



## Primer reporte de *Fomitopsis meliae* causando *Damping off* en semilleros de *Coffea arabica* en México

Vidal Hernández-García<sup>1</sup>, Orlando Cruz-Sarmiento<sup>1</sup>, Miguel Ángel Salas-Marina<sup>1\*</sup>, Luis Alfredo Rodríguez-Larramendi<sup>1</sup>, Claudio Ríos-Velasco<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Laboratorio de Biofertilizantes y Bioinsecticidas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ingeniería Agroforestal, Sede Villa Corzo. Km 3.0 Carretera Villa Corzo, Ejido Monterrey. C.P. 30520. Chiapas, México. <sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Av. Río Conchos, Parque Industrial C.P. 31500, Ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua.

\*Autor de Correspondencia:  
Miguel Ángel Salas-Marina  
miguel.salas@unicach.mx

Sección:  
Edición periódica

Recibido:  
23 Septiembre, 2025  
Aceptado:  
10 Noviembre, 2025  
Publicado:  
18 Noviembre, 2025  
Adelantada 2026

Cita:  
Hernández-García V, Cruz-Sarmiento O, Salas-Marina MA, Rodríguez-Larramendi LA y Ríos-Velasco C. 2026. Primer reporte de *Fomitopsis meliae* causando *Damping off* en semilleros de *Coffea arabica* en México. Revista Mexicana de Fitopatología 44(1): 100. <https://doi.org/10.18781/R.ME.X.FIT.2509-4>

### RESUMEN

**Antecedentes/Objetivo.** En la región Frailesca, Chiapas, México, los semilleros de café (*Coffea arabica*) frecuentemente presentan alta mortalidad de plántulas con síntomas atribuido al complejo fitopatológico *Damping-off*. El objetivo de este estudio fue diagnosticar morfológica y molecularmente nuevos agentes causales del *Damping off* en plántulas de café.

**Desarrollo experimental.** Semillas y plántulas de café con sintomatología de *Damping-off* de las variedades Typica, Marago, Bourbon, Marsellesa, Costa Rica, Sarchimor, Cerezo amarillo y Pacamara fueron colectadas de semilleros de productores de la región Frailesca, Chiapas. A partir de estas, se aislaron hongos asociados y se identificaron morfológicamente mediante claves dicotómicas y molecularmente utilizando los marcadores ITS1 y ITS4. Para confirmar su etiología, se realizaron los postulados de Koch bajo condiciones de campo utilizando 20 semillas de cada variedad.

**Resultados.** Se identificaron cuatro aislados fúngicos asociados a síntomas de *Damping-off* en plántulas de café: Dos especies de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* y *Fusarium solani*), *Phoma costarricensis* y *Fomitopsis meliae*, este último presentó estructuras como cistidiolos hialinos y coincidió molecularmente en un 97.23 % de similitud con *Fomitopsis meliae*. Las pruebas de patogenicidad confirmaron que *Fomitopsis meliae* es un nuevo agente causal de *Damping-off*, al provocar síntomas de; pudrición raíces, pudrición basal del tallo y muerte de las plántulas.

**Conclusión.** Este es el primer reporte de *Fomitopsis meliae* como nuevo agente causal del *Damping-off* en semilleros de café de las variedades Typica, Marago, Bourbon, Marsellesa, Costa Rica, Sarchimor, Cerezo amarillo y Pacamara en México.

**Palabras clave:** Complejo, Variedades, Café, Almácigos, Etiología, Ahogamiento



INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arabica*) es un cultivo de gran importancia en México, tanto en términos económicos como sociales. Es fuente de empleo para miles de familias, especialmente en los estados del sur y centro del país (Barrera Rodríguez *et al.*, 2021). Dentro de este panorama, Chiapas, México destaca como el mayor productor, con 34.9 % en superficie plantada seguido, por Veracruz y Oaxaca (SIAP, 2023). Sin embargo, este cultivo enfrenta numerosos problemas fitosanitarios como enfermedades e insectos plagas, que influyen en su rendimiento y calidad (Medina-Melendez *et al.*, 2016). Aunado a esto, en Chiapas se carece de evidencia científica en el diagnóstico de fitopatógenos asociados a plántulas de café, información clave para el manejo integrado de enfermedades en este cultivo. En este contexto, el objetivo del presente estudio fue identificar morfológica y molecularmente nuevos agentes causales asociados al *Damping off* en plántulas de café.

