



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



SEDE EL ÁNGEL

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la
obtención del título de:

INGENIERO AGRONOMO

TEMA:

“Efecto de *Trichoderma* en el control de *botrytis* en el cultivo de
rosa (*Rosa sp.*), Cantón Espejo, Provincia del Carchi 2019”

AUTOR:

Edwin Fabricio Vásquez Revelo

ASESOR:

Ing. Agr. Edgar Raúl Castro Proaño, MSc.

El Ángel - Carchi - Ecuador

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la
obtención del título de:

INGENIERO AGRONOMO


TEMA:

“Efecto de Trichodermas en el control de botrytis en el cultivo de
rosa (*Rosa sp.*), Cantón Espejo, Provincia del Carchi 2019”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. Marlon López Izurieta, MSc.
PRÉSIDENTE



Ing. For. Lixmania Pitacuar Meneses, MSc
VOCAL



Ing. Agr. Luis Ponce Vaca, MSc.
VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mis Padres, hermanos, los cuales con sacrificio y dedicación han sabido guiarme y darme la fuerza necesaria para llegar a cumplir con mí objetivo de ser profesional.

A mis maestros que en forma desinteresada han sabido transmitir sus conocimientos a carta cabal.

Edwin Fabricio Vásquez Revelo

AGRADECIMIENTO

A Dios por encaminarme en el sendero del bien y por mostrarme un entorno tranquilo, lleno de paz y armonía, que llena de fortaleza mi mente y llena de vida todo mi cuerpo para llegar al punto final de mi meta.

A cada uno de mis tutores académicos ya que me apoyaron y guiaron con sus altos conocimientos científicos que han venido recolectando en toda su vida.

Edwin Fabricio Vásquez Revelo

CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Edwin Fabricio Vásquez Revelo con C/C 0401797642 Certifico ante las autoridades de la Universidad Técnica de Babahoyo que el contenido de mi trabajo de titulación cuyo tema es: “Efecto de Trichoderma en el control de botrytis en el cultivo de rosa (Rosa sp.), Cantón Espejo, Provincia del Carchi 2019” Presentada como requisito de graduación en la Carrera de Ingeniería Agronómica de la FACIAG, ha sido elaborada en base a la metodología de investigación vigente, consultas bibliográficas y lincográficas.

En consecuencia asumo la responsabilidad sobre el cuidado de las fuentes bibliográficas que se incluyen en este documento escrito.

Edwin Fabricio Vásquez Revelo

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Objetivos	4
1.1.1 General.....	4
1.1.2 Específicos	4
II. MARCO TEÓRICO	5
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1 Caracterización del área de estudio	11
3.2 Materiales de campo y equipo.....	13
3.2.1 Materiales de campo	13
3.2.2 Equipos	13
3.3 Métodos y técnicas de investigación.	13
3.3.1 Técnica de análisis y registro	14
IV RESULTADOS	15
4.1 Beneficios del Trichoderma	15
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	20
5.1. Conclusiones:.....	20
5.2 Recomendaciones:	21
VI. BIBLIOGRAFÍA	22
APÉNDICE.....	24
Apéndice 1. Formato de encuestas para determinar el uso de <i>Trichoderma</i> para el control de <i>Botrytis</i>	25
Apendice 2.	26
Apéndice 3. Presupuesto de operaciones	27
Apéndice 4. Galería de fotografías referentes a la investigación	28

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló con el fin de evaluar el uso del hongo *Trichoderma harziatum* L para el control de *Botrytis* en las empresas florícolas de la provincia del Carchi. Para el efecto se hizo una revisión bibliográfica sobre la enfermedad fungosa que ataca a las rosas como es la *Botrytis* y su control biológico con el hongo *Trichoderma harziatum*. L. Posteriormente se hizo las respectivas encuestas a los técnicos que manejan las diferentes empresas florícolas en la provincia del Carchi, con el fin de tener conocimiento sobre el uso del hongo antagónico *Trichoderma*.

En las encuestas se evaluaron el uso del hongo *Trichoderma* como control biológico de la enfermedad fungosa *Botrytis*, si existe beneficios posteriores y, si es conveniente su utilización en vez del control químico como para preservar el medio ambiente.

Para el manejo adecuado del hongo *Trichoderma* en las empresas floricultoras, es necesario tomar en cuenta la capacitación sobre los beneficios que posee, así como también las condiciones óptimas de humedad y temperatura, el período de aplicación para su multiplicación y sus costos en relación al control químico.

Palabras claves. *Trichoderma harziatum*, *botrytis*, fungosa, control biológico.

