

## Revista Latinoamericana de Difusión Científica



## Evaluación del efecto del hongo *Trichoderma asperellum* como bioestimulante de crecimiento en plantas de parchita (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) en vivero

---

DOI: <https://doi.org/10.38186/difcie.611.07>

---

Yeny Navarro Prada \*

José Sulbarán Vivas \*\*

Hernando Chacón Jaime\*\*\*

Karen Arias \*\*\*\*

Beatriz Ramírez\*\*\*\*\*

### RESUMEN

En este trabajo se evaluó el efecto del hongo *Trichoderma asperellum* como bioestimulante de crecimiento de plantas de parchita en la etapa de vivero. Para ello se realizaron bioensayos, completamente al azar, con y sin aplicación del hongo. Las variables evaluadas fueron: germinación (%), altura de tallo, diámetro de tallo, longitud de la raíz, materia seca área, radical y total por planta. Los resultados muestran que el uso de *T. asperellum* ( $3 \times 10^7$  esp/ml), aceleró la germinación de la semilla de parchita en un 26,4 % y generó efectos positivos sobre las variables biométricas tanto en la parte aérea como radical, en comparación con el tratamiento testigo (sin *Trichoderma*). Finalmente el uso de *T. asperellum* produjo plántulas de alta calidad, facilitando su establecimiento en el campo y generando beneficios económicos en la etapa de vivero.

**PALABRAS CLAVE:** Parchita, *Trichoderma*, germinación, crecimiento.

\*Departamento de Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, estado Táchira, Venezuela. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2530-1888>. E-mail: yeny.navarro@unet.edu.ve

\*\*Departamento de Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, estado Táchira, Venezuela. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0764-8067>. E-mail: jsulbaran@unet.edu.ve

\*\*\*Departamento de Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, estado Táchira, Venezuela. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8065-3661>. E-mail: hchacon@unet.edu.ve

\*\*\*\*Departamento de Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, estado Táchira, Venezuela. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0242-0401>. E-mail: karias@unet.edu.ve

\*\*\*\*\*Departamento de Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, estado Táchira, Venezuela. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6976-700X>. E-mail: bramirez@unet.edu.ve

## Evaluation of the Effect of the Fungus *Trichoderma Asperellum* as a Growth Biostimulant in Passion Fruit Plants (*Passiflora Edulis* var. *Flavicarpa*) in Nursery Garden

### ABSTRACT

In this work, the effect of the fungus *Trichoderma asperellum* was evaluated as a biostimulant for the growth of passion fruit plants in the nursery stage. For this, bioassays were carried out, completely at random, with and without application of the fungus. The variables evaluated were: germination (%), stem height, stem diameter, root length, area, radical and total dry matter per plant. The results indicated that the germination of the passion fruit seed was accelerated by 26.4 % with respect to the control treatment. In the tray and bag stage, the use of *T. asperellum* ( $3 \times 10^7$  esp/ml), generated positive effects on the biometric variables, both in the aerial and root parts, compared to the control treatment (without *Trichoderma*). Finally, the use of *T. asperellum* produced high quality seedlings, facilitating their establishment in the field and generating economic benefits in the nursery stage.

KEYWORDS: Passion fruit, *Trichoderma*, germination, growth.

### Introducción

La parchita (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* O. Deg.), originaria de Suramérica, es una fruta tropical muy valorada a nivel global, ocupando el tercer lugar en importancia entre los jugos de frutas exóticas. Este fruto representa una excelente oportunidad en el mercado internacional como uno de los cultivos frutales tropicales más prometedores (Agrotendencia, 2021). En el año 2020, la producción mundial de parchita alcanzó aproximadamente 1.000.000 de toneladas, siendo Brasil el principal productor seguido por Colombia, Perú y Ecuador, que en conjunto aportan el 90 % de la producción. Otros países como Venezuela, Chile y Bolivia también contribuyen a la producción de esta fruta (Agraria.pe, 2021).

