

Primer reporte de *Trichoderma* en Pergamino, Buenos Aires, Argentina

First report of *Trichoderma* in Pergamino, Buenos Aires, Argentina

Primeiro relato de *Trichoderma* em Pergamino, Buenos Aires, Argentina

Miguel Ángel Lavilla¹ 

Ana Edith Fernández² 

Artículo de investigación

Recibido: 01 de diciembre de 2025

Aceptado: 27 de mayo de 2026

Publicado: 18 de junio de 2026

RESUMEN

Introducción. La capacidad biológica de *Trichoderma* es muy importante como potencial controlador biológico. Son los hongos más estudiados del suelo y comercialmente se encuentran disponibles para su aplicación como fungicidas. **Objetivo.** Identificar y caracterizar molecularmente un aislamiento de *Trichoderma* sp. **Materiales y métodos.** Se procedió a aislar micelio de raíz de soja en el Laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Pergamino, Argentina, provenientes de la Localidad de Pergamino, Buenos Aires, durante el período 2023. El aislamiento se analizó macroscópicamente. Mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se amplificó la secuencia de los espaciadores transcritos internos (ITS) mediante la utilización de los cebadores ITS1 e ITS4, y se envió a secuenciar a Macrogen (Corea). **Resultados.** Macroscópicamente se pudo determinar que el aislamiento fue de color verde. La secuencia amplificada ITS tuvo una identidad del 99.13 % con la secuencia MH284962 de *Trichoderma* sp. **Conclusión.** Se pudo identificar y caracterizar molecularmente un aislamiento de *Trichoderma* sp.

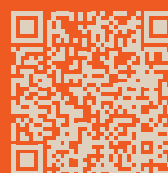
Palabras claves: control biológico, espaciadores transcritos internos (ITS), fitopatógenos, Hypocreaceae.

- 1 Ing. Agrónomo, MSc, PhD, Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Pergamino, Argentina. Email: mllavilla@comunidad.unnoba.edu.ar <https://orcid.org/0000-0002-7282-4696>
- 2 Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Pergamino, Argentina. Email: aefernandez@comunidad.unnoba.edu.ar <https://orcid.org/0009-0001-8625-6239>

Como Citar (Norma Vancouver): Lavilla, M.A., Fernández, A.E. Primer reporte de *Trichoderma* en Pergamino, Buenos Aires, Argentina. *Orinoquia*, 2026; 30(1): e-861. <https://doi.org/10.22579/20112629.861>

La Revista Orinoquia es una revista de acceso abierto revisada por pares. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Internacional Creative Commons Attribution 4.0 (CC-BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite el autor y la fuente originales.

Consulte <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>
OPEN ACCESS



ABSTRACT

Introduction. *Trichoderma's* biological capacity is very important as a potential biological control agent. They are among the most studied soil fungi and are commercially available as fungicides. **Objective.** To identify and molecularly characterize an isolate of *Trichoderma* sp. **Materials and methods.** Mycelium was isolated from soybean roots at the Phytopathology Laboratory of the National University of the Northwest of the Province of Buenos Aires, Pergamino, Argentina, in 2023. The isolate was analyzed macroscopically. The sequence of Internal Transcribed Spacers (ITS) was amplified by polymerase chain reaction (PCR) using the ITS1 and ITS4 primers and sent for sequencing to Macrogen (Korea). **Results.** Macroscopically, the isolate was green. The amplified ITS sequence showed 99.13% identity with the MH284962 sequence of *Trichoderma* sp. **Conclusion.** A *Trichoderma* sp. isolate was successfully identified and molecularly characterized.

