

Según el análisis de varianza (Cuadro 12) no muestra ninguna diferencia entre los tratamientos presentados, con un coeficiente de variación de 3.66. Seguidamente las comparaciones ortogonales (Cuadro 13) ratifican que los análisis estadísticos no presentan diferencias algunas entre los tratamientos.

Según el (gráfico 4), los tratamientos que tuvieron las aplicaciones de *Trichoderma harziamun* muestran valores superiores dentro del cual se destaca el tratamiento (T2) con 76.22 al testigo (T4) con un valor de 72.67 donde no se realizó ninguna aplicación del bioestimulante.



## f. Diámetro de tallo

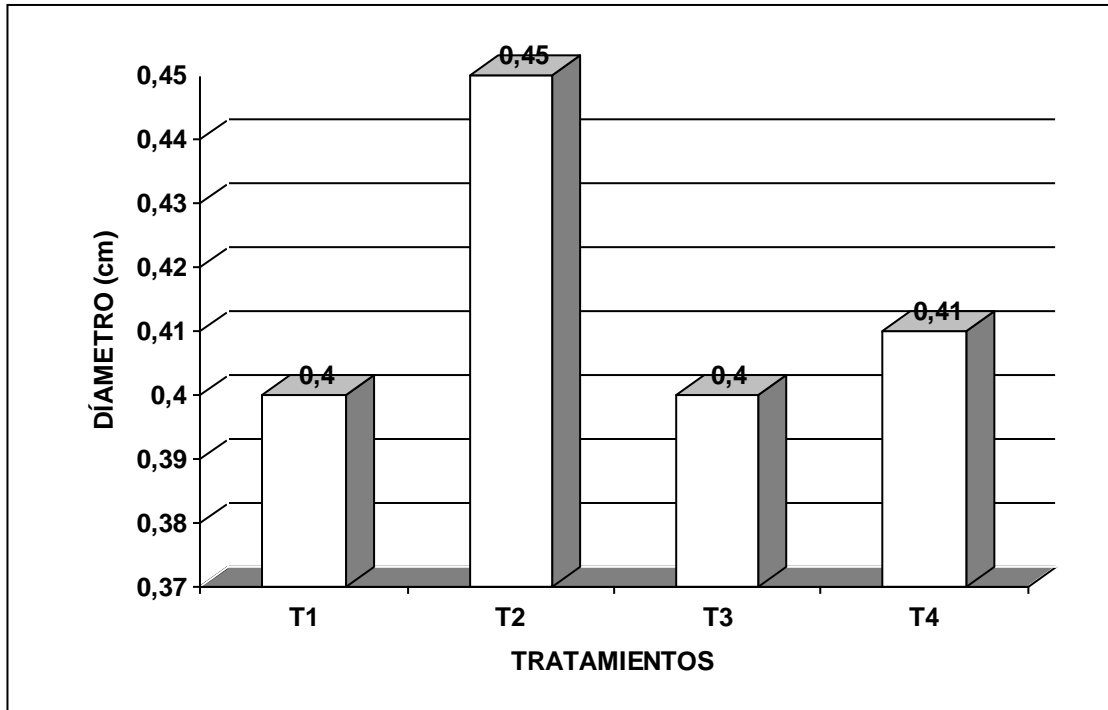


Grafico 5 Diámetro de tallo

Cuadro 14. Análisis de varianza para el diámetro de tallo

ADEVA				
F. de V.	g. de l.	SC	CM	f.c
Tratamientos	3	0,005	0,002	1,315
Repeticiones	2	0,000	0,000	0,196
Error	6	0,007	0,001	
Total	11	0,012		

C.V = 8,29
------------

**Cuadro 15. Comparación ortogonal para el diámetro del tallo.**

<b>F. de V.</b>	<b>g. de l.</b>	<b>S. de C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>Fc</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	3	0,0047	0,0016	1,34
<b>T1,T2,T3 Vs T4</b>	1	0,0003	0,0003	0,26
<b>T1VsT2,T3</b>	1	0,0011	0,0011	0,94
<b>T2 Vs T3</b>	1	0,0033	0,0033	2,83
<b>Error</b>	6	0,0070	0,0012	

Según el análisis de varianza del (Cuadro 14) demuestra que no existen diferencias entre los tratamientos. Presentando un coeficiente de variación de 8.29, seguidamente se presenta las comparaciones ortogonales (Cuadro 15) en la que tampoco se puede notar diferencias estadísticas.

En el grafico 5 se detalla como cada uno de tratamientos alcanza sus valores para el diámetro del tallo, donde se nota que el T2 con 0.45 es el máximo y resto mantiene un valor de 0.4cm.