**Colecta en semilleros.** En junio de 2023 se colectaron 20 semillas y 10 plántulas de café con síntomas de *Damping off* (Figura 1A–F) en cada uno de los ocho semilleros pertenecientes a las fincas cafetaleras de los municipios de Villa Corzo y Ángel Albino Corzo, Chiapas (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Fincas cafetaleras muestreadas con síntomas *Damping off* en la región Frailesca, Chiapas.

| Municipio          | Nombre de la finca  | Variedades de café    | Coordenadas geográficas           |
|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Villa Corzo        | San Martha          | Marago, Pacamara      | 15° 57' 51.7"N - 93° 22' 21.1" W  |
| Villa Corzo        | Gracias a Dios      | Bourbón, Marsellesa   | 15° 58' 35.9 "N - 93° 21' 49.0" W |
| Ángel Albino Corzo | Solo Dios           | Cerezo amarillo       | 15° 37' 55.0" N - 92° 33' 44.2" W |
| Villa Corzo        | San Luis            | Typica                | 16° 06' 14" N - 93° 35' 06" W     |
| Villa Corzo        | Ejido Sierra Morena | Costa Rica, Sarchimor | 16° 09' 25.1" N - 93° 36' 08.0" W |



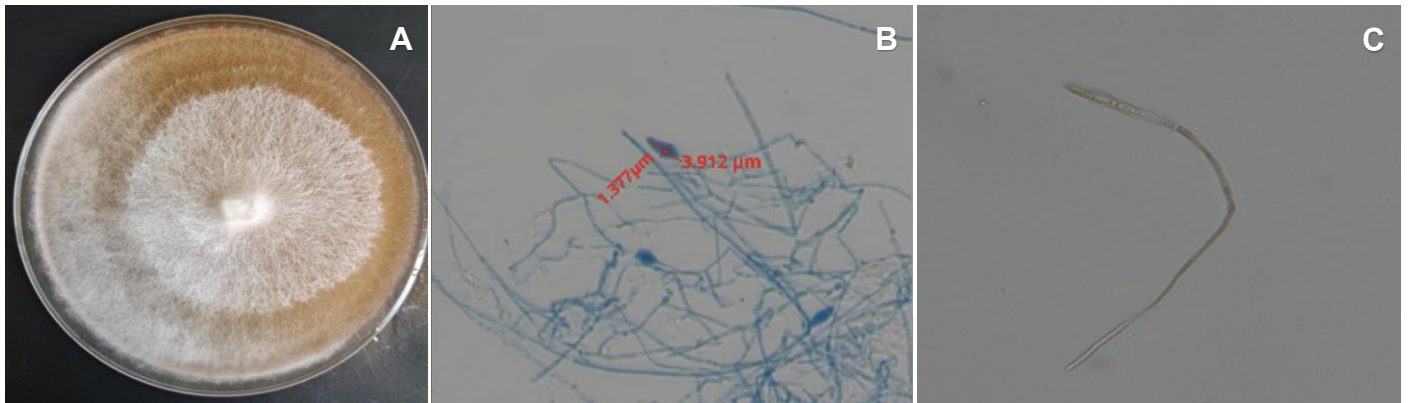
**Figura 1.** Plántulas de café de diferentes variedades con síntomas del *Damping off*; A). Marago; B) Typica; C) Costa Rica; D) Sarchimor; E) Marsellesa; F) Bourbón.