Keywords: biological control; Internal Transcribed Spacers (ITS); phytopathogens, Hypocreaceae

RESUMO

Introdução. As capacidades biológicas de *Trichoderma* fazem dele um agente de controle biológico com grande potencial. Trata-se dos fungos de solo mais estudados, estando disponíveis comercialmente para uso como fungicidas. **Objetivo.** Identificar e caracterizar molecularmente um isolado de *Trichoderma* sp. **Materiais e métodos.** O micélio foi isolado a partir de raízes de soja coletadas em Pergamino, província de Buenos Aires, Argentina, em 2023; o trabalho foi realizado no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Nacional do Noroeste da Província de Buenos Aires (UNNOBA), em Pergamino. O isolado foi analisado macroscopicamente. A sequência da região espaçadora transcrita interna (ITS) foi amplificada via reação em cadeia da polimerase (PCR) utilizando os iniciadores ITS1 e ITS4, e o produto foi enviado à Macrogen (Coreia) para sequenciamento. **Resultados.** A análise macroscópica revelou que o isolado apresentava coloração verde. A sequência ITS amplificada apresentou 99,13% de identidade com a sequência MH284962 de *Trichoderma* sp. **Conclusão.** Um isolado de *Trichoderma* sp. foi identificado e caracterizado molecularmente com sucesso.

Palavras-chave: controle biológico, espaçadores transcritos internos (ITS), fitopatógenos, Hypocreaceae.

INTRODUCCIÓN

Debido al potencial crecimiento de las especies de *Trichoderma* en vegetales y al control biológico de los hongos fitopatógenos, se llevó a cabo la presente caracterización molecular de *Trichoderma*. *Trichoderma* es un género ubicuo de la familia Hypocreaceae. Estos hongos se pueden encontrar en distintos tipos de suelos. Producen conidios y clamidosporas, estructuras sexuales llamadas ascosporas en su ambiente natural. Los efectos más beneficiosos de *Trichoderma* spp. incluyen:

el aporte y absorción de nutrientes, mejoras en el metabolismo de la glucosa y la fotosíntesis, la producción de hormonas y el control de enfermedades (Alwadaï et al., 2024).

La capacidad biológica de *Trichoderma* es muy importante como potencial controlador biológico (Leela-vathi et al., 2014). Son los hongos más estudiados del suelo y comercialmente están disponibles para su aplicación como fungicida (Kumar Solanki et al., 2011). La variabilidad genética de *Trichoderma*, asociada a los transcritos internos ITS1 e ITS4, puede ser usada para

identificar a los aislamientos (Pavone, 2012). El objetivo de la presente investigación fue identificar y caracterizar molecularmente un aislamiento de *Trichoderma* sp.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aislamiento y purificación de *Trichoderma* sp

El aislamiento del micelio de raíz de soja fue realizado en el Laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Pergamino, Argentina, provenientes de misma localidad de Pergamino, Buenos Aires, durante el período 2023. El crecimiento del hongo se realizó a partir de tejido vegetal de raíz que fueron cortados en trozos de 5 milímetros de diámetro. Luego, fueron preparados con el protocolo según Hernández et al. (2011). El aislamiento se analizó macroscópicamente.

Los cilindros fueron sometidos en cajas de Petri con agar papa dextrosa (PDA) e incubados a 25 ± 2 °C durante siete días o hasta ver crecimiento micelial. El aislamiento del hongo fue monospórico. Luego se tomaron con un ansa de siembra cuatro porciones de 0.5 cm² de micelio crecido en PDA, el cual se suspendió en 5 ml de agua estéril y se agitó para realizar diluciones seriadas de las esporas (10^{-1} a 10^{-6}) en placas vaciada en PDA, que se incubaron a 25 ± 2 °C hasta ver crecimiento micelial (Cañedo y Ames, 2004).

Estudio molecular de *Trichoderma* sp.

El estudio molecular de los aislamientos consistió en tomar aproximadamente 50 mg de micelio fresco en actividad. Se extrajo ADN y se estimaron los pesos moleculares en geles de agarosa al 0.8% teñidos con bromuro de etidio (5 µl/100 ml de TAE) y se equipararon con muestras de concentración conocida. El ADN se utilizó para amplificar una secuencia diana, la región espaciadora transcrita interna (ITS) (White et al., 1990).

La temperatura de hibridación (TM) se determinó en 55 °C. El programa de termociclado utilizado fue el siguiente: 5 min a 95 °C; 45 ciclos de 45 segundos a 94 °C, 45 segundos a la temperatura de hibridación (fusión) correspondiente a cada par de cebadores y 45 segundos a 72 °C, y una etapa de extensión final de 10 min a 72 °C. Los productos de amplificación por PCR se almacenaron en un congelador a -20 °C.