## g. Diámetro del botón

Cuadro16. Diámetro de botón y de tallo

Unidad Experimental	Media Diámetro/Botón	Media Días/Cosecha
<b>T1</b>	3.13	73.83
<b>T2</b>	3.16	71.37
<b>T3</b>	3.36	74.81
<b>T4</b>	3.10	69.85

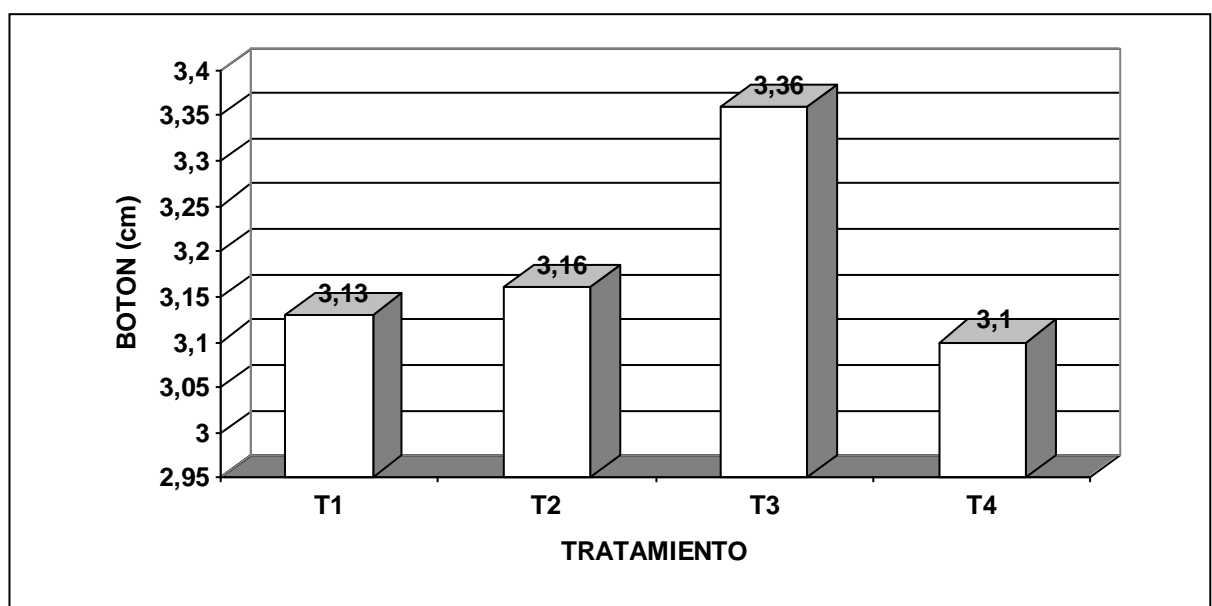


Gráfico 6. Diámetro del botón

**Cuadro17.** Análisis de varianza para el diámetro del botón.

<b>ADEVA</b>				
<b>F. de V.</b>	<b>g. de l.</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>f.c</b>
<b>Tratamientos</b>	3	0,029	0,010	3,045
<b>Repeticiones</b>	2	0,007	0,004	1,105
<b>Error</b>	6	0,019	0,003	
<b>Total</b>	11	0,055		

<b>C.V = 1,82</b>
-------------------

**Cuadro18.** Comparación ortogonal para el diámetro del botón.

<b>F. de V.</b>	<b>g. de l.</b>	<b>S. de C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>Fc</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	3	0,0290	0,0097	3,05
<b>T1,T2,T3 Vs T4</b>	1	0,0002	0,0002	0,06
<b>T1VsT2,T3</b>	1	0,0035	0,0035	1,11
<b>T2 Vs T3</b>	1	0,0254	0,0254	8,02
<b>Error</b>	6	0,0190	0,0032	

Según el análisis de varianza para el diámetro del botón no existe diferencias (Cuadro 17) presenta un coeficiente de variación de 1.82. Dentro de las comparaciones ortogonales tampoco existen diferencias (Cuadro 18).

El gráfico 6 presenta los valores del diámetro de botón en centímetros donde el máximo valor pertenece al tratamiento (T3) con 3.36 (Con 6 aplicaciones de *Trichoderma harzianum*), y menor con 3.1 el tratamiento (T4)Testigo.

