

# 05

---

## EFECTO

**DE TRICHODERMA HARZIANUM Y GLOMUS CUBENSE EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE TOMATE**

**EFFECT OF TRICHODERMA HARZIANUM AND GLOMUS CUBENSE ON THE PRODUCTION OF TOMATO SEEDLINGS**

Lilian Bárbara Molina-Lores<sup>1</sup>

**E-mail:** [lbarbara@uo.edu.cu](mailto:lbarbara@uo.edu.cu)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6332-2291>

Juan Antonio Lussón-Puncet<sup>1</sup>

**E-mail:** [juanlusson@nauta.cu](mailto:juanlusson@nauta.cu)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5915-917X>

Yasmina Ávila-Góngora<sup>1</sup>

**E-mail:** [yasmina.avila@uo.edu.cu](mailto:yasmina.avila@uo.edu.cu)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0143-1764>

Amanda Cutiño-Mendoza<sup>1</sup>

**E-mail:** [amanda.cutiño@uo.edu.cu](mailto:amanda.cutiño@uo.edu.cu)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7994-4914>

Tatiana Dora Bell-Mesa<sup>1</sup>

**E-mail:** [tbell@uo.edu.cu](mailto:tbell@uo.edu.cu)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6627-9062>

<sup>1</sup> Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Molina-Lores, L., Lussón-Puncet, J. A., Ávila-Góngora, Y., Cutiño-Mendoza, A., & Bell-Mesa, D. (2022). Efecto de *Trichoderma harzianum* y *Glomus cubense* en la producción de plántulas de tomate. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 2(3), 42-48.

**Fecha de presentación:** mayo, 2022

**Fecha de aceptación:** julio, 2022

**Fecha de publicación:** septiembre, 2022

---

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la inoculación del *Trichoderma harzianum* cepa A-34 y HMA *Glomus cubense* en plántulas de tomate. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro réplicas y cuatro tratamientos un testigo o control sin inocular, un segundo tratamiento con un factor de inoculación de *Trichoderma*, otro con un factor de inoculación de *Glomus cubense*, y un cuarto tratamiento con un factor de inoculación de *Trichoderma* + *Glomus cubense*. Se evaluaron las variables: germinación, altura de las plantas, grosor del tallo y porcentaje de supervivencia a los 5 días después del trasplante. Los resultados obtenidos demuestran que las posturas de tomate tuvieron una respuesta eficiente al factor de inoculación de la cepa *Trichoderma*, con excepción del porcentaje de supervivencia donde la mayor media correspondió a la combinación de ambos bioproductos (*Trichoderma harzianum* y *Glomus cubense*).

### Palabras clave:

*Trichoderma harzianum*, *Glomus cubense* (HMA), inoculación, cultivo protegido.

## ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effect of the inoculation of *Trichoderma harzianum* strain A-34 and HMA *Glomus cubense* in tomato seedlings. A completely randomized experimental design with four replications and four treatments was used, a control or control without inoculation, a second treatment with a *Trichoderma* inoculation factor, another with a *Glomus cubense* inoculation factor, and a fourth treatment with a factor of *Trichoderma* + *Glomus cubense* inoculation. The variables were evaluated: germination, plant height, stem thickness and survival percentage at 5 days after transplantation. The results obtained show that the tomato seedlings had an efficient response to the inoculation factor of the *Trichoderma* strain, with the exception of the survival percentage where the highest mean corresponded to the combination of both bioproducts (*Trichoderma harzianum* and *Glomus cubense*).

### Keywords:

*Trichoderma harzianum*, *Glomus cubense* (AMF), inoculation, protected culture.

## INTRODUCCION

El suelo es el recurso esencial para el desarrollo económico, ambiental y social por ser el sostén físico, químico y biológico de todos los ecosistemas terrestres, favoreciendo un desarrollo en equilibrio dinámico entre ellos (Nakmee et al., 2016).

