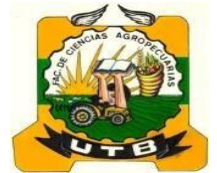




**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

*“Trichoderma como biofertilizante en el cultivo de  
plátano (*Musa x paradisiaca*)”*

**AUTOR:**

Allyson Daniel Quintanilla Yánez

**TUTOR:**

Ing. Ind. Carlos Castro Arteaga, MSc.

**Babahoyo – Los Ríos – Ecuador**

**2022**

## RESUMEN

La presente investigación es sobre el cultivo de plátano, conocido con su nombre científico de (*Musa x paradisiaca*), es un fruto que se comercializa a nivel mundial debido a su alta proteína, carbohidratos y su presencia en una gran variedad de platillos gastronómicos. Normalmente crece en climas moderados, por lo que es importante cultivarlo en suelos adecuados. La aplicación de biofertilizantes estimula la estructura del suelo y mejora la absorción de nutrientes, se utiliza en líquido o sólido que comúnmente tienen sustancias orgánicas y bacterias vivas o en estado de “dormancia,” esto incrementa la producción y calidad de la cosecha de plátano. El hongo *trichoderma* es un biofertilizante natural, pero debido a la contaminación ambiental estos han disminuido en los suelos, razón por la cual en la actualidad los agricultores usan fertilizantes químicos, porque desconocen la eficacia del hongo *trichoderma* que no solo sirve para las plantas, sino también como una fuente natural de nutrientes para el suelo. El género *trichoderma* se alimentan de otros hongos o de micro parásitos, se encuentran en los suelos por lo general en bosques nativos, corteza vegetal y madera en descomposición, estos también se encuentran en suelos húmedo y tienen el crecimiento de 5 a 10 mm de diámetro. Este tipo de hongos interactúan con las raíces de las plantas y actúan como un biofertilizante natural. Los productores de plátano deben conocer los beneficios del *Trichoderma* como opción para la economía de los agricultores aplicándolo y así reducir el uso de fertilizantes químicos y pesticidas en el cultivo, ya que, al colonizar las raíces del plátano por dicho microorganismo, estos actuarán de inmediato como un biofertilizante natural, siendo uno de los más efectivos y recomendables en el cultivo.

**Palabras claves:** Biofertilizante, Plátano, Hongo, *trichoderma*, Beneficios.

## SUMMARY

The present investigation is about the cultivation of banana, known by its scientific name (*Musa x paradisiaca*), it is a fruit that is marketed worldwide due to its high protein, carbohydrates and its presence in a wide variety of gastronomic dishes. It normally grows in moderate climates, so it is important to grow it in suitable soils. The application of biofertilizers stimulates the structure of the soil and improves the absorption of nutrients, it is used in liquid or solid form that usually contain organic matter and live microorganisms or in a “dormant” state, this increases the production and quality of the plantain crop. The *trichoderma* fungus is a natural biofertilizer, but due to environmental contamination these have decreased in the soil, which is why farmers currently use chemical fertilizers, because they are unaware of the efficacy of the *trichoderma* fungus, which not only serves plants, but also as a natural source of nutrients for the soil. The genus *trichoderma* feed on other fungi or micro parasites, they are found in soils, generally in native forests, vegetable bark and decomposing wood, these are also found in moist soils and have a growth of 5 to 10 mm in diameter. This type of fungi interact with the roots of plants and act as a natural biofertilizer. Banana producers should be aware of the benefits of *Trichoderma* as an alternative for saving chemical fertilizers and pesticides in the crop, since, by colonizing the roots of the banana with said microorganism, they will act immediately as a natural biofertilizer, being one of the most effective and recommended in cultivation.