SUMMARY

The present research work was developed in order to evaluate the use of the fungus *Trichoderma harziatum* L for the control of Botrytis in the flower companies of the province of Carchi. For this purpose, a literature review was made on the fungus disease that attacks flowers, such as Botrytis and its biological control with the fungus *Trichoderma harziatum* L. Subsequently the respective surveys were carried out to the technicians who manage the different flower companies in the province of Carchi, in order to have knowledge about the use of the antagonistic fungus *Trichoderma*.

In the surveys the use of the fungus *Trichoderma* as a biological control of the fungus disease Botrytis was evaluated, if there are subsequent benefits and, if it is convenient to use it instead of chemical control to preserve the environment.

For the proper management of the *Trichoderma* fungus in the floriculture companies, it is necessary to take into account the training on the benefits that it has, as well as the optimum conditions of humidity and temperature, the period of application for its multiplication and its costs in relation to the control chemical.

Keywords. *Trichoderma harziatum*, botrytis, fungus, biological contr

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se orientó en el uso del hongo antagonista *Trichoderma harziatum* L. para el control de la enfermedad fungosa *Botrytis* y su aplicación en las empresas florícolas existentes en la provincia del Carchi-Ecuador, las rosas como uno de los cultivos más importantes por su exportación a países europeos. Según Pérez, (s.f.). Como también desde el punto de vista de rentabilidad, laboral y social, por ser un cultivo rentable y debido a que las condiciones climáticas favorecen al cultivo de rosas, se ha implementado su desarrollo en varias provincias del Ecuador como: Carchi, Imbabura, Pichincha.

Debido a que el cultivo es rentable, se hace necesario prevenir y controlar el ataque de plagas y enfermedades para proveer a la comunidad nacional e internacional un producto de calidad, por lo que es necesario realizar un manejo integrado de enfermedades, considerando el uso indiscriminado de agroquímicos en este cultivo bajo esta premisa se hace necesario aplicar la metodología de control biológico para salvaguardar el cultivo de rosa sin perjuicio del medio ambiente. Además el uso de *Trichoderma* es beneficioso porque las raíces se vuelven robustas con bastantes pelos absorbentes así como el tallo, hojas más verdes y porque es un control biológico que preserva el medio ambiente.

El hongo *Trichoderma* mejora raíces, como también la textura del suelo, se solubiliza en los productos que son utilizados en la fertilización, este hongo no es sistémico, pero controla a más de *Botrytis*, enfermedades como *Alternaria*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora*, este hongo *Trichoderma* al ser aplicado no deja ningún residuo tóxico en las rosas.

La *Botrytis* es una enfermedad de distribución mundial que afecta a numerosos hospedantes, entre los que se encuentra las rosas y diversas especies ornamentales cultivadas para flor de corte, así como herbáceas de flor, arbustos y árboles. Puede dañar toda la parte aérea de las plantas. Ocasiona pudrición de brotes y flores, además de tizón del tallo. Su agente causal es *Botrytis cinérea*. (Álvarez, 2016).

Desde el punto de vista social, las empresas florícolas generan empleo directo e indirecto a una gran cantidad de personas, así como también generan ingresos al fisco.

En promedio, durante el período 2008 – 2012, el 99% de las rosas exportadas por Ecuador al mundo corresponde a la clasificación de rosas frescas, tanto en dólares como en toneladas. De estas, la rosa es quien lleva la punta, la venta externa de rosas frescas (en dólares) ha tenido una variación absoluta del 6% desde el 2008 al 2013. El mercado internacional alcanza su mejor momento durante los días que preceden al día del Amor, de la Madre, de la Mujer y en la fiesta de San Valentín del 2013 se logró exportar 12.604 toneladas, sin duda fue un excelente año. (Acosta Oscar, 2014).

1.1 Objetivos

1.1.1 General

Determinar el uso del hongo antagónico *Trichoderma harziatum* L en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*), para el control de *Botrytis* en las diferentes empresas florícolas de la provincial del Carchi-Ecuador

1.1.2 Específicos

- Conocer el uso del hongo *Trichoderma harziatum* L. en las empresas florícolas.
- Determinar los beneficios del *Trichoderma* para el control de *Botrytis*.

II. MARCO TEÓRICO

El cultivo de rosas en Ecuador tiene una gran incidencia en la economía ecuatoriana debido a la diversidad de clima y suelo causado por la ubicación en donde se encuentra. La inserción del Ecuador en el negocio de las rosas lo ha convertido en el cuarto productor de rosas a nivel mundial, lo cual es muy significativo debido a que da fuentes de trabajo y se ha financiado obras públicas como la creación de carreteras, escuelas, mejores sistemas de riego entre otros. (Muñoz, 2019).

En la actualidad el mercado internacional tiene una demanda más exigente por adquirir rosas limpias y controlando el uso de productos agroquímicos que tienen alto impacto en el medio ambiente.