Los microorganismos constituyen una importante parte del suelo, aquellos suelos colonizados con un mayor número de microorganismos y una mayor diversidad de estos van a ser suelos más sanos y más compatibles con nuestros cultivos. Estos microorganismos van a estar involucrados tanto en la descomposición de la materia orgánica como en la solubilización de nutrientes, haciéndolos disponibles para la planta y contribuyendo a su nutrición, esta actividad está concentrada en la región que rodea a la raíz o rizosfera, esto se debe a que la planta a través de los exudados que expulsa por sus raíces va a reclutar a distintas especies de microorganismos que le proporcionan ayuda, según sus necesidades nutricionales o de protección frente a situaciones de estrés abiótico o biótico (Herrero, 2018).

Los HMA constituyen un grupo de microorganismos de gran importancia debido a que establecen procesos simbióticos con el 80 % de las plantas, en dicha simbiosis las plantas se benefician del micelio extrarradical del hongo que incrementa el volumen de suelo explorado por la planta permitiéndole acceder a una mayor cantidad de agua y nutrientes (Torres-Arias et al., 2017).

Además, participan en la diversificación, restauración, conservación de ecosistemas y productividad de cultivos agrícolas (Lara-Pérez et al., 2014; Bona et al., 2016). Favorecen la traslación de nutrientes, mejoran la tasa fotosintética y regulan la conductancia estomática (Bárzana et al., 2014; Zayed et al., 2017). Reportes señalan que, en algunos cultivos, reducen el estrés abiótico, incrementan la altura, el área foliar (Castillo et al., 2009), la biomasa y el rendimiento de frutos (López-Gómez et al., 2015).

Trichoderma está entre los agentes de control biológico más exitosos en la agricultura, formando parte de más del 60% de los biofungicidas registrados en el mundo. Este microorganismo está presente en el mercado como bioplaguicida, biofertilizante, promotor del rendimiento y crecimiento vegetal, y como solubilizador de nutrientes en campos agrícolas o descomponedor de materia orgánica (Chamswarnng et al., 2016, citado por Hernández et al., 2019).

Un estudio realizado en el área productiva en condiciones de cultivo protegido de Veguita, Santiago de Cuba, se manifestó la situación de un deficiente crecimiento y desarrollo en las plántulas de tomate según datos referidos por el productor. Por lo que, el objetivo de este

trabajo fue evaluar el efecto del *Glomus cubense* (HMA) y *Trichoderma harzianum* cepa A-34 sobre la germinación, el crecimiento y desarrollo de plántulas de tomate en condiciones de cultivo protegido, en Veguita, Santiago de Cuba.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la casa de producción de plántulas tipología 1 durante el período de agosto a septiembre del año 2017, en áreas productivas de casa de cultivos protegidos Veguita la cual pertenece a la empresa Agroindustrial América Libre del Ministerio de la Agricultura, ubicada en la carretera del Caney km 2 Veguita, Poblado El Caney. Ocupa una superficie activa de 1,7 ha dividido en: 12 casas de 540 y 13 casas de 800 con el propósito de cultivar hortalizas, el 90% de la producción destinada al turismo.

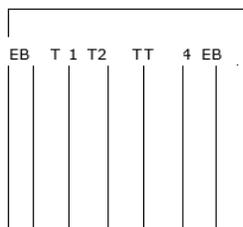
### Diseño experimental

Durante el experimento se empleó un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos y cuatro réplicas. Se estudió un nivel de Testigo sin inocular, un nivel del factor inoculación de *Trichoderma harzianum* y un nivel del factor inoculación de la cepa *Glomus cubense*; aplicándose en cada tratamiento una proporción del 20 % de Turba Rubia y un 80 % de Humus en el llenado de las bandejas o charolas.

### Experimento.1. Fase de cepellón en bandejas.

Se realizó en bandejas de polietileno expandido; cada una tiene 150 alvéolos tronco piramidal. Los sustratos utilizados fueron un 80 % de humus de lombriz y un 20 % de turba rubia. La siembra se realizó de forma manual, colocando la semilla a una profundidad de 2 a 3 mm. Se colocó una semilla por alvéolo y dos en los extremos cortos de la bandeja como reserva para sellar posibles fallos de germinación. Una vez realizada la siembra, las bandejas fueron colocadas en el cuarto oscuro durante 3 días. Luego, fueron colocadas en un área protegida con cubierta de polietileno flexible, cubiertas laterales de malla anti bemia, porta bandejas separadas del suelo entre 60 y 100 cm, riego localizado o con regadera. A los 28 días ya estaban óptimas para el trasplante.

