

**CONTROL DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) Y
MILDIU VELLOSO (*Peronospora sparsa*) EN
EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp* Variedad
Forever Young) MEDIANTE EL USO DE
Trichoderma harzianum Rifai**

GUIDO ORLANDO QUINCHE QUIMBIAMBA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

RIOBAMBA-ECUADOR

2009

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS: Certifica que el trabajo de investigación titulado “CONTROL DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) Y MILDIU VELLOSO (*Peronospora sparsa*) EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.* Variedad Forever Young) MEDIANTE EL USO DE *Trichoderma harzianum* Rifai”, de responsabilidad del egresado Guido Orlando Quinche Quimbiamba ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Rosa Castro
DIRECTOR

Ing. Fernando Rivas
MIEMBRO

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Riobamba, Junio del 2009

DEDICATORIA

A mis padres Luz María y Jacinto quienes me han brindado su amor, esfuerzo y sacrificio durante toda mi vida.

A mis hermanos, Víctor, Maribel, Javier y Aidé por su apoyo incondicional.

A mis sobrinos Katherine, Leslie, Adrian, Noelia y Erick por compartir su inocencia y afecto.

Guido Orlando Quinche

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi agradecimiento a Dios por haberme brindado la gracia de la vida y por ser quien guía mi camino.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a todas aquellas personas que me han brindado su amistad y apoyo a mi formación profesional.

Mis agradecimientos a la Ing. Rosita Castro, Directora de tesis y al Ing., Fernando Rivas por su apoyo y colaboración para el desarrollo de la presente investigación.

A mis amigos y compañeros quienes han compartido momentos tanto difíciles como aquellos llenos de alegría y gozo, en especial a ti Clarita por vuestro apoyo en esta etapa de mi vida.

A la empresa ALKAVAT CIA. LTDA. Por permitirme la realización de la presente tesis y por su constante búsqueda de mejorar las condiciones de quienes día a día laboramos en ella.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO	CONTENIDO	PÁGINA
	Lista de cuadros	ii
	Lista de figuras	iii
	Lista de gráficos	iv
I.	TITULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	27
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
VI.	CONCLUSIONES	69
VII.	RECOMENDACIONES	70
VIII.	RESUMEN	71
IX.	SUMMARY	72
X.	BIBLIOGRAFIA	73
XI.	ANEXOS	75

LISTA DE CUADROS

CUADRO	CONTENIDO	PAGINA
1	Factor A (Productos que se evaluan)	30
2	Factor B (Dosis en evaluacion)	30
3	Tratamientos en estudio	31
4	Metodologia a seguir para conocer el grado de infeccion	34
5	Analisis de varianza antes y despues de la primera aplicación	38
6	Analisis de varianza antes y despues de la segunda aplicación	41
7	Analisis de varianza antes y despues de la tercera aplicación	44
8	Prueba de tukey al 5% para el factor A (Producto) despues de la tercera aplicación	44
9	Analisis de varianza antes y despues de la cuarta aplicación	45
10	Prueba de tukey al 5% para el factor A (Producto) despues de la cuarta aplicación.	46
11	Analisis de varianza antes y despues de la quinta aplicación	46
12	Prueba de tukey al 5% despues de la quinta aplicación	47
13	Analisis de variancia para <i>Botrytis</i> antes y despues de la cuarta aplicación	52
14	Prueba de tukey al 5% para el factor B (Dosis) despues de la cuarta aplicación	52
15	Analisis de varianza para <i>Botrytis</i> antes y despues de la quinta aplicación	55
16	Prueba de tukey al 5% para el factor A (Producto) despues de la quinta aplicación	56
17	Analisis de varianza para el numero de basales a los 40 dias	56
18	Analisis de varianza para el numero de basales a los 60 dias	57
19	Prueba de tukey al 5% para el factor A (Producto) para el numero de basales a los 60 dias.	58
20	Analisis de varianza para la altura de tallos a los 40 dias	61
21	Analisis de varianza para la altura de tallos a los 60 dias	62
22	Analisis de varianza para el tamaño de boton al momento de la cosecha	62
23	Analisis de varianza para el numero de petalos	63
24	Rendimiento obtenido y ajustado	65
25	Costos de los productos y su aplicación por tratamiento	66
26	Analisis de dominancia por tratamiento	67
27	Tasa de retorno marginal por tratamiento	68

LISTA DE GRAFICOS

ITEM	CONTENIDO	PAGINA
------	-----------	--------

1	Figura 1. <i>Trichoderma viride</i>	12
2	Figura 2. <i>Trichoderma harzianum</i>	13
3	Figura 3. <i>Trichoderma Koningii</i>	13
4	Figura 4. <i>Trichoderma hamatum</i>	14
5	Figura 5. <i>Trichoderma polysporum</i>	14
6	Figura 6. <i>Trichoderma pseudokoningii</i>	15
7	Figura 7. <i>Trichoderma aureoviride</i>	15
8	Figura 8. <i>Trichoderma longibrachatum</i>	16
9	Figura 9. <i>Trichoderma pilulifeum</i>	16
10	Grafico 1. Porcentaje de infeccion por mildiu veloso antes y despues de la primera aplicación	40
11	Grafico 2. Porcentaje de infeccion por mildiu veloso antes y despues de la segunda aplicación	42
12	Grafico 3. Porcentaje de infeccion por mildiu veloso antes y despues de la tercera aplicación	43
13	Grafico 4. Porcentaje de infeccion por mildiu veloso antes y despues de la cuarta aplicación	49
14	Grafico 5. Porcentaje de infeccion por mildiu veloso antes y despues de la quinta aplicación	50
15	Grafico 6. Análisis de regresión entre las dosis de <i>Trichoderma</i> y el porcentaje de infección	54
16	Grafico 7. Presencia de basales a los 40 y 60 días	60
17	Grafico 8. Tamaño de botón al momento de la cosecha	64

LISTA DE ANEXOS

ANEXO	CONTENIDO	PAGINA
1	ESQUEMA DE LA DISTRIBUCION DEL ENSAYO EN EL CAMPO.	76
2	APLICACIONES QUIMICAS DURANTE EL CICLO QUE DURO EL ENSAYO..	77
3	PRODUCTIVIDAD DE LA VARIEDAD FOREVER YOUNG.	78

I. CONTROL DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) Y MILDIU VELLOSO (*Peronospora sparsa*) EN EL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.* Var Forever Young) MEDIANTE EL USO DE *Trichoderma harzianum* Rifai.

II. INTRODUCCIÓN.

El cultivo de rosas es una actividad importante de nuestra economía, pues representa el 8.6% del PIB total, y además es una industria creciente que da empleo directo a unas 38583 personas de las cuales el 60% son mujeres (Sica 2007).

En el presente año, la floricultura ecuatoriana agrupa a más de 350 empresas afiliadas y 150 empresas no asociadas que producen Rosa, Clavel, Clavelina Pompón, Crisantemo, Gysophila, Flores de Verano y Flores Tropicales, con una extensión cultivada de 3.4126,53 hectáreas y dando ocupación directa a 38.000 trabajadores, de los cuales el 60 % son mujeres; además de otorgar trabajo indirecto a mas de 68.472 personas, cabe recalcar que de esta mano de obra el 62 % trabajan en rosas, con una actividad que genera ventas de USD \$ 398.504,24 que es un significativo aporte a la economía del país, constituyéndose la floricultura en el primer artículo de exportación de la sierra (Expoflores 2007).

El manejo de plagas y enfermedades en este aspecto está integrando alternativas que tienen un menor impacto ambiental y ecológico. *Botrytis* (*Botrytis cinerea*), mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) y oídio (*Oidium sp*) son enfermedades que afectan el cultivo de las rosas y para los cuales se demanda un mayor uso de agroquímicos y por ende genera un elevado nivel de contaminación y elevados costos por aplicación. Al integrar *Trichoderma* que es un hongo no patógeno, se está limitando el espacio físico que los patógenos tienen

para desarrollarse, y además se constituye como un agente de biocontrol que no presenta riesgo de daño ecológico puesto que es un habitante natural del suelo.

Además una vez que se ha fortalecido el desarrollo del mismo, ayuda en los procesos de mineralización de la materia orgánica. Su efecto antagonista nos permite reducir la frecuencia de aplicaciones reduciendo por lo tanto el costo del manejo fitosanitario.

Actualmente los mercados a nivel mundial exigen un sistema de producción más eficiente y que respete el medio ambiente, esto obliga a las empresas a buscar alternativas de manejo saludables para el medio en el que desarrolla esta actividad y de la misma forma el ambiente de trabajo del recurso humano dedicado a esta actividad que es lo importante, tales alternativas no solo que son mas económicas, sino son a largo plazo pues una de sus cualidades es que no generan resistencia y una vez que forman parte del ambiente ecológico, reduce los costos de producción, la contaminación del medio ambiente y propicia al trabajador un ambiente laboral saludable. Es por ello que estamos introduciendo dentro de nuestro MIPE (Manejo integrado de plagas y enfermedades) el uso de *Trichoderma* como agente antagónico e inductor de resistencia al ataque de *Botrytis*, velloso y oidio.

La presente investigación persiguió los siguientes objetivos:

1. Evaluar el efecto de protección o inducción de resistencia en el cultivo de la rosa por *Trichoderma harzianum* frente a *Botrytis (Botrytis cinerea)* y mildiu velloso (*Peronospora sparsa*).
2. Evaluar 3 presentaciones comerciales de *Trichoderma harzianum* y 1 de *Trichoderma lignorum* para el control de mildiu velloso (*Peronospora sparsa*) y *Botrytis (Botrytis cinerea)*.
3. Realizar el análisis económico de cada uno de los tratamientos y su repercusión al introducir este agente biológico de control al MIPE.

III. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. EL CULTIVO DE LA ROSA.

1. Origen.

La rosa era considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos. Aproximadamente 200 especies botánicas de rosas son nativas del hemisferio norte, aunque no se conoce la cantidad real debido a la existencia de poblaciones híbridas en estado silvestre. Las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriores trabajos de selección y mejora realizados en oriente sobre algunas especies, fundamentalmente *Rosa gigantea* y *R. chinensis* dieron como resultado la "rosa de té" de carácter rebloreciente. Esta rosa fue introducida en occidente en el año 1793 sirviendo de base a numerosos híbridos creados desde esta fecha (Infoagro 2007).

2. Descripción botánica y clasificación sistemática.

a. Raíz.

La forma natural de desarrollo es una raíz pivotante, en el rosal de cultivo, no importando su procedencia ya no existe raíces pivotantes. Sin embargo el sistema radicular del rosal partiendo de varias raíces principales que se formaron durante el trasplante tiene la tendencia de profundizarse hasta un metro o más si las condiciones del suelo lo permiten.

Tomando en cuenta las densidades de siembra relativamente altas de aproximadamente 10-15 plantas por m² de cama, las que reducen fuertemente el espacio para cada planta para el desarrollo de sus raíces, es de suma importancia preparar el suelo de tal manera que sus raíces puedan extenderse el máximo hacia abajo. Esto le otorga el espacio para el desarrollo de sus raíces que requiere para un crecimiento bueno y sostenido durante los años de vida del cultivo (Heussler 1991).

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

b. Tallo.

El tallo del rosal plenamente desarrollado es leñoso y de una conformación sencilla. Brota de una yema lateral, produce una serie de hojas y luego de un periodo de tiempo la punta se convierte en una o varias flores con lo que se gasta el meristemo apical, en condiciones naturales se forman frutos. El corte permite repetir esta fase durante toda la vida del cultivo. Heussler 1991.

c. Hojas y yemas.

Las hojas son compuestas, imparipinadas, generalmente de color verde oscuro, brillante con tres, cinco o siete folíolos de forma ovalada con el borde dentado y a veces estipulas, es decir pequeñas expansiones en la base de la misma hoja (Bofelli 1991).

En la base del tallo se forman primero hojas incompletas y sin láminas. Las yemas en el ángulo de estas hojas son chatas y pequeñas, los brotes que salen de estas yemas producirán tallos débiles, cortos con flores de calidad pobre o se quedan sin flores (ciegos).

En el ángulo de las hojas de 5 a 7 folíolos se encuentran las yemas más fuertes, grandes y redondas y son aquellas que nos dan buenos tallos. Más arriba las yemas son puntiagudas y dispuestas a brotar, estas nos darán flores por lo que es necesario desbrozar o desyemar (Heussler 1991).

d. Flores.

La flor es hermafrodita (androceo y gineceo juntos) abierta de varios pétalos característicos, colores variados, ubicados en las partes apicales del tallo, pentámeras, solos o reunidos en ramilletes (Fainsten 1997).

La flor está sostenida en la punta del tallo por un pedúnculo (cuello). En el punto de conexión del pedúnculo al tallo se encuentra un sustrato de células de abscisión, las que en muchas variedades no endurecen, sino mantienen su forma su forma mediante la presión de turgencia.

La coloración de la flor depende de dos componentes, por un lado se produce el color blanco por reflexión total de la luz por el aire contenido dentro de los espacios intercelulares, y los otros colores se producen por colorantes como antocianinas (rojo a azul) y flavonas (amarillas). Disueltas en la savia de las vacuolas. La única excepción de este esquema son trazas de clorofila en los botones de algunas variedades que muestran un tinte verde antes de abrirse completamente (Heussler 1991).

e. Fruto.

Los frutos son pequeños aquenios óseos envueltos y reducidos en el abultamiento del receptáculo impropriamente llamado fruto o mejor baya (Bofelli 1991).

3. Factores externos y productividad.

La floración del rosal es auto inducido, es decir la floración se induce espontáneamente no requiriendo fotoperiodo o temperatura específica, por lo tanto la rosa tiene amplia adaptación a nivel mundial. La conversión del meristemo apical en un botón floral se inicia muy temprano luego del corte y el rompimiento de la yema. En este lapso la conformación del nuevo tallo respecto al número de hojas y yemas antes de la flor ya está determinada y con esto en gran parte el largo del tallo. El largo solo puede ser influenciado durante el crecimiento posterior por lo que es necesario mantener condiciones óptimas continuamente si queremos obtener tallos largos y de buena calidad. Especialmente si mantenemos producción abierta (Heussler 1991).

a. Luz.

Es la cantidad de energía luminosa, como producto de la intensidad y duración de las horas de luz. La que es el motor principal de la productividad del rosal. En el Ecuador se estima la productividad con sus 12 horas de luz diarias constantes, el alto ángulo de incidencia del sol, y la altitud de las fincas, lo que aumenta la luminosidad, de 4 flores/planta/mes. Esta productividad puede variar en función de las condiciones de manejo, variedad y medioambientales del sitio en que se desarrollo (Heussler 1991).

b. Temperatura.

La temperatura afecta la productividad y calidad de las rosas y tiene múltiples efectos. Variaciones de temperatura en el día y la noche influyen en el cultivo de las rosas. Durante el día a pleno sol la temperatura sube hasta los 30° máximos inevitables bajo invernadero. A mayor temperatura ocurre un proceso más rápido reduciendo el ciclo, aumenta el número de tallos y por ende su productividad. Bajas temperaturas en la noche < 10° frena la respiración y se favorece el balance de carbohidratos disponibles para la producción de la flor.

Los niveles de temperatura afecta la calidad de la siguiente manera: mayor temperatura aumenta el largo del cuello y el número de flores pero reduce el largo del tallo, produce tallos más delgados, botones pequeños con menos pétalos y colores pálidos. Al contrario temperaturas bajas aumentan el número de brotes ciegos, botones tachos y coloraciones excesivas, sobre todo a temperaturas nocturnas menores a 5° C (Heussler 1991).