**Keywords:** Biofertilizer, Banana, Fungus, *trichoderma*, Benefits.

## Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	2
MARCO METODOLÓGICO.....	2
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	2
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.3. Justificación .....	2
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1 Objetivo general.....	3
1.4.2 Objetivo específicos .....	3
1.5. Fundamentación teórica .....	3
1.5.1 Origen del plátano .....	3
1.5.2 Generalidades del hongo <i>trichodermas</i> .....	3
1.5.3 Taxonomía.....	5
1.5.4 Ciclo de vida .....	5
1.5.5 Función .....	5
1.5.6 Características .....	6
1.5.7 Ventajas .....	7
1.5.8 Condiciones de crecimiento .....	7
1.5.9 Uso de <i>trichoderma</i> como biofertilizante .....	9
1.5.10 Identificación y recolección.....	10
1.6. Hipótesis.....	10
1.7. Metodología de la investigación .....	11
CAPITULO II.....	12
2.1. Desarrollo del caso .....	12
2.2. Situaciones detectadas .....	12
2.3. Soluciones planteadas .....	12
2.4. Conclusiones.....	13
2.5. Recomendaciones.....	13
BIBLIOGRAFÍA.....	14

## INTRODUCCIÓN

El hongo *Trichoderma* brinda a los suelos la capacidad de absorber los distintos elementos nutritivos, así como reducir el uso de insumos externos y proteger la salud del ser humano y la biodiversidad. Estos hongos no solo aumentan las condiciones nutritivas del suelo, sino que también mejoran su condición física (estructura), incrementan la absorción del agua y mantienen la humedad del suelo. Su acción es prolongada, duradera y pueden ser utilizados con frecuencia sin dejar secuelas en el suelo y con un gran ahorro económico (Mosquera 2010).

El género *Trichoderma* es un hongo cosmopolita, habitante natural del suelo con abundante materia orgánica y altas densidades de raíces, que también se puede encontrar asociado a la superficie de plantas y cortezas de madera descompuesta (Pineda *et al.* 2017).

La aplicación de biofertilizantes biológico son microorganismos favorecedores a los cultivos esto involucra la transformación de biofertilizantes, es decir, son medio líquido o sólido que comúnmente contienen sustancia orgánica y microorganismos vivos o en un estado de “dormancia,” que una vez que está en el suelo, colonizan las raíces promoviendo el desarrollo y el crecimiento de la planta. La aplicación de biofertilizantes representa un gran beneficio (Garnica y Esparza 2018).

El crecimiento del plátano no es una característica universal de todas las cepas de *Trichoderma*, debido a la diversidad de relaciones simbióticas entre plantas y microorganismos, y a que la interacción entre las plantas y *Trichoderma* involucra el reconocimiento de moléculas producidas por hongos como auxinas y compuestos orgánicos volátiles (VOCs). Sin embargo, esta relación depende del entorno (Nieto *et al.* 2017).

# CAPITULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento es una investigación del hongo *trichoderma* como biofertilizante en el cultivo de plátano (*Musa x paradisiaca*).

La aplicación de un biofertilizante es de vital importancia en el cultivo de plátano, para ello se usa el hongo *trichoderma* debido a sus beneficios biológicos, además de que es importante para asegurar un buen mantenimiento del suelo y una buena productividad de los cultivos establecidos en el.

### 1.2. Planteamiento del problema

El uso de fertilizantes químicos ha causado muchos problemas en la agricultura, entre ellos la contaminación del medio ambiente, aumento de costos en la producción y salinización de los suelos. Muchos agricultores se han vuelto dependientes de estos productos porque probablemente desconocen la eficacia del hongo *trichoderma* que sirve como biofertilizante en el cultivo de plátano.

Los beneficios de este hongo *trichoderma* son muchos ya que habitualmente están en los suelos, es por eso que mejora la actividad biológica del mismo, especialmente con aquellos organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes disponibles para el cultivo de plátano.

### 1.3. Justificación

La aplicación continua de fertilizantes de síntesis química viene deteriorando los suelos, provocando cambios químicos desfavorables en el ecosistema (Salinización) y efectos nocivos sobre la microbiología de los suelos.

Esta investigación tiene como fin ofrecer información sobre el *trichoderma* como biofertilizante en el cultivo de plátano (*Musa x paradisiaca*).

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

- Indagar el uso de *trichoderma* como biofertilizante en el cultivo de plátano.

### **1.4.2 Objetivo específicos**

- Identificar las características del hongo *trichoderma*.
- Detallar las condiciones óptimas para la producción de *trichoderma* en el cultivo de plátano.