En Venezuela, existen varias especies del género *Passiflora* en estado silvestre, sin embargo el cultivo comercial de la parchita es significativo, con una estimación de 1.800 hectáreas y una producción anual de 15.500 a 24.000 toneladas métricas para el año 2011. Así mismo, Aular (2011) señaló que la baja productividad y vida útil limitada de los huertos se

debían a la falta de semilla certificada y al manejo deficiente en los viveros de estados productores como Aragua, Apure, Barinas, Táchira y Yaracuy entre otros. Esta situación ha motivado la búsqueda de alternativas para mejorar la calidad de las plantas en vivero, siendo crucial utilizar semillas de alta calidad, sustratos adecuados, un buen manejo del riego, fertilización y control fitosanitario para el establecimiento exitoso de plantaciones de parchita. La necesidad de mejorar estos aspectos es fundamental para elevar la productividad y sostenibilidad de este cultivo en el país.

El cultivo de la parchita ha sido poco estudiado, principalmente debido a problemas en su propagación por semillas, las cuales pierden rápidamente su capacidad germinativa, generando variabilidad que afecta la producción en viveros (Otaola y Vidal, 2010). Actualmente, las estrategias agronómicas incluyen el uso de bioestimulantes y biocontroladores para estimular el desarrollo de la planta y mejorar respuestas a factores bióticos y abióticos (Calvo et al., 2014). Los ácidos húmicos y fúlvicos son bioestimulantes comunes (Du Jardín, 2015), mientras que el hongo *Trichoderma* es un biocontrolador popular (Pérez et al., 2018). Aunque se han investigado los bioestimulantes en frutales como plátano (Kavoo et al., 2013), guayaba (Díaz y Rodríguez, 2016) y lechosa (Sánchez, 2019), hay poca investigación específica para la parchita (Cubillos et al., 2011). Esta falta de estudios detallados sobre el uso de bioestimulantes en la parchita destaca la necesidad de más investigaciones en este campo para mejorar la producción y calidad de este cultivo.

Por lo antes mencionado esta investigación se centró en evaluar el impacto del hongo bioestimulante *Trichoderma asperellum* Samuels en la producción de plantas de parchita en etapa de vivero. Este estudio busca generar conocimiento científico práctico para mejorar esta fase y beneficiar a los productores de plantas de parchita, así como contribuir al avance de la investigación en este campo. Los resultados esperados incluyen la identificación de tratamientos que favorezcan una germinación exitosa, un crecimiento y desarrollo de la planta. Además, se destaca la importancia de contar con tratamientos adecuados para acelerar la germinación, promover la homogeneidad en el crecimiento de las plantas y reducir los efectos adversos tanto abióticos como bióticos en vivero.

## 1. Materiales y métodos

El estudio se efectuó en el laboratorio de suelos y de control biológico y en el umbráculo de biofertilizantes ubicado en el edificio C, de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), en el Municipio San Cristóbal del Estado Táchira., el mismo tuvo una duración de 90 días.

**Experimento 1:** Para el diseño experimental se utilizó un arreglo completamente al azar con dos tratamientos: **T1** *T. asperellum* ( $3 \times 10^7$  esp/ml) y **T2** Testigo (agua destilada), donde la unidad experimental la constituyó cuatro (4) cápsulas de Petri con 25 semillas en cada cápsula, con 5 repeticiones por tratamiento como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Esquema del experimento porcentaje (%) de germinación de semillas de parchita

Nomenclatura	Tratamientos	Unidades experimentales	Repeticiones	Total
T1	Semilla de parchita ( <i>P. edulis</i> var. <i>flavicarpa</i> O.Deg.) sumergidas con <i>T. asperellum</i> ( $3 \times 10^7$ esp/ml) por 72 horas	Cuatro (4) capsulas de Petri con 25 semillas c/u	5	20
T2	Semilla de parchita ( <i>P. edulis</i> var. <i>flavicarpa</i> O.Deg.) sumergidas solo con agua destilada por 72 horas	Cuatro (4) capsulas de Petri con 25 semillas c/u	5	20
<b>TOTAL</b>			<b>40</b>	

El desarrollo de este estudio tuvo como lugar el laboratorio de suelo de la Universidad Nacional Experimental del Táchira, para ello se usó un total de 25,0 g semilla o 1000 semillas comercial de parchita entre los dos tratamientos propuestos. Las semillas se desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio al 4 % y agua destilada. Posteriormente se secaron con papel absorbente y se tomaron 400 semillas, las cuales se colocaron en un envase plástico de un litro de capacidad, se adicionó a cada uno los tratamientos propuestos, las semillas se dejaron en remojo durante 72 horas, sucesivamente se colocaron 25 semillas en una capsula de Petri de 10 cm de diámetro previamente esterilizada.