### h. Días a la cosecha

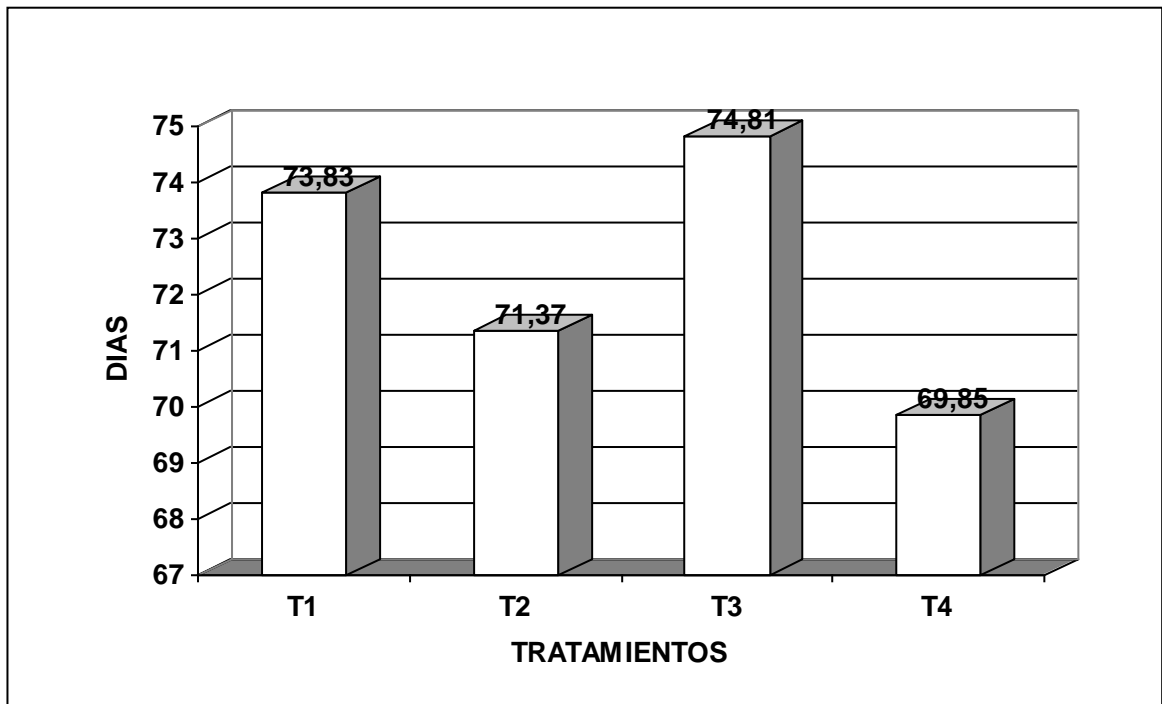


Grafico 7. Días a la cosecha

### Cuadro19. Análisis de varianza para días a la cosecha

ADEVA							
F. de V.	g. de l.	SC	CM	f.c	f.t		
					5%	1%	
Tratamientos	3	39,179	13,060	5,032	4,76	9,78	*
Repeticiones	2	1,843	0,922	0,355	5,14	10,92	n.s
Error	6	15,571	2,595				
Total	11	56,594					

C.V = 2,23

**Cuadro20. Comparación ortogonal para Días la cosecha**

<b>F. de V.</b>	<b>g. de l.</b>	<b>S. de C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>Fc</b>	<b>f.t</b> 5%	1%	
TRATAMIENTOS	3	39,1794	13,0598	5,03	4,76	9,78	*
T1,T2,T3 Vs T4	1	20,7632	20,7632	8,00	5,99	13,75	*
T1,VsT2,T	1	0,7001	0,7001	0,27			n.s
T2 Vs T3	1	17,7160	17,7160	6,83	5,99	13,75	*
Error	6	15,5710	2,5952				

**Cuadro 21. Prueba de tukey al 5% para días a la cosecha.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>3</b>	74.807	a
<b>1</b>	72.497	b
<b>2</b>	71.370	b
<b>4</b>	69.853	c

Al existir diferencias significativas entre los tratamientos para los días a la cosecha, seguidamente se realizó las comparaciones ortogonales previstas para establecer la mejor alternativa de las aplicaciones. Los resultados de dichas comparaciones se muestran en los Cuadros 19 y 20.

Las comparaciones entre tratamientos biológicos, para el número de días a la cosecha no resultaron estadísticamente significativas por lo que asumimos que cualquier dosis de aplicación del hongo presenta los mismos resultados.

El Cuadro 20, de igual manera a lo anterior, muestra que existen diferencias significativas en la comparaciones T2 Vs T3 existen diferencias esto significa que las diferencias se presentan en el numero de aplicaciones ya que el T2 (Con cinco aplicaciones), y T3 con seis respectivamente es superior es decir existe mayor número de días para la realización de cosecha.