4. Manejo de la planta.

El manejo depende ampliamente de las condiciones ambientales, económicas y laborales del lugar en el cual se realiza la producción (Heussler 1991)

a. Formación de la planta.

Su finalidad es la de formar un armazón de tallos fuertes y bien ramificados, el mismo que será la base para la futura producción de flores. EL principio de la formación es

provocar la brotación de basales cada vez más fuertes y largos, hasta que mediante una poda se inicia el crecimiento de los primeros tallos productivos (Heussler 1991).

b. Corte de la flor.

Para la cosecha actual se desea un tallo lo más largo posible, lo que puede motivar un corte mas abajo en el tallo. Pero así no quedarían yemas que broten para formar nuevos tallos florales. Hay que cortar a una determinada altura que se establece según el equilibrio entre el interés de cortar un tallo largo y dejar suficientes buenas yemas para la futura brotación.

El corte normal se efectúa encima de la tercera hasta la quinta hoja de 5 foliolos en el tallo floral. El corte debe ser con una buena tijera a no más de medio centímetro arriba de la yema para evitar dejar tocones que permiten el ingreso de hongos como *Botrytis* (Heussler 1991).

c. Pinch.

El “pinch” es un corte, en el cual se sincroniza la brotación de yemas para obtener un pico de floración en determinada fecha, sacrificando botones en la fecha en la cual se efectúa la operación. El “pinch” significa sacrificar flores para obtener una cosecha concentrada en una época de mayor demanda y precios, por ejemplo para san Valentín (Heussler 1991).

d. Poda.

La poda se realiza si es necesaria una recuperación extensa de cultivo maltratado. En este caso se recomienda primero realizar un ensayo sobre la altura de poda que responde mejor, La misma consiste en cortar los tallos del armazón, a la altura determinada escogiendo siempre buenas yemas dormidas. Es preferible conservar la máxima cantidad de follaje en las matas. No hay que perder de vista la alternativa de realizar un “descanso” descabezando el cultivo en lugar de una poda drástica (Heussler 1991).

5. Manejo poscosecha.

Del manejo adecuado de las flores en pos cosecha depende la longevidad y calidad duradera de la flor. Los aspectos más importantes son:

- Se cortan los tallos en horas frescas y de plantas bien regadas.
- Se coloca en agua limpia y bajo sombra lo antes posible.
- La clasificación se realiza con celeridad.
- La flor debe entrar al cuarto frío en el menor tiempo posible y mantenerse a una temperatura de 2°C (recomendado)
- Debe mantenerse la cadena de frío para asegurarse la calidad hasta llegar al consumidor.

Dentro del proceso de sala, es importante minimizar el tiempo en el cual la flor permanece fuera del agua (Heussler 1991).

6. Características de la variedad Forever Young

Obtendor:	Hill's Floral Group
Color:	Rojo
Longitud del tallo:	60-90 cm
Tamaño de botón:	Grande 5,5-6,5 cm
Vida en florero:	12-14 días
Ciclo de cultivo:	99 días

B. *TRICHODERMA HARZIANUM.*

1. Origen

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

Citado por Castro 2007

2. Importancia

Trichoderma sp., son hongos comunes en casi todos los suelos y son antagónicos a otros hongos patógenos. Algunos aislamientos producen antibióticos volátiles y no volátiles. La habilidad para producir sustancias antifúngicas varía con la cepa aislada, aún dentro de la misma especie. De la bibliografía parece ser que los más efectivos antagonistas pertenecen a las especies *Trichoderma harzianum* (Dennis y Webster, 1971 a,b; citado por Tuquinga, 2001). Citado por Castro 2007

Cuando ningún efecto de *Trichoderma* puede ser directamente observado o detectado, pero su actividad de control en suelos naturales es significativa, debe considerarse la posibilidad de competición entre el agente de biocontrol y el patógeno (Alexander, 1982; Cook y Baker, 1983; citado por Tuquinga, 2001). Citado por Castro 2007

Trichoderma sp., es un Bio-regulador que inhibe el desarrollo de fitopatógenos y contribuye con la nutrición en la planta al bio-transformar las celulosas y ligninas de los materiales orgánicos que se encuentran en el suelo (Castro 2007).

Crece y coloniza muy rápidamente el suelo, protegiendo las raíces de las plantas, quitándole espacio a los fitopatógenos por antagonismo. Es un Bio-Regulador de las enfermedades en los lotes altamente contaminados y las disminuye en un mediano plazo (Castro 2007).

Cuando la población de fitopatógenos es muy alta y las enfermedades son drásticas hay que recurrir al manejo integrado utilizando fungicidas. Luego se establecen los Bio-reguladores y antagonistas naturales de los fitopatógenos, para evitar la reinfestación y ataques más severos en un corto plazo (TrichoD, 2006). Citado por Castro 2007

3. Características Morfológicas

a. Colonia

Pueden formar colonias flojas o compactas, y presentar 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 a la cantidad de esporas producidas, su color típico es el verde oscuro (Castro 2007).

b. Micelio

Está constituido por hifas hialinas, septadas, de paredes lisas y abundante ramificación.

c. Clamidiosporas

Están presentes en muchas especies; son intercaladas, ocasionalmente terminales o sobre una ramificación lateral de una hifa corta, globosa, elipsoidal, incolora de pared lisa (Castro 2007).

d. Conidióforos

Tienen estructura compleja por su abundante ramificación son cónicos o piramidales.

Sobre las ramificaciones principales de los conidióforos se producen ramificaciones laterales.

e. Fiálides

Son estructuras que se parecen a un frasco o a una pera; reducida en su base, hinchada en la parte media, cono angosto en el ápice y cuello subcilíndrico.

Se disponen en grupos irregulares de hasta 5 alrededor del extremo de las penúltimas células de las ramificaciones u originarse a lo largo de las mismas en forma individual (Castro 2007).

f. Esporas

Son fialosporas producidas individualmente o sucesivamente acumuladas en el ápice de los fiálides conformando una cabeza de esporas de diámetro menor a 15 u, o pueden estar en cadenas cortas, son lisas o de pared rugosa, hialinas, verde amarillentas u oscuras; de forma subglobosa, ovoide, elíptica, cilíndrica o casi oblonga (Castro 2007).

4. Clasificación Taxonómica

Según Agrios (1995), el hongo se ubica taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino:	Mycetae
División:	Eumycota
Subdivisión:	Deuteromycotina
Clase:	Hyphomycetes
Orden:	Hyphales (Moniales)
Género:	<i>Trichoderma</i>
Especie:	<i>harzianum</i>

5. Identificación de la especie de *Trichoderma* sp.

(Duner, 1982; citado por Cali, 1993).

Trichoderma viride: Los conidióforos son largos no tan gruesos, a menudo con alargamientos hifales estériles; las colonias presentan una coloración verde o blanca verdusca, con conidias rugosas, redondas, con dimensiones de: 3,6-4,8 x 3,5-4,5 um (Castro 2007).

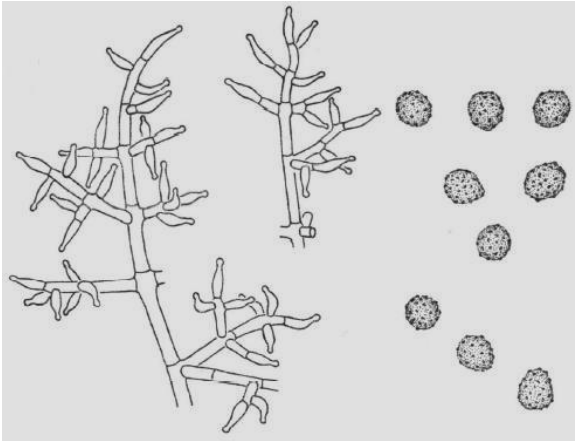


Figura 1. *Trichoderma viride*

Trichoderma harzianum: presenta conidióforos gruesos y cortos recogidos en penachos, con ramificaciones casi en ángulo recto, conidias globosas, sub-globosas o sub-ovoidales; con una relación largo ancho menor de 1,25 y dimensiones de 2,8-3,2 x 2,5-2,8 um (Castro 2007).

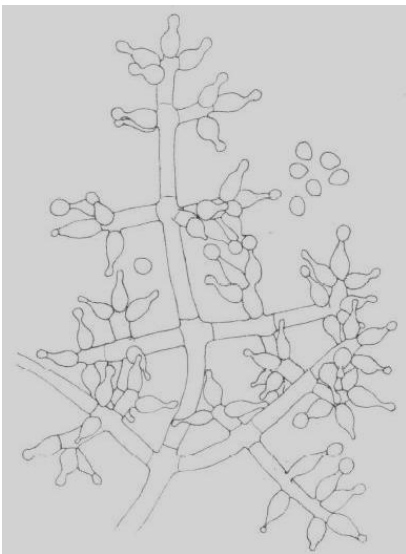


Figura 2. *Trichoderma harzianum*

Trichoderma koningii: presentan los conidióforos similares a la especie *harzianum*, con ramificaciones laterales más cortas. Las conidias son en cambio completamente diversas, de forma elipsoidal y oblonga, a menudo espigado, con dimensiones entre 3,0-4,8 x 1,9-2,8 um (Castro 2007).

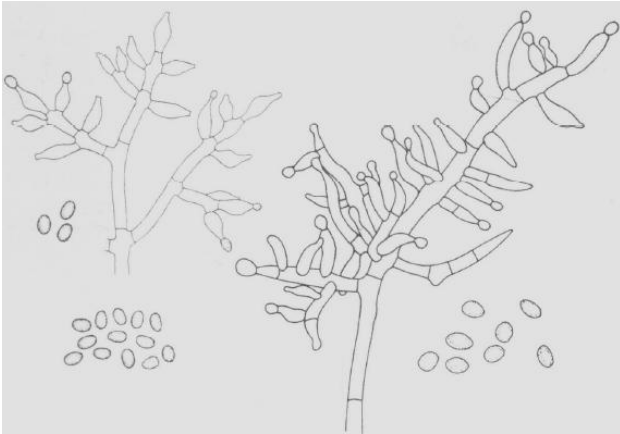


Figura 3. *Trichoderma koningii*

Trichoderma hamatum: las ramas de los conidióforos son gruesas con fiálides recogidas en penachos y presentan alargamientos hifales estériles; las conidias son verdes, tienen las dimensiones de 3,8-6,0 x 2,2-2,8 μm (Castro 2007).

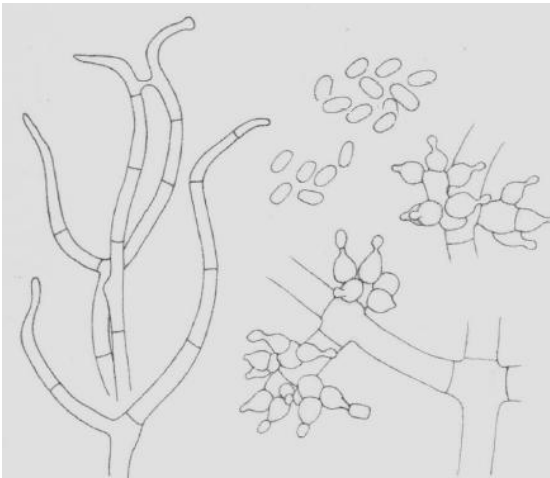


Figura 4. *Trichoderma hamatum*

Trichoderma polysporum: presentan ramas conidióforas gruesas, con penachos de fiálides bastante raras; casi siempre presentan alargamientos hifales estériles y las conidias son hialinos con dimensiones de 2,4-3,8 x 1,8-2,2 μm (Castro 2007).

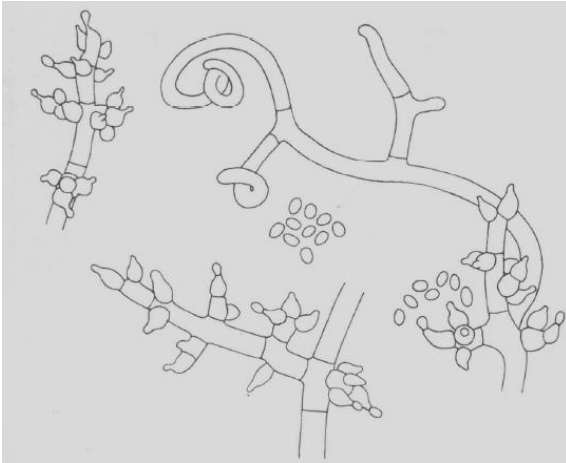


Figura 5. *Trichoderma polysporum*

Trichoderma pseudokoningii: está caracterizado por un notable espesamiento de las fiálides sobre ramas conidióforas no muy gruesas; esta presenta conidias elipsoidales gruesos de una coloración verdusca (Castro 2007).



Figura 6. *Trichoderma pseudokoningii*

Trichoderma aureoviride: posee fialosporas ovoides, de paredes lisas, con una coloración verde y un rango de 2,6-5 x 2-2,3 μm , los cuales se producen en fiálides dispuestos como en las especies anteriormente descritas. La textura de los penachos de los conidióforos,

coloración y el crecimiento de las colonias, difieren considerablemente en esta especie (Castro 2007).

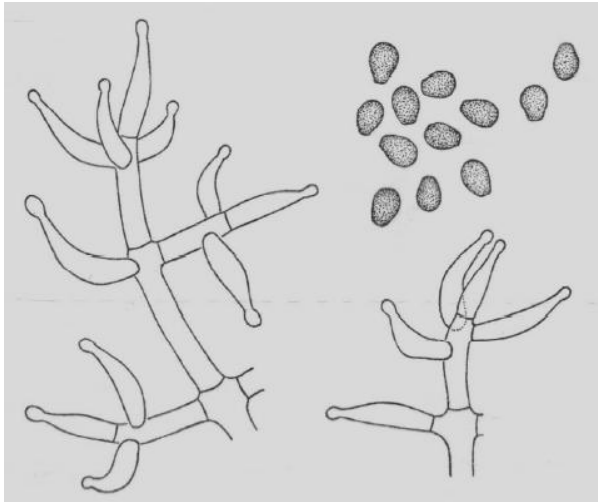


Figura 7. *Trichoderma aureoviride*

Trichoderma longibrachiatum: las fialosporas de ésta especie son de paredes lisas, de forma ovoide-elíptica u ovoides ensanchadas, elipsoidales casi subcilíndricas, sus dimensiones están comprendidas en un rango de 3,5-7 x 2,2-3,7 um (Castro 2007).

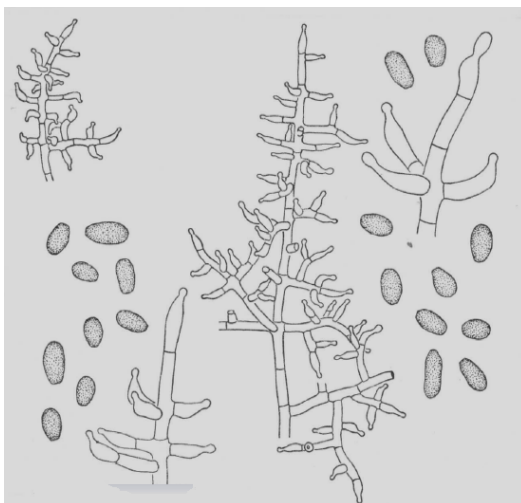


Figura 8. *Trichoderma longibrachiatum*

Trichoderma piluliferum: las ramificaciones de los conidióforos son delgadas y espesas, los cuales producen apiñados sus fiálides cortas y rechonchas, ausentes desde el ápice del conidióforo con un rango de 4,5-6,5 x 2,8-3,5 um, pero las fiálides terminales pueden

medir hasta 10 um. La presencia de hifas estériles son típicas de esta especie (Castro 2007).