En las últimas décadas, el mercado internacional tiene una demanda más exigente por adquirir rosas limpias, limitando el uso excesivo de agroquímicos como plaguicidas y fungicidas.

Para el año 2009, las flores representaban el 25% del total de las exportaciones no tradicionales del Ecuador de todo el sector agrícola, las rosas son las que mayor peso en exportaciones poseen es así que en el año 2012 se exportó 572 446 000 de dólares lo que representa el 74,7% de la exportación total de flores en nuestro país. (Muñoz, 2019)

En los países Europeos los índices de calidad demandan: tallos de gran extensión, botones grandes y colores vivos que por la ubicación geográfica del Ecuador facilita su producción, entre los países que tienen mayor demanda de rosas son Estados Unidos, Rusia, Italia y Canadá por este motivo se trabaja en mejores relaciones comerciales en estos países.

A pesar de la disyuntiva entre un aumento de costo con mejor calidad de las rosas (implementando agroquímicos naturales) y la reducción de la competitividad al producirse este aumento de costo, se hace imprescindible buscar nuevas alternativas para la producción de rosas con menor uso de productos

químicos; es decir, usando productos ambientalmente aceptables que no perjudique a la salud de los trabajadores de las florícolas preservando de esta manera el medio ambiente. (Vinueza, 2014).

2.1 La *Botrytis* o podredumbre gris (*Botrytis cinérea* L).

Es un moho de color gris que pudre los capullos, sobre todo en primavera y principios de otoño, cuando el tiempo es lluvioso. También se manifiesta por unas manchas negras en las hojas que luego caen. Cuando esto sucede en las hojas es necesario retirar los restos afectados por la enfermedad. (Infojardin, s.f.)

Para detectar esta enfermedad los pétalos de las rosas están salpicados de manchas blancas y grises que produce desecación en el tejido. Se puede confundir con el deterioro natural de la flor, sin embargo ésta no empieza a marchitarse de forma habitual sino que todos los pétalos se ven afectados a la vez.

Las flores son partes de la planta especialmente sensibles a *Botrytis*, éste hongo tiene más facilidad para infectar las zonas blandas de la planta como los pétalos de las rosas.

Según Infojardin, (s.f.) La *Botrytis* es un hongo endoparásito que aprovecha cualquier herida causada en la planta para entrar en su interior y germinan las esporas con el medio ambiente ideal. Las heridas provocadas en la poda o las picaduras de insectos pueden ser una puerta de entrada para esta enfermedad.

Una vez activo el hongo en su desarrollo irá provocando la pudrición o necrosis de los tejidos infectados. En los brotes tiernos se ven los órganos reproductivos del hongo que contienen esporas.

La *Botrytis* es peligrosa en plantas jóvenes o de tallo tierno y en la producción de esquejes, ya que pueden provocar la pudrición de la base del tallo matándolos.

2.2 El hongo *Trichoderma harzianum*.

El hongo *Trichoderma* probablemente sea el hongo más beneficioso, versátil y polifacético que abunda en los suelos. Se utiliza en aplicaciones foliares, tratamiento de semillas y suelo para el control de diversas enfermedades producidas por hongos, para la fabricación de enzimas y como fungicida. (Trichodex, 2016)

En los suelos agrícolas se los encuentra de manera natural. Su utilización es muy común ya que se incorpora con el ambiente teniendo un efecto mínimo y casi nulo sobre todo ser vivo como insectos benéficos y el ser humano. El Hongo *Trichoderma* es un *Ascomyceto* y su presencia en los suelos es cuando rebasa el 2% de materia orgánica.

La clasificación taxonómica del hongo *Trichoderma harzianum*.

Clase: Sordariomycetes

Reino: Fungi

División: Ascomycota

Subdivisión: Pezizomycotina

Género: *Trichoderma*

Especie: *harzianum*

2.3 Captura del hongo *Trichoderma*.

Para reproducir el *Trichoderma*, primero lo tendremos que capturar de su hábitat natural. Es fundamental elegir sitios nativos o ecosistemas que no estén contaminados por agentes químicos. Como, por ejemplo:

- Bosques nativos o zonas boscosas alejadas de la intervención humana.
- Regiones apartadas de los campos agrícolas.
- Zonas rurales que no utilicen agroquímicos y el manejo de la nutrición se base en el uso de materia orgánica.

- El hongo *Trichoderma* lo podemos encontrar abundantemente y podemos recoger muestras del mantillo de bosque nativo, corteza vegetal y madera en descomposición.

Lo identificamos por su tonalidad verde esmeralda y un olor agradable. Para aislar el hongo del componente donde se encuentra, nos ayudaremos de una cuchilla o navaja bien afilada y desinfectada.