**Experimento 2:** Para observar el desarrollo de las plantas bajo condiciones controladas, evaluando el efecto de los tratamientos propuestos se desarrolló un estudio en el laboratorio

de Biofertilizantes de la UNET, se empleó un área del umbráculo y 4 bandejas plásticas de 72 celdas (3,5 x 3,5 x 5,5 cm) y un volumen de 4,8 L. Estas bandejas se limpiaron con una solución de hipoclorito de sodio (NaClO) antes de llenarlas con sustrato EURO MIX XF compuesto por 100% Peat moss extra fino, arcilla dolomítica más agente humectante, se utilizó 2,00 L por cada bandeja previamente esterilizado en autoclave durante 30 minutos. Las bandejas se sembraron con semillas germinadas a 1 cm de profundidad. Se aplicaron dos tratamientos: *T. asperellum* ( $3 \times 10^7$  esp/ml) y Testigo (agua destilada), con 10 ml de solución por celda. Las bandejas se mantuvieron en el umbráculo durante 30 días sobre un mesón, siguiendo un diseño experimental al azar. Cada unidad experimental consistió en seis (6) plantas de parchita con quince (15) repeticiones por tratamiento (Tabla 2).

Tabla 2. Esquema del experimento promoción de crecimiento en plantas de parchita en etapa de bandeja

Nomenclatura	Tratamientos	Unidad experimental	Repeticiones	Total
T1	Plantas de parchita ( <i>P. edulis</i> var. <i>flavicarpa</i> O.Deg.) con 10 ml de solución <i>T. asperellum</i> ( $3 \times 10^7$ esp/ml)	Seis (6) plantas de parchita	15	90
T2	Plantas de parchita ( <i>P. edulis</i> var. <i>flavicarpa</i> O.Deg.) con 10 ml de agua destilada	Seis (6) plantas de parchita	15	90
<b>TOTAL</b>			<b>180</b>	

Durante todo el periodo experimental, se monitorearon las plagas, enfermedades y la humedad del sustrato en las bandejas ubicadas en el umbráculo. Después de treinta (30) días desde la siembra, se llevaron a cabo las evaluaciones de las variables biométricas de las plantas. Posteriormente, se realizó un análisis estadístico con los datos recopilados para generar los resultados y conclusiones correspondientes. Las variables consideradas fueron:

**-Longitud del tallo (cm):** Para su medición se empleó una regla graduada en cm, la cual se colocó en el cuello de la planta hasta el meristemo apical caulinar de cada una de las plantas. De acuerdo a lo anterior para la etapa de bandeja se midió un total de 90 plántas por tratamiento.

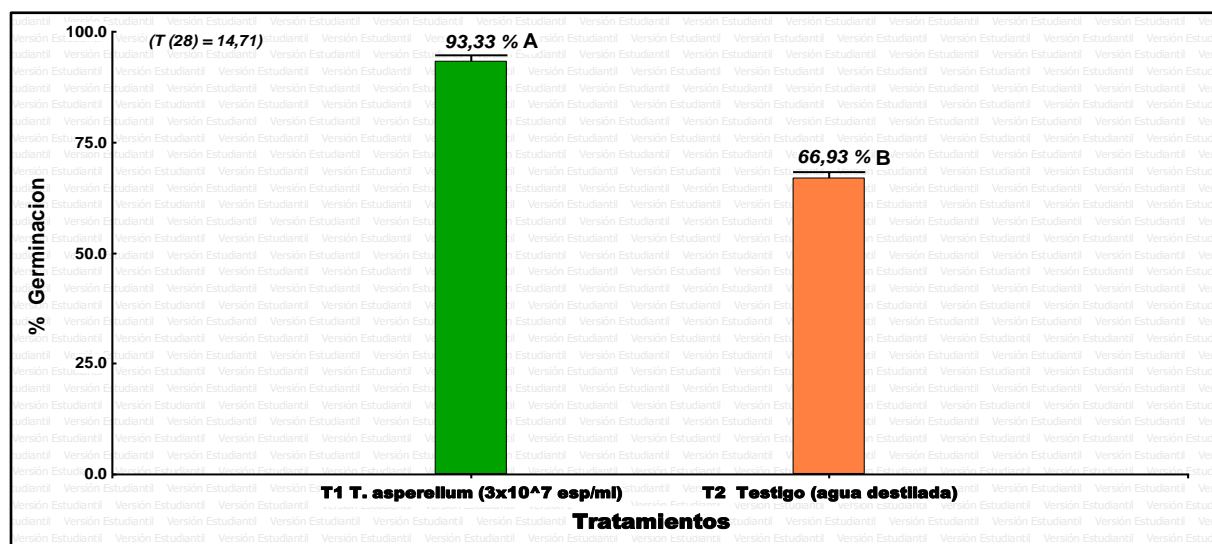
**-Longitud de la raíz (cm):** La longitud de la raíz de la planta se midió desde la base del tallo o cuello hasta el meristemo apical radical con la ayuda de una regla graduada en (cm). De acuerdo a lo anterior para la etapa de bandeja se midió un total de 90 plantas por tratamiento.