Como se observa en el Cuadro 20, la primera comparación propuesta T4 vs T1 T2 T3, o sea el testigo (T4) versus los tres testigos con el bioestimulante (T1, T2 y T3), resulta significativo, por lo que podemos decir que las aplicaciones llevadas acabo con el bioestimulante es notablemente superior al tratamiento testigo. Esto representa que las diferencias existentes se dan exclusivamente por la aplicación de *Trichoderma harzianum* ya que el único factor de diferencia entre los tratamientos es el número de aplicaciones, porque el ensayo se manejo en condiciones controladas.

Con la separación de medias (Cuadro 21) se obtuvo tres rangos estadísticos (a, b, c), en el rango a, tenemos al tratamientos 3 (con 6 aplicación de *Trichoderma harzianum* cada 15 días durante el ensayo), con el rango b tenemos al tratamiento 1, 2 (con 4 y 5 aplicación respectivas del bioestimulante cada 15 días durante el ensayo), y con el rango c se presenta el tratamiento testigo 4 (con 0 aplicación, siendo este el tratamiento de la finca),

Los resultados obtenidos son similares a los planteados por (Herrera-estrella. 1998), quien asume que los microorganismos tienen la capacidad de multiplicarse en el suelo y colonizar las raíces de las plantas. En su proceso de multiplicación se producen factores de crecimiento (auxinas, giberelinas y citoquininas) que estimulan la germinación y desarrollo de las plantas.

Por otro lado (Agudelo. 2001), que la investigación que se realizara en el CIB con 27 aislamientos de *Trichoderma* y 4 *Gliocladium* en estimulación de crecimiento sobre plantas de fríjol, donde los aislamientos seleccionados estimularon la germinación y presentaron un aumento en la altura de las plantas cercano a un 80% y una ganancia en peso cercana a un 60%. Un ensayo similar realizado sobre pasto estrella demostró que la

ganancia en peso seco con algunos aislamientos es cercana al 23%, en longitud de las raíces y de estolones este incremento es de un 30%

### i. Rendimiento por unidad Experimental

**Cuadro22. Análisis de varianza para rendimiento de cultivo**

ADEVA				
F. de V.	g. de l.	SC	CM	f.c
Tratamientos	3	1,83	0,61	0,47
Repeticiones	2	2,01	1,01	0,77
Error	6	7,83	1,31	
Total	11	11,67		

<b>C.V = 4,03</b>
-------------------

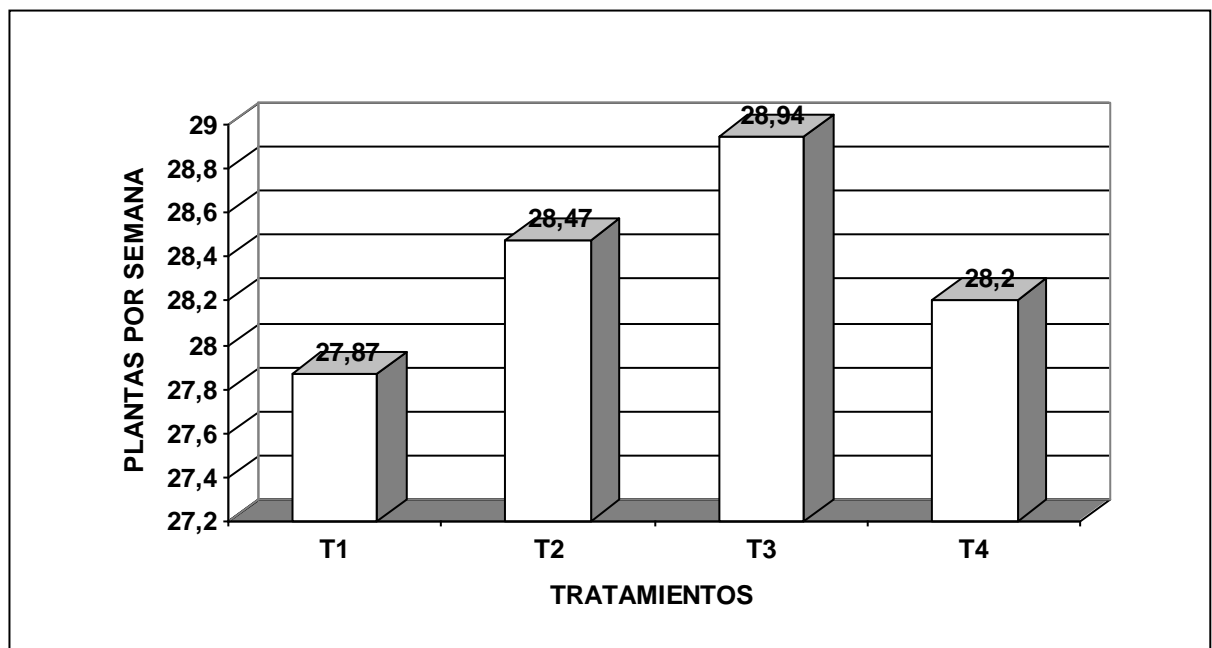
**Cuadro 23. Comparaciones para rendimiento**