La captura de *Trichoderma* la realizaremos en bolsas de polipropileno (bolsas de plástico que utilizamos para congelar alimentos), cerrándose para evitar su desecamiento. También podemos usar tarros de cristal. Los *Trichodermas* no contaminan ni dejan residuos en el suelo, a comparación con los pesticidas que contaminan y dejan altos índices de residuos, los *Trichodermas* actúan como habitantes naturales en el suelo, sin intervenir en el proceso de maduración de cualquier cultivo.

Una vez aplicado los *Trichodermas* estos logran llegar a las raíces donde atacan y se alimentan de otros hongos que provocan daños a la raíz, los *Trichoderma* han desarrollado mecanismos de protección y combate contra otros hongos patógenos.

2.4 Ventajas de *Trichoderma*

- La fuerza de germinación es mayor.
- Son hongos benéficos que atacan a otros hongos que producen daño en la planta.
- Se deposita directamente en la raíz, promoviendo el crecimiento y la resistencia de la planta.
- No dejan residuos ni contaminan el medio ambiente.

Este hongo posee buenas cualidades para el control de enfermedades fungosas principalmente de los géneros: *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Pythium* y *Fusarium* entre otros. (trichodex, s.f.)

2.5 El hongo beneficioso usado en la Agricultura.

Según (SciELO s.f.) el efecto positivo de *Trichoderma* es la colonización previa en el suelo antes que se instalen los hongos como *Botritis*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* que causan enfermedades en las plantas.

Además los *Trichodermas* se alimentan de otros hongos reduciendo su capacidad de crecimiento y afección a las raíces. En este sentido, este hongo genera un estado de suelo supresivo donde no existe la aparición de ningún hongo patógeno en suficiente nivel como para causar un daño en la planta.

Los *Trichodermas* suelen venir en envases protegidos en forma de polvo, con agentes añadidos (celulosa, grafito, etc.) que permiten mantener la cepa del hongo en estado óptimo. Muchos de estos productos suelen tener certificado ecológico ya que están aceptados en dicha legislación.

El uso de *Trichodermas* está altamente recomendado en este tipo de agricultura, debido a que no se tiene productos fitosanitarios de amplio y eficaz, y porque se da más importancia al uso y manejo de materia orgánica. (Ríos, s.f.).

La estabilidad de almacenamiento garantizada suele ser de 12 meses en condiciones de temperaturas frías (4-6 °C) y 6 meses en condiciones de temperatura ambiente (15-25°C). Los *Trichodermas* es recomendable aplicarlos a través del sistema de fertirrigación con un volumen de agua pequeño (2-3 m³ por ha, para evitar lixiviación del hongo. (Álvarez, 2016).

Una vez que se comienza a usar *Trichoderma* hay que tener cuidado de usar pesticidas tóxicos porque pueden impedir que las cepas se desarrollen y adapten de acuerdo a la realidad de la finca y destruir a las que están en proceso de reproducción. Por lo tanto, se debe aplicar fungicidas químicos que sean compatibles con *Trichoderma* para evitar acabar con los micelios que están desarrollándose en el suelo.

Los tipos de cepas que se manejan actualmente son:

Trichoderma harzianum

Trichoderma atroviride

Trichoderma asperellum

Trichoderma gamsii

Trichoderma koningii

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Caracterización del área de estudio

Tomando como referencia las coordenadas geográficas de Latitud y Longitud de las florícolas en la provincia del Carchi con el GPS, en las encuestas realizadas en la ciudad de El ángel, La Libertad, García Moreno y Bolívar, se llegó a determinar su ubicación:

Tabla 1. Florícolas ubicadas en Carchi.

FLORICOLA	LATITUD	LONGITUD
ALTAS CUMBRES	0.611630 ^o	- 77.940556 ^o
ALTOS DEL NORTE	0.612561 ^o	- 77.939223 ^o
AGROTERRANORT S.A.	0.611630 ^o	- 77.940556 ^o
27 DE SEPTIEMBRE	0.611630 ^o	- 77.940556 ^o
JARDINES EL ANGEL	0.611630 ^o	- 77.940556 ^o
LEON ROSES	0.487585 ^o	- 77.910058 ^o
EVERBLOOM	0.670327 ^o	- 77.956151 ^o
ALTA SIERRA ROSES	0.670327 ^o	- 77.956151 ^o
CAMILA FLOWERS	0.670327 ^o	- 77.954299 ^o
PROFLORES	0.547473 ^o	- 77.966131 ^o

Tomando en cuenta que las cinco florícolas identificadas en la Imagen 1 y las tres florícolas identificadas en la Imagen 3. Se ubican en El Ángel y La Libertad respectivamente y se encuentran a una altitud de 3007 a 3008 m.s.n.m. De clima frío montañoso de 10^o a 12^oC. (Climate-data.org, s.f.).