Antes de enviar las muestras para secuenciación, se analizó la calidad y la cantidad del ADN amplificado en geles de agarosa; como se describió previamente, utilizando 3 µl del producto de PCR, 10 µl de xilenglicol como colorante y 5 µl de un marcador de 100 pb. Los productos de PCR se enviaron a un proveedor de servicios de secuenciación externo utilizando la técnica Sanger (Macrogen, Corea).

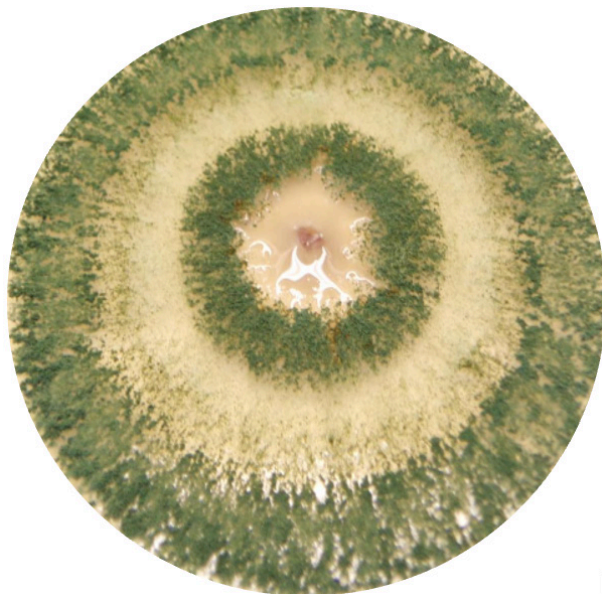
RESULTADOS

El producto de PCR correspondiente del ITS fue el siguiente:

```
AAC TTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCG
AAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAAATTCAGTGAATCATCGAATCTT
TGAACGCACATTGCGCCCGCCAGTATTCTGGCGGGCATGCCTGTCCGAGC
GTCATTTCAACCCCTCGAACCCCTCCGGGGGGTTCGGCGTTGGGGATCGGCA
CTTACCTGCCGCCCCGAAATACAGTGGCGGTCTCGCCGAGCCTCTCCT
GCGCAGTAGTTTGCACACTCGCACCGGAGCGCGCGCTCCACGGCCGT
GAAACAACCCAAACTTCTGAAATGTTGACCTCGGATCAGGTAGGAATAC
CCGCTGAACCTTAAGCATATCAAGAAGGGGGGAAGAAAAACCGAAAAA
AATTAAAATTCAAACCAAATTGTAGATAACAAAATACCCCCACAGCTCC
TACCACAAGCCCTCACCTAGCCGCTGGGGCACGGGGGCGTGATTAAT
GCAGTGAATAATATCATGGGGGTGTATAGAAAAACGAGGACTTGT
```

Con la obtención de la secuencia amplificada confirmamos que el aislamiento corresponde a *Trichoderma* sp. La identificación inicial se basó en la caracterización morfológica, macroscópica (Figura 1). El aislamiento se caracterizó visualmente según características macroscópicas, lo cual es congruente con la especie *Trichoderma* sp. Se pudo apreciar el crecimiento del aislamiento de color verde (Figura1).

Figura 1. Micelio de *Trichoderma* sp. Laboratorio de Fitopatología UNNOBA. Período 2023.



DISCUSIÓN

Se obtuvo un aislamiento de *Trichoderma* sp. Las especies de *Trichoderma* actúan como controlador biológico mediante diversos mecanismos sinérgicos. Sin embargo, es difícil predecir el grado de sinergismo y el comportamiento de un agente de control biológico en un patosistema natural (Hermosa et al., 2000).