F. de V.	g. de l.	S. de C.	C.M.	Fc
TRATAMIENTOS	3	1,83	0,61	0,47
T1,T2,T3 Vs T4	1	0,11	0,11	0,08
T1, Vs T2,T3	1	1,39	1,39	1,06
T2 Vs T3	1	0,33	0,33	0,25
Error	6	7,83	1,31	



**Cuadro24. Rendimiento de tallos por unidad experimental**

Unidad Experimental	Media Tallos/Planta
<b>T1</b>	27.87
<b>T2</b>	28.47
<b>T3</b>	28.94
<b>T4</b>	28.20



### **Gráfico 8. Rendimiento por tratamiento**

En vista, de no existir diferencias significativas (Cuadro 22) para la cantidad de tallos cosechados por unidad experimental presentes en los tratamientos, lo cual verificamos en las comparaciones ortogonales previstas. El (Cuadro 23) que muestra dicha comparación.

Las comparaciones matemáticas entre los tratamientos biológicos, mantienen al T1 con 27.87 tallos por semana siendo el rendimiento mas bajo y con el más alto el T3 con 28.94 Cabe resaltar que el tratamiento testigo (T4) es superior al T1 con 0.33 tallos por tratamiento/semana pero inferior al de 5 y 6 aplicaciones del bioestimulante que son el T2 y T3 respectivamente.

### **j. Tallos cosechados por planta y por semana**

El índice tallos/planta/semana, es el indicador de productividad más utilizado en cultivos ornamentales. Para este caso interesa hallar el índice tallos/planta/semana/tratamiento, el cual lo obtenemos dividiendo la producción semanal por tratamiento para el número de plantas del mismo, que es de 90 (Robalino, H. 2004).

En general el manejo de la finca se fundamenta en la producción abierta por lo que los índices semanales de producción no varían mucho y no se muestran picos de cosecha en fechas específicas, es así que el análisis de producción se lo hizo semanal.

Los cuatro tratamientos no se mostraron muy diferentes en cuanto a los índices de productividad tallos/planta/semana. El más alto fue el tratamiento (T3) con 0.96, seguido de cerca por T2 con 0.95. T4 fue el siguiente que es el tratamiento testigo con 0.94 Finalmente, T1 mostró el índice de productividad más bajo con 0.93 tallos/planta/semana. El detalle de dichos resultados se expone en el Cuadro 25.

**Cuadro 25. Producción semanal e índice tallos/planta/semana por tratamiento.**

Semana	Tallos cosechados por semana				Índice tallos/planta/semana			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	79	82	84	85	0.88	0.91	0.93	0.94
2	85	84	89	85	0.94	0.93	0.99	0.94
3	83	87	81	89	0.92	0.97	0.90	0.99
4	88	84	89	80	0.98	0.93	0.99	0.89
5	83	90	91	84	0.92	1.00	1.01	0.93
Media	83.60	85.40	86.80	84.60	0.93	0.95	0.96	0.94

#### **H. AFECTACIÓN DE LOS TALLOS EN POST COSECHA**

En función al daño presentado, los tallos son clasificados en post cosecha determinando su destino, ya sea mercado nacional o exportación. Los mencionados datos fueron proporcionados por el Departamento de Post Cosecha de la finca (Cuadro 25).

**Cuadro 26. Tallos destinados a flor nacional por daños semana.**

Semana	Flor nacional por semana			
	T1	T2	T3	T4
1	2	1	2	2
2	1	2	3	2
3	1	0	2	1
4	1	3	0	1
5	2	2	2	3
Suma	7.00	8.00	9,00	9.00
Media	1.40	1.60	1.80	1.80

## K. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para el análisis económico, al igual que para lo correspondiente a producción y flor nacional, se consideran valores mantenidos a lo largo de las cinco semanas que se recogió los datos, ya que esta producción no era pretendido para las cosechas picos, sino más bien abierta (Cuadro 25). Los valores que se presentan en promedios de productividad semanal y la flor para mercado nacional (Cuadro 26) son clasificados de acuerdo al estado del tallo en el área de poscosecha por daño fisiológicos que presenten por tratamiento, durante un ciclo de producción abierta y con dichos parámetros se proyecta la producción a una hectárea para continuar con el análisis económico.