En lo que respecta a la florícola de García Moreno identificada en la Imagen 4 “PROFLORES”, se encuentra dentro del Cantón Bolívar que tiene la florícola identificada en la Imagen 2 “LEON ROSES”, se encuentran a una altitud media de 2890 m.s.n.m con temperatura de 12^o a 13^oC.



Imagen 1. Mapa de florícolas entrevistadas, “27 DE SEPTIEMBRE”, “ALTAS CUMBRES”, “JARDINES EL ANGEL”, ALTOS DEL NORTE” y “AGROTEARRANORT S.A. Ubicadas en El Ángel.

Fuente: Google Earth, Mapa de El Ángel

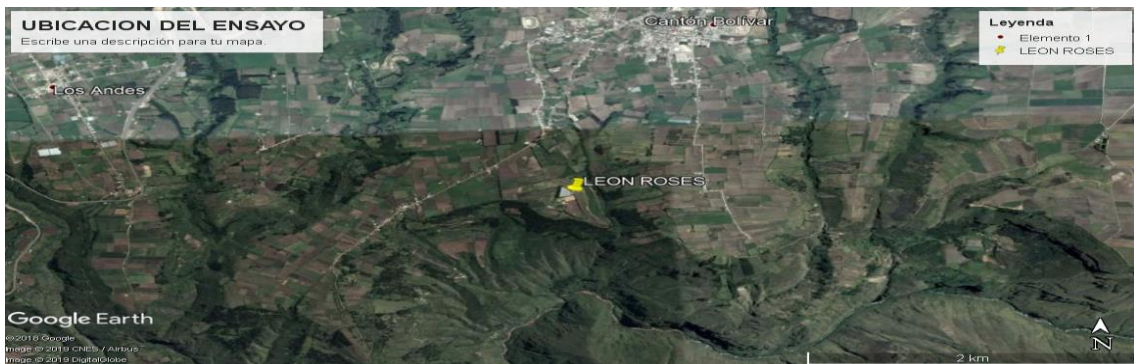


Imagen 2. Mapa de florícola entrevistada, “LEON ROSES”, ubicada en el Cantón Bolívar.

Fuente: Google Earth, Mapa del Cantón Bolívar.



Imagen 3. Mapa de florícolas entrevistadas, “EVERBLOOM”, “ALTA SIERRA ROSES” y “CAMILA FLOWRS”, ubicadas en la Parroquia La Libertad.

Fuente: Google Earth, Mapa de la Parroquia la libertad.



Imagen 4. Mapa de florícola entrevistada, “PROFLORES”. Ubicada en García Moreno

Fuente: Google Earth, Mapa del Cantón Bolívar.

3.2 Materiales de campo y equipo

3.2.1 Materiales de campo

Los materiales que se utilizaron para la presente investigación son los siguientes:

- Cuestionarios.
- Libreta de anotaciones.
- Bolsa de polipropileno
- cuchilla

3.2.2 Equipos

Los equipos que se utilizaron en la investigación se detallan a continuación:

- Calculadora..
- Cámara fotográfica.
- Vehículo.
- Laptop
- GPS.

3.3 Métodos y técnicas de investigación.

Los métodos utilizados para la presente investigación fueron los siguientes: investigación bibliográfica, revisión teórica y uso de cuestionario.

Debido a que en la provincial del Carchi pocas son las empresas que se dedican al cultivo de flores, fue posible aplicar a toda la población, sin necesidad de sacar muestras.

3.3.1 Técnica de análisis y registro

Se visitó a los propietarios in situ de las empresas florícolas, aplicando posteriormente el cuestionario para determinar el objetivo planteado en la investigación. Se adjunta el formulario de la hoja de encuesta, así como el registro fotográfico. **(Ver anexo de encuesta y registro fotográfico)**

Los datos obtenidos de las encuestas fueron transcritos a la página de google drive, obteniendo resultados, los mismos que fueron revisados y analizados.

IV RESULTADOS

4.1 Beneficios del *Trichoderma*

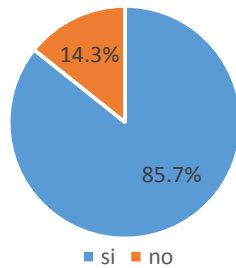


Figura 1: Beneficios del *Trichoderma*, UTB, FACIAG, 2019.

De un total de diez empresas florícolas consultadas sobre los beneficios del hongo *Trichoderma harziatum L* el 85,7% de floricultores conoce el beneficio para el control de *Botrytis* en rosas y el 14,3% desconoce por lo que se hace necesario realizar capacitaciones sobre el uso de *Trichodermas* en el control de *botrytis*.