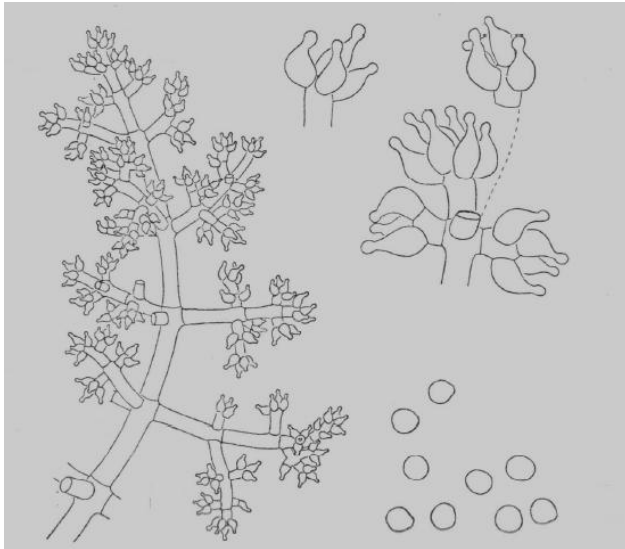


Figura 9. *Trichoderma piluliferum*

6. Ecología

Trichoderma sp., es un hongo cosmopolita que se encuentra en forma natural en todos los suelos. De este hongo se aislaron varias cepas, siendo la más común *Trichoderma harzianum* que es un hongo mico-parasítico (FAO, 2002).

Trichoderma harzianum sobrevivió más tiempo en suelos húmedos que en suelos secos (Chet, 1987; citado por Macas, 1994).

Trichoderma, es un microorganismo experimentado como antagonista, resiste el calor mejor que los patógenos (Phillips, 1990; citado por Benavides, 2001).

7. Mecanismo de Control Biológico

Durante su evolución, *Trichoderma* fue adquiriendo la capacidad de parasitar y/o excluir a otros hongos competidores, característica que poseen algunas especies y que les permiten

ser exitosas en el dominio de un substrato. Esta cualidad de *Trichoderma*, ha permitido su utilización en el control biológico de numerosas enfermedades vegetales (Castro 2007).

Parasitismo directo.

Producción de antibióticos.

Competencia por nutrientes y espacio.

Inactivación de enzimas del patógeno.

Inducir resistencia en la planta.

Mejorar el desarrollo radicular.

Estimular crecimiento de la planta (<http://www.controladoresbiologicos.cl/productos.html>).

La forma más común que tiene el *Trichoderma* de parasitar a otros hongos, es el parasitismo directo, lo cual se logra envolviendo las células del hongo (hifas) a parasitar (huésped) en forma de tirabuzón. Además, *Trichoderma* secreta enzimas (celulasas, glucanasas, lipasas, proteasas y quitinasas) que ayudan a disolver la pared celular de las hifas del huésped, facilitando la inserción de estructuras especializadas y del micelio de *Trichoderma*, los que se encargan de absorber los nutrientes del interior del hongo huésped. Al final el micelio del hongo parasitado queda vacío y con perforaciones provocadas por la inserción de las estructuras especializadas de *Trichoderma* (Castro 2007).

El parasitismo directo no es el único método que tiene *Trichoderma* para parasitar a otros hongos, también produce antibióticos que le permiten inhibir el desarrollo de otros hongos o bacterias que compiten por nutrientes y espacio (Cervantes, A. 2005).

8. Ventajas

- Por su acción antagonista permite ejercer un efectivo control biológico contra organismos fitopatógenos

- Aumenta la capacidad de captura de nutrientes y de humedad, así como mejora rendimientos en condiciones de estrés hídrico.
- No requiere equipamiento especial para su aplicación.
- Compatible con inoculantes de leguminosas y posibilidad de aplicar a semillas que han sufrido un tratamiento fungicida químico.
- Disminuyen y en algunos casos eliminan la necesidad de tratar con fungicidas químicos, reduciendo los costes y reduciendo el uso de fertilizantes, pues las plantas tienen más raíces y los utilizan mejor (Castro 2007).

C. MILDIU VELLOSO

a. Taxonomía

Según Agrios 1991 la clasificación del mildiu es:

Nombre común:	Mildiu vellosa
Nombre científico:	<i>Peronospora sparsa</i>
Clase:	Oomicetes
Orden:	Peronosporales
Genero:	<i>Peronospora</i>
Familia:	<i>sparsa</i>

b. Características morfológicas

Peronospora sparsa produce esporangios con forma característica de limón, su micelio es cenocítico y no produce esporas móviles. Peronospora sparsa es el agente causal del mildiu velloso en rosa. Ataca todas las estructuras aéreas de la planta. Los primeros síntomas aparecen sobre las hojas como manchas marrones a púrpuras; la planta como reacción de defensa defolia las hojas infectadas. En el tallo los síntomas iniciales se presentan como manchas aceitosas que pueden extenderse de 20 a 30 centímetros de longitud y pueden evolucionar en chancros. Rara vez hay afección en cálices y pétalos (Syngenta 2007).

c. Ciclo biológico

La temperatura óptima de germinación de las esporas es 18°C; a 5°C no germinan y a 27°C se mueren. Los esporangios en condiciones ideales esporulan en 3 días en el envés de las hojas. Las esporas sobreviven un mes en las hojas secas. Los esporangios o fragmentos miceliales son transportados por el aire principalmente. El sitio de entrada en el huésped es a través de los estomas; luego inicia su crecimiento micelial en forma endofítica (el micelio se desarrolla en el interior de la planta). Posteriormente emerge a través de los estomas, liberando enormes cantidades de esporangios los cuales son liberados por el viento y reinician el ciclo de infección. Para que se dé el proceso de germinación se requiere de una temperatura entre 5°C a 25°C con una temperatura óptima de 18°C y necesariamente debe haber una película de agua libre en la superficie del huésped. El período de incubación es de 8 días y requiere una humedad relativa de 85 a 100% para el desarrollo de la infección (Syngenta 2007).

d. Importancia Económica

Bajo condiciones ambientales desfavorables, origina una pérdida de hasta el 100% de la producción si no es controlado a tiempo (Syngenta 2007).

e. Monitoreo

El monitoreo se realiza en función de los siguientes parámetros:

X= Mancha parda, uno o más folíolos y brotes tiernos atacados por sitio de monitoreo.

Y= Mancha parda, en un tallo y tres o más folíolos y brotes tiernos atacados por sitio.

Z= Esporulación en el tallo y folíolos atacados.

El umbral de acción para esta enfermedad es en función de la incidencia de la enfermedad;

< 3% Aplicación foqueo/Variedad tres días libres entre aspersion.

>3% Aplicación total al bloque tres días libres entre aspersion.

D. ***BOTRYTIS***

1. **Clasificación Taxonómica**

Según Agrios 1991 la clasificación de la *Botrytis* es:

Nombre común:	Moho gris
Nombre científico:	<i>Botrytis cinerea</i>
Clase:	Deuteromycetes
Orden:	Moniliales
Género:	<i>Botrytis</i>
Familia:	<i>cinerea</i>

2. **Características morfológicas.**

Botrytis cinerea, posee conidios hialinos con forma semejante a un huevo formado en ramas de conidióforos sobre la superficie, no en cuerpos fructíferos especiales. La

organización de las esporas en forma de racimos da el nombre a este género, en griego *Botrytis* significa grupos de uvas. Forma esclerocios lisos de color negro en forma de barra o hemisferio debajo de la cutícula o la epidermis del huésped y se aferran firmemente a esta. Las especies de *Botrytis* causan comúnmente mohos grises. *Botrytis Cinerea* causa en ornamentales atizonamiento en los brotes y flores; se presenta generalmente en la mayoría de las flores frutos y vegetales. En flores las lesiones en el tallo se presentan alargadas hundidas y oscuras, pueden extenderse a través de este hasta debilitarlo y ocasionar quebramiento. Bajo condiciones húmedas produce una capa fructífera con aspecto de moho gris sobre los tejidos afectados (Syngenta 2007).

3. Ciclo biológico

El hongo infecta los pétalos de la flor cuando comienza a envejecer; el micelio penetra e invade el resto de la inflorescencia, posteriormente avanza hacia el pedicelo el cual se pudre ocasionando el colgamiento de las yemas y flores; produce numerosos conidios que reinician el proceso de infección. *Botrytis* inverna en el suelo en forma de esclerocios o de micelio que se desarrolla en tejido vegetal en descomposición. Para el desarrollo del micelio, la esporulación, liberación de las esporas y proceso de infección se requiere una temperatura de 18°C a 23°C (Syngenta 2007).

4. Importancia económica

Produce pérdidas considerables en la cosecha en almacenamiento debido a que el patógeno se desarrolla bien a temperaturas bajas (Syngenta 2007).

5. Monitoreo

Para el monitoreo de esta enfermedad se toma en cuenta el ataque directo al botón floral y el presente en brotes tiernos de acurdo a los siguientes niveles:

X= Una a tres pecas por pétalo.

Y= Mancha del 5% del pétalo afectado

Z= Pudrición y esporulación del 80% del pétalo.

El umbral de acción para esta enfermedad se efectúa de la siguiente manera:

>5%	Aplicación general al bloque dejando tres días libres entre aspersión
>5%	Aplicación de focos dejando tres días libres entre aspersión.
Sin nivel	Aplicación de productos biológicos para antagonizar la enfermedad.

Además debemos erradicar tocones con *Botrytis* y trabajar con tijera desinfectado para evitar la diseminación de la enfermedad.

E. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS

1. Trikofun.

Nombre Común:	Inoculante del suelo
Acción Fitosanitaria:	Ejerce una acción fungicida contra fitopatógenos como: <i>Pythium, fusarium spp, Rhizotocnia solani, Sclerotinia, Sclerotium, Botrytis, Phytophthora, Alternaria, Verticilium, Sikatoka</i> en banana.
Ingrediente activo:	<i>Trichoderma harzianum.</i>
Composición final:	Microorganismos en latencia en presentación solida o liquida.
Aspecto:	Solido o liquido de color verde.
Solubilidad en agua:	Soluble en agua.
pH:	6.5
Dosis	1 a 1.5 L/ha
Concentración:	2.5×10^9 u.p.c/ml
Conservación:	Refrigeración a 4°C.

Modo de acción:	Trikofun contiene una cepa antagonista natural selectiva de <i>Trichoderma harzianum</i> que a mas de su acción bioestimulante controla a hongos fitopatógenos de los generos: <i>Fusarium</i> , <i>Phytium</i> , <i>Sclerotinia cepivorum</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Botrytis</i> , <i>phytophthora</i> , <i>Mycosphaerella</i> , <i>Verticilium</i> . No se conoce efectos adversos sobre el hombre, aves, peces y microorganismos, <i>Trichoderma</i> no mata inmediatamente, el control se da por competición física, y por el efecto del hyperparasitismo.
Precauciones:	Mantener fuera del alcance de los niños, no comer beber o fumar.
Recomendaciones de uso:	Se puede aplicar por los medios convencionales de aspersión al suelo o follaje, en cualquier etapa del ciclo vegetal, aplicar en horas de la mañana o tarde.
Preparación:	Use agua y recipientes limpios, libre de residuos de fungicidas y use coadyuvantes compatibles en caso de ser necesarios.
Compatibilidad:	Compatible con herbicidas, insecticidas químicas, fertilizantes de reacción acida e insecticidas biológicos cuya formulación sea a base de hongos, no es compatible con fungicidas.
Procedencia:	Ecuador

2. Trichoplant

Nombre Común:	Trichoplant
Acción Fitosanitaria:	Ejerce una acción fungicida contra hongos fitoparasitos de las plantas cultivadas por medio de mecanismos como: parasitismo, antagonismo, lisis, competencia, anti fibrosis, predacion e inducción de resistencia.

Ingrediente activo:	Mezcla de cepas de <i>Trichoderma lignorum</i> , <i>T. viridae</i> , <i>T. harzianum</i> , <i>T. konigii</i> .
Composición final:	esporas en ingrediente inerte solido, pureza del 90%.
Aspecto:	Polvo de color verde.
Solubilidad en agua:	Soluble en agua.
Dosis	1 a 2 Kg /ha
Concentración:	1 x 10 ¹² esporas /gramo
Conservación:	Refrigeración a 4-8° en ambiente seco.
Modo de acción:	Es un biofungicida, que actúa por parasitismo, antagonismo, y competencia con microorganismos como <i>Phytophthora</i> , <i>Sclerotium</i> , <i>Pytium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Rhizotocnia</i> , <i>Roselinia</i> , <i>Cylindrocladium</i> .
Precauciones:	Mantener fuera del alcance de los niños, no comer beber o fumar, usar equipo de protección
Recomendaciones de uso:	Se puede aplicar por los medios convencionales de aspersión al suelo o follaje, en cualquier etapa del ciclo vegetal, aplicar en horas de la tarde.
Preparación:	Si se va a aplicar aéreo, se debe esperar a que el sol se oculte, adicionar 150cc de aceite, aplicarlo preferiblemente en días nublados.
Compatibilidad:	Existen fungicidas compatibles con Trichoplant WP, pero es preferible aplicarlo solo.
Procedencia:	Colombia

3. Don trico

Nombre Común:	Inoculante del suelo
Acción Fitosanitaria:	Ejerce una acción fungicida contra fitopatógenos como: <i>Pythium</i> , <i>fusarium spp</i> , <i>Rhizotocnia solani</i> , <i>Sclerotinia</i> , <i>Sclerotium</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Phytophthora</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Verticilium</i> .
Ingrediente activo:	<i>Trichoderma harzianum</i> .
Composición final:	Microorganismos en latencia en presentación solida.

Aspecto:	Solido de color verde.
Solubilidad en agua:	Soluble en agua.
Dosis	1 a 1.5 Kg/ha
Concentración:	1 x 10 ⁹ u.p.c/gr.
Conservación:	Refrigeración a 4°C.
Modo de acción:	Contiene una cepa antagonista natural selectiva de <i>Trichoderma harzianum</i> que a más de su acción bioestimulante controla a hongos fitopatógenos de los géneros: <i>Fusarium</i> , <i>Phytium</i> , <i>Sclerotinia cepivorum</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Botrytis</i> , <i>phytophthora</i> , <i>Mycosphaerella</i> , <i>Verticilium</i> . No se conoce efectos adversos sobre el hombre, aves, peces y microorganismos.
Precauciones:	Mantener fuera del alcance de los niños, no comer beber o fumar.
Recomendaciones de uso:	Se puede aplicar por los medios convencionales de aspersion al suelo o follaje, en cualquier etapa del ciclo vegetal, aplicar en horas de la mañana o tarde.
Preparación:	Use agua y recipientes limpios, libre de residuos de fungicidas y use coadyuvantes compatibles en caso de ser necesarios.
Compatibilidad:	Compatible con herbicidas, insecticidas químicos, fertilizantes de reacción acida e insecticidas biológicos cuya formulación sea a base de hongos,
Procedencia:	Ecuador

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

La presente investigación se llevó a cabo en la finca florícola Valle Verde (Alkavat Cía. Ltda.), ubicada en el sector Ancholag, perteneciente a la parroquia Ayora cantón Cayambe.