**-Diámetro del tallo (cm):** El grosor del tallo se le midió a la planta a un cm por encima del cuello de la misma con la ayuda de un vernier electrónico digital Caliper graduado en unidades de milímetros (mm). Según lo anterior, en la etapa de bandeja se seleccionó un total de 90 plantas por tratamiento.

**-Materia seca aérea, radical y total (g):** La determinación de la materia seca (g) se realizó extrayendo la planta completa de cada uno de los contenedores a los 30 días después de la siembra, es por ello que para el experimento en etapa de bandeja se seleccionó un total de 90 plantas por tratamiento, seguidamente, a cada una de las plantas se le eliminó todo el sustrato sin perder parte de las raíces, luego se lavaron con abundante agua hasta retirar todo el sustrato, posteriormente las plantas fueron divididas mediante un corte con un cuchillo en el cuello de la planta para separar la parte aérea y radical, después se introdujeron en bolsas de papel marrón de 0,25 kg con las medidas 14,5 (cm) largo 6,0 y (cm) ancho. Inmediatamente previo registro del peso fresco las bolsas se llevaron a la estufa a una temperatura de 70°C por 72 horas, transcurrido este tiempo estas fueron pesadas en una balanza analítica para el registro de su peso seco.

## 2. Resultados y discusión

En la Figura 1, se evidencia un efecto significativo en la promoción de la germinación en semillas de parchita, según la prueba estadística T de Student ( $t(28) = 14,71, p < 0,001$ ). Se destacan diferencias entre las medias con un nivel de confianza del 95 %. El tratamiento T1 con *T. asperellum* ( $3 \times 10^7$  esp/ml) mostró un mayor porcentaje de germinación (93,33 %) en comparación con el tratamiento T2 Testigo (agua destilada), que presentó un menor porcentaje (66,93 %) durante el experimento. La germinación inició entre el día 8 y 15 después de la siembra en cápsulas de Petri.



**Figura 1.** Germinación (%) de semilla de parchita (*P. edulis* var. *flavicarpa* O.Deg.) por tratamiento en capsulas de Petri. *Barras con letras distintas muestran diferencias significativas según T de Student para ( $p < 0,05$ ).*

El estudio realizado sobre la germinación de semillas de parchita ha demostrado resultados que coinciden con los principios teóricos establecidos. Se observa que la germinación en la parchita comienza entre los 10 y 15 días después de la siembra, alcanzando un equilibrio en su porcentaje entre los 22 y 26 días. La concentración de *T. asperellum* utilizada en la investigación parece haber acelerado el porcentaje total de semillas germinadas. Este efecto se atribuye a la síntesis de proteínas y la energía disponible para el desarrollo del embrión, así como a la estimulación del crecimiento celular de la radícula y el coleoptilo mediante minerales disponibles.

Investigaciones previas, como la de Cubillos et al., (2009), han mostrado que el uso de hongos como *T. harzianum* puede aumentar significativamente el porcentaje de germinación en semillas de parchita. La aplicación de *Trichoderma* parece estimular la germinación a través de factores como auxinas, giberelinas y citoquininas. Dosis más altas del hongo han demostrado tener un impacto positivo en el porcentaje de germinación, como lo señala Tami, (2018).

