

Primer reporte de *Ophiostoma gilletteae* (Ascomycota, Ophiostomatales) asociado a *Dendroctonus valens* (Coleoptera: Scolytinae) en *Pinus montezumae* en el Estado de México

First report of *Ophiostoma gilletteae* (Ascomycota, Ophiostomatales) associated with *Dendroctonus valens* (Coleoptera: Scolytinae) on *Pinus montezumae* in the State of Mexico

Omar Alejandro Pérez-Vera^{1*} , José Francisco Reséndiz-Martínez² , David Cibrián-Tovar¹ ,
Erick Velázquez-Reyes²

¹ Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales, Departamento de Ecología y Silvicultura, Km 38.5 Carretera México-Texcoco, 56230, Chapingo, Texcoco, Estado de México, México.

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales, Av. Progreso Núm. 5, 04010, Barrio de Santa Catarina, Alcaldía de Coyoacán, Ciudad de México, México.

*Autor para correspondencia: oalejandrovera@gmail.com

Fecha de recepción:
7 de febrero de 2026

Fecha de aceptación:
13 de agosto de 2026

Disponible en línea:
9 de octubre de 2026

Este es un artículo en acceso abierto que se distribuye de acuerdo a los términos de la licencia Creative Commons.



Reconocimiento-
NoComercial-
CompartirIgual 4.0
Internacional
(CC BY-NC-SA 4.0)

Cómo citar:

Pérez-Vera, O. A., Reséndiz-Martínez, J. F., Cibrián-Tovar, D., & Velázquez-Reyes, E. (2026). Primer reporte de *Ophiostoma gilletteae* (Ascomycota, Ophiostomatales) asociado a *Dendroctonus valens* (Coleoptera: Scolytinae) en *Pinus montezumae* en el Estado de México. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 12, e0121036. <https://doi.org/10.30973/aap/2026.12.0121036>

RESUMEN

Pinus montezumae D. Don es una especie hospedante del escarabajo *Dendroctonus valens* Le Conte (Coleoptera: Scolytinae), cuya colonización depende de hongos simbios (Ophiostomatales) que interfieren con los mecanismos de defensa del árbol. El objetivo de este trabajo fue identificar y caracterizar morfológica y molecularmente el hongo ophiostomatoide asociado a *D. valens* en un rodal de *P. montezumae* en el paraje Monte Comunal Isidro Fabela en Jocotitlán, Estado de México, México. Tras la recolección de ejemplares de escarabajos de *D. valens* en 2024, se aisló e identificó *Ophiostoma gilletteae* Marinc., Z.W. de Beer & M.J. Wingf. (Ascomycota, Ophiostomatales). Este registro es el primero de este hongo en *P. montezumae* en México, lo que amplía el conocimiento sobre la diversidad fúngica asociada a este escarabajo descortezador.

PALABRAS CLAVE

Ocote, hongo ophiostomatoide, caracterización molecular, PCR, *Pinus*.

ABSTRACT

Pinus montezumae D. Don is a host species of the bark beetle *Dendroctonus valens* Le Conte (Coleoptera: Scolytinae), whose colonization is associated with symbiotic fungi (Ophiostomatales) that help interfere with the tree's defense mechanisms. The objective of this study was to identify and characterize, morphologically and molecularly, the ophiostomatoid fungus associated with *D. valens* in a *P. montezumae* stand in the Monte Comunal Isidro Fabela area, Jocotitlan, State of Mexico, Mexico. Following the collection of *D. valens* specimens in 2024, *Ophiostoma gilletteae* Marinc., Z.W. de Beer & M.J. Wingf. (Ascomycota, Ophiostomatales) was isolated and identified. This represents the first record of this fungus associated with *P. montezumae* in Mexico, and expands the knowledge of the fungal diversity associated with this bark beetle.

KEYWORDS

Ocote, ophiostomatoid fungi, molecular characterization, PCR, *Pinus*.