**Aislamiento de hongos.** Las plántulas y semillas con síntomas de *Damping off* se trasladaron al Laboratorio de Biofertilizantes y Bioinsecticidas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), sede Villa Corzo, Chiapas, México, para su diagnóstico. Las plántulas se lavaron con agua de la llave, se segmentaron en raíz, tallo y hoja con un bisturí en explantes de 5 mm de tejido enfermo, igualmente que las semillas. Posteriormente, todos los explantes (semillas y tejido vegetal) se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 10 %, seguido de dos lavados con agua destilada estéril. Se colocaron cinco explantes por caja Petri con medio de papa dextrosa agar (PDA) y cultivo nutritivo (V8) por triplicado e incubaron en una cámara de crecimiento vegetal con un fotoperiodo de 12 h luz, 12 h de oscuridad a 28 °C (Ríos-Velasco *et al.*, 2016). El crecimiento micelial se monitoreo cada 24 horas durante siete días, posteriormente los hongos aislados se purificaron por punta de hifa.

**Identificación morfológica y molecular.** Los hongos aislados se identificaron morfológicamente utilizando la técnica de tinción, descrita por Sinclair y Dhingra, (2017) y claves taxonómicas (Barnett y Hunter, 1998; Watanabe, 2002), observadas en un microscopio óptico (Axiolab 5, Carl Zeiss). Para la identificación molecular, se extrajo el ADN genómico utilizando el protocolo descrito por Raeder y Broda (1985) y se realizó la amplificación por PCR y secuenciación del espaciador del gen transcrito interno (ITS) del rDNA utilizando los oligos ITS4/ITS1 (White *et al.*, 1990). Los productos de PCR fueron secuenciados en el Laboratorio de Servicios Genómicos del CINVESTAV-Irapuato y comparados con la base de datos del Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI) mediante BLAST (Altschul *et al.*, 1990) y registrados en el GenBank.

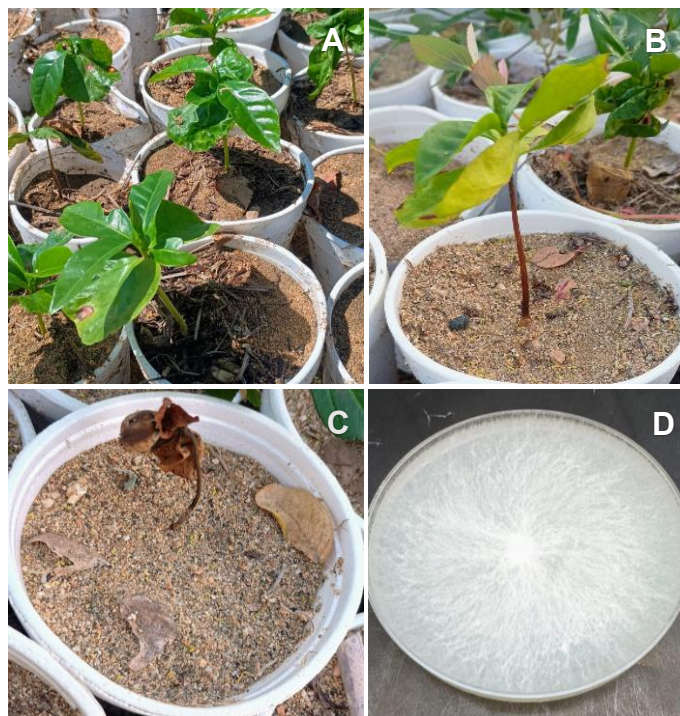
**Prueba de patogenicidad.** Los postulados de Koch se llevaron a cabo bajo condiciones de campo, en un ambiente semicontrolado con malla sombra al 75 %, simulando el sistema agroforestal del cultivo de café donde se regula la radiación solar excesiva. Con 20 semillas de cada variedad de café (Typica, Marago, Bourbon, Marsellesa, Costa Rica, Sarchimor, Cerezo amarillo, Pacamara) fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio al 10 % y sembradas en vasos de unicel de 14 fl oz utilizando como sustrato arena estéril. Se inoculó el sustrato con 1000 µL de una suspensión de conidios de *Fomitopsis meliae* ( $4 \times 10^4$  esporas mL<sup>-1</sup>). Las inoculaciones se repitieron cada 15 días hasta la emergencia de las plántulas (59 días), con un total de cinco inoculaciones. Las semillas control fueron regadas con agua destilada estéril. Las plántulas fueron monitoreadas hasta la observación de síntomas.