## **1.5. Fundamentación teórica**

### **1.5.1 Origen del plátano**

El plátano es un alimento que posee en su composición una diversidad de beneficios para el consumo humano, este se lo ingiere en fresco de manera natural o en platillos gastronómicos, convirtiéndose en una de las frutas más comercializadas a nivel mundial. El suelo es un factor importante a tener en cuenta al ejecutar un cultivo comercial, es por ello que debe tener ciertos cuidados como la fertilización, con el fin de que la producción sea adecuada y rentable, la aplicación de soluciones nutritivas son técnicas que permiten brindar a la planta macro y micro elementos necesarios para el desarrollo (Llanos *et al.* 2021).

### **1.5.2 Generalidades del hongo *trichoderma***

Los *trichodermas* son un microorganismo asociativo multifuncional que, según la cepa, puede lograr efectos bioestimulantes y de biocontrol útiles para las plantas. Se trata de un género de hongos presente en prácticamente todos los suelos cultivables del universo (Interempresas net 2021).

Es un hongo anaeróbico natural originario de la tierra, diferenciado por un comportamiento saprófito o parásito. El éxito de las cepas de *trichoderma* como empleados para biofertilizante se debe a su capacidad productiva, este sobrevive en ambientes desfavorables su eficiencia en la utilización de nutrientes, también tiene la capacidad para transformar la rizófora, posee fuerte agresividad contra hongos fitopatógenos y eficiencia en promoción del desarrollo en cultivos e inducción de mecanismos de defensa (Agriculturers 2016).

Las diferentes variedades de este hongo se caracterizan por tener un desarrollo del micelio rápido y una abundante producción de esporas, que ayuda a la colonización de diversos sustratos y del suelo (Agriculturers 2016).

Entre los microorganismos que interactúan con la raíz de las plantas, encontramos a los hongos del género *trichoderma*, los cuales se adaptan a una amplia variedad de condiciones ambientales y obtienen su energía a partir de los residuos de materia orgánica o material vegetal en descomposición. En años recientes, se han confirmado sus propiedades benéficas que potencian su uso como bioestimulante para los cultivos (Garnica y Esparza 2018).

El género *trichoderma* ha sido estudiado por años y en la actualidad abarca más de 89 especies. Éstas se encuentran en los ecosistemas, lo que hace que posean una cómoda adaptación cuando se implantan en diferentes tipos de clima. Tienen la capacidad de atacar a otros hongos y utilizar sus nutrientes -algo conocido como micro parasitismo por lo que resulta un agente biológico altamente seguro para la protección de la planta (Koppert 2018).

Los *trichodermas* se alimentan de otros hongos o de micro parásitos y hacen que sea una herramienta útil para la agricultura. Si se emplea *trichodermas* en las raíces de los cultivos, estas cepas van alimentarse de aquellos hongos que están proliferando en esa región cerca de la planta. No es necesario aplicar pesticidas o fungicidas: tienes una herramienta de control biológico (López 2021).



### 1.5.3 Taxonomía

La mayoría de las colonias de *trichoderma* en su inicio tienen color blanco, que se tornan a verde oscuro o amarillento según Infante *et al.* (2009) la taxonomía es:

- **Reino:** Fungi.
- **División:** Mycota
- **Subdivisión:** Eumycota
- **Clase:** Hyphomycetes.
- **Orden:** Moniliales.
- **Familia:** Moniliaceae.
- **Género:** *Trichoderma*.

### 1.5.4 Ciclo de vida

El organismo del hongo crece y se ramifica como una hifa típica de hongo, de 5 a 10  $\mu$ m de diámetro. La esporulación asexual ocurre en forma unicelular, usualmente verde los conidios (típicamente de 3 a 5  $\mu$ m de diámetro) son liberados en grandes números (Organic Science 2013).

### 1.5.5 Función

Segun ( benditaseagrowshop) las funciones son:

- Destruir la pared celular de hongos patógenos a través de enzimas y antibióticos que arrojan al medio.

Según Interempresas net (2021) las funciones son:

- Parasitación y expulsión de hifas de hongos patógenos.

- La estimulación en la raíz para crecer su volumen de asimilación de alimentos.
- Ayuda a descomponer la materia orgánica, haciendo que los nutrientes se conviertan en formas disponibles para la planta.
- Promueve el crecimiento de pelos absorbentes y raíces alimenticias, mejorando la nutrición y la absorción de agua.
- La estimulación en la raíz para crecer su volumen de asimilación de alimentos.