2. Ubicación Geográfica¹

Descripción	Ancholag
Altitud	3044 m.s.n.m.
Latitud	0°02'45" N
Longitud	78°07'10" W

¹ Departamento de Investigación Geográfica Ilustre Municipio de Cayambe

3. Condiciones Climatológicas²

Descripción	Ancholag
Temperatura	15 °C
Humedad Relativa	63%
Precipitación	1200 mm/año

4. Clasificación Ecológica

La parroquia Ayora, comunidad Ancholag corresponde a la clasificación Bosque muy Húmedo Montano. (Holdridge, I. 1982)

5. Características del Suelo³

a. Características Físicas

El suelo es de textura franco, con una estructura en bloques angulares con una topografía inclinada, nivel freático inferior a 1 m de profundidad y profundidad de la capa arable menor a 50 cm.

b. Características Químicas

Acidez pH:	5.8 LAc
Conductibilidad E C.E:	1.28 mmhos/cm M
Materia Orgánica M.O.	3.33% S
Nitrógeno NH ₄	88.60 ppm E
Nitrógeno NO ₃	34.7 ppm B
Fosforo P	72 ppm S
Potasio K	0.30 meq/100ml M

² Datos registrados en el periodo 2005 hasta 2008 en la Empresa Alkavat Cía. Ltda.

³ Análisis realizado por la empresa en los laboratorios Agrobiolab, 2008.

Calcio Ca	9.08 meq/100ml M
Magnesio Mg	1.81 meq/100ml S
Sodio Na	0.19 meq/100ml M
Cobre Cu	8.10 ppm E
Hierro Fe	542 ppm E
Manganeso Mn	11.20 ppm M
Zinc Zn	12.30 ppm E
Boro B	1.16 ppm M
Azufre SO ₄	61.7 ppm A
Fe/Mn R1	48.3 E
Ca/Mg R2	4.46 A
Mg/K R3	6.03 A
Ca + Mg/ K R4	32.9 E

B. MATERIALES.

1. Materiales de campo.

Azadón, escobilla, rastrillo, aireadores.

2. Material de tutoreo

Pambil, Alambre galvanizado # 16 en 5 pisos para soporteria.

3. Equipo de riego y fumigación.

La empresa cuenta con sistema automatizado de riego y fertilización (Dist-unit) y el equipo de fumigación cuenta con red de distribución fija con una estación de bombeo central (casa de bombas).

4. Materiales varios

Todo lo necesario para llevar el seguimiento, análisis y procesamiento de la información obtenida durante el transcurso del ensayo.

C. FACTORES EN ESTUDIO

1. Factor A

El factor a lo constituyen las presentaciones comerciales de *Trichoderma harzianum*.

Cuadro N° 1. Factor A (Productos que se evaluaron).

Tratamiento	Nombre Comercial	Presentación	Dosis
T1	Trikofun	Solido	1.0 a 1.5
T2	Trikofun	Liquido	1.0 a 1.5
T3	Trichoplant	Polvo mojable	1.0 a 1.5
T4	Don trico	Solido	1.0 a 1.5

2. Factor B

El factor B, lo constituyen la dosis comercial del producto mas las dosis de ensayo.

Cuadro N° 2. Factor B (Dosis en evaluación).

D1	100 % dosis recomendada
D2	75 % dosis recomendada
D3	125% dosis recomendada

D. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Son doce tratamientos en estudio más un testigo químico.

Cuadro N ° 3. Tratamientos en estudio.

TRAT.	COD.	PRODUCTO	DOSIS
T1	T1D1	Trikofun solido	0.75 gr/lt
T2	T1D2	Trikofun solido	1.00 gr/lt
T3	T1D3	Trikofun solido	1.25 gr/lt
T4	T2D1	Trikofun liquido	0.75 ml/lt
T5	T2D2	Trikofun liquido	1.00 ml/lt
T6	T2D3	Trikofun liquido	1.25 ml/lt
T7	T3D1	Trichoplant	0.75 gr/lt
T8	T3D2	Trichoplant	1.00 gr/lt
T9	T3D3	Trichoplant	1.25 gr/lt
T10	T4D1	Don trico	0.75 gr/lt
T11	T4D2	Don trico	1.00 gr/lt

T12	T4D3	Don trico	1.25 gr/lt
T13	Testigo	Quimico	

E. ESPECIFICACIONES DE CAMPO EXPERIMENTAL

1. Número de tratamientos.

El número de tratamientos fue 12.

2. Número de repeticiones.

Tres repeticiones por cada tratamiento.

3. Número total de unidades experimentales

Son treinta y seis unidades experimentales.

4. Parcela.

La parcela se constituye en cada una de las camas:

Forma:	Rectangular
Largo:	38.5 m
Ancho:	0.70 m
Área Total	26.95 m ²
Distancia entre plantas	15 cm
Numero de hileras	2
Número de plantas por parcela	450
Número de plantas evaluadas	10

F. DISEÑO EXPERIMENTAL

1. Tipo de Diseño

Se usó el (BCA) diseño de bloques completos al azar en parcelas divididas en arreglo bifactorial con 3 repeticiones.

2. Esquema del análisis de varianza

El esquema del análisis de varianza (ADEVA), para el ensayo fue el siguiente:

Fuente de Variación	Grados de Libertad	
Repeticiones	$(r-1)$	2
Factor A	$(t-1)$	3
Error A	$(t-1)(r-1)$	6
Factor B	$(d-1)$	2
A X B	$(t-1)(d-1)$	6
Error	$a(r-1)(d-1)$	16
Total	$(n-1)$	35

3. Análisis funcional

- a. Se realizo las pruebas de significación Tukey al 5% para los tratamientos que presentaron diferencias significativas
- b. Coeficiente de variación.
- c. Análisis de regresión y correlación entre las dosis de aplicación y el porcentaje de infección.

4. Disposición del ensayo en el campo

Anexo 1

G. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS REGISTRADOS.

1. Porcentaje de infección de la superficie foliar antes y después de las aplicaciones.

Se determinará en forma cualitativa de acuerdo a la fórmula establecida por la sociedad inglesa de la micología.

$$I = \frac{\sum(n \times v)}{6N} \times 100$$

En donde:

I= intensidad del ataque en porcentaje.

N= número del ataque por grado

v= grado de ataque 0, 1, 2, 3

N= número total de plantas observadas

Esta metodología indica grados de acuerdo al porcentaje de área afectada lo cual se relaciona con observaciones directas realizadas en el campo y los correspondientes grados de ataque. Cada grado de infección tiene su valor y porcentaje según el ataque presentado en el área foliar (Horsfall, Cowling 1978).

Cuadro N° 4. Metodología a seguir para conocer el grado de infección.

Grado	Porcentaje	Valor grado
0	0	Sin ataque
1	1-5	Muy leve
2	5-10	Levemente atacado
3	10-20	Moderado
4	20-40	Atacado
5	40-60	Muy atacado
6	>60	Hoja muerta

2. Número de tallos basales.

Se determino el número de tallos basales de 10 plantas de cada tratamiento a los 40 y 60 días del ensayo

3. Altura de tallos

Se midió la longitud de los tallos desde la base hasta el ápice a los 40 y 60 días del ensayo

4. Tamaño de botón y número de pétalos

Se midió a la altura y el diámetro el botón y además se contará el número de pétalos al momento de la cosecha.

5. Análisis económico.

Se lo realizo mediante el método de dominancia de Perrin.

H. MANEJO DEL ENSAYO

1. Desyemado.

Se lo realizo en forma manual los días lunes y martes de cada semana para dejar solamente la yema apical.

2. Deschuponado.

Esta labor, dada la problemática de personal durante el ciclo que duro el ensayo no se realizo.

3. Tutoreo

Las líneas de tutoreo están ya previamente establecidas, lo que se realizo es un alineamiento en el momento que se va desyemando, en el último mes esto no se realizo debido a la falta de personal.

4. Eliminación de hojas seca.

Esta actividad se realizo únicamente al momento de iniciar el ensayo ya que coincide con los arreglos “pinch” para Valentín.

5. Riego.

Se realizo de acuerdo a las necesidades de las plantas y las condiciones medioambientales y con ducha para mantener la humedad relativa y evitar la presencia de oídio que se da en condición de ambiente seco.

6. Fertilización

Se realizo en base a análisis de suelos mediante el sistema de riego. Actividad que está controlada en la finca exclusivamente por el gerente técnico.

7. Controles Fitosanitarios

Como se puede observar en el anexo # 2, las aplicaciones para el control de las enfermedades a sido de la siguiente manera, *Botrytis* una aplicación por semana, oidio, una aplicación por semana, mildiu veloso una aplicación por semana y en caso de fuerte incidencia dos aplicaciones por semana, una aplicación por mes para trips y pulgones y de igual manera una aplicación por mes al piso de captan con el fin de reducir la fuente de inculo.

8. Pinchado.

El pinchado se lo realizo en la semana 42, arreglos cuya producción está planificada para Valentín semana 5 y 6 (28-enero hasta el 13 de febrero). La selección y el pinchado posterior no se efectuaron oportunamente debido a la falta de personal, se limito el trabajo a la cosecha, desyemado y erradicación de tallos enfermos con mildiu veloso.

9. Cosecha.

Se realizo cuando el punto de corte este en estado óptimo, es decir en el caso de esta empresa cuando esté en punto de corte 4 que es cuando cuatro pétalos están completamente abiertos, se coloca en mallas por 20 tallos y se coloca en tachos de agua con cloro a 65 ppm.

10. Transporte.

Se realiza mediante cable vía en un número no mayor a 25 mallas por coche hasta la recepción en poscosecha donde se aplica una aspersion de solución botricida (sportak al 0.8%).

11. Clasificación.

Una vez que se ha recibido y registrado las mallas en poscosecha, se procedio a clasificar y en embonchar según las necesidades o pedido de los respectivos clientes.

V. RESULTADOS Y DISCUSION.

A. PORCENTAJE DE INFECCION DE LA SUPERFICIE FOLIAR

a. Porcentaje de infección de la superficie foliar por mildiu veloso

a. Porcentaje de infección antes y después de la primera aplicación.

De acuerdo con el análisis de varianza (cuadro # 5) para el porcentaje de infección de la superficie foliar antes y después de la primera aplicación no hubo diferencia significativa a nivel de: productos (A), dosis (B), y de la interacción AxB. Los coeficientes de variación fueron 38.17% y 24.83%, los promedios de infección fueron 1.78% y 2.50% respectivamente.

El porcentaje de infección en esta etapa de cultivo tanto para el testigo como para el ensayo son similares debido a que en todo el bloque se realizo el pinch o arreglo para Valentín y por lo tanto se ha eliminado el tejido enfermo presente en las camas.

Cuadro N° 5. Análisis de varianza antes y después de la primera aplicación.

Fuente de Variación	de G. de L.	C.M. 1ra Aplicación		F.Calc	
		Antes	Después	Antes	Después
Repeticiones	2	0,248	0,521	0,1607 n.s	0,3169 n.s
Producto (A)	3	0,845	1,283	0,5483 n.s	0,7820 n.s
Error a	6	1,541	1,644		
Dosis (B)	2	1,286	0,057	2,7752 n.s	0,1490 n.s
AxB	6	0,262	0,418	0,5665 n.s	1,0839 n.s
Error	16	0,463	0,385		
Total	35				
Coefficiente de variación		38,17%	24.83%		
Promedio		1,78%	2,50%		

La primera aplicación se realizó a la semana de haber realizado el pinch o arreglo para Valentín labor que para esta variedad se la realizó durante la semana 42, al mismo tiempo se etiquetaron los 10 tallos para la evaluación, dado que la aplicación consiste en un agente biótico no se espera un efecto de choque, es por ello que se ha tomado para efecto de análisis los datos de la semana anterior a la aplicación como “Antes” y los datos de monitoreo de la semana posterior como “Después”, las aplicaciones químicas semanales para mildiu veloso y botrytis se suspendieron a condición de que se reanudarían si el porcentaje de incidencia de las enfermedades comprometieran seriamente la producción. La aplicación se realizó con lanza maruyama de tres boquillas usando una bomba AR-50 que descarga cinco litros por minuto.

En el gráfico # 1 se observa que hay un incremento en el porcentaje de infección en un valor de 1% excepto para el producto 2 (Trikofun líquido) cuyo porcentaje es similar antes como después de realizada la aplicación.

b. Porcentaje de infección antes y después de la segunda aplicación.

De acuerdo con el análisis de varianza (cuadro # 6) para el porcentaje de infección de la superficie foliar antes y después de la segunda aplicación no se encontraron diferencias

significativas a nivel de: productos (A), dosis (B) y de la interacción AxB. Los coeficientes de variación son de 33.21% y 39.16% y los promedios de 2.85% y 3.84% respectivamente.

Durante esta etapa se ha mantenido el porcentaje de incremento pero en la semana después es superior al umbral de acción para esta enfermedad ($> 3\%$ aplicación general al bloque), pero con el fin de no afectar la aplicación del producto biológico no se aplicó control químico además que el testigo presenta un mayor porcentaje de infección (7%). En el gráfico # 2 se observa que hay un incremento en un valor del 1%, pero en el caso del producto 3 (Trichoplant) el incremento es mayor (1.3%).

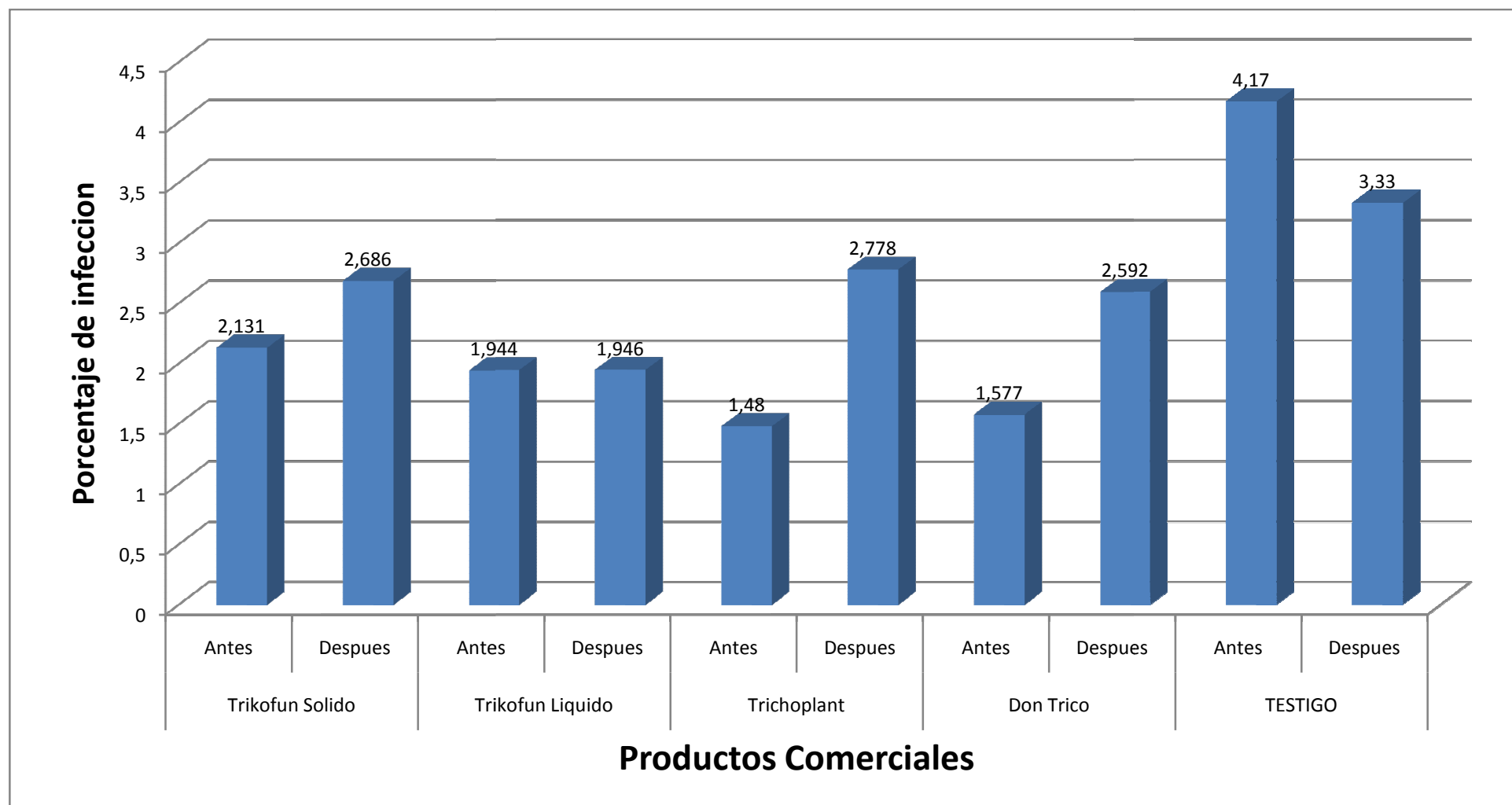


GRAFICO N° 1. Porcentaje de infección por mildiu veloso antes y después de la primera aplicación.