### Experimento 2. Trasplante de las posturas a casa de cultivo.



Área = 800 m<sup>2</sup>

Largo = 40 m

Separación entre plantas: 0.20 m

Cantidad de canteros: 6

Marco de plantación: 1,04 m x 0,40

Plantas por cantero:  $190^{\text{Ancho}} = 20 \text{ m}$

Se empleó un diseño en parcela simple del tipo aleatorio.

**Tabla 1. Descripción de los tratamientos para sembrar experimentos.**

Tratamientos	Descripción
1	Testigo por tecnología
2	Trichoderma harzianum
3	Glomus cubense
4	Glomus cubense y Trichoderma harzianum

Características del cultivo a sembrar: Cultivo (variedad Híbrida Aegean. Etapa del cultivo: Plántulas y posturas. Área experimental: 0.32ha. Ubicación: módulo de cultivo protegido "Veguita", municipio Santiago de Cuba. Duración 33 días.

**Cepas utilizadas:** Como inoculante micorrízico se utilizó la cepa procedente de la colección de HMA del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA): Glomus hoi-like renombrada actualmente como Glomus cubense según Rodríguez et al. (2012). Esta cepa se encontraba conservada en un sustrato desarrollado para estos fines por el laboratorio de micorrizas del INCA (Registro de patente No.2264) a 4 °C. Los inóculos de HMA utilizados en el experimento poseían un título promedio de 50 -1 esporas g de suelo fresco, certificado en el Laboratorio de Micorrizas del INCA. Y el Trichoderma harzianum, cepa A-34, con una pureza 100 %, concentración  $1.2 \times 10^9$ , con una viabilidad de un 96 % procedente del Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos del municipio Palma Soriano.

**Formas de inoculación de la semilla:** Se aplicó el 10 % de la cepa de HMA con relación al peso de la semilla sembrada, luego se realizó una pasta homogénea, se introdujo la semilla y se puso a la sombra a reposar de cinco a diez minutos, previo a la siembra de la semilla. El *Trichoderma harzianum* se aplicó en líquido a una dosis de 4 a 6 kg ha<sup>-1</sup>, directo al suelo, siete días previo a la siembra.

### Evaluaciones generales

-Germinación al (3, 4, 5 y 6) días después de la siembra (dds).

-Altura de la planta por fechas de emisión del 1er, 2do y 3er par de hoja verdadero (en cm con cinta métrica).

-Grosor del tallo por fechas de emisión del 1er, 2do y 3er par de hoja verdadero (en mm con pie de rey).

-Cuento de supervivencia a los cinco días después del trasplante (ddt).

**Lavado y desinfección de bandejas:** Retirar los residuos de la producción anterior, se recomienda: lavarse con agua y jabón. Después la desinfección esta actividad se realiza de la siguiente forma: agregar cloro o yodo agrícola a una dosis de 1 L por 200 litros de agua, posteriormente sumergir las charolas en la solución según Jaramillo et al. (2007), por un periodo de 5 minutos. Luego son sumergidas en agua limpia para eliminar la solución y se colocan en estibas con las cavidades hacia abajo y se dejan reposar por un periodo de dos a tres días. Es muy importante cambiar el agua cada 400 charolas para evitar que se pierda el poder de desinfección (Reveles et al., 2010).

### Características del sustrato empleado para la producción de plántulas:

Un buen sustrato deberá tener una buena capacidad de retención de agua de 70 a 80 %, y una alta aireación. Pueden funcionar muchos tipos de sustratos, pero las necesidades de humidificación y nebulización se deben ajustar al sustrato seleccionado. La aplicación de humidificación y nebulización en demasiada cantidad o con demasiada frecuencia mantendrá saturado al sustrato, el exceso de agua drenará por la parte inferior de las bandejas y se retrasará el enraizamiento. Humidificar y nebulizar con muy poca frecuencia aumentará la transpiración de las hojas y las estacas o esquejes perderán turgencia y podrían secarse hasta marchitarse (Chen, 2022).