Otros estudios, como el realizado por Sánchez, (2019), han evidenciado mejoras significativas en el porcentaje de germinación al utilizar tratamientos con *Trichoderma* en semillas de lechosa cv. Maradol. La estimulación del metabolismo de las semillas mediante



*Trichoderma* no solo favorece una mayor uniformidad en sus dimensiones, sino que también puede influir positivamente en la calidad del material, como lo sugiere Rossi, (2010).

En la Tabla 3 se muestran los resultados de las variables biométricas evaluadas en plantas de parchita en etapa de bandeja. Se realizó un análisis estadístico T de Student por separado para cada variable, mostrando las medias y desviación estándar (D.E.) de la altura del tallo, longitud de la raíz, diámetro del tallo y materia seca total. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los tratamientos propuestos con un nivel de confianza del 95 % a los 30 días después de la siembra de las plántulas en bandeja ubicadas en el umbráculo.

Tabla 3. Efecto de la aplicación de *T. asperellum* en las variables biométricas de plantas de parchita a los 30 días en etapa de bandeja.

Tratamientos	Media-(D.E.) Altura del tallo (cm)	Media-(D.E.) Longitud de la raíz (cm)	Media-(D.E.) Diámetro del tallo (mm)
T1 <i>T. asperellum</i> (3x10 <sup>7</sup> esp/ml)	7,32 (0,38) A	9,47 (1,33) A	1,38 (0,02) A
T2 Testigo (agua destilada)	5,19 (0,42) B	5,13 (0,19) B	1,28 (0,02) B
Valor de t	14,30	12,52	14,05
Valor de p	0,001	0,001	0,001

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren significativamente para la prueba de T de Student ( $P < 0,05$ )

En la Tabla 3. se presenta la prueba T de Student 5 % de probabilidad para la altura del tallo (cm), en él se observa que existen diferencias altamente significativas ( $t(28) = 14,62$ ,  $p < 0,001$ ), donde se refleja que para el caso del tratamiento T1 *T. asperellum* (3x10<sup>7</sup> esp/ml) fue el que presento mayor altura del tallo (7,32 cm) respecto al tratamiento testigo T2 (agua destilada) fue el que mostró un menor valor (5,19 cm) durante el tiempo del ensayo que duro 30 días.

En la Tabla 3 se muestra la prueba T de Student al 5 % de probabilidad para la altura del tallo en centímetros. Se encontraron diferencias altamente significativas ( $t(28) = 14,62$ ,  $p < 0,001$ ), indicando que el tratamiento T1 con *T. asperellum* ( $3 \times 10^7$  esp/ml) tuvo la mayor altura del tallo (7,32 cm), mientras que el tratamiento T2 (agua destilada) mostró la menor altura (5,19 cm) durante el ensayo de 30 días. Estos resultados resaltan la influencia positiva de *T. asperellum* en el crecimiento de los tallos, donde la producción y aumento de ciertos compuestos hormonales, como las giberelinas, pueden influir en la elongación celular del tallo y en el desarrollo de la planta. Estos hallazgos coinciden con los informados por Cubillos et al., (2009), quienes observaron mayores efectos en la longitud del tallo en plantas de parchita tratadas con dosis más altas de *Trichoderma* en comparación con el grupo de control.

En estudios recientes como el de Tami, (2018) observó un significativo alargamiento del tallo en plantas de parchita inoculadas con *T. asperellum*. Estos hallazgos coinciden con los resultados de Sánchez, (2019), quien destacó el efecto positivo del hongo en el desarrollo de la altura de las plantas, especialmente en la fase de semillero. Estas conclusiones se alinean con investigaciones previas como las de Donati, (2011) así como la de Olmedo y Casas, (2014), que resaltan el efecto biopromotor de *Trichoderma* spp. al promover el crecimiento de diversos cultivos mediante la producción de moléculas estimulantes. Estos descubrimientos respaldan la utilidad de la inoculación con *Trichoderma* spp. para mejorar el desarrollo vegetal.