Cuadro N° 6. Análisis de varianza antes y después de la segunda aplicación.

Fuente de Variación	G. de L.	C.M. 2da Aplicación		F.Calc	
		Antes	Después	Antes	Después
Repeticiones	2	0,172	7,946	0,2710 n.s	1,7646 n.s
Producto (A)	3	1,404	4,032	2,2096 n.s	0,8954 n.s
Error a	6	0,635	4,503		
Dosis (B)	2	0,174	5,449	0,1951 n.s	2,4064 n.s
AxB	6	0,402	4,568	0,4504 n.s	2,0171 n.s
Error	16	0,894	2,264		
Total	35				
Coefficiente de variación		33,21%	39,16%		
Promedio		2,85%	3,84%		

c. Porcentaje de infección antes y después de tercera aplicación.

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro # 7) para el porcentaje de infección antes y después de la tercera aplicación no se encontró diferencia significativa para las variable dosis (B) y la interacción A x B, pero si se encontró diferencia significativa para la variable producto (A), los coeficientes de variación son 49.20% y 34.41% y los promedios son de 3.68% y 5.14% respectivamente.

Al realizar la prueba de tukey al 5% para el factor producto (A) se obtuvieron dos rangos (cuadro # 8), ubicándose en el primer rango el producto 3 (Trichoplant) con una media de 6.297% y el producto 4 (Don trico) con una media de 6.018%, luego los productos 1 (Trikofun solido) con una media de 4.167% y finalmente el producto 2 (Trikofun liquido) con una media de 4.073% respectivamente. En el grafico # 3 se observa que los productos 1 y 2 mantienen el incremento del 1%, mientras que en el caso de los productos 3 y 4 el incremento es de un 2% siendo el producto 3 (Trichoplant) el más significativo.

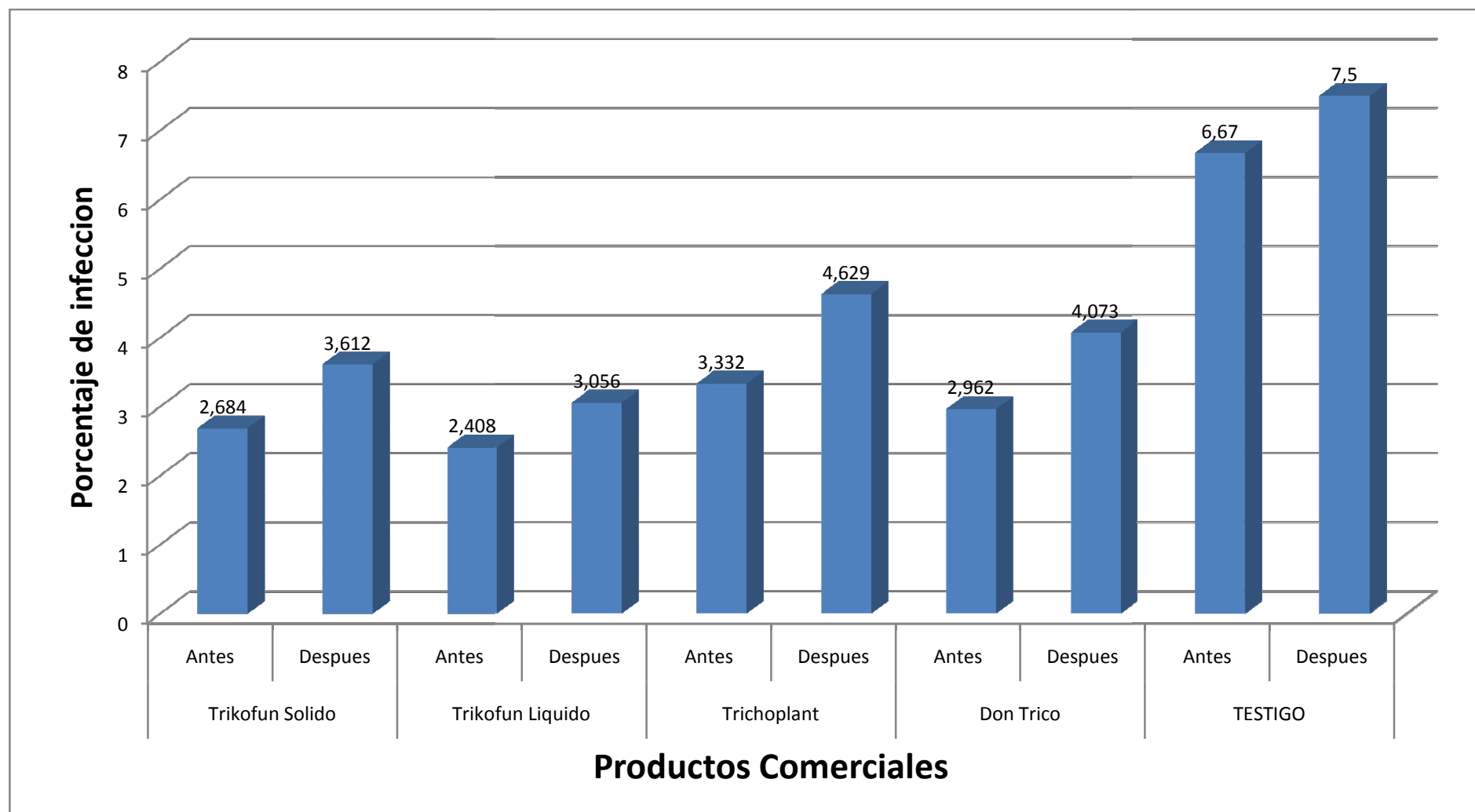


GRAFICO N° 2. Porcentaje de infección por mildiu veloso antes y después de la segunda aplicación

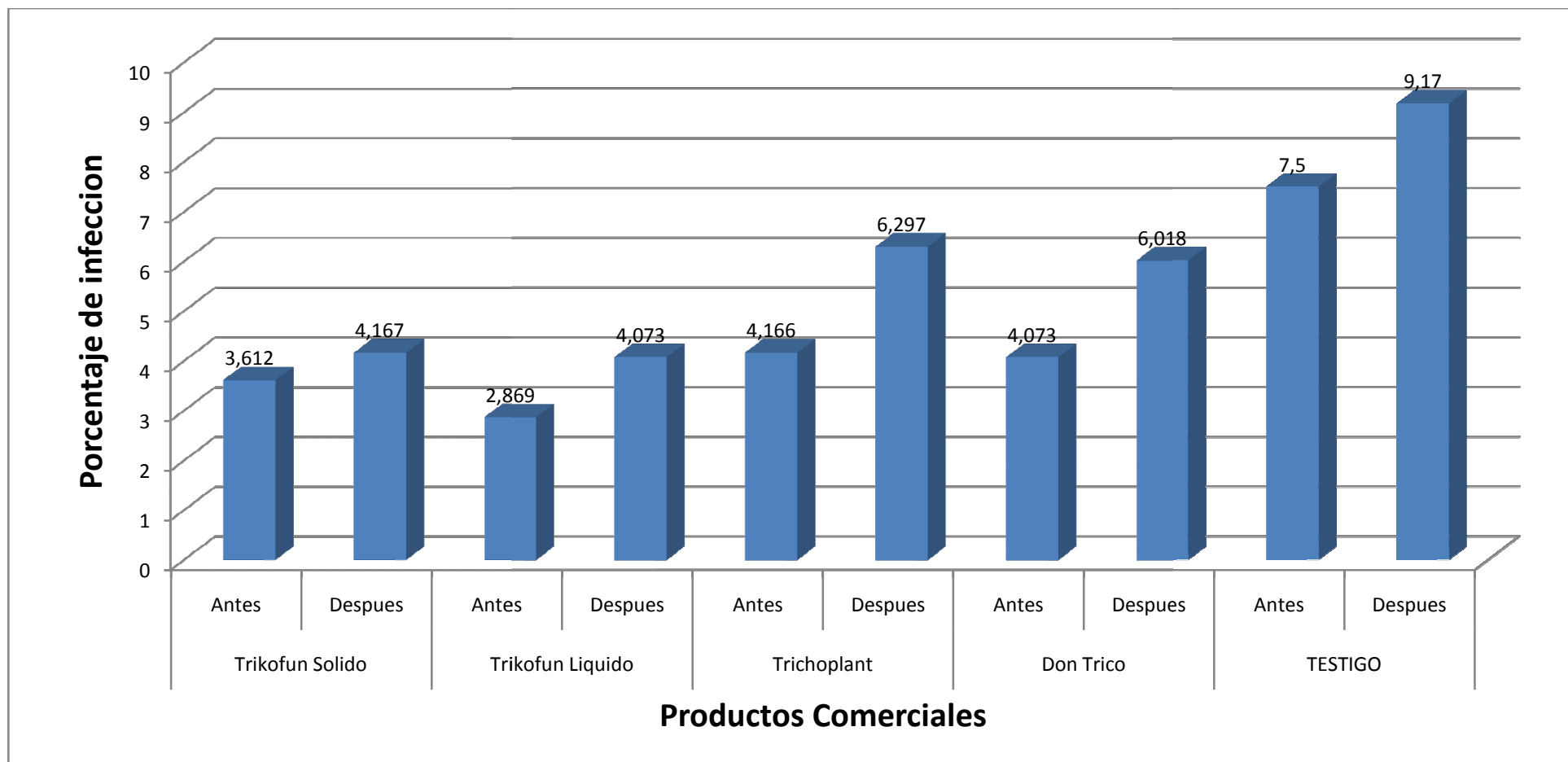


GRAFICO N° 3. Porcentaje de infección por mildiu veloso antes y después de la tercera aplicación.

Cuadro N° 7. Análisis de varianza antes y después de la tercera aplicación.

Fuente de Variación	G. de L.	C.M. 3ra Aplicación		F.Calc	
		Antes	Después	Antes	Después
Repeticiones	2	7,359	5,274	1,7049 n.s	2,5015 n.s
Producto (A)	3	3,159	12,581	0,7319 n.s	5,967 *
Error a	6	4,316	2,108		
Dosis (B)	2	7,346	1,791	2,2410 n.s	0,5730 n.s
AxB	6	4,634	0,943	1,4138 n.s	0,3017 n.s
Error	16	3,278	3,127		
Total	35				
Coefficiente de variación		49,20%	34,41%		
Promedio		3,68%	5,14%		

Cuadro N° 8. Prueba de tukey al 5% para el factor A (producto) después de la tercera aplicación

Producto	Media	Rango
Trichoplant	6.297	A
Don Trico	6.018	A
Trikofun solido	4.167	B
Trikofun liquido	4.073	B

d. Porcentaje de infección antes y después de la cuarta aplicación.

De acuerdo al análisis de varianza (cuadro # 9), se encontró diferencia altamente significativa para el factor A (producto) después de la aplicación, mientras que para el factor B (dosis) y la interacción AxB no se encontraron diferencias significativas. Los coeficientes de variación son 24.11% y 52.74% respectivamente, los promedios fueron de 8.50% y 11.82%.

Cuadro N° 9. Análisis de varianza antes y después de la cuarta aplicación.

Fuente de Variación	G. de L.	C.M. 4ta Aplicación		F.Calc	
		Antes	Después	Antes	Después
Repeticiones	2	0,37	50,023	0,0419 n.s	1,4470 n.s
Producto (A)	3	2,553	512,492	2,4361 n.s	15,3367 **
Error a	6	8,847	33,416		
Dosis (B)	2	15,539	47,066	3,2267 n.s	1,2111 n.s
AxB	6	8,071	10,332	1,9235 n.s	0,2659 n.s
Error	16	4,196	38,862		
Total	35				
Coefficiente de variación		24,11%	52,74%		
Promedio		8,50%	11,82%		

Al realizar la prueba de tukey al 5% para el factor A (productos) se encontraron dos niveles de significancia (cuadro # 10), ubicándose en el primer rango el producto 4 (Don trico) con una media de 22.67% y en el segundo rango los productos 3 (trichoplant), 2 (Trikofun liquido) y 1 (Trikofun solido) cuyas medias son 11.2, 7.816 y 5.778% respectivamente. Para esta aplicación los tallos tienen 70 días y por lo tanto las camas están cargadas de abundante follaje y además los tallos aun están tiernos por lo tanto están en el periodo de mayor susceptibilidad al ataque de esta enfermedad. En la semana 51 se realizo una erradicación de veloso en todo el bloque. En el grafico # 4 se observa que hay una disminución para los productos 1 y 2 debido al control cultural realizado en la semana 52, pero en el caso de los productos 3 y 4 se observo un altísimo grado de infección 22.667% razón por la cual se realizo una aplicación de Aviso para controlar la severidad del ataque de mildiu veloso.

Cuadro N° 10. Prueba de tukey al 5% para el factor A (producto) después de la cuarta aplicación.

Producto	Media	Rango
Don trico	22.67	A
Trichoplant	11.02	B
Trikofun liquido	7.816	B
Trikofun solido	5.778	B

e. Porcentaje de infección antes y después de la quinta aplicación.

De acuerdo al análisis de varianza (cuadro # 11) hubo diferencia significativa antes como después para el factor A(producto), mientras que para el factor B (dosis) e interacción no hubo diferencias significativas. Los coeficientes de variación son 51.35% y 44.28%, los promedios 12.40 y 14.35% respectivamente.

Cuadro N° 11. Análisis de varianza antes y después de la quinta aplicación

Fuente de Variación	de G. de L.	C.M. 5ta Aplicación		F.Calc	
		Antes	Después	Antes	Después
Repeticiones	2	121,91	148,393	3,6722 n.s	7,0240 *
Producto (A)	3	417,272	409,985	12,5693 **	19,4063 **
Error a	6	33,198	21,126		
Dosis (B)	2	14,791	25,895	0,3648 n.s	0,6411 n.s
AxB	6	17,79	39,974	0,4387 n.s	0,9897 n.s
Error	16	40,547	40,391		
Total	35				
Coefficiente de variación		51,35%	44,28%		
Promedio		12,40%	14,35%		

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para el factor A (Producto) antes de la aplicación, se encontró dos rangos, siendo el producto 4 (Don trico) el que se ubica en el extremo del rango A con una media de 21.20% y el producto 1 (Trikofun solido) el que ocupa el extremo del rango B con una media de 6.643% (Cuadro # 12). En el análisis “después” se encontró en cambio tres rangos, siendo el producto 4(Don trico) el que ocupa el rango A con una media de 23.09% y el producto 1 (Trikofun solido) aquel que ocupa el rango “C” con una media de 8.51%. En el grafico # 5 se observa que se mantiene el incremento en todos los productos, pero además en el testigo y en el resto del bloque el incremento es mucho mayor debido a problemas de recursos humanos. Es por esta razón que una vez terminado el ensayo se procedió a aplicar Metalaxil con el fin de controlar la infección.