### 1.5.6 Características

Las características del hongo *trichoderma* según Vázquez (2022) son:

- Se identifican por extenderse en hábitats terrestres (tierras, pastizales, selvas y desiertos) y los medios acuáticos.
- Ciertas especies son libres en la tierra, oportunistas, simbiontes del cultivo, y otras son micro parásitas.
- Adquieren la capacidad de radicarse en varios ambientes debido a su gran contenido. Pueden adaptarse y resistir en ambientes de temperatura baja, salinidad y pH altos y bajos.
- En la etapa vegetativa presentan un micelio o septos simples, haploides, y su pared está formada por quitina y glucanos.
- Muestra bajos requerimientos nutricionales, sin embargo, su desarrollo se ve reflejado por el elemento orgánico y la humedad. El rango de temperatura recomendable se localiza entre los 25° a 30° C.
- Se encuentra en varios elementos orgánicos y superficies terrestres, muestran una extensa distribución debido a su adaptación en el medio

ambiente. Ciertas especies escogen sitios secos y templados, y otros en partes humedad y fría

- Como son cuerpos endófitos, compiten con la rizósfera del cultivo adquiriendo colonizar la superficie radicular, habitualmente se penetran a través de los partes intercelulares, hasta la primera o segunda capa de células.

### **1.5.7 Ventajas**

Este hongo *trichoderma* es un agente de control biológico, pues posee un desarrollo. Aparte de esto produce un gran aumento de enzimas, inducibles con el aspecto de hongos fitopatógenos. Alcanza a desarrollarse en una extensa gama de sustratos, lo cual provee su producción masiva para uso en la agricultura (Chiriboga *et al.* 2015).

Las condiciones climáticas y su ecosistema donde los hongos ocasionan enfermedades, le acceden ser un eficaz bio-agente de control. Sin embargo, puede sobrevivir en medios con contenidos significativos de agro defensivos y otros químicos. Aparte, su gran variabilidad se constituye en un reservorio de posibilidades de control biológico, bajo diferentes sistemas de producción y labor (Chiriboga *et al.* 2015).

El *trichoderma* funciona contra un amplio nivel de hongos fitopatógenos cedidos por tierra y aire (Chiriboga *et al.* 2015).

### **1.5.8 Condiciones de crecimiento**

Para la identificación de *trichoderma* presentan un crecimiento acelerado de micelio con la aparición de anillos concéntricos de coloración blanca, amarilla y verdosa; crece en formas de colonias blancas que simulan una película sobre el medio; genera una gran cantidad de esporas la esporulación sobre la colonia da una apariencia verdosa (Juárez *et al.* 2020).

Se encuentran en diferentes materiales orgánicos y suelos, están adecuados a las diferentes situaciones ambientales lo que facilita su amplia distribución. Ciertas especies se distinguen en lugares secos y templadas y otras templadas y frías. Estos hongos son destacados por su elaboración de toxinas y antibióticos (Romero *et al.* 2009).

- **Temperatura:** es un microorganismo capaz de desarrollarse en un amplio rango de temperatura, desde los 4°C hasta los 35°C, sin que esto comprometa su efectividad como regulador de fitopatógenos con rango óptimo para el desarrollo es de 32-35°C (Cruz *et al.* 2015).
- **Ph:** Pueden crecer en suelos con pH desde 5,5 a 8,5, sin embargo, los valores recomendables se localizan entre 5,5 - 6,5, es decir, en un ambiente ligeramente ácido (Ramón y Moran 2020).
- **Humedad:** Se remueve con aspecto de humedad, con óptimo de 60% del contenido de retención de humedad de la tierra. En porcentaje mayor de saturación, la colonización y sobrevivencia disminuyen por baja disponibilidad de oxígeno (Ramón y Moran 2020).
- **Luz:** Género *trichoderma* son fotosensibles, es decir que presentan una mayor esporulación al ser expuestas a la luz. Sin embargo, cuando se someten a períodos alternados de luz y oscuridad, se favorece la colonización del hongo sobre diferentes sustratos sólidos (Domsch *et al.* 1980).
- **Nutrición:** El hongo *Trichoderma* se alimenta de los hongos que parasita y de material orgánico (Gakegne y Martínez 2018).  
Para su óptimo desarrollo, el hongo, necesita fuentes de carbono y nitrógeno, las cuales puede encontrar en hidratos de carbono, ácidos grasos y aminoácidos, urea, amoniac y nitritos respectivamente. (Vasquez 2010).