Pinus montezumae D. Don es una especie ampliamente distribuida en los bosques templados de México, que presenta interacciones biológicas con diversas especies de escarabajos descortezadores (Coleoptera: Scolytinae) del género *Dendroctonus*. Entre estos destaca *D. valens* LeConte, un insecto que coloniza árboles bajo estrés fisiológico, tocones de áreas saneadas o individuos debilitados. En el norte de México se ha reportado como agente de mortalidad primaria (Armendáriz-Toledano et al., 2018; Cibrián Tovar et al., 1995). En China, el daño es severo; el escarabajo ha provocado una alta mortalidad en poblaciones de *P. tabuliformis* Carrière tras su introducción (Yan et al., 2005). El éxito del establecimiento de este insecto depende de sus hongos simbioses del orden Ophiostomatales (Ascomycota: Sordariomycetidae), los cuales se transportan de forma forética en el exoesqueleto (Six y Wingfield, 2011). Estos hongos actúan como facilitadores ecológicos al alterar la respuesta defensiva del hospedero y debilitar las barreras químicas, permitiendo que el escarabajo descortezador se establezca, se alimente y complete exitosamente su ciclo de vida (Paine et al., 1997). A pesar de su importancia, existen pocos reportes sobre los simbioses fúngicos asociados a *D. valens* en el centro de México. Por ello, el objetivo del presente estudio fue identificar y caracterizar morfológica y molecularmente el hongo ophiostomatoide asociado a *D. valens* en un rodal de *P. montezumae*.

En noviembre de 2024, se realizó la recolecta de escarabajos descortezadores en el paraje Monte Comunal Isidro Fabela, ubicado en las faldas del volcán Xocotépetl (19°43'49.9" N 99°46'56.9" W) en el municipio de Jocotitlán en el Estado de México, México. Los escarabajos se localizaron en galerías bajo la corteza y dentro del cambium en la base de árboles que presentaban grumos de resina y aserrín con coloraciones blanquecinas y rosadas, casi a nivel de suelo (Figura 1A-B). Las diez muestras se colocaron individualmente en tubos de 1.5 mL, se etiquetaron y se transportaron en una hielera al Laboratorio de Parasitología Forestal de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México, México.

Los escarabajos fueron sembrados directamente en el medio de cultivo extracto-malta-agar (EMA) al 2 % suplementado con cicloheximida (0.2 g/L) y sulfato de estreptomycin (0.04 g/L) e incubados a 25 °C

durante 12 días bajo un fotoperiodo de 12:12 h luz/oscuridad. La caracterización morfológica se realizó a partir de cultivos monospóricos en EMA. Para la identificación taxonómica se utilizó la literatura de Barnett y Hunter (1998). Se obtuvo un aislamiento fúngico consistente a partir del cuerpo del insecto, el cual presentó características morfológicas afines a *Pesotum*, anamorfo perteneciente a uno de los estados del género *Ophiostoma*. Sin embargo, la identificación definitiva a nivel de especie no pudo establecerse mediante morfología, debido a la ausencia de estructuras sexuales (teleomorfo). Por lo tanto, fue necesario realizar la caracterización molecular para corroborar su identidad taxonómica.

El aislamiento (EMjoc) fue depositado en el herbario de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, con el número de registro UCH-DCF401. En medio de cultivo EMA, el hongo presentó un crecimiento de 45 mm de diámetro a los 15 días, de coloración marrón clara y un borde externo blanquecino; al reverso de la caja de Petri se observó igualmente una tonalidad similar (Figura 1C). Los conidióforos sinematosos en el medio de cultivo midieron 378.62 µm de altura y presentaron una coloración de café clara a oscura (Figura 1D). El aparato conidiógeno se observó ligeramente pigmentado y ramificado. Los conidios fueron hialinos, oblongos elipsoides, de 4.93 × 2.43 µm (Figura 1E).