### Preparación del sustrato:

Metodología descrita por Berrones, et al. (2013), independiente del riego se recomienda aplicar con mochila de 1 a 3 ml/L -1 de Previcur equivalente a 50 a 70 mL de solución por charola. Aplicar a partir de los 12 días después de la emergencia una fórmula de 200-100-200 ppm de NPK, lo que se consigue diluyendo 70 g de fosfonitrato (33 % N) más 64 mL de fertigro (8-24-0) y 90 g de nitrato de potasio en 200 L de agua.

Para extender el sustrato de preferencia sobre un plástico y así evitar que tenga contacto con el suelo, además de su posible contaminación, se deben incorporar a la dosis recomendada por el fabricante microorganismos benéficos como hongos antagonistas tales como: Trichoderma harzianum, T. lignorum, T. virens, bacterias como: Bacillus subtilis y (HMA).

**Siembra:** El proceso de siembra en bandejas de germinación involucra cinco pasos. Inicialmente se llenan las bandejas con el elemento sustrato; posteriormente se elimina el exceso para garantizar una geometría uniforme; luego se realiza la operación denominada punzonado que consiste en hacer un agujero en los alveolos de la bandeja; luego se coloca la semilla y finalmente se cubre con una pequeña capa de sustrato (Guallichico & Rodríguez, 2019).

**Riego y fertilización de plántulas en bandejas:** Una vez que la semilla germine y se desarrolle la radícula hasta el fondo del sustrato, es importante empezar a reducir la humedad del sustrato disminuyendo la frecuencia de riego. Si este sustrato está continuamente saturado es posible que la concentración de oxígeno sea mínima. El fertilizante puede aplicarse en el riego de manera continua empezando con una concentración de 25-50 ppm de nitrógeno, luego se debe de incrementar a 75-100 ppm antes del trasplante (Chen, 2022).

**Endurecimiento de la plántula:** Una semana antes de la extracción de las plántulas de las charolas, se recomienda someter las mismas a condiciones similares a las que tendrá en la casa-malla, lográndose disminuir el número de riegos y retirando el plástico durante el día. Es conveniente regar un día antes del trasplante para facilitar la extracción del cepellón (Butzler, 2022).

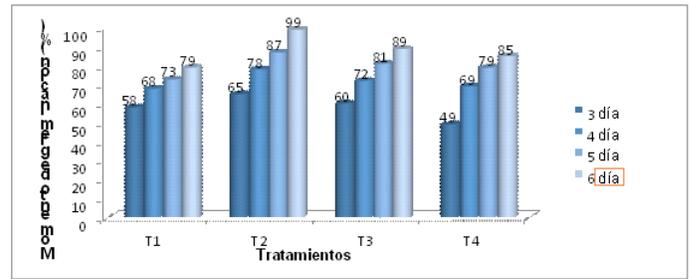
**Marco de plantación:** Las densidades óptimas rondan las 2,5-3,0 p/m, pero dependen principalmente del tipo de poda elegido y el vigor de la variedad. En casa-malla se recomienda plantar a “tres bolillos” colocando dos hileras por cama.

### Trasplante

El trasplante es recomendable realizarlo por la tarde para evitar en lo posible el estrés hídrico de la plántula, al mismo tiempo se propone hacer hoyos más grandes que el cepellón de la plántula, y una vez colocada la plántula deberá presionarse ligeramente el suelo a su alrededor con la finalidad de fijar su sistema radicular. Una vez hecho el trasplante, es recomendable dar un riego ligero sin incorporación de nutrientes, el primero con solución nutritiva y se podrá realizar tres días después del trasplante (López, 2016).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1 muestra el comportamiento del proceso germinativo siendo los tratamientos (T2) (T3) y (T4) los que alcanzaron mayores resultados, con respecto al testigo sin inocular, destacándose el T2 con rangos de valores 65 a 99% durante los cuatros momentos medidos, factores como el poder germinativo 99%, humedad al 85% ( $C_{cs}$ ) y temperaturas  $27^{\circ}\text{C}$  pudieron ser los responsables directos de este. La semilla germina en promedio de 4 a 5 días después de la siembra. Es importante en el proceso germinativo de las semillas la calidad del agua empleada para el riego donde la conductividad eléctrica (CE) del agua de riego no debe ser superior a un 1mS/cm dado que afecta la germinación de las semillas (Moreno, 2010).