4.2 Uso de *Trichoderma* en fincas.

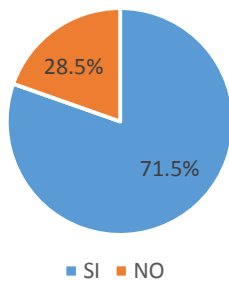


Figura 2: Uso de trichoderma en fincas, UTB, FACIAG, 2019.

El 71,5% manifiesta que si utilizan, y que utilizando técnicamente da resultados halagadores con un manejo adecuado bajo invernadero. En cambio el 28,5% de floricultores no lo aplica porque se guían más por el control químico o no se arriesgan a utilizar el *Trichoderma* por desconocimiento de sus bondades.

4.3 Frecuencia de aplicación de *Trichoderma*

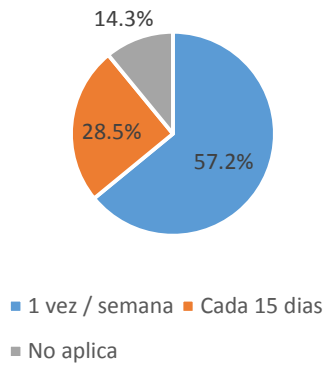


Figura 3: Frecuencia de aplicación, UTB, FACIAG, 2019.

El 14,3 % no aplica control biológico con *Trichoderma*, el 28,5 % utiliza el control biológico con *Trichoderma* con intervalo de cada 15 días y, el 57,2 % utiliza el control biológico en la finca, 1 vez por semana, previo monitoreo de la enfermedad *Botrytis* en las rosas.

4.4 Porcentaje de infección de *Botrytis* y aplicación de trichoderma para su control

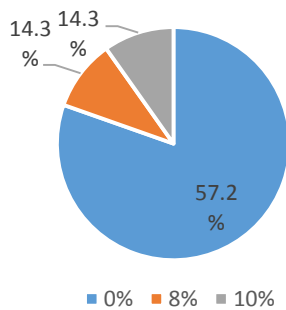


Figura 4: porcentaje de infección de *Botrytis* y su control, UTB, FACIAG, 2019.

La encuesta aplicada determina que el 14,3 % aplica previo al monitoreo cuando no hay presencia de *Botrytis*, si lo hace es como para prevenir la enfermedad, el otro 14,3 % sigue haciendo la aplicación de *Trichoderma* cuando ha detectado un 8 % de la presencia de *Botrytis* y el 57,2 % aplica cuando ha detectado un 10 % de la presencia de la enfermedad, lo cual se descubre haciendo una regla de tres simple

4.5 Tiempo de efectividad luego de aplicar *Trichoderma*

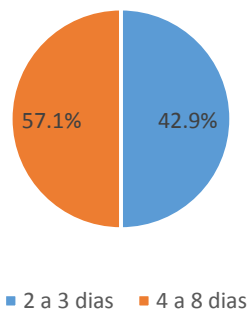


Figura 5: tiempo de efectividad, UTB, FACIAG, 2019.

El 57,1 % responden que a los 4 días se ven los resultados para el control de *Botrytis* en las rosas, controlando la enfermedad si esta presente y previniendo a la planta en lo posterior. En tanto que el 42,9 % manifiesta que observa resultados favorables posterior a la aplicación de *Trichodermas* entre los 4 a 8 días, detectando sequedad en las hojas infectadas libre de micelio deteniéndose la enfermedad.

4.6 Económicamente usaría control químico o control biológico

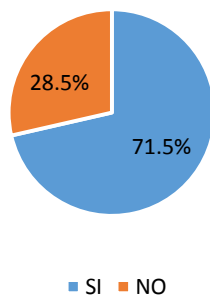


Figura 6: Económicamente , UTB, FACIAG, 2019.

El 71,5 % piensa que resulta más económico aplicar *Trichodermas*., en tanto que solo el 28,5 % de los encuestados piensan que no es más económico que el control químico, porque el efecto se ve a largo plazo.

4.7 Tipo de *trichoderma*.

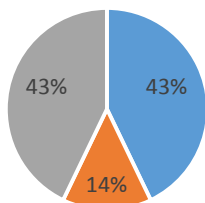


Figura 7: Beneficios del Trichoderma, UTB, FACIAG, 2019.

El 14 % aplica el *Trichoderma viride*, el 43 % el *Trichoderma harziatum* por ser más comercial y porque se ha difundido en las empresas florícolas y es aconsejado por los técnicos, el otro 43 % hace la aplicación de un cóctel de *Trichodermas* porque han detectado significación en su uso.

4.8 Condiciones necesarias a tomar en cuenta para aumentar la población y efectividad de *Trichoderma*.

El 100 % de la población encuestada aduce que las condiciones favorables son la humedad y temperatura, Más que todo en lo que respecta a la humedad afirman que tiene que estar entre el 60 y 70 % de humedad relativa y una temperatura de 27 °C.