Para la caracterización molecular, se extrajo el ADN genómico a partir de micelio con 10 días de crecimiento mediante el método CTAB (Martínez-González et al., 2017). Posteriormente, las secuencias parciales de las regiones ITS y β-tubulina (βt) se amplificaron mediante PCR utilizando los iniciadores ITS4/ITS5 (White et al., 1990) y Bt12/Bt2b (Glass y Donaldson, 1995), respectivamente. Los amplicones purificados se secuenciaron en ambas direcciones en un secuenciador ABI 3130XL (Applied Biosystems, Foster City, California, Estados Unidos) en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Las secuencias resultantes se analizaron, editaron y ensamblaron con el software BioEdit versión 7.0.5 (Hall, 1999) para después depositarse en GenBank (ITS: PX699600; BT: PX829042). Posteriormente, se compararon con secuencias homólogas disponibles en la base de datos del National Center for Biotechnology Information mediante el programa Basic Local Alignment Search Tool (BLAST). Los

resultados del análisis BLAST mostraron que la región ITS presentó un 100 % de identidad con la secuencia del material tipo CBS143458 (No. GenBank: NR_176735.1), y la región β -tubulina mostró un 100 % de identidad con la secuencia de la cepa CMW30681 (No. GenBank: MT637200.1), ambas correspondientes a *O. gilletteae* Marinc., Z.W. de Beer & M.J. Wingf.

El análisis filogenético se basó en una matriz concatenada de ITS y β -tubulina (con un total de 1,015 caracteres analizados) y se realizó mediante máxima verosimilitud bajo el modelo TN93 + G + I en MEGA 12 (Kumar et al., 2024). Este análisis ubicó al aislamiento EMjoc dentro de un clado monofilético integrado por la secuencia de referencia de *O. gilletteae* y otros aislados de la misma especie. Este clado presentó un valor de soporte del 97 %, lo que confirma la identificación del aislamiento EMjoc como *O. gilletteae* (Figura 2). Este hallazgo evidencia la estrecha asociación ecológica entre este hongo y el escarabajo descortezador *D. valens*. Aunque su presencia había sido reportada previamente tanto en Estados Unidos como en China, su identificación en el presente estudio amplía su rango de distribución conocido en México, confirmando que esta asociación es consistente en diferentes contextos geográficos. A nivel mundial, el complejo de hongos ophiostomatoides asociados a *D. valens* comprende 32 especies, dentro de las cuales se incluyen *Ceratocystis collifera* Marmolejo & Butin y *Leptographium terebrantis* S. J. Barras & T. J. Perry, ambas reportadas previamente en México, asociadas a *Pinus teocote* Schiede ex Schltdl. & Cham. y *Pinus leiophylla* Schiede ex Schltdl. & Cham., respectivamente. La presencia de *O. gilletteae* sugiere que la comunidad fúngica asociada al escarabajo puede variar regionalmente. Los resultados obtenidos amplían el conocimiento sobre la distribución de *O. gilletteae* y su papel dentro de las interacciones hongo-insecto en las poblaciones mexicanas de *D. valens* (Marincowitz et al., 2020; Marmolejo & Butin, 1990; Terrazas Sánchez, 2006).