- **Salinidad:** Se puede presentar o no crecimiento al ser expuesto a determinadas concentraciones de sales, así como a  $\text{CaCl}_2$ , debido a que en concentraciones mayores a 80g/L inhibe el crecimiento, hasta 60g/L tiene un desarrollo mínimo y a 10g/L puede desarrollarse de manera óptima (Vasquez 2010).

### 1.5.9 Uso de *trichoderma* como biofertilizante

*Trichoderma* proporciona la asimilación de fósforo, lo que involucra beneficios para las plantas implica la elaboración de biofertilizantes (Garnica y Esparza 2018).

La *Trichoderma* crea una pared junto a las raíces que previene el ataque de patógenos a las plantas, también de contener los espacio y nutrientes. Además, libera variados compuestos de tóxicos que los ataca o parasita. También, promueve el crecimiento de las raíces primarias, las secundarias y de los pelos radiculares. Y en relación a la absorción de nutrientes, libera compuestos orgánicos en la rizósfera, los que permiten solubilizar hierro en el suelo (Colla 2019).

Se conoce de un hongo que vive en la parte sutil de los cultivos, en la rizósfera y en el suelo. Beneficia el control de enfermedades y estimula el desarrollo de las raíces y fomenta la toma de micronutrientes por parte de la planta (Colla 2019).

El *Trichoderma* es la alternativa para el ahorro de abonos químicos y pesticidas. *Trichoderma* en el cultivo del plátano y cuyas raíces han sido colonizadas por dicho microorganismo, requieren bajo fertilizante nitrogenado, lo cual tiene un ahorro del 35 al 40% de dicho elemento. El empleo del *trichoderma* puede favorecer a los agricultores en sus propósitos de lograr la cosecha sana y con mayor rendimiento (Páez 2006).

Está comprobado que el efecto que tiene el hongo *trichoderma* en los cultivos ya que solubilizan los fosfatos insolubles del suelo, facilitando su asimilación por los cultivos. *Trichoderma* forma asociaciones con Micorrizas,

creciendo de manera significativa la rizósfera del suelo, permitiéndole que los cultivos hagan extracción de nutrientes y con un alto grado de asimilación, sin embargo, el hongo *Trichoderma* es factible con el biofertilizante a base de *Azotobacter chroococcum*, una bacteria que fija Nitrógeno en el suelo (Páez 2006).

#### **1.5.10 Identificación y recolección**

El hongo *Trichoderma* lo podemos encontrar abundantemente y podemos recoger muestras del mantillo en bosques nativos, corteza vegetal y madera en descomposición. Lo identificamos por su tonalidad verde esmeralda y un olor agradable (anisado). Para aislar el hongo del componente donde se encuentra, nos ayudaremos de una cuchilla o navaja bien afilada y desinfectada (Vásquez 2019).

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 envases de cristal (Vásquez 2019).

Los métodos de reproducción o también llamado, cultivo de *Trichoderma* lo podemos realizar según las herramientas y utensilios que dispongamos. Así, os vamos a describir dos maneras; una más orientada a laboratorio y otra un método casero (Vásquez 2019) .

#### **1.6. Hipótesis**

Ho= No es beneficio conocer sobre el *trichoderma* como biofertilizante en el cultivo de plátano (*Musa x paradisiaca*).

Ha= Es beneficio conocer sobre el *trichoderma* como biofertilizante en el cultivo de plátano (*Musa x paradisiaca*).

## **1.7. Metodología de la investigación**

El presente trabajo se desarrolló con la recopilación de información del hongo *trichoderma* en el cultivo de plátano, se obtuvo mediante investigación, búsquedas actualizada a través de diferentes fuentes bibliográfica como son: libros, páginas web, tesis de grado, bibliotecas virtuales, artículos de revistas entre otros.

Se realizó un análisis, interpretación y resumen de la información obtenida acerca de la temática.

## CAPITULO II

### 2.1. Desarrollo del caso

La presente investigación indaga sobre el *trichoderma* como biofertilizante en el cultivo de plátano (*Musa x paradisiaca*). Siendo unos de los más efectivo y recomendables en dicho cultivo.