A continuación el Cuadro 27, muestra la producción por hectárea, para lo que se usa la proyección de tallos exportables por hectárea, durante el ciclo de cultivo para cada tratamiento.

**Cuadro 27. Producción exportable y proyección de producción a una hectárea por tratamiento.**

Trat.	Media tallos cosechados/semana	Media flor nacional/semana	Media semanal exportable	Total tallos exportables/ciclo	Total tallos exportables/ciclo/Ha
1	83.60	1.40	82.20	411	24537.31
2	85.40	1.60	83.80	419	25014.93
3	86.80	1.80	85.00	425	25373.13
4	84.60	1.80	82.80	414	24716.41

**Cuadro 28. Beneficio Neto entre tratamientos.**

Tratamientos	Tallos/Trat./ciclo/Ha	Tallos/Trat./ciclo/Ha Ajustado al 15%	USD/tall exportad	Costos Que Varia Usd	Beneficio Neto Usd
<b>T1</b>	24537.31	20856.71	5214.18	112	<b>5102.18</b>
<b>T2</b>	25014.93	21262.69	5315.67	122	<b>5193.67</b>
<b>T3</b>	25373.13	21567.16	5391.79	132	<b>5259.79</b>
<b>T4</b>	24716.41	21008.95	5252.23	72	<b>5180.02</b>

**Cuadro 29. Análisis de Dominancia.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>COSTOS QUE VARIAN USD</b>	<b>BENEFICIO NETO USD</b>	<b>DOMINANCIA</b>
<b>T4</b>	72	5180.02	ND
<b>T1</b>	112	5102.18	D
<b>T2</b>	122	5193.67	ND
<b>T3</b>	132	5259.79	ND

**Cuadro 30. Cálculo de la tasa de retorno marginal (TRM).**

<b>Trat.</b>	<b>Costos Variables</b>	<b>Costos Marginales</b>	<b>Beneficio Neto</b>	<b>Beneficio Neto</b>	<b>Tasa de Retorno</b>
				<b>Marginal</b>	<b>Marginal</b>
T4	72	50	5180.02	13.65	27.30 %
T2	122	10	5193.67	66.12	661.20 %
T3	132		5259.79		

Se utilizó el precio de venta (PV) por tallo exportado promedio durante las cinco semanas en que se pudo recoger datos sobre el número de tallos cosechados por semana.

Donde el precio exportable fue de (0.25 USD/tallo); porque dicha producción es exclusivo para el mercado de Rusia. Con dicho precio y el rendimiento total se determinó el

beneficio bruto de campo (BBC), el cual varió entre 5214.18 USD/Ha/tratamiento hasta 5391.79 USD/Ha/tratamiento.

Respecto al testigo químico. El inconveniente, es que en este caso los tallos producidos bajo un sistema biológico se vendieron al mismo precio que tallos tratados con pesticidas.

El Beneficio Neto que es el resultado de la diferencia entre Beneficio de Campo y Costos que Varían fue mayor en T3 con 5259.79 USD. El beneficio neto varía desde T3 con 5259.79 USD que es el más alto hasta T1 con 5102.18, se puede verificar en el Cuadro 28.

En el (Cuadro 29) se presenta el Análisis de Dominancia en el que se puede apreciar que los tratamientos 4, 2, 3 fueron no dominados (ND), mientras que el tratamiento 1 fue dominado (D).

La Tasa de Retorno Marginal entre T1 y T2 fue de 27.30%, entre T2 y T3 fue de 661.20% (Cuadro 30)