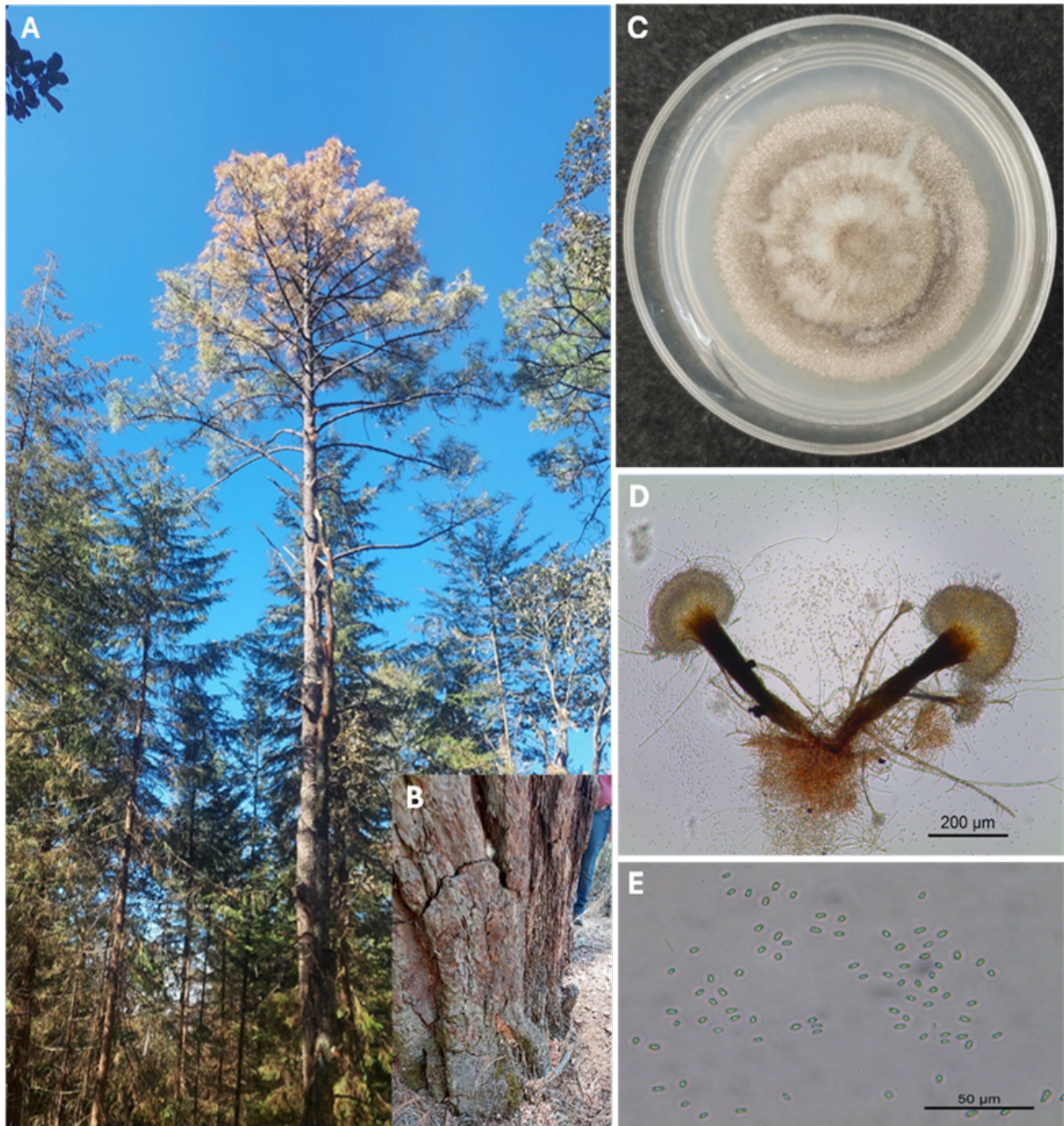


Figura 1. A) Árbol de *Pinus montezumae* muerto por ataque de descortezadores del género *Dendroctonus* spp., con presencia de *D. valens* en la base del tronco (A-B). Crecimiento de *Ophiostoma gilletteae* en extracto-malta-agar al 2 % a los 10 días (C). Conidióforos sinematosos (D). Conidios (E).