### 2.2. Situaciones detectadas

Las situaciones detectadas del uso de *trichoderma* como biofertilizante en el cultivo de plátano (*Musa x paradisiaca*) son las siguientes

- El hongo *trichoderma* es una herramienta que permite a que los productores de plátano no deterioren los suelos y el medio ambiente, utilizando una fuente natural de nutrientes para la planta, lo cual representa al *trichoderma* como una alternativa de biofertilización en dicho cultivo.
- *El trichoderma* se establece y encuentran en la raíz del plátano, por lo que son excelentes como biofertilizante debido a sus componentes.

### 2.3. Soluciones planteadas

Entre las soluciones planteadas sobre el *trichoderma* como biofertilizante en el cultivo de plátano (*Musa x paradisiaca*) se detalla las siguiente:

- El uso del hongo *trichoderma* en el cultivo de plátano, es una alternativa eficiente para reducir el uso de fertilizantes químicos, este se desarrolla en las raíces permitiendo a la planta una mayor absorción de los nutrientes del suelo.
- El uso de hongo *trichoderma* en el cultivo de plátano produce efectos positivos, tanto al cultivo y al suelo, debido a su contenido necesarios para dicho cultivo.



## 2.4. Conclusiones

Por lo expuesto anteriormente se concluye:

- La aplicación del hongo *trichoderma* en el cultivo de plátano, permite obtener características agronómicas favorables, como un mayor rendimiento productivo y una nutrición equilibrada en las plantas.
- El hongo *trichoderma* es un organismos vivo e inteligente que promueve el crecimiento y desarrollo del cultivo de plátano, mejorando su metabolismo y activando sus mecanismos de absorción de nutrientes.
- El hongo *trichoderma* muestra una extensa distribución debido a su adaptación a una amplia variedad de climas y su desarrollo se ve reflejado por el elemento orgánico y la humedad.

## 2.5. Recomendaciones

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

- Promover a los agricultores el uso buenas prácticas agrícola a través de técnicas amigables con el medio ambiente.
- Concientizar a los productores plátano la utilización del hongo *trichoderma* para evitar la contaminación ambiental.
- Implementar el uso del hongo *trichoderma*, ya que este ayuda a reducir el excesivo uso de fertilizantes químicos y así generar menores costos de producción el cultivo de plátano.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agriculturers.* (25 de Abril de 2016). Obtenido de Red de Especialista en Agricultura: <https://agriculturers.com/trichoderma-control-hongos-fitopatogenos/>
- Benditaseagrowshop.* (s.f.). Obtenido de benditaseagrowshop: <https://benditaseagrowshop.com/producto/trichoderma-50g-fungicida/#:~:text=Destruir%20la%20pared%20celular%20de%20hongos%20pat%C3%B3genos%20mediante,lo%20que%20la%20hace%20apta%20para%20aplicaciones%20foliares.>
- Chiriboga P, H., Gómez B, G., & Garcés, K. (2015). *Trichoderma spp. Para el control biológico de enfermedades.* Paraguay: Graciela Gómez, IICA. Obtenido de <https://b.se-todo.com/biolog/20899/index.html>
- Colla, G. (23 de Agosto de 2019). *Redagricola.* Obtenido de Redagricola: <https://www.redagricola.com/cl/los-beneficios-del-uso-de-micorrizas-y-trichodermas/>
- Cruz, M., Hernández, G., & Hernández, F. (2015). Influencia de la actividad de agua y la temperatura en el desarrollo de aislamientos nativos de *Trichoderma spp* procedentes de la rizosfera de caña de azúcar. *ATAM.*
- Domsch, K. H., Gams, W., & Traute, H. A. (1980). *Compendium of soil fungi.* Academic Press.
- Esto es Agricultura.* (2020). Obtenido de Esto es Agricultura: <https://estoesagricultura.com/como-reproducir-el-hongo-trichoderma/>
- Gakegne, E. R., & Martínez, B. (2018). Antibiosis y efecto de pH-temperatura sobre el antagonismo de cepas de *Trichoderma asperellum* frente a *Alternaria solani.* *Scielo.*
- Garnica, A., & Esparza, S. (2018). *Sabermas.* Obtenido de Sabermas: <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/267-numero-31/482-trichoderma-un-hongo-biofertilizante.html>