Cuadro N° 12. Prueba de Tukey al 5% para el factor A (Producto) antes y después de la quinta aplicación.

Producto	Antes		Después	
	Media	Rango	Media	Rango
Don trico	21.20	A	23.09	A
Trichoplant	14.33	AB	16.23	AB
Trikofun Liquido	7.426	B	9.578	BC
Trikofun Solido	6.643	B	8.519	C

Al realizar el análisis de regresión entre las dosis utilizadas de *Trichoderma harzianum* y el porcentaje de infección (Grafico # 6) se observa una relación inversamente proporcional y la línea responde a la formula $y = 4.65 - 0.243X$, es decir que por cada gramo por litro que se aplique, el porcentaje de infección disminuirá en 0.243%, esto debido a que estamos tratando con un producto antagónico cuya recomendación es como preventivo mas no para efectuar control.

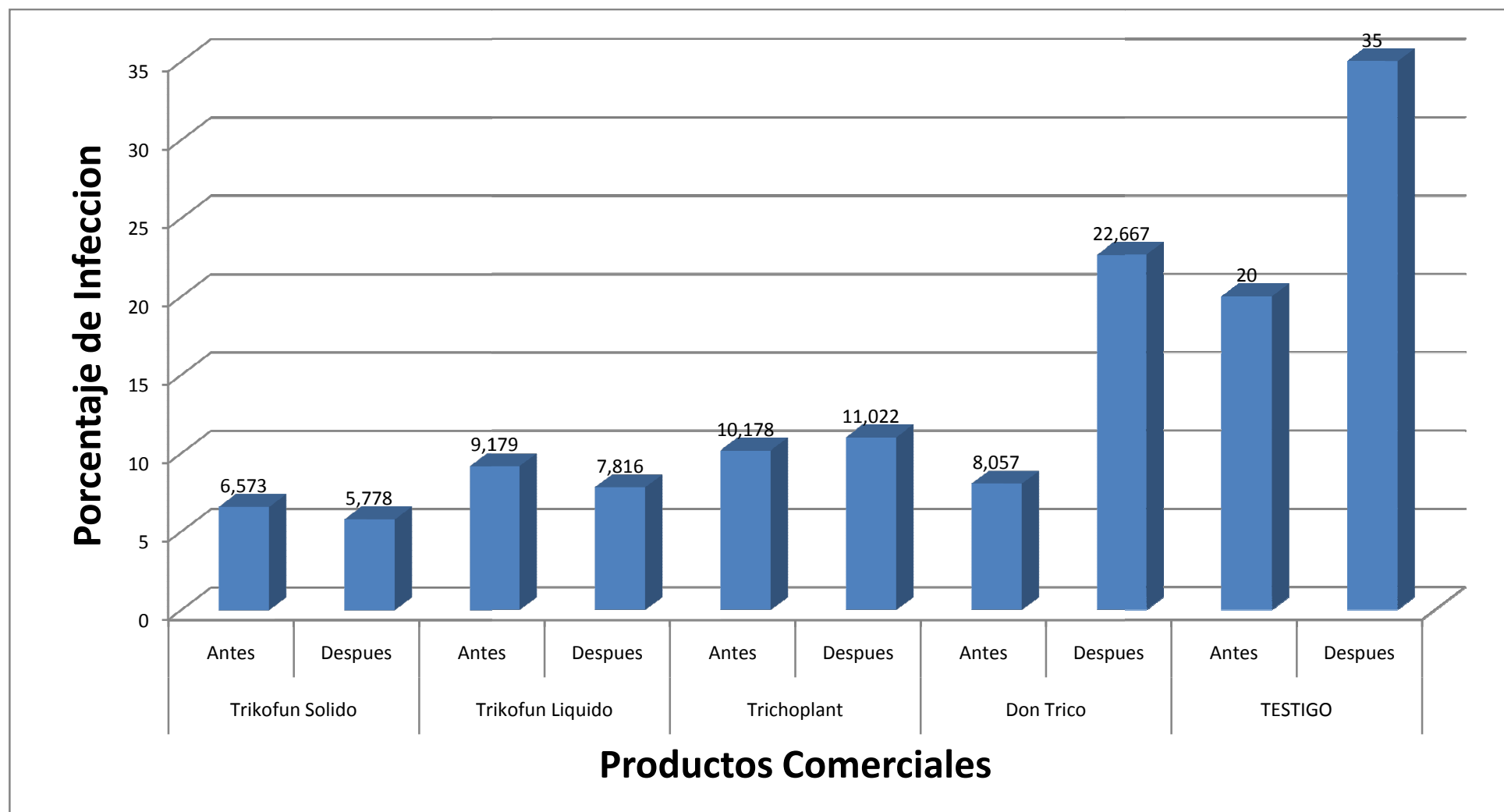


GRAFICO N° 4. Porcentaje de infección por mildiu veloso antes y después de la cuarta aplicación

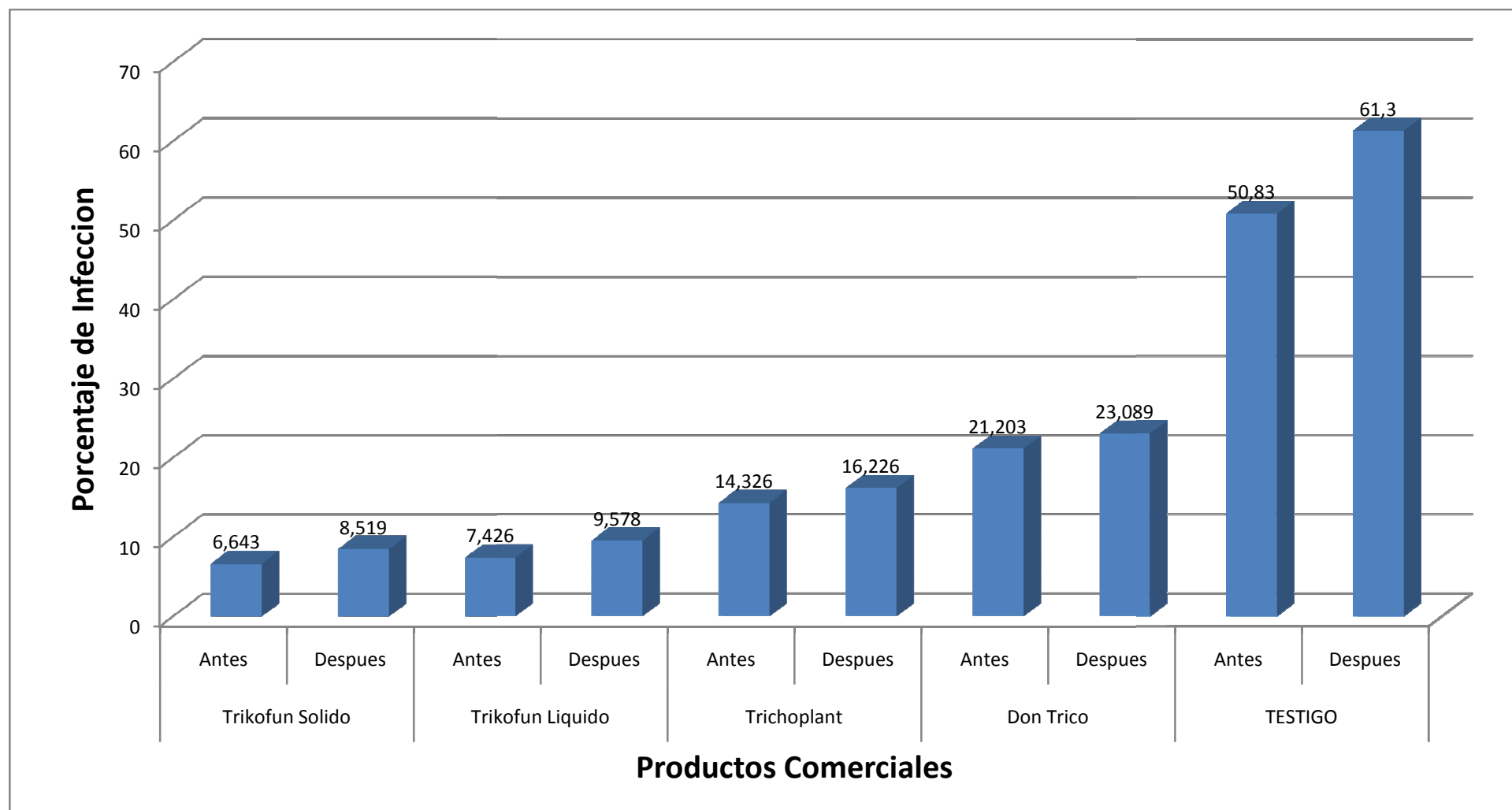


GRAFICO N° 5. Porcentaje de infección por mildiu vellosu antes y despues de la quinta aplicaci3n

2. Porcentaje de infección por Botrytis

a. Porcentaje de infección antes y después de la primera aplicación.

Botrytis es una enfermedad que ataca principalmente al botón floral, debido al arreglo “pinch” se redujo un 70% de botones, por lo tanto el porcentaje de infección por *Botrytis* es prácticamente nulo y por lo tanto se hace innecesario la aplicación de productos químicos dirigidos a su control tanto en el área de ensayo como en la totalidad de camas del bloque.

b. Porcentaje de infección antes y después de la segunda aplicación.

Para esta aplicación se ha reducido totalmente la producción del bloque, las plantas tienen unos cuarenta días y se encuentra en pleno desarrollo vegetativo, por lo tanto la incidencia de la enfermedad es nula, afecta los tocones y basales mal pinchados pero su daño no es de consideración, la erradicación del tejido afectado no se ha realizado debido a problemas de recursos humanos.

c. Porcentaje de infección antes y después de la tercera aplicación.

Para esta aplicación los tallos productos del arreglo “pinch” tienen diez semanas y su estado es en punto arroz, por lo tanto no hay presencia de la enfermedad. Se presenta problemas de *Botrytis* en pinchs de basales pero no representa mayor problema, la afección está generalizada en todo el bloque.

d. Porcentaje de infección antes y después de la cuarta aplicación.

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro # 13), hubo una diferencia significativa para el factor B (dosis) antes de realizar la aplicación, mientras que para el factor A (producto) y la interacción no hubo diferencia significativa. Los promedios son 0.19% y 0.27% respectivamente.

Al realizar la prueba de tukey al 5% (cuadro # 14) para el factor B (dosis) se encontró dos rangos ubicándose la dosis D1 (75%) en el rango A con una media de 0.4167% y la dosis D3 (125%) en el rango B con una de media de 0.0%. Esto corrobora el resultado encontrado en el análisis de correlación y regresión a mayor dosis del producto menor es el porcentaje de incidencia de *Botrytis* y mildiu vellosa.

Cuadro N° 13. Análisis de varianza antes y después de la cuarta aplicación.

Fuente de Variación	G. de L.	C.M. 4ta Aplicación		F.Calc	
		Antes	Después	Antes	Después
Repeticiones	2	0,250	0,143	1,4364 n.s	0,5069 n.s
Producto (A)	3	0,462	0,333	2,6536 n.s	1,1773 n.s
Error a	6	0,174	0,283		
Dosis (B)	2	0,540	0,422	5,0734 *	2,0500 n.s
AxB	6	0,231	0,342	2,1702 n.s	1,6626 n.s
Error	16	0,107	0,266		
Total	35				
Promedio		0,19%	0,27%		

Cuadro N° 14. Prueba de tukey al 5% para el factor B (Dosis) después de la cuarta aplicación.

Dosis	Media	Rango
75%	0.4167	A
100%	0.1388	AB
125%	0.000	B

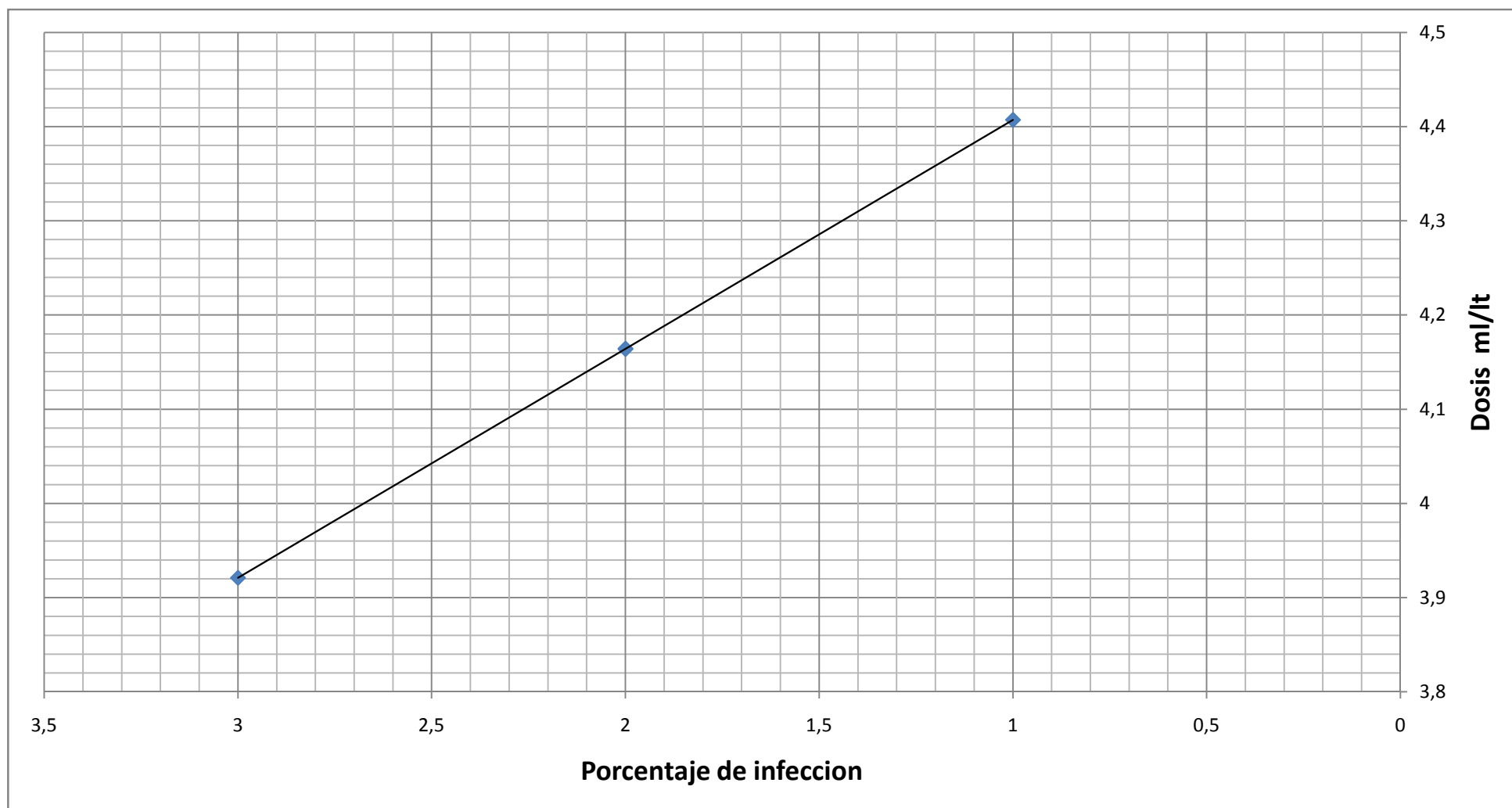


GRAFICO N° 6. Análisis de regresión entre las dosis de *Trichoderma* y el porcentaje de infección.

e. Porcentaje de infección antes y después de la quinta aplicación.