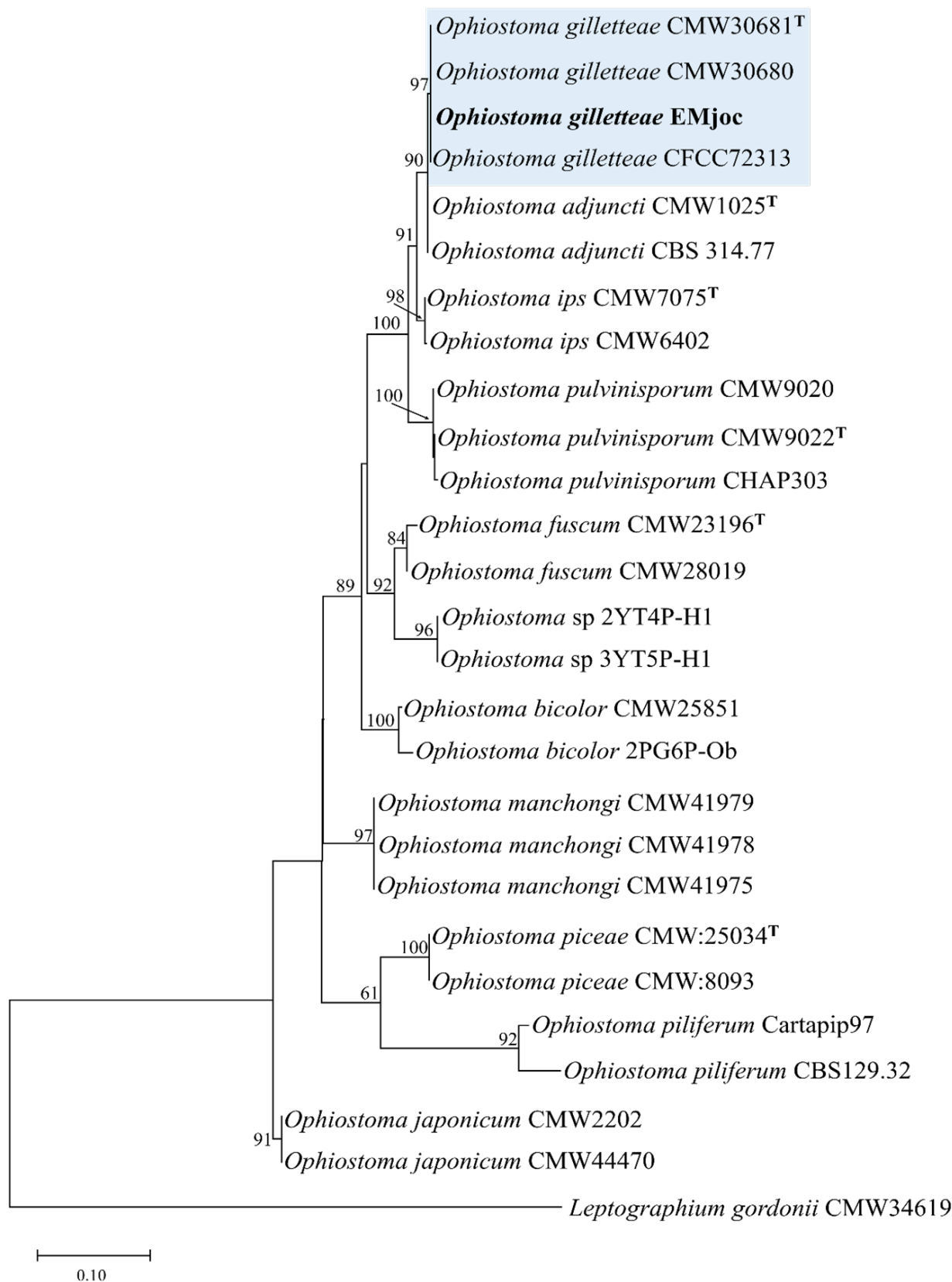


Figura 2. Filogenia de *Ophiostoma gilletteae* aislado del cuerpo de *Dendroctonus valens*, basada en secuencias concatenadas de las regiones ITS y β -tubulina, reconstruida mediante el método de máxima verosimilitud en MEGA 12 con 1,000 réplicas de bootstrap. Los valores de soporte bootstrap $\geq 60\%$ se indican en los nodos. El aislado EMJoc se agrupó dentro del clado de *O. gilletteae* con un soporte del 97%. *Leptographium gordonii* (CMW34619) se utilizó como grupo externo. Las cepas tipo se indican con una T en negrita.

LITERATURA CITADA

- Armendáriz-Toledano, F., Zúñiga, G., García-Román, L. J., Valerio-Mendoza, O., & García-Navarrete, P. G. (2018). *Guía ilustrada para identificar a las especies del género Dendroctonus presentes en México y Centroamérica*. Instituto Politécnico Nacional.
- Barnett, H. L., & Hunter, B. B. (1998). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. The American Phytopathological Society Press.
- Cibrián Tovar, D., Méndez Montiel, J. T., Campos