- Infante, D., Martínez, B., González, N., & Reyes, Y. (2009). Mecanismos de acción de trichoderma frente a hongos fitopatógenos. *Scielo*.
- InfoAgro*. (03 de Agosto de 2017). Obtenido de InfoAgro: <https://mexico.infoagro.com/que-funcion-tienen-las-trichodermas-en-agricultura/>
- Interempresas net*. (02 de Febrero de 2021). Obtenido de Interempresas net: <https://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/325458-Como-aplicar-el-hongo-trichoderma-a-mi-cultivo.html>
- Juárez, L. F., Martínez, G., Reyes, J. P., Aguilar, F. A., Sandoval, L. C., & Balderas, J. J. (2020). Evaluación del crecimiento de trichoderma spp en presencia de arsénico. *RINDERESU*.
- Koppert*. (07 de Septiembre de 2018). Obtenido de Koppert Mexico: <https://www.koppert.mx/noticias-item/por-que-utilizar-especies-de-trichoderma-es-una-excelente-idea-para-proteger-las-raices-de-tus-cultivos/>
- Llanos, E. M., Quevedo, J. N., & García, R. M. (2021). Drench: evaluación de aplicaciones mensuales de soluciones nutritivas en banano (musa x paradisiaca l.) y sus efectos en la producción y calidad de fruto. *Agroecosistemas*, 141-152.
- López, J. (27 de Mayo de 2021). *Redagricola*. Obtenido de Redagricola Chile: <https://www.redagricola.com/cl/los-grandes-beneficios-de-los-trichodermas-como-bioestimulante/>
- Mosquera, B. (2010). *Abonos organicos protegen el suelo y garantizan alimentacion sana*. Estados Unidos: Nancy Pu ente Figueroa. Obtenido de Academia: [https://www.academia.edu/11059524/Abonos\\_organicos](https://www.academia.edu/11059524/Abonos_organicos)
- Nieto, M. F., Steyaert, J. M., Salazar, F. B., Nguyen, D. V., Rostás, M., Braithwaite, M., . . . Mendoza, A. (2017). Condiciones ambientales de crecimiento de Trichoderma spp. Afecta a los derivados del ácido indol acético, los compuestos orgánicos volátiles y la promoción del crecimiento de las plantas. *frontiers*.

- Organic Science*. (22 de Agosto de 2013). Obtenido de *Organic Science*:  
<https://www.organicscience.mx/que-es-trichoderma/#:~:text=Ciclo%20de%20vida,-Los%20tallos%20de&text=El%20organismo%20del%20hongo%20crece,son%20liberados%20en%20grandes%20n%C3%BAmeros>.
- Páez, O. (2006). Uso agrícola del Trichoderma Introducción. Obtenido de <https://b.se-todo.com/biolog/20899/index.html>
- Pineda, J. A., Benavides, E. N., Duarte, A. S., Burgos, C. A., Soto, C. P., Pineda, C. A., . . . Álvarez, S. E. (2017). Producción de biopreparados de Trichoderma spp: una revisión. *redalyc.org*.
- Ramón, & Moran, I. A. (2020). Trichoderma: hongo fungicida usado en tratamientos foliares del suelo y el control de diversas enfermedades producidas por hongos. *Caribeña de Ciencias Sociales*.
- Romero, O., Huerta, M., Damián, M. A., Domínguez, F., & Arellano, D. A. (2009). Características de Trichoderma harzianum, como agente limitante en el cultivo de hongos comestibles. *Scielo*.
- Vásquez , E. F. (2019). *Efecto de Trichoderma en el control de botrytis en el cultivo de rosa (Rosa sp.), Cantón Espejo, Provincia del Carchi 2019*. Babahoyo: Repositorio Universidad Tecnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6426/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000210.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Vasquez, J. A. (2010). *Caracterizacion microbiologica y produccion de Trichoderma harzianum y Trichoderma viride y cultivo artesanal*. Bogota: Repositorio Univerdidad Javeriana.
- Vázquez, J. Y. (18 de Mayo de 2022). *Lifeder*. Obtenido de *Lifeder*: <https://www.lifeder.com/trichoderma-harzianum/>