**Legenda:** T1.- Testigo sin inocular; T2.- *Trichoderma harzianum*; T3.- *Glomus cubense*; T4.- *Trichoderma harzianum* + *Glomus cubense*. (dds): (después de la siembra).

Figura 1. Efecto de los tratamientos sobre el momento de la germinación (%).

La Figura 2 muestra los resultados obtenidos en la altura de la planta por tratamientos en diferentes momentos a los 3, 14 y 21 días después de la germinación, siendo el T2 el de mejor comportamiento para todos los momentos evaluados en un rango de 5,08 a 17,15 cm. Estos resultados pudieran estar relacionados con los reportes sobre la producción de factores de crecimiento (auxinas, giberelinas y citoquininas) por *Trichoderma harzianum*, los cuales son liberados al medio y estimulan la germinación y el desarrollo de las plantas obtenidos por González et al. (2021), y por la capacidad que posee de combatir los hongos fitopatógenos, con el objetivo de disminuir la infestación natural que acompaña la misma, y darle protección en el nicho, una vez sembrada la semilla (Martínez et al., 2013). Además, se logró estimular la germinación con la inoculación de *Trichoderma harzianum* en las semillas de tomate favoreciendo todo el proceso (Acevedo & Delgado, 2019).

Los tratamientos (T3) y (T4) presentan diferencias significativas, aunque muy cercanos en los valores absolutos, esto se puede atribuir a un efecto sinérgico o potenciador de *Glomus cubense* y su combinación con *Trichoderma harzianum* cepa A-34. Por lo que podemos inferir que la actividad de los HMA influye de manera directa en este proceso. El T4 a pesar de tener la unión de los dos correctores nutricionales está por debajo de los T2 y T3, esto pudo estar dado a que se emplearon las mismas dosis y que en las rutas metabólicas empleadas por la planta para ambos productos no hayan tenido el mismo destino

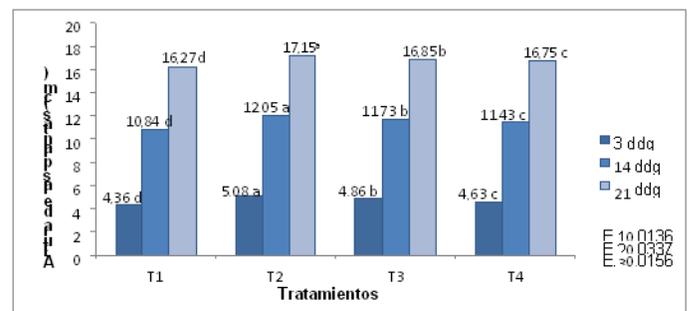


Figura 2. Efecto de los tratamientos sobre la altura de las plantas (cm).

La figura 3 muestra los resultados obtenidos con relación al diámetro del tallo a los 3, 14 y 21 días, siendo el T2 el de mejor comportamiento con respecto a los demás, con un resultado de 6,48 mm a los 21 días. Se observa además que en el intervalo de los 14 a los 21 días las plantas lograron un mejor aprovechamiento del producto. En esta figura se puede observar, que a los 3 días los tratamientos se comportaron de forma similar pero siempre los T2, T3 y T4 mostraron mejor grosor del tallo que el testigo.

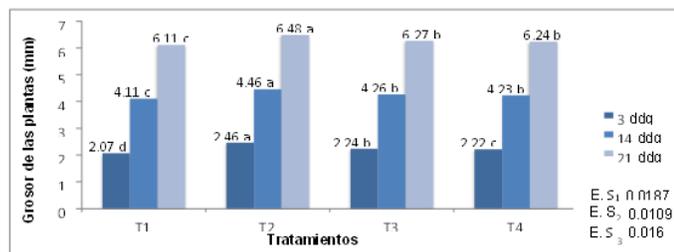


Figura 3. Resultados obtenidos con relación al diámetro del tallo a los 3, 14 y 21 días.

A pesar que el T3 presentó mejor resultado que el resto de los tratamientos, se aprecia que el *Glomus cubense*, más que una alternativa, es un modelo para hacer agricultura, su justo valor está en lograr que se alcance una simbiosis efectiva a través del papel de los HMA en la potenciación de la nutrición de las plantas, de manera que la función principal de la simbiosis es aumentar las posibilidades de absorción del sistema radical en función de la mejora estructural de la planta (Moreno, 2010).