En la prueba T de Student con un nivel de significancia del 5 %, se evaluó la longitud de la raíz (cm) en plántulas a los 30 días post siembra (Tabla 3). Se encontraron diferencias altamente significativas ( $t(28) = 12,52$ ,  $p < 0,001$ ). El tratamiento T1 con *T. asperellum* ( $3 \times 10^7$  esp/ml) mostró la mayor longitud de raíz (9,47 cm), mientras que el tratamiento control T2 (agua destilada) presentó un valor menor (5,13 cm). Estos resultados sugieren un efecto positivo del tratamiento *T. asperellum* en el crecimiento radicular, en plantas de parchita en comparación con el tratamiento testigo. Se presume que este efecto se debe a la promoción de la producción de la hormona vegetal AIA, sintetizada en la punta de la raíz, lo que permite su incremento (Moreno, 2012). Investigaciones realizadas por Cubillos et al., (2009) también han demostrado mejores respuestas en la longitud de la raíz en plantas de parchita al emplear varias cepas de *Trichoderma* spp. favoreciendo el alargamiento de las

raíces y mejorando la captura de nutrientes del suelo. Tami, (2018) destaca que *T. asperellum* actúa como una hormona que favorece el desarrollo del sistema radical, con diferencias significativas respecto al tratamiento sin el hongo en plantas de parchita. Por último Sánchez, (2019) informó que el uso de *T. asperellum* resultó en una mayor longitud de raíz en las plantas, similar a los resultados obtenidos en esta investigación.

En la Tabla 3. se presenta la prueba T de Student para la variable biométrica diámetro del tallo (mm) en etapa de bandeja a los 30 días después de la siembra, se obtuvo diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95 % de confianza ( $t(28) = 14,05$   $p < 0,001$ ), donde podemos apreciar que para el caso del tratamiento T1 *T. asperellum* ( $3 \times 10^7$  esp/ml) fue el que presentó un mayor diámetro del tallo (1,38 mm) respecto al tratamiento testigo T2 (agua destilada) que mostró un menor valor (1,28 cm).

En el estudio, se observó que el T1 *T. asperellum* mostró un diámetro mayor, que superó significativamente al tratamiento testigo. Este incremento podría atribuirse a una germinación más rápida y un mayor crecimiento en altura de las plantas, posiblemente relacionado con el grosor del tallo. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas, como las de Cubillos et al., (2009), que también encontraron un efecto positivo en el grosor del tallo. Además, Tami, (2018) destacó mejoras significativas en el diámetro de las plantas con la aplicación de *T. asperellum*. Los resultados obtenidos concuerdan con estudios anteriores de Sánchez, (2019) y Cupull, (2006), quienes reportaron un mayor diámetro del tallo con el tratamiento de *T. asperellum* en plantas de lechosa en etapa de bandeja.

En la Figura 2, se evidencia un efecto significativo entre los tratamientos evaluados en la promoción de la materia seca total (g) en plantas de parchita los 30 días después de la siembra, según la prueba estadística T de Student ( $t(28) = 14,75$ ,  $p < 0,001$ ) con un nivel de confianza del 95 %, donde el tratamiento T1 *T. asperellum* ( $3 \times 10^7$  esp/ml) fue el que presentó mayor valor de materia seca total (0,09 g) en comparación al tratamiento testigo T2 (agua destilada) que mostró un menor valor (0,04 g) durante el experimento.

El crecimiento de la planta de parchita en el presente estudio se atribuye posiblemente a diversas características asociadas al hongo *T. asperellum*. Este hongo, al estar vinculado a las raíces, promueve acciones que mejoran la absorción de agua y nutrientes por parte del sistema radical de la planta (Olivera y Rodríguez, 2014). Además, se

ha observado un efecto positivo en el crecimiento de las plantas al utilizar diferentes cepas de *Trichoderma* (Kurioka et al., 2013, Donati, 2011), lo que contribuye a una mayor uniformidad en las dimensiones y calidad del material vegetal (Rossi, 2010).