## VI. CONCLUSIONES

- A. Las frecuencias de aplicación de *Tricoderma harzimum*, con diferente número de aplicaciones fueron mejor de eficaces según el testigo que no tuvo aplicación alguna durante el tiempo que se realizaron las pruebas en cuanto al resto de tratamientos que se aplicó el bioestimulante.
- B. Si bien en general arrancaron con  $1.8 \times 10^3$  u.p.c de *Trichoderma spp* todos los tratamientos incrementaron su población al final del ensayo incluyendo el testigo (T1  $1.9 \times 10^5$ ; T2  $2.1 \times 10^5$ ; T3  $2.4 \times 10^5$  y T4  $4.5 \times 10^3$ ) aunque al parecer este número de u.p.c no es suficiente para mostrar diferencias en los parámetros de calidad analizados en la investigación.
- C. Los tres tratamientos con diferentes números aplicación a una misma dosis del bioestimulante frente al tratamiento testigo no presentaron diferencias significativas estadísticas en cuanto a parámetros de calidad, la diferencia se produjo en días a la cosecha siendo superiores al, testigo hasta en cinco días (T1 73.83; T2 71.37; T3 74.81 y T4 69.85) y el rendimiento por tratamiento tampoco presentó diferencias estadísticas (T1 83.60; T2 85.40; T3 86.80 y T4 84.60 tallos/semana
- D. Según el análisis económico el tratamiento T3 (tratamiento con 6 aplicaciones de *Trichoderma harzianum* durante el estudio) fue el que mayor beneficio neto generó con USD 5259.79.



## VII. RECOMENDACIONES

- A. Utilizar *Trichoderma harzianum* como una alternativa biológica no solo para el control de patógenos sino como bioestimulante para el desarrollo fisiológico de las plantas en cultivos ornamentales.
- B. Usar la misma dosis pero con mayor número de aplicaciones, y el intervalo de aplicaciones al menos cada 8 días de *Trichoderma harzianum*, dentro de cultivos ornamentales ya que las condiciones de manejo en estos cultivos son intensos,
- C. Probar dosificaciones mayores de *Trichoderma harzianum* especialmente cuando las condiciones ambientales se muestren desfavorables para el hongo.
- D. Combinar la inoculación de *Trichoderma harzianum* con turba o sustrato ya que el hongo al ser saprofito presenta buenas cualidades de colonización.
- E. Verificar el efecto de más plaguicidas usados para la producción de rosas sobre *Trichoderma harzianum*, a fin de perfeccionar la tecnología de manejo integrado.
- F. Seleccionar cepas nativas de *Trichoderma harzianum*, y probar su eficacia como bioestimulante para el desarrollo del rosal.
- G. Comercializar tallos producidos con manejo bioracional de manera diferente a los producidos convencionalmente, con el propósito de obtener un precio preferencial,

que asegure un mayor beneficio neto y por ende una mejor tasa de retorno marginal.

- L. Potenciar la utilización de bioestimulantes biológicos ya que el beneficio no solo son parámetros de calidad sino también para el control de ciertas enfermedades que se presentan en la zona radicular comunes en el desarrollo de los cultivos presentando así nuevas alternativas.

## VIII RESUMEN

La necesidad de poseer productos agrícolas sanos y sin contaminación de pesticidas así también la exigencia de productos sin trazas en los mercados internacionales ha creado la necesidad de recurrir al estudio del efecto de *Trichoderma harzianum* R. como estimulador de crecimiento para lo cual medimos parámetros de calidad del cultivo de rosa (*Rosa spp* Var. Limbo), llevada a cabo en el cantón Lazo Provincia de Cotopaxi en la finca Jardines Piaveri, con varia frecuencias de aplicación del hongo antagonista acompañado de un testigo finca al que no se le dio ninguna aplicación del hongo venéfico, también determinamos las Unidades Productoras De Colonias del antagonista (UPC), estableciendo la población inicial y final con los procedimientos del Departamento de Sanidad Vegetal de la ESPOCH, el bioestimulante se incrementó en todos los tratamientos incluyendo en el testigo al que no se dio ninguna aplicación de *Trichoderma harzianum* R. En cuanto a los parámetros de calidad como número y diámetro de básales, largo diámetro del tallo y diámetro de botón no se presento diferencias significativas, ratificándose por las comparaciones ortogonales. Para el número de días a la cosecha se presentaron diferencias siendo el más precoz el testigo con al menos 5 días, esto puede ser las formas de actuar de las fitohormonas que en el proceso de multiplicación del hongo venéfico son secretadas, de acuerdo a la concentración que se puede presentar en la planta. Al parecer el incremento del número de u.p.c de *Trichoderma harzianum* R. no es suficiente para mostrar diferencias en los parámetros analizados en la investigación.

## IX SUMMARY

The *Trichoderma harzianum* R. research was carried out due to not only healthy and nonpesticide agriculture products but also non-tax ones for the international market are necessary as stimulating effect for growing.

The rose (rose ss var. limbo) crop quality parameters were measured in Lazo in the Province of Cotopaxi in the “Piaveri Garden” farm.

There were several frequencies when the antagonist fungus was applied with a farm witness which did not received any application from the benefit fungus at the end.

In addition to this, the antagonist colony producing units (UPC) were also determined by establishing the initial and final population regarding ESPOCH Vegetable Sanitary Department. The bio-stimulating was increased in all the treatments including the witness which did not get any *Trichoderma harzianum* R. application.