En un estudio realizado por Castillo et al. (2018), aseveran que el diámetro del tallo es una de las características que se define como parámetro de vigor importante en el cultivo del tomate, demostrado con el incremento de un 29 % con la aplicación de *Glomus cubense*.

Un estudio realizado por Pacheco, et al. (2018), con el empleo de *Glomus cubense* alcanzaron un incremento de un 29 % en el diámetro del tallo en el tomate con respecto al tratamiento testigo.

La Figura 4 en la medida que las posturas comienzan a establecerse en el medio natural se ven influenciadas por los factores climáticos y la biota del suelo además del ambiente edáfico. El T4 con un 86,19 % alcanzó la mayor supervivencia, esto pudo estar relacionado, según Rodríguez (2012), al efecto sinérgico debido a que el *Glomus*, se destaca como biofertilizante, en el sentido que el medio extramático aumenta el área de exploración radical mediante sus hifas, por otro lado, sus expresiones metabólicas posibilitan solubilizar los compuestos insolubles de fósforos y otras sustancias. Además, que al ocupar el nicho ecológico de las células corticales de la raíz evita que penetren patógenos edáficos. El *Trichoderma* por su parte es un hongo invasivo, se caracteriza en excretar sustancias que tienen efectos antimicrobianos

contra hongos del suelo, por lo que al unir el *Trichoderma harzianum* que tiene un efecto bioplaguicida y el *Glomus cubense* que posee un efecto biofertilizante es más fuerte la acción de ellos juntos que separados.

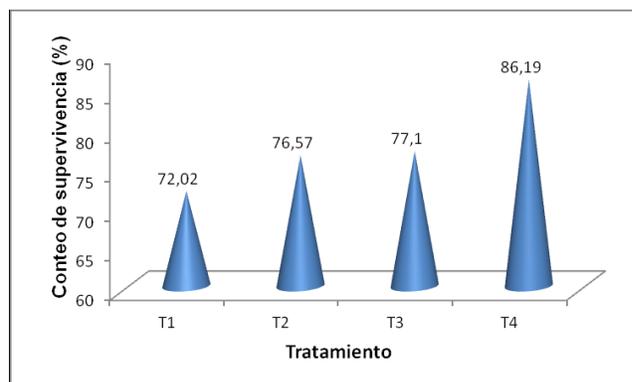


Figura 4. Conteo de supervivencia.

## CONCLUSIONES

El mayor porcentaje de germinación, crecimiento y desarrollo de las posturas de tomate, se logró en el tratamiento dos con el empleo de *Trichoderma harzianum* en comparación con los demás tratamientos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, G., & Delgado, P. (2019). Hongos micorrízicos arbusculares y *trichoderma harzianum* r: alternativas ecológicas para la producción de posturas de café (*Coffea arabica* L.) *Universidad & Ciencia*, 8, 12-28.
- Bárzana, G., Aroca, R., Bienert, P., Chaumont, F., & Ruiz, M. (2014). New insights into the regulation of aquaporins by the arbuscular mycorrhizal symbiosis in maize plants under drought stress and possible implications for plant performance. *Molecular Plant Microbe Interactions*, 27(4), 349-363.
- Berrones, M., Garza, E., Vázquez, E., & Méndez, R. (2013). Producción de pimiento morrón en casa- malla para el sur de tamaulipas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Bona, E., Sacarafoni, A., Marsano, F., Boatti, L., Copetta, A., Massa, N., Gamalero, E., D Agostino, G., Cavalletto, M., & Berta, G. (2016). Arbuscular mycorrhizal symbiosis affects the grain proteome of *Zea mays*: a field study. *Mycorrhiza*, 27(1), 1-11.
- Butzler, T. (2022). Recomendaciones Generales para el Cultivo de Hortalizas en Contenedores. <https://extension.psu.edu/recomendaciones-generales-para-el-cultivo-de-hortalizas-en-contenedores>