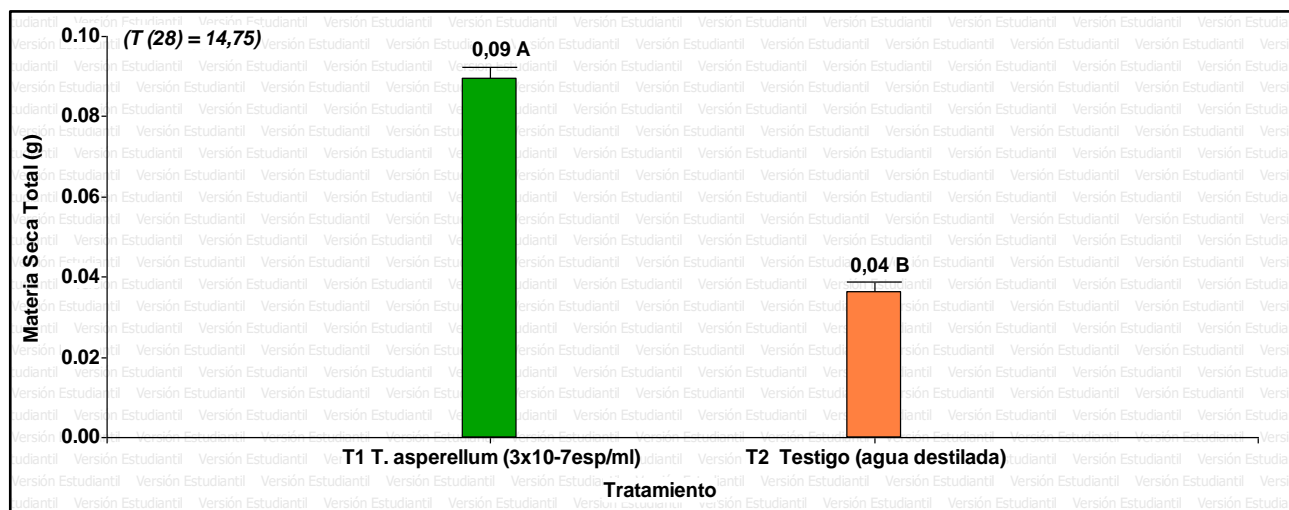


Figura 2. Efecto del *T. asperellum* en la acumulación de la materia seca total (g) en plantas de parchita (*P. edulis* var. *flavicarpa* O. Deg.) a los 30 días en etapa de bandeja. *Medias con letras distintas en las barras indican diferencias altamente significativas según la prueba T de Student ( $P < 0,05$ ).*

Según los estudios mencionados, la aplicación de *T. asperellum* en etapa de bandeja tuvo un efecto positivo en el crecimiento de la planta de parchita, mostrando un mayor aumento en la materia seca en comparación con el grupo de control (Tami, 2018). Estos resultados coinciden con hallazgos anteriores que demostraron una promoción significativa en el desarrollo de la planta, especialmente en la biomasa total (Cubillos et al., 2009). Además, se observó un aumento considerable en la materia seca total al utilizar *T. asperellum* en plantas de lechosa cv. Maradol, según lo indicado por Sánchez, (2019).

## Conclusiones

El efecto bioestimulador del hongo *T. asperellum* logró acelerar la germinación de las semillas de parchita in vitro en un 26,4 % en comparación con el tratamiento de control a los 15 días.

El uso de *T. asperellum* generó efectos positivos en las variables biométricas de las plantas de parchita tanto en la parte aérea como en la radical durante la etapa de bandeja en el vivero.

La utilización de este hongo beneficioso *T. asperellum* puede ser una estrategia prometedora para mejorar la producción y calidad de las plantas de parchita, lo que podría tener un impacto positivo tanto en la productividad como en la rentabilidad de los cultivos.

## Referencias

Agrotendencia. (2021). Cultivo de maracuyá o parchita. <https://agrotendencia.tv/Agropedia/el-cultivo-de-la-parchita-o-maracuya/>

Agraria. pe. (2021). Agencia Agraria de Noticias. Perú es el principal exportador de maracuyá en el mundo. <https://agraria.pe/noticias/peru-es-el-principal-exportador-de-maracuya-en-el-mundo> 25056

Aular, J. y Casares, M. (2011). Consideraciones sobre la producción de frutas en Venezuela. Rev. Bras. Frutic. 33 (spe1) • Oct 2011 • <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000500022>

Calvo, P. Nelson, L. y Kloepper, J. (2014). Usos agrícolas de bioestimulantes vegetales. Suelo vegetal 383, 3–41. <https://doi.org/10.1007/s11104-014-2131-8>

Cubillos, J. Valero, N. y Mejía, L. (2009). *Trichoderma harzianum* como promotor del crecimiento vegetal del maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener). Agron. Colomb. 27(1): 81-86. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/11363/12028>

Cupull, R. Andreu, C. Cupull, M. Ortiz, A. Delgado, Y. (2006). Efecto de estimulantes químicos y biológicos en la producción de posturas de *Carica papaya* L. Centro Agrícola, 33(3), 71. [http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V33-Numero\\_3/cag143061502.pdf](http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V33-Numero_3/cag143061502.pdf)