4.9 El control biológico para *botrytis*.

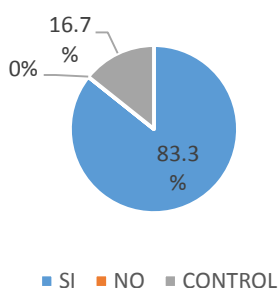


Figura 9: Beneficios del Trichoderma, UTB, FACIAG, 2019.

El 83,3 % de los encuestados si incrementarían el control biológico, y el 16,7 % de los encuestados no incrementarían el control biológico, por lo que seguirían aplicando el control químico.

4.10 La aplicación de *Trichodermas* ayuda a cumplir otros beneficios.

El 100 % de técnicos de las florícolas coinciden que al hacer el control de *Botrytis* con *Trichodermas* ayuda a cumplir otros beneficios como el de no contaminar el ambiente interno y por supuesto las rosas en su integridad, actuando también una vez establecidos en las raíces a la asimilación de los nutrientes tornándolas a las plantas más vigorosas en su proceso de desarrollo fisiológico.

4.11 *Trichoderma* y el medio ambiente.

El 100% de técnicos encuestados, afirman que por el hecho de ser un control biológico no contamina el medio ambiente porque desarrollan un micelio óptimo y potente para combatir las enfermedades de raíz y otras que pueden aparecer como en el caso de *Botrytis*.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones:

- En las empresas florícolas encuestadas de la provincia del Carchi, el 71,5 % utiliza técnicamente el uso de *Trichoderma* ya que a más de controlar *Botrytis* controla otras enfermedades fungosas como *Aternaria*, *Rhizoctonia*, *Phytium*, *Oidium*. Este hongo *Trichoderma* al ser aplicado vía foliar no deja ningún residuo tóxico en las rosas.
- Según el proceso de investigación se determina que los beneficios de *Trichoderma* en el cultivo de rosas es significativo por cuanto las raíces se tornan más fuertes y resistentes al ataque de *Botrytis* obteniendo un calibre de tallo de mejores condiciones para su comercialización.

5.2 Recomendaciones:

- Conociendo las bondades del hongo *Trichoderma*, es necesario que una vez que ya ha sido aplicado, se debe seguir el proceso para que se multipliquen las cepas y éste hongo beneficioso actúe en el control de *Botrytis*.
- Se recomienda aplicar *Trichoderma* no solo para combatir la enfermedad de *Botrytis* sino para combatir otras que se encuentran en la raíz como la *Alternaria*, *Phytium*, *Rhizoctonia*.
- Es necesario que los técnicos de las florícolas se consoliden para hablar un solo lenguaje de cuando se presenta *Botrytis* en las rosas, se capaciten para saber las bondades de éste hongo, y a su vez actúen con el mismo criterio ya que esta enfermedad como otras causan pérdidas económicas al productor

VI. BIBLIOGRAFÍA

DATOS GEOGRÁFICOS. Obtenido de

<http://www.carchi.gob.ec/turistico/index.php/vive-el-carchi/turismo-por-canton/bolivar>

CLIMATE-DATA.ORG. (s.f.). *CLIMA EL ANGEL*. Obtenido de <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-del-carchi/el-angel-25399/>

Colombiana, A. (1981 y 1993).

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/21219>

cultivo de rosas en Ecuador. (s.f.). Obtenido de cultivo de rosas en Ecuador:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9827/1/YT00244.pdf>

Enfermedades de flores: hongos, bacterias, virus. (s.f.). Obtenido de

Enfermedades de flores: hongos, bacterias, virus.:

Articulos.infojardin.com/vivaces/enfermedades-virus,bacterias,flores,plantas.htm

infojardin. (2016). *Enfermedades de rosas y rosales*. Obtenido de

<http://articulos.infojardin.com/rosales/Enfermedades.htm>

Muñoz, C. L. (2010). *Cultivos de rosas en el Ecuador*. Obtenido de

<http://puceae.puce.edu.ec/efi/index.php/economia-internacional/14-competitividad/177-cultivos-de-rosas-en-el-ecuador>

Ríos, E. L. (s.f.). *Caracteres principales, ventajas y beneficios agrícolas que aporta el uso de*. Obtenido de <file:///C:/Users/Samsung/Downloads/40-Texto%20del%20art%C3%ADculo-40-1-10-20161128.pdf>

Termoexpandible, E. A. (s.f.). *CULTIVO DE ROSAS*. Obtenido de

https://encolombia.com/economia/agroindustria/floricultura/floriculturandina_rosa/

trichodex. (s.f.). *TRICHODERMA: EL HONGO QUE CONTROLA LAS PLAGAS*.