- Castillo, C., Sotomayor, L., Ortíz, C., Leonelli, G., Borie, F., & Rubio, R. (2009). Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on an ecological crop or chili peppers (*Capsicum annuum* L.). *Chilean Journal of Agricultural Research*, 69 (1), 79-87.
- Castillo, N., Díaz, D., & García, O. (2018). Efecto de tres cepas de hongos micorrizógenos arbusculares + 50% de NPK en el rendimiento agrícola del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Municipio Las Tunas. TLATEMOANI. *Revista Académica de Investigación*, 28.
- Chamswarnng, C., & Charoenrak, P. (2016). Efficacies of wettable pellet and fresh culture of *Trichoderma asperellum* biocontrol products in growth promoting and reducing dirty panicles of rice. *Agriculture and Natural Resources*, 50, 243-249.
- Chen, J. (2022). Consejos para la propagación exitosa de plantas jóvenes. <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/consejos-para-la-propagacion-exitosa-de-plantas-jovenes/>
- González-Marquetti, I., Ynfante-Martínez, D., Gorrita, S., Morales-Mena, B., Nápoles, M. C., Delgado-Oramas, B. P., & Martínez-Coca, B. (2021). Efectos de *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckfeldt & Nirenberg y Azofert® sobre el crecimiento y desarrollo de *Phaseolus vulgaris* L. *Revista De Protección Vegetal*, 36(3).
- Guallichico, M., & Rodríguez, W. (2019). Desarrollo de una máquina sembradora lineal en bandejas de germinación para la fundación CAMBUGÁN. (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana.
- Hernández, D., Ferrera, R., & Alarcón, A. (2019). *Trichoderma*: importancia agrícola, biotecnológica, y sistemas de fermentación para producir biomasa y enzimas de interés industrial. *Chilean Journal of agricultural & Animal Ciencias*, 35(1), 98-112.
- Herrero, N. (2018). Importancia de los microorganismos para el suelo. <https://www.floresyplantas.net/importancia-de-los-microorganismos-para-el-suelo>
- Jaramillo, J., Rodríguez, V., Guzmán, M., Zapata, M., & Rengifo, T. (2007). Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de tomate bajo condiciones protegidas. FAO. <https://www.fao.org/3/a1374s/a1374s02.pdf>
- Lara, L., Noa, C., Landa, A., Hernández, S., Oros, I., & Andrade, A. (2014). Colonización y estructura de la comunidad de hongos micorrizicos arbusculares en *Alsophila firma* (Cyatheaceae) en bosque mesófilo de montaña en Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical*, 62(2), 1609-1632.
- López -Marín, L. M. (2016). Manual técnico del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria.
- López, F., Alarcón, A., Quintero, R., & Lara, A. (2015). Selección de cepas de hongos micorrizicos arbusculares en dos sistemas de producción de chile. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(6), 1203-1214.
- Martínez, B., Infante, D., & Reyes, Y. (2013). *Trichoderma* spp, y su función en el control de plagas en los cultivos. *Rev. Protección Vegetal*, 28 (1).
- Moreno, V. J. (2010). Procedimientos para el manejo de la nutrición y el Control de la fertirrigación en las Casas de Cultivos. Grupo Empresarial Frutícola.
- Nakmee, S., Techapinyawat, S., & Ngamprasit, S. (2016). Comparative potentials of native arbuscular mycorrhizal fungi to improve nutrient uptake and biomass of sorghum bicolor linn. *Agriculture and Natural Resources*, 50(3), 173-178.
- Reveles-Hernández M., Huchín-Alarcón, S., Velásquez-Valle, R., Trejo-Calzada, R., & Ruiz-Torres, J. (2010). Producción de Plántula de Chile en Invernadero. Folleto Técnico, 41.
- Rodríguez-Fernández, P. (2012). Compendio sobre Microbiología Agropecuaria. Editorial Mútile.
- Torres, Y., Ortega, R., Nobre, C., Furrázola, E., & Louro, R. L. (2017). Production of native arbuscular mycorrhizal fungi inoculum under different environmental conditions. *Brazilian Journal of Microbiology*, 48(1), 87-94.
- Zayed, S., El-Moneim, A., Mohammed, H., & Ali, M. I. (2017). Role of endomycorrhizae and *Pseudomonas fluorescens* on the acclimation of micropropagated *Stevia rebaudiana* Bert. plantlets. *African Journal of Plant Science*, 11(3), 38-47.