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro # 15) se encontró diferencia significativa para el factor A (producto) antes de realizar la aplicación, mientras que para el factor B (dosis) y la interacción AxB no hubo diferencias significativas. Los promedios son de 0.35% y 0.39% respectivamente.

Cuadro N° 15. Análisis de varianza antes y después de la quinta aplicación.

Fuente de Variación	G. de L.	C.M. 5ta Aplicación		F.Calc	
		Antes	Después	Antes	Después
Repeticiones	2	0,159	0,115	0,6608 n.s	0,2283 n.s
Producto (A)	3	1,820	0,656	7,5853 *	1,3037 n.s
Error a	6	0,240	0,503		
Dosis (B)	2	0,585	0,153	0,8315 n.s	0,4162 n.s
AxB	6	0,500	0,629	0,7114 n.s	1,7138 n.s
Error	16	0,703	0,367		
Total	35				
Promedio		0,35%	0,39%		

Al realizar la prueba de tukey al 5% (cuadro # 16) para el factor A (producto se encontraron dos rangos ubicándose en el primer rango el producto don trico con una media de 1.0190% y el producto trikofun liquido en el rango B con la media más baja 0.0378%. Cabe resaltar que la presencia de esta enfermedad está íntimamente relacionada con las condiciones medioambientales, así en días lluviosos *Botrytis* se presenta de un día para otro, mientras que en días soleados la enfermedad se controla sin la necesidad de aplicación de fungicidas, además la presencia de esta enfermedad afecta a la flor cuando está abierta, la producción que aun se encuentra en punto color no se ve afectada salvo que el ambiente favorable para el desarrollo del hongo permanezca por más de una semana.

Cuadro N° 16. Prueba de tukey al 5% para el factor A (Producto) después de la quinta aplicación.

Producto	Media	Rango
Don trico	1.0190	A
Trikofun solido	0.2030	B
Trichoplant	0.1489	B
Trikofun liquido	0.0378	B

B. NUMERO DE BASALES

1. Numero de basales a los 40 días.

El análisis de varianza (cuadro # 17), para el número de basales a los 40 días, muestra que no hay diferencias significativas para todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación para esta variable fue de 17.83% y el promedio de 16.13 basales por cama.

Cuadro N° 17. Análisis de varianza para el número de basales a los 40 días.

Fuente de Variación	G. L	S. C	CM	F cal	P
Repeticiones	2	62.889	31.444	1.8102	0.2426 n.s
Producto (A)	3	12.528	4.176	0.2404	
Error a	6	104.222	17.370		
Dosis (B)	2	59.389	29.694	3.4878	0.0553 n.s
AxB	6	85.056	14.176	1.6650	0.1938 n.s
Error	16	136.222	8.514		
Total	35				
Coeficiente de variación	17.83%				
Promedio	16.13				

2. Numero de basales a los 60 días.

El análisis de varianza (Cuadro # 18) para esta variable muestra que hay significación al 1% para el factor A (producto), el coeficiente de variación fue de 23.72% y el promedio es 13.22.

Al realizar la prueba de tukey al 5% (Cuadro # 19) se encontraron dos rangos ubicándose en el primer rango el producto trikofun solido con una media de 21.00 basales y el producto don trico en el rango b con una media de 6.111 basales. Normalmente se maneja con tres o cuatro basales por planta., la aparición de nuevos basales esta mas bien relacionada con la perdida de la dominancia apical, así al realizar un pinch a mesa, el numero de basales aumenta considerablemente (Grafico # 7).

Cuadro N° 18. Análisis de varianza para el número de basales a los 60 días.

Fuente de Variación	G. L	S. C	CM	F cal	P
Repeticiones	2	94.889	47.444	1.0423	0.4088 n.s
Producto (A)	3	1009.556	336.519	7.3930	0.0194 *
Error a	6	273.111	45.519		
Dosis (B)	2	56.056	28.028	28.503	0.0873 n.s
AxB	6	93.278	15.546	1.5810	0.2163 n.s
Error	16	157.333	9.833		
Total	35				
Coeficiente de variación		23.72%			
Promedio		13.22			

Cuadro N° 19. Prueba de tukey al 5% para el factor A (Producto) para los basales a los 60 días.

Producto	Media	Rango
Trikofun solido	21.00	A
Trikofun liquido	13.56	AB
Trichoplant	12.22	AB
Don trico	6.111	B

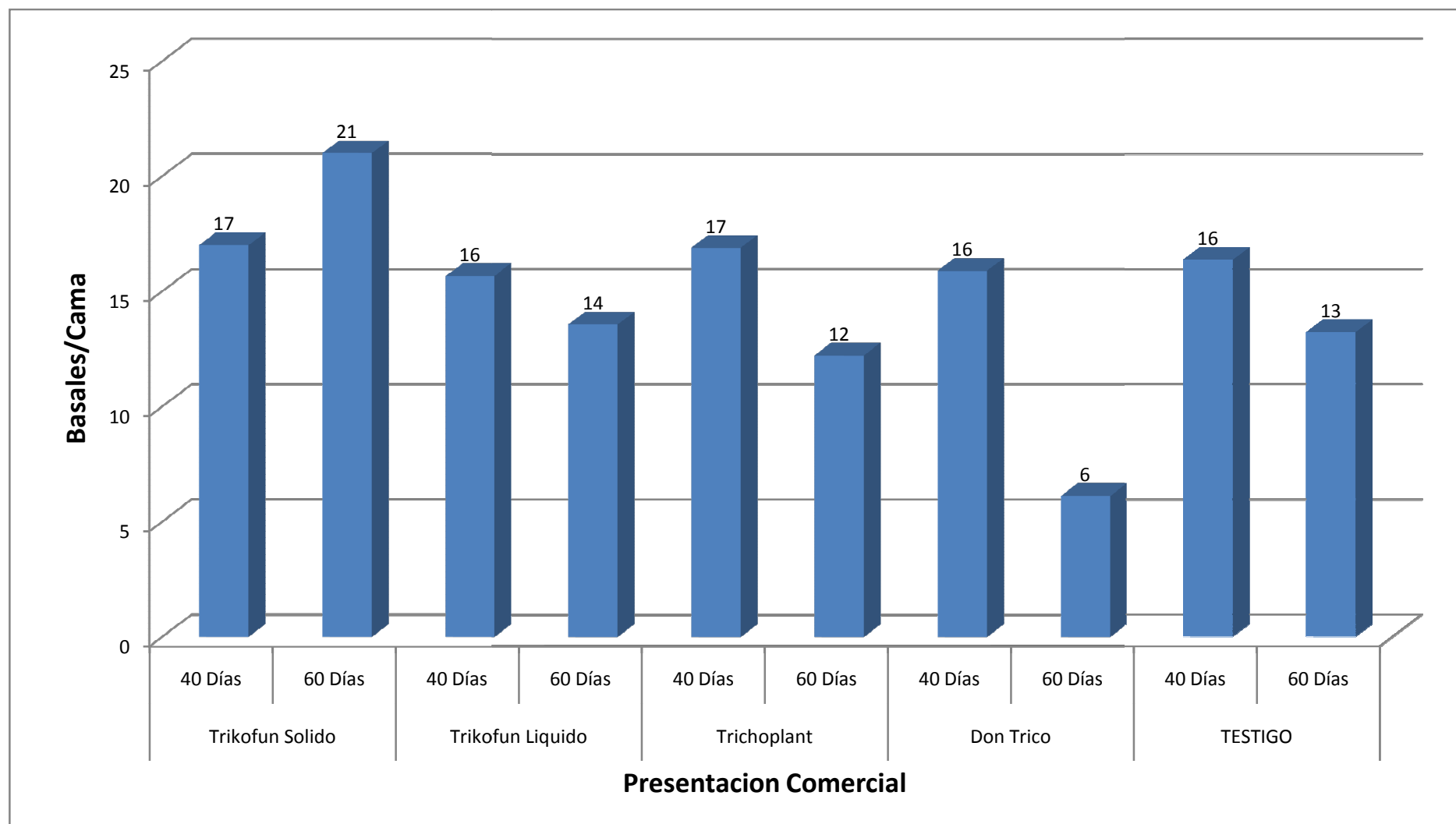


GRAFICO N° 7. Presencia de basales por cama a los 40 y 60 días.

C. ALTURA DE TALLOS.

1. Altura de tallos a los 40 días.

El análisis de varianza (cuadro # 20) para esta variable muestra que no existe diferencia significativa para las fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 4.24% y el promedio de altura de tallos es de 73.03 cm.

La diferencia en las alturas de tallos no es marcada debido a que todas las camas del bloque están sometidas a igual condiciones de manejo.

Cuadro N° 20. Análisis de varianza para la altura de tallos a los 40 días.

Fuente de Variación	G. L	S. C	CM	F cal	P
Repeticiones	2	33.149	16.574	1.5914	0.2790 n.s
Producto (A)	3	12.616	4.205	0.4038	
Error a	6	62.491	10.415		
Dosis (B)	2	10.377	5.189	0.5320	
AxB	6	47.436	7.906	0.8107	
Error	16	156.040	9.752		
Total	35				
Coefficiente de variación		4.24%			
Promedio		73.03			

2. Altura de tallos a los 60 días.

El análisis de varianza (cuadro # 21) muestra que no existe diferencia significativa para ninguna de las fuentes de variación. El coeficiente de variación es de 4.52% y el promedio de altura de tallos es de 90.54 cm.

Cuadro N° 21. Análisis de varianza para la altura de tallos a los 60 días.

Fuente de Variación	G. L	S. C	CM	F cal	P
Repeticiones	2	1.202	0.601	0.0263	0.2765 n.s
Producto (A)	3	57.392	19.131	0.8388	
Error a	6	136.847	22.808		
Dosis (B)	2	6.407	3.203	0.1912	
AxB	6	140.076	23.346	1.3937	
Error	16	268.024	16.752		
Total	35				
Coefficiente de variación		4.52%			
Promedio		90.54			

D. TAMAÑO DE BOTÓN Y NÚMERO DE PÉTALOS.**1. Tamaño de botón.**

De acuerdo al análisis de varianza (cuadro # 22) para el tamaño del botón al momento de la cosecha no hubo diferencias significativas para ninguna de las fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 1.15% y el tamaño de botón son 5.75 cm.

Cuadro N° 22. Análisis de varianza para el tamaño de botón al momento de la cosecha.

Fuente de Variación	G. L	S. C	CM	F cal	P
Repeticiones	2	0.019	0.010	0.6576	0.4109 n.s
Producto (A)	3	0.049	0.016	1.1247	
Error a	6	0.088	0.015		
Dosis (B)	2	0.015	0.007	1.6616	0.2210 n.s
AxB	6	0.023	0.004	0.8808	
Error	16	0.070	0.004		
Total	35				
Coefficiente de variación		1.15%			
Promedio		5.75			

2. Numero de pétalos.

El análisis de varianza (cuadro # 23) para el numero de pétalos muestra que no hay diferencia significativa para ninguna de las fuentes de variación, el coeficiente de variación es de 0.93% y el promedio es de 20.43 pétalos. El número de pétalos es una característica determinada genéticamente independiente de su desarrollo, el número de pétalos está definido desde el momento de desarrollo del botón.

Cuadro N° 23. Análisis de varianza para el número de pétalos al momento de la cosecha.

Fuente de Variación	G. L	S. C	CM	F cal	P
Repeticiones	2	0.069	0.034	0.2870	0.2427 n.s
Producto (A)	3	0.657	0.219	1.8270	
Error a	6	0.719	0.120		
Dosis (B)	2	0.068	0.034	0.9487	
AxB	6	0.111	0.018	0.5125	
Error	16	0.577	0.036		
Total	35				
Coeficiente de variación	0.93%				
Promedio	20.43				

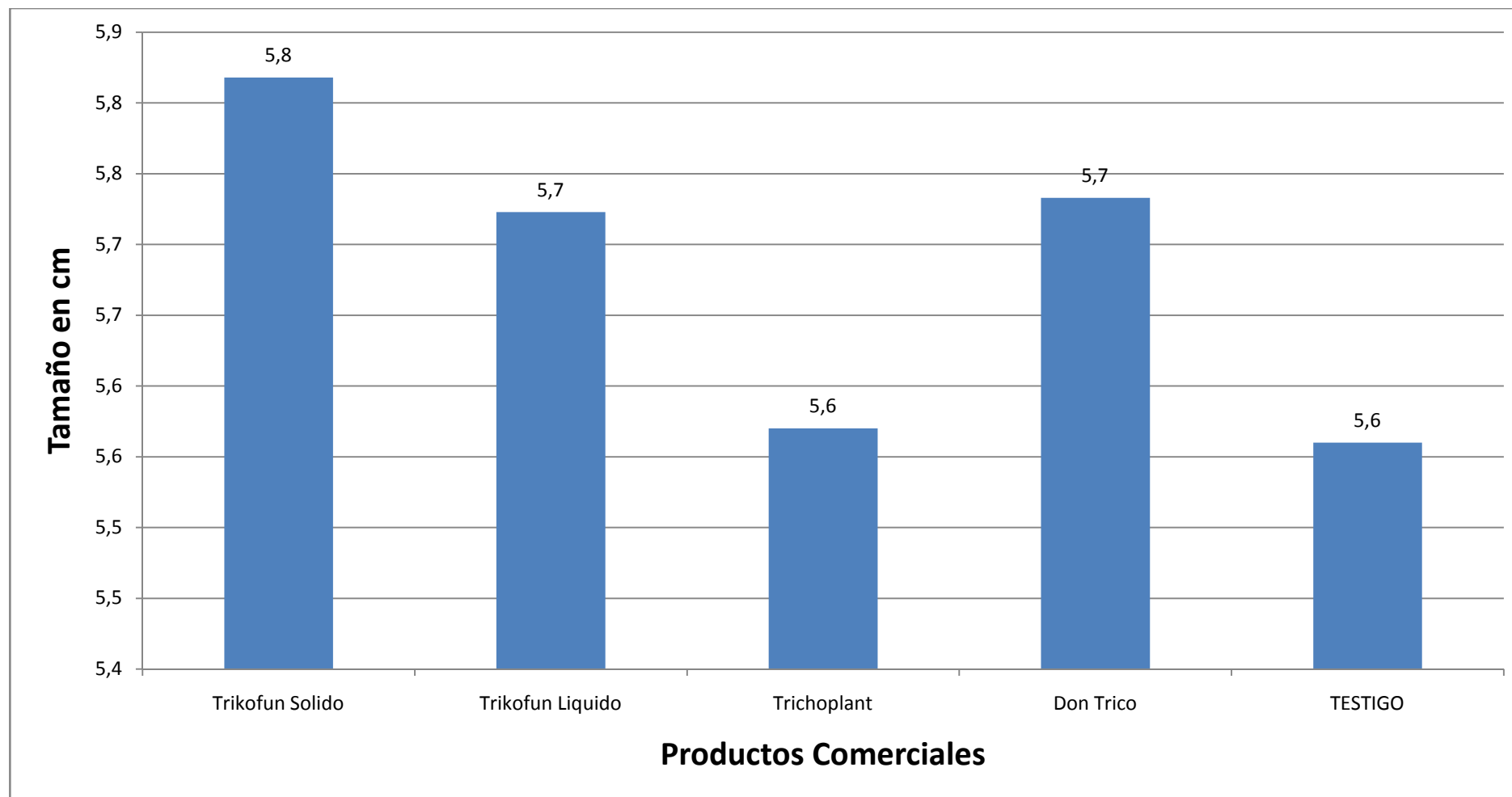


GRAFICO N° 8. Tamaño de botón al momento de la cosecha.