There was not any meaningful difference among quality parameters as number, basal diameter, stem diameter length, bud diameter. That’s why the orthogonal comparison was confirmed. But there were some differences about the crop day number. Therefore, the earliest witness has at least 5 days.

This may be the ways of acting of phyto-hormone during the multiplication process. Besides, the benefit fungus is secreted according to the consideration found in the plant.

It seems that the upc *Trichoderma harzianum* R. number increase is not enough to show differences in the analyzed parameters during the research.

## X. BIBLIOGRAFIA.

1. AGRIOS, G. 1995. Fitopatología 2d. Edic. Edit. Noriega, México D. F. México 838 p.
2. ADAMS, P.B. 1990. The potential of mycoparasites for biological control of plant diseases. Annual Review of phytopathology. 28, 59-60.p
3. AGULEDO, P. 2001. Aislamientos de *Trichoderma* y *Gliocladium* como estimulantes de la germinación y el crecimiento del frijol (*phaseolus vulgaris*). Memorias XXII congreso de la sociedad colombiana de fitopatología Medellín. Pg 4.
4. ALEXANDER, M. 1980. Microbiología del suelo. Segunda edición. Editoriales, S.A. 49p
5. CHET, I. 1999. Biotechnology in Plant Disease Control. Wiley-Liss, New York, 373 pg
6. ELAD, Y., AND KAPAT, A. 1999. The role of *Trichoderma harzianum* protease in the biocontrol of *Botrytis cinerea*. Eur. J. Plant Pathol. 105:177-189.
7. EL AGRO. 2006. Revista. Rosas Ecuatorianas las mas cotizadas 24pg.

8. FAINSTEIN, R. 1997. Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica. Ecuaooffset. Quito. Ecuador. 247p.
9. FERNANDEZ, O. 1992. Metodología de reproducción de cepas de *trichoderma* ssp. Para el biocontrol de hongos fitopatógenos, INISAV, 8p
10. HERRERA- ESTRELLA, A.1988. Medio ambiente, control biológico y hongos parásitos. Avances y perspectivas. pg 17, 195.
11. HARMAN, G. E. 2000. The myths and dogmas of biocontrol: changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* strain T-22 Plant Disease 84 (in press, will be published in the April issue). 27-30 p
12. KUBICEK, C. P. Y HARMAN, E. 1998 del G... *Trichoderma y Gliocladium*. Vol. 1. *Biología, taxonomía y genética*, sastre y Francis básicos, Londres. pg 278.
13. LUMSDEN, R. 1993. Pes Management, Biologically Based Technologies. Am Chem Soc, 435pg.
14. MAGRINI, G. 1979. Flores en casa- Enciclopedia práctica de jardinería. Editorial Barulan S.A. España. 924p.

15. MACAS, R.1994. Estudio y estima de *Trichoderma ssp.* En treinta y siete unidades de producción de la parroquia Cajabamba, cantón Colta, Provincia de Chimborazo. Tesis de grado de Ingeniero Agrónomo. ESPOCH.
16. MORALES; I. 2006. Conversaciones verbales por su experiencia en el cultivo de rosas
17. PAPAUSA, G. 1985. *Trichoderma* and *gliocladium*, biology, ecology, and potential for biocontrol. Annual review of phytopathology. 23, 54.pg.
18. RIVAS, C. 1994. Pruebas de antagonismo in Vitro de *Trichoderma spp*, aislados de la zona de Chambo frente a *Fusarium spp*, *Sclerotinia Sclerotium*, *Sclerotium cepivorum spp*, y *Rhizoctonia spp*, Tesis de grado de Ingeniero Agronomo ESPOCH.
19. ROBALINO, H. 2004. Evaluación del control biológico de la araña roja (*Tetranychus spp*) con tres dosis de aplicación del hongo entomopatogeno (*Verticillium lecanii*) en el cultivo de rosa (*Rosa spp. var. Leonidas*) bajo invernadero. Tesis de grado de Ingeniero Agrónomo ESPOCH.

20. ROBERT, M. 1992. Fisiología vegetal. Cuarta Edición. Editorial Omega , S. A. Barcelona España 353. pg
21. SOTERO, A. 1977. Fitopatología. Principales enfermedades de algunas especies ornamentales. México. 13pg.
22. [www.biowosbiocontrol.com](http://www.biowosbiocontrol.com)



**XI. ANEXOS.****Anexo 1. Esquema de distribución del ensayo en el campo.****BLOQUE 16**