Con base a las características morfológicas y moleculares, se identificaron cuatro hongos asociados al *Damping off* en semillero de café; dos pertenecen al género *Fusarium*: *F. oxysporum* (PX216556) y *F. solani* (PV242014), con una frecuencia del 100 %, presentando macroconidias en forma de medias lunas, especies fitopatógenos asociados a enfermedades de raíz en cafeto (López-Lima *et al.*, 2020; Gamboa-Becerra *et al.*, 2021). Otro hongo asociado a la enfermedad fue *Phoma costarricensis* (PX244525) con una frecuencia del 33 %, con presencia de picnidios hialinos y clamidosporas solitarias. Así mismo, se reporta por primera vez la presencia de *Fomitopsis meliae* (PV242016) como agente causal del *Damping off* en café con una frecuencia del 100 %, especie que mostró cistidiolos hialinos con pared delgada terminados en punta con dimensiones de 3.912 x 1.377 µm (largo x ancho) (n=30) (Figura 2) (Han y Cui, 2014; Salazar-Vidal, 2016; Li, *et al.*, 2013; Han and Cui, 2014; Alcantara-Varga *et al.*, 2020). Molecularmente el aislado presentó el 97.23 % de similitud con *Fomitopsis meliae*.



**Figura 2.** Características morfológicas de *Fomitopsis meliae*; **A)** Colonia desarrollada en medio PDA; **B)** Longitud y ancho de los cistidiolos; **C)** Cistidiolos en agua observados en el microscopio a 40X.

**Pruebas de patogenicidad.** El 100 % de las plantas inoculadas con *Fomitopsis meliae* iniciaron los síntomas a los 45 días después de la emergencia; amarillamiento de las hojas, cambio de coloración de la base del tallo de verde a marrón y posteriormente las lesiones se extendieron en gran parte, hasta provocar pudrición de la raíz, tallo y muerte de plántulas, similares a los observados en las plántulas de los semilleros muestreados. El control no presentó ninguna sintomatología. Las plántulas con síntomas se utilizaron para reaislar el hongo y se corroboró que *F. meliae* es un agente causal del complejo *Damping off* en plántulas de café, confirmando su patogenicidad en todas las variedades de café evaluadas (Typica, Marago, Bourbón, Marsellesa, Costa Rica, Sarchimor, Cerezo amarillo, Pacamara) (Figura 3 A-D).



**Figura 3.** Síntomas reproducidas en plántulas de café inoculadas con *Fomitopsis meliae*; **A)** Plántula control; **B)** Enferma; **C)** Muerta; **D)** *F. meliae* reaislado en medio PDA.

En México, existen evidencias documentadas que *F. meliae* es el agente causal de la muerte regresiva de los cítricos (Polanco-Florián *et al.*, 2020) y la pudrición marrón de la madera en árboles de limoneros vivos en Arizona y California (Hu y Wright, 2021). Asimismo, se ha aislado este patógeno de frutos y hojas de café arábico con síntomas de antracnosis (Sosa-Rubio, 2023), donde esta enfermedad es provocada por el complejo de *Colletotrichum gloeosporioides* y no hay evidencias científicas de pruebas de patogenicidad de *Fomitopsis meliae* provocando enfermedades en plantas de café.

Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con lo descrito por López-Lima *et al.* (2020) y Gamboa-Becerra *et al.* (2021), quienes reportaron la presencia de diversas especies de *Fusarium* (*F. oxysporum* y *F. solani*) asociados a enfermedades radiculares del cafeto. Por otro lado, también se identificó la presencia de *Phoma costarricensis* según SENASICA (2014), provocando la enfermedad “quema o derrite del cafeto”, afectando principalmente órganos jóvenes como hojas, tallos, flores y frutos, lo cual concuerda con las observaciones realizadas en este estudio.

Si bien solo se realizó pruebas de patogenicidad con *Fomitopsis meliae*, se reconoce la importancia de evaluar experimentalmente el potencial patogénico del resto de los hongos aislados, por lo que, se continuarán futuras investigaciones para realizar pruebas de patogenicidad y estrategias de control biológico con un enfoque de manejo integrado de enfermedades del cafeto.

## CONCLUSIONES

Se identificaron cuatro especies de hongos asociados al *Damping off*: *F. oxysporum*, *F. solani*, *Phoma costarricensis* y el primer reporte de *Fomitopsis meliae* causando síntomas característicos de *Damping off* en semilleros de café, tanto en variedades locales, como en variedades introducidas resistentes a la roya del café (*Hemileia vastatrix*) en Chiapas, México. Ante esto, aumenta el número de agentes causales de esta enfermedad en etapas tempranas de desarrollo de las plántulas de café en los semilleros.

## Limitaciones

Sin limitaciones en las partes metodológicas.

## Conflicto de interés

Todos los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## Financiamiento

El proyecto fue financiado por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH).

## Agradecimientos

O. Cruz-Sarmiento (CVU: 1273882) agradece al CONAHCYT por la beca para estudios de maestría.

## Contribución de los autores

Vidal Hernández-García, diseño del experimento. Orlando Cruz-Sarmiento, toma de datos y seguimiento del experimento. Miguel Ángel Salas-Marina, redacción y revisión del

escrito. Claudio Ríos-Velasco, extracción y secuenciación de hongos fitopatógenos. Luis Alfredo Rodríguez-Larramendi, redacción y revisión del escrito