E. ANÁLISIS ECONÓMICO.

1. Evaluación de los tratamientos.

En el (Cuadro # 24) se observa el comportamiento de los tratamientos observándose que el testigo químico tiene el rendimiento más alto 21000 mallas/ha porque obedece a un riguroso calendario de aplicaciones pero al mismo tiempo no se realizó manejo cultural en cuanto a erradicación de material afectado, luego el tratamiento T2D2 (trikofun líquido en dosis de 1 ml/lit) tiene un rendimiento mayor seguido de T1D3 (Trikofun sólido en dosis de 1.25 gr/lit,) y T2D3 (Trikofun líquido en dosis de 1.25 ml/lit) debido a un mayor efecto bio regulador de mildiu vellosa

Cuadro N° 24. Rendimiento obtenido por ciclo y ajustado al 5%

Tratamiento	Rend/Malla/ha	Rendimiento Ajustado 5%
T1D1	13994	13294,3
T1D2	14616	13885,2
T1D3	16296	15481,2
T2D1	15120	14364,0
T2D2	16800	15960,0
T2D3	16296	15481,2
T3D1	14616	13885,2
T3D2	15624	14842,8
T3D3	13994	13294,3
T4D1	15624	14842,8
T4D2	15120	14364,0
T4D3	15120	14364,0
TESTIGO	21000	19950,0

2. Costo de aplicación de los productos.

De acuerdo con el análisis de costos de aplicación de los productos (Cuadro # 25), el producto trikofun en sus dos presentaciones representan un egreso bajo, mientras que el producto Don trico y Trichoplant representan un egreso más alto, de la misma manera el testigo representa el mayor valor debido a la cantidad de aplicaciones.

Cuadro N° 25. Costo de los productos y su aplicación por tratamiento.

Tratamiento	Producto	Rendimiento	Costos que varían	Rendimiento Ajustado 5%	Beneficio bruto	Beneficio neto
T1D1	Trikofun solido	13994	1128,06	13294,3	132943	131814,94
T1D2	Trikofun solido	14616	1203,81	13885,2	138852	137648,19
T1D3	Trikofun solido	16296	1355,69	15481,2	154812	153456,31
T2D1	Trkofun liquido	15120	1198,13	14364,0	143640	142441,87
T2D2	Trkofun liquido	16800	1343,75	15960,0	159600	158256,25
T2D3	Trkofun liquido	16296	1324,44	15481,2	154812	153487,56
T3D1	Trichoplant	14616	1460,06	13885,2	138852	137391,94
T3D2	Trichoplant	15624	1654,94	14842,8	148428	146773,06
T3D3	Trichoplant	13994	1646,81	13294,3	132943	131296,19
T4D1	Don trico	15624	1404,94	14842,8	148428	147023,06
T4D2	Don trico	15120	1441,88	14364,0	143640	142198,12
T4D3	Don trico	15120	1516,88	14364,0	143640	142123,12
TESTIGO	Quimico	21000	3829,74	19950,0	199500	195670,26

3. Análisis de dominancia.

En el análisis de dominancia (Cuadro # 26), para cada uno de los tratamientos se puede observar que los tratamientos T1D1 (Trikofun solido en dosis de 0.75 gr/lit), T2D1 (Trikofun liquido en dosis de 0.75 ml/lit), T2D3 (Trikofun liquido en dosis de 1.25 ml/lit) y T2D2 (Trikofun liquido en dosis de 1.0 ml/lit) son tratamientos no dominados al igual que el testigo químico, el mismo que representa el beneficio neto mas alto, mientras que los restantes son dominados debido al costo de los productos.

Cuadro N° 26. Análisis de dominancia por tratamientos.

Tratamiento	Producto	Costos que varian	Beneficio neto	Análisis de dominancia
T1D1	Trikofun solido	1128,06	131814,94	ND
T2D1	Trkofun liquido	1198,13	142441,87	ND
T1D2	Trikofun solido	1203,81	137648,19	D
T2D3	Trkofun liquido	1324,44	153487,56	ND
T2D2	Trkofun liquido	1343,75	158256,25	ND
T1D3	Trikofun solido	1355,69	153456,31	D
T4D1	Don trico	1404,94	147023,06	D
T4D2	Don trico	1441,88	142198,12	D
T3D1	Trichoplant	1460,06	137391,94	D
T4D3	Don trico	1516,88	142123,12	D
T3D3	Trichoplant	1646,81	131296,19	D
T3D2	Trichoplant	1654,94	146773,06	D
TESTIGO	Quimico	3829,74	195670,26	ND

4. Tasa de retorno marginal.

El análisis de la tasa de retorno marginal (Cuadro # 27) de los tratamientos no dominados indica que el tratamiento T2D2 (Trkofun líquido en dosis de 1ml/lit) presenta una tasa de retorno marginal de 2479,54%.

CUADRO N° 27. Tasa de retorno marginal por tratamientos.

Tratamiento	Producto	Costos que varian	Beneficio neto	Incremento C. que Varian	Incremento Beneficio Neto	TRM %
T1D1	Trkofun solido	1128,06	131814,94			
				70,07	1069,7	1526,62
T2D1	Trkofun liquido	1198,13	142441,87			
				126,31	1117,2	884,49
T2D3	Trkofun liquido	1324,44	153487,56			
				19,31	478,8	2479,54
T2D2	Trkofun liquido	1343,75	158256,25			
				2485,99	3990	160,50
TESTIGO	Quimico	3829,74	195670,26			

VI. CONCLUSIONES.

1. El menor porcentaje de infección por mildiu veloso se obtuvo con el producto Trikofun en presentación sólida con un porcentaje de infección promedio de 8.519%. que es mucho menor que el testigo el cual llegó a un 50.83%.
2. Para el caso de *Botrytis* la menor incidencia se obtuvo con el producto Trikofun líquido con una media de 0.0378%, debido a la baja incidencia de esta enfermedad no fue necesaria la aplicación de botricidas en todo el bloque.
3. En cuanto a la emisión de basales, forever young es una variedad que no emite basales con frecuencia encontrándose así a los 40 días un promedio de 16.13 basales/cama, a los 60 días se encontró que para el producto Trikofun en presentación sólida el promedio fue de 21 basales/cama.
4. Para la variable altura de tallos no se registraron diferencias tanto a los 40 como a los 60 días debido a que las condiciones de riego, fertilización y manejo son uniformes para todas las camas del bloque.
5. El tamaño del botón floral y el número de pétalos de igual manera no presentaron diferencias significativas debido a los factores mencionados en el ítem anterior y el número de pétalos está determinado genéticamente.
6. El mejor tratamiento según la tasa de retorno marginal es el T2D2 (Trikofun líquido en dosis de 1 ml/lit) con un valor de 2479,54%

VII. RECOMENDACIONES.

1. Utilizar Trikofun en presentacion liquida en dosis de 1ml/lit debido a su efectividad y a la facilidad de aplicación ya que las presentaciones solidas tienen el inconveniente de obstruir los filtros de la bomba.
2. En base al control de la enfermedad la dosis mas adecuada es la dosis comercial (1 ml o 1 gr por litro), dosis mas altas no presenta fitotoxicidad pero aumentan los costos variables y no hay mayor eficiencia en el control.
3. Realizar un adecuado manejo cultural ya que este es el factor mas importante para cualquier aplicación, la eficiencia en el manejo de plagas depende de las condiciones en las cuales se encuentre el cultivo sean aplicaciones biologicas o quimicas.
4. Producir el hongo *Trichoderma harzianum* en la finca ya que esto permitira usar *Trichoderma* en dosis mas altas a un costo mas bajo que es lo adecuado de acuerdo al analisis de regresion lineal.
5. Para realizar una aplicación eficiente realizar un adecuado mantenimiento de todo el equipo de aplicación ya que la eficacia de los productos depende de la correcta aplicación de los agroquimicos.
6. Tanto mildiu vellosa como *Botrytis* son enfermedades que para su desarrollo requiere de alta humedad relativa. por lo tanto debemos usar menor cantidad de agua por cama y aplicar en horas de la mañana.

VIII. RESUMEN.

El cultivo de rosas es una actividad importante de la economía ecuatoriana, representa el 8.6% del PIB total, además es una industria que da empleo a unas 38583 personas de las cuales el 60% son mujeres (Sica 2007). En el presente trabajo se plantea: Evaluar el efecto de protección o inducción de resistencia en el cultivo de la rosa por *Trichoderma harzianum*; Evaluar 3 presentaciones de *Trichoderma harzianum* y 1 de *Trichoderma lignorum* y realizar el análisis económico. Los parámetros evaluados fueron: Porcentaje de infección, número de tallos basales a los 40 y 60 días, altura de tallos a los 40 y 60 días, tamaño de botón, número de pétalos y análisis económico. usando el diseño de bloques completos al azar en parcelas divididas con arreglo bifactorial, coeficiente de variación, correlación y regresión lineal entre dosis y porcentaje de infección. Las conclusiones a las que se llegaron fueron: El menor porcentaje de infección por mildiu veloso se obtuvo con el producto Trikofun presentación solida con 8.519%. Para Botrytis la menor incidencia se obtuvo con el producto Trikofun líquido con 0.0378% de infección. Encontrando a los 40 días un promedio de 16.13 basales/cama. Para la altura de tallo, tamaño y numero de pétalos no se registraron diferencias significativas. El mejor tratamiento fue el T2D2 (Trikofun líquido en dosis de 1 ml/lt) con un valor de TRM de 2479,54%. Recomendando: Utilizar Trikofun presentación liquida en dosis de 1ml/lt, un adecuado manejo cultural, Producir el hongo *Trichoderma harzianum* en la finca. Realizar un adecuado mantenimiento del equipo.

IX. SUMMARY.

To cultivate roses is an important Ecuadorian activity for its economy; it represents an 8.6% from the total of PIB and also it is an industry that employs about 38563 people, divided in the 60% women (Sica 2007). The evaluation of the protection effect or resistance induction of the production of the rose by *Trichoderma harzianum* is the proposal of this research work; as well as to evaluate 3 representations of *Trichoderma harzianum* and 1 of *Trichoderma lignorum* and make the economic analysis. The evaluated parameters were: infection percentage, number of stem based on 40 and 60 days, height of stems at 40 and 60 days, size of bud, number of petals and economic analysis. By using the design of random blocks completed divided in 4 plots with bifactorial arrangement, coefficient of variation, correlation and lineal regression between doses and infection percentage. The conclusions were: the least infection percentage per mildew fluffy obtained with the product Trikofun solid presentation with 8.519%. For botrytis, the least incidence was obtained with liquid Trikofun with infection of 0.0378%. An average for 16.13 basal/bed was found at 40 days. No significant differences were found for height stems, size and numbers of petals. The best treatment was T2D2 (Trikofun liquid on does of 1ml/lt) with a value of TRM of 2479.54%. The used of Trikofun liquid on does of 1ml/lt, a proper cultural handled, to produced the *Trichoderma harzianum* fungus in the farm and to carry out maintenance of the equipment was recommended.

X. BIBLIOGRAFÍA.

1. **ABARCA L. 2001.** Control de oidio (*Sphaeroteca panosa*) en el cultivo de la rosa (*Rosa sp*) con bupirinato, triforina, nitrosulfano, bicarbonato de sodio y manzanilla + yodo bajo invernadero. Tesis Ingeniero Agrónomo. ESPOCH. Facultad de Recursos Naturales. Riobamba Ecuador
2. **AGRIOS G. 1991.** Fitopatología. Editorial Limusa. 5ta Edición, México
3. **BOFFELLI, G. 1991.** Como cultivar rosas. Editorial De Vecchi, S.A. Barcelona, España 23-26 p.
4. **CAMACHO C. 2002.** Efecto de fungicidas de baja toxicidad para el control de oidio sobre la supervivencia y eficiencia de *Trichoderma* sp. Tesis Ingeniero Agrónomo. ESPOCH. Facultad de Recursos Naturales. Riobamba Ecuador.
5. **FAINSTEIN, R. 1997.** Manual para el cultivo de rosas en latinoamerica. Ecuoffset Cia. Ltda. Ecuador 247p.
6. **HEUSSLER P. 1991.** Cultivo del rosal. Universidad Politécnica Salesiana. Quito Ecuador
7. **CASTRO R. 2007.** Unidad de producción de microorganismos antagonistas y entomopatogenos. Departamento de Sanidad Vegetal. ESPOCH. Riobamba Ecuador.
8. http://articulos.infojardin.com/rosales/Plagas_y_enfermedades/Fichas_de_Enfermedades/Mildiu.htm
9. <http://www.syngenta.com.co/framecentsolProbBiol.asp?cod=18&pais=1>

10. http://www.floriculturaweb.com.ar/cultivos/cultivos_rosas.html
11. <http://www.controladoresbiologicos.cl/productos.html>
12. http://www.expoflores.com/contenido.php?menu_2=3
13. <http://www.sica.gov.ec/cadenas/flores/index.html>
14. http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/organicos/organicos_ecuador/flores_organicas.htm

XI. ANEXOS

**ANEXO 2. APLICACIONES QUIMICAS DURANTE EL CICLO QUE DURO EL
ENSAYO**

Semana	Fecha	Enfermedad	Producto	Dosis (mg-cc/lit)
45	03/11/2008	Botritis	Bavistin	1,00
	06/11/2008	Mildiu Velloso	Metallic	1,00
46	08/11/2008	Al piso	Captan	1,00
	15/11/2008	Mildiu Velloso	Aliete	1,00
47	17/11/2008	Mildiu Velloso	Preventor	1,00
	20/11/2008	Mildiu Velloso	Mildex	1,00
48	29/11/2008	Mildiu Velloso	Polyoxin	0,40
	29/11/2008	Mildiu Velloso	Mildex	1,00
49	03/12/2008	Botritis	Scala	1,00
	10/12/2008	Mildiu Velloso	Metallic	1,00
	19/12/2008	Mildiu Velloso	Forum	1,00
	24/12/2008	Mildiu Velloso	Aviso	0,40
	26/12/2008	Mildiu Velloso	Aviso	0,40
1	29/12/2008	Botritis	Scala	1,00
	07/01/2009	Botritis	Sportak	0,60
	07/01/2009	Botritis	Basudin	1,00
3	12/01/2009	Mildiu Velloso	Mildex	1,00
	14/01/2009	Botritis	Scala	1,00
4	19/01/2009	Botritis	Sportak	0,60
	21/01/2009	Mildiu Velloso	Fosetil Aluminio	1,00
	23/01/2009	Botritis	Swicht	0,30
5	26/01/2009	Mildiu Velloso	Metallic	1,00
	06/02/2009	Mildiu Velloso	Aviso	0,40
	07/02/2009	Botritis	Rovral	1,00
7	14/02/2004	Mildiu Velloso	Metallic	1,00