Díaz, G. y Rodríguez, G. (2016). Efecto de la aplicación de tres bioestimulantes sobre el desarrollo y productividad en plantas de guayaba (*Psidium guajava* L.) 'Cubana Roja'. Rev. Fac. Agron. (UCV) 42 (1): 1-13. <https://core.ac.uk/download/pdf/267077388.pdf>

Donati, S. (2011). Efecto de *Trichoderma Harzianum* cepa L1 sobre la calidad de plantines en *Pinus taeda*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 144p. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/9715/1/3725don.pdf>

Du Jardín P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. Scientia Horticulturae, Volume 196, Pages 3-14, ISSN 0304-4238. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.021>

Kavoo, A. Kahangi, E. Atekaa, E. Ongusoa, J. Mukhongo, R. Mwangi, E. y Jefwa, J. (2013). Growth effects of microorganisms based commercial products inoculated to tissue cultured banana cultivated in three different soils in Kenya. *Soil Ecology* Volume 64, 152-162. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139312002806?via%3Dihub>

Kurioka, M. Martirena, V. Mulvany, J. (2013). Evaluación de metabolitos inducidos en plantines de *Eucalyptus grandis* y *E. globulus* creciendo en vivero sobre sustrato inoculado con *Trichoderma harzianum*. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1756/1/3855kur.pdf>

Moreno, C. (2012). Efecto de ácido giberélico (AG3), nitrato de potasio (KNO<sub>3</sub>) y rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPRs) sobre el desarrollo temprano de *Solanum sessiliflorum* (COCONA). Tesis. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/6768>

Olivera, V. y Rodríguez, D. (2014). Evaluación del crecimiento, sanidad y resistencia a heladas de tres híbridos de *Eucalyptus grandis* con aplicación de bioestimulantes, *Trichoderma harzianum* (Trichosoil) y quitosano (Biorend), en plantación. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/8764>

Olmedo, V. y Casas, S. (2014). Molecular Mechanisms of Biocontrol in *Trichoderma* spp. and Their Applications in Agriculture. *Biotechnology and Biology of Trichoderma*, Elsevier. pp. 429-453. ISBN 9780444595768. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59576-8.00032-1>

Otahola, V. y Vidal, G. (2010). Efecto de las características de la estaca y la utilización de ANA en la propagación de parchita (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). *Revista Científica UDO Agrícola* 10 (1): 29-35. <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/45550/1/cg10004.pdf>

Pérez, E. Berna, A. Milanés, P. Sierra, Y. Leiva, M. Marín, S. y Monteagudo, O. (2018). Eficiencia de *Trichoderma harzianum* (cepa a-34) y sus filtrados en el control de tres enfermedades fúngicas foliares en arroz. *Bioagro*, 30(1), 17-26. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S131633612018000100002&lng=es&tln g=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S131633612018000100002&lng=es&tln g=es).

Rossi C. 2010. Evaluación de *Trichoderma harzianum* como agente biopromotor y de biocontrol en plantines de *Eucalyptus dunii* Maiden. [https://www.jornadasforestales.com.ar/jornadas/2010/trab\\_res\\_pos/458.28.T.ROSSI.pdf](https://www.jornadasforestales.com.ar/jornadas/2010/trab_res_pos/458.28.T.ROSSI.pdf)

Sánchez J. (2019). Efecto de *Trichoderma asperellum* en la producción de plantas de lechosa (*Carica papaya* L.) cv. Maradol. Tesis Ing. AGR AGR201916612059APG. San Cristóbal, VE, Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional Experimental del Táchira. 59p.

Tami J. 2018. Efecto de diferentes dosis de *Trichoderma asperellum* en la promoción del crecimiento de plántulas de parchita (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* D.). Tesis Ing.

AGR201816788499APG, San Cristóbal, VE, Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional Experimental del Táchira. 69p.

### Conflicto de interés

Los autores de este manuscrito declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Copyright

La *Revista Latinoamericana de Difusión Científica* declara que reconoce los derechos de los autores de los trabajos originales que en ella se publican; dichos trabajos son propiedad intelectual de sus autores. Los autores preservan sus derechos de autoría y comparten sin propósitos comerciales, según la licencia adoptada por la revista.

### Licencia Creative Commons

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