## REFERENCIAS

- Alcantara-Vargas E, Espitia-López J, Garza-López PM and Angel-Cuapio A. 2020. Conidia production and quality of entomopathogenic strains of the genus *Metarhizium anisopliae*, isolated in agricultural zones of the State of México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91(July). <https://doi.org/10.22201/IB.20078706E.2020.91.2912>
- Altschul SF, Gish W, Miller W, Myers EW and Lipman, DJ. 1990. Basic local alignment search tool. *Journal of Molecular Biology*, 215(3), 403–410. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-2836\(05\)80360-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-2836(05)80360-2)
- Barnett HL and Hunter BB. 1998. *Illustrated general of imperfect fungi*. Libro, Forth Edit. Minesota, USA.
- Barrera Rodríguez A, Ramírez García AG, Cuevas Reyes V, Espejel García A. 2021. Modelos de innovación en la producción de café en la Sierra Norte de Puebla-México *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII, Núm. Esp. 3, 443–458. Universidad del Zulia. DOI: <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i.36530>
- Han ML and Cui BK. 2014. Morphological characters and molecular data reveal a new species of *Fomitopsis* (Polyporales) from southern China. *Mycoscience*, 56(2), 168–176. <https://doi.org/10.1016/j.myc.2014.05.004>
- Hu J and Wright G. 2021. First Report of *Fomitopsis meliae* causing brown wood rot on living lemon trees in Arizona and California. *Plant Disease*. <https://doi.org/10.1094/PDIS-11-20-2427-PDN>
- Gamboa-Becerra, R, López-Lima, D, Villain, L, Breitler, JC, Carrión, G, Desgarenes, D. (2021). Molecular and Environmental Triggering Factors of Pathogenicity of *Fusarium oxysporum* and *F. solani* Isolates Involved in the Coffee Corky-Root Disease. *Journal of Fungi*, 7(4), 253. <https://doi.org/10.3390/jof7040253>
- López-Lima, D., Carrión, G, Sánchez-Nava, P, Desgarenes, D, Villain, L. (2020). Fungal diversity and *Fusarium oxysporum* pathogenicity associated with coffee corky-root disease in Mexico. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo*, 52(1), 276–292. [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-86652020000100021](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-86652020000100021)
- Li HJ, Han ML and Cui, BK. 2013. Two new *Fomitopsis* species from southern China based on morphological and molecular characters. *Mycological Progress*, 12(4), 709–718. <https://doi.org/10.1007/s11557-012-0882-2>
- Medina-Meléndez JA, Ruiz-Nájera R, Gómez-Castañeda JC, Sánchez-Yáñez JM, Gómez-Alfaro G, and Pinto-Molina O. 2016. Estudio del sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) en la región Frailesca, Chiapas. Study of the production system of coffee (*Coffea arabica* L.). *CienciaUAT*, 10 (2): 33-43. <https://www.scielo.org.mx/pdf/cuat/v10n2/2007-7858-cuat-10-02-00033.pdf>. Consulta, Mayo 2025.
- Polanco-Florián LG, Alvarado-Gómez OG, Olivares-Sáenz E, González-Garza R and Pérez-González O. 2020. Control biológico de *Lasiodiplodia theobromae* y *Fomitopsis meliae* causantes de la muerte regresiva de los cítricos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 11 (5). 1069–1081. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i5.2272>
- Raeder U, Broda P. 1985. Rapid preparation of DNA from filamentous fungi. *Letter in Applied Microbiology* 1: 17-20. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.1985.tb01479.x>
- Ríos-Velasco C, Caro-Cisneros JN, Berlanga-Reyes DI, Ruiz-Cisneros MF, Ornelas-Paz JJ, Salas-Marina MA, Villatoro-Pérez E. y Guerrero-Prieto VM. 2016. Identification and antagonistic activity in vitro of *Bacillus* spp. and *Trichoderma* spp. isolates against common phytopathogenic fungi. *Mexican Journal of Phytopathology*, vol 34 (1): 84–99. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1507-1>
- Salazar-Vidal VE. 2016. Manual de micología básica (Issue October). <https://www.researchgate.net/publication/333774015>
- SIAP. 2023. Escenario mensual de productos agroalimentarios. file: Tomado de//C:/Users/migue/AppData/Local/Temp/MicrosoftEdgeDownloads/090345f5-6ff6-46a8-b685-694e3344aaa9/Cafe\_Enero.pdf. Fecha de consulta, Marzo 2024.
- SENASICA. (2014). Ficha Técnica No. 47: Quema o derrite del cafeto – *Phoma costarricensis* (Echandi). Dirección General de Sanidad Vegetal, SAGARPA. <https://royacafe.lanref.org.mx/Documentos/FTNo47Phomacostarricensis.pdf>. Fecha de consulta: 29 de octubre de 2025.
- Sinclair JB and Dhingra OD. 2017. Métodos básicos de fitopatología. Editorial CRC Press. Libro Electronico, 1995, 2017. <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/9781315138138>
- Sosa-Rubio A. 2023. Antagonismo de *Trichoderma* spp. a *Colletotrichum* spp. en café arábico. Tesis de Maestría. TecNM-Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. 80 p. <https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/6858>. <https://rinacional.tecnm.mx/jspui/bitstream/TecNM/6858/1/2.%20Tesis.pdf>. Consulta, Junio 2025.
- Watanabe T. 2002. Pictorial atlas of soil and seed fungi morphologies of cultured fungi and key to species, Second Edition. Editorial CRC Press. Libro, 2.<sup>a</sup> edición, 2002. <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/9781420040821>
- White TJ, Bruns T, Lee S and Taylor, J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. New York, pp. 315-322. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-372180-8.50042-1>