Obtenido de <https://www.trichodex.com/trichoderma-el-hongo-que-acaba-con-las-plagas/>

Vinueza, J. M. (s.f.). Obtenido de

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/997/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000193.pdf>

Wilson, H. (2014). *Evolucion de comportamiento de boton de rosa (Rosa sp) Tabacundo.*

Yvanoski, V. C. (2014). *Slide Share.* obtenido de
<https://es.slideshare.net/josevazquez7503/seminario-botrytis-cinerea>

Villegas M. (2005). *Trichoderma.* Características generales y su potencial biológico en la agricultura sostenible

APÉNDICE

Apéndice 1. Formato de encuestas para determinar el uso de *Trichoderma* para el control de *Botrytis*.

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERIA AGRONOMICA SEDE EL ANGEL -
CARCHI**

TEMA: "EFECTO DE LAS TRICHODERMAS EN EL CONTROL DE BOTRITIS EN EL CULTIVO DE ROSAS, PROVINCIA DEL CARCHI 2019"

Estimado Sr. (a) Productor, este cuestionario tiene como finalidad conocer sobre los Efecto del hongo *Trichoderma* para el control de *Botrytis* en el cultivo de rosas en el cantón Espejo, Provincia del Carchi. La información recopilada será confidencial y solo será utilizada con fines académicos en la investigación del señor Vásquez Revelo Edwin Fabricio estudiante de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Babahoyo. Programa Semipresencial el Ángel – Carchi. Agradezco su colaboración al responder las siguientes preguntas, marcando con una "X" de acuerdo a su criterio.

**ENCUESTA A LOS PRODUCTORES DE FLORES EN EL
CANTON ESPEJO, PROVINCIA DEL CARCHI**

Fecha: 22 MAYO 2019

Sector: 27 SEPTIEMBRE

Ubicación (Punto GPS): N 0173280
0069370

Teléfono: 0981055052

1. DATOS GENERALES

Edad: 35 AÑOS

Género: Masculino (X) Femenino ()

Nivel de Instrucción

Primario () Secundario () Superior (X)

1. Conoce los beneficios de *Trichoderma* en el cultivo de flores?

Si (X) no ()

2. Utiliza *Trichoderma* en su finca?

Si (X) no ()

3. Con que frecuencia realiza la aplicación de *Trichoderma* en su finca?

CADA TRES MESES

4 Con qué porcentaje de infección de Botritis cree usted que es necesario la aplicación de Trichoderma en las flores?

10% 20% ----- 30% ----- 50% -----
Otros -----

5 Luego de la aplicación de Trichoderma en que tiempo se observan resultados?

A PARTIR DE LOS 7 DIAS

6 Resulta más económico aplicar Trichoderma que el control químico en Botritis

Si () no (x)

7. Qué tipo de Trichoderma utiliza en su finca

Trichoderma harziatum (x)

Trichoderma viride ()

8. Qué condiciones son necesarias tomar en cuenta para aumentar la población y efectividad de Trichoderma

DEJAR UN PERIODO DE POR LO MENOS 6 DIAS DESPUES DE LA APLICACIÓN DE TRICHODERMA PARA APLICAR PRODUCTOS QUÍMICOS

9. Incrementaría usted. El manejo biológico para controlar Botritis

Si (x) no ()

10. Cree usted que al aplicar Trichoderma puede ayudar a cumplir otros beneficios

Si (x) no ()

11. El uso de Trichoderma contamina el ambiente

Si () no (x)

EL USO DE TRICHODERMA ES BUENO YA QUE SE PUEDE BAJAR COSTOS DE PRODUCCION Y SOBRE TODO ES UNA FORMA DE CONTROL MAS AMIGABLE CON EL AMBIENTE.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Apéndice 2. Presupuesto de operaciones

Presupuesto de la investigación

DESCRIPCION DE GASTOS	VALOR EN DOLARES PRESUPUESTADOS
Transporte	100 USD.
Impresiones y papelería	100 USD.
Imprevistos 10%	20 USD.
Total presupuesto.	220 USD.

Fuente: UTB, FACIAG, 2019.

Apéndice 4. Galería de fotografías referentes a la investigación



Imagen 1. Entrevista al Ing. Eduardo Chandi. En la florícola “EVERBLOOM”, La Libertad



Imagen 2. Encuesta en la florícola “ALTOS DEL NORTE”, El Ángel.



Imagen 3. Entrevista en la florícola “LEONROSES”, Bolívar.



Imagen 4. Entrevista al Sr. Ricardo Manosalvas. En la florícola “ALTOS DEL NORTE”, en El Ángel.



Imagen 5. Entrevista al Ing. German Olmos en la florícola “ALTOS CUMBRES”



Imagen 6. Entrevista al Ing. Javier Revelo en la florícola “PROFLORES”, en García Moreno.