El aislamiento tuvo la forma típica de *Trichoderma* sp. con formación de anillos concéntricos de color verde en los sitios de esporulación (Druzhinina et al., 2006). La amplificación del ADN de los primers ITS1 e ITS4 (García-Núñez et al., 2017) fue de 600 pb; similares a nuestro estudio, observándose bandas bien definidas. El análisis filogenético mostró que este aislado coincidía con *Trichoderma* sp. (GenBank acc.no. MN950427), que se agrupó con una identidad del 98.11 % con la especie *Trichoderma asperellum* (número de acceso AY380912) de Indonesia, confirmando así por medios moleculares y bioinformáticos que el

aislado corresponde a *T. asperellum*. En nuestro caso, la identidad fue del 99.13 % con el acceso (GenBank acc. no MH284962) de *Trichoderma* sp (Matas-Baca et al. 2022). Este es el primer reporte de *Trichoderma* sp. registrado en la provincia de Buenos Aires, Argentina en el año 2022.

CONCLUSIONES

Se pudo identificar y caracterizar molecularmente un aislamiento de *Trichoderma* sp.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires por brindarnos los recursos para financiar el proyecto.

CONFLICTO DE INTERESES

No presentamos conflictos de intereses.

REFERENCIAS

- Alwadai, A. S., Al Wahibi, M.S., Alsayed, M.F. (2024). Caracterización molecular de *Trichoderma* promotora del crecimiento vegetal de Arabia Saudita. *Sci Rep*, 14, 23236. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73762-5>
- Pavone, D. (2012). Biocontrol de *Rhizoctonia solani* Kühn por *Trichoderma* spp. [Tesis Doctoral en Ciencias Mención Biología Celular, Universidad Central de Venezuela]. 192 p.
- Leelavathi, M. S, Vani, L., & Reena, P. (2014). Antimicrobial activity of *Trichoderma harzianum* against bacteria and fungi. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3(1), 96-103. <http://www.ijcmas.com/vol-3-1/M.S.Leelavathi,%20et%20al.pdf>
- Kumar Solanki, M., Singh, N., Kumar Singh, R., Singh, P., Srivastava, A. K., Kumar, S., Aro, D. K. (2011). Plant defense activation and management of tomato root rot by a chitin-fortified *Trichoderma/Hypocrea* for-

- mulation. *Phytoparasitica*, 39, 471-481. doi:10.1007/s12600-011-0188-y
- White, T., Bruns, T., Lee, S., & Taylor, J. (1990). *Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics*. PCR Protocols. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-372180-8.50042-1>
- Hernández, M. A., Muiño, B. L., Roson, A. C. & Cazola, G. C. (2011). Hongos y oomycetes fitopatógenos en viveros de piña *Ananas comosus* (L.) merril en Ciego de Ávila, Cuba. *Fitosanidad*, 15(3), 137-142.
- Cañedo, V., & Ames, T. (2004). *Manual de laboratorio para el manejo de hongos entomopatógenos*. Centro Internacional de la Papa (CIP), 62 p. Lima, Perú.
- Hermosa, M. R., Grondona, I., Iturriaga, E. A., Diaz-Minguez, J. M., Castro, C., Monte, E., & Garcia-Acha, I. (2000). Molecular Characterization and Identification of Biocontrol Isolates of *Trichoderma* spp. *Applied and Environmental Microbiology*, 66(5), 1890-1898. <https://doi.org/10.1128/aem.66.5.1890-1898.2000>
- Druzhinina, I. S., Kopchinskiy, A. G. and Kubicek, C. P. (2006). The first 100 *Trichoderma* species characterized by molecular data. *Mycoscience*, 47, 55-64.
- García-Núñez, H. G., Martínez-Campos, Á. R., Hermosa-Prieto, M. R., Monte-Vázquez, E., Aguilar-Ortigoza, C. J., & González-Esquivel, C. E. (2017). Caracterización morfológica y molecular de cepas nativas de *Trichoderma* y su potencial de biocontrol sobre *Phytophthora infestans*. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 35(1), 58-79. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1605-4>
- Matas-Baca, M. A., Urías García C., Pérez-Álvarez, S., Flores-Córdova, M. A., Escobedo-Bonilla, C. M., Magallanes-Tapia, M. A., Sánchez Chávez, E. (2022). Morphological and molecular characterization of a new autochthonous *Trichoderma* sp. isolate and its biocontrol efficacy against *Alternaria* sp. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(4). <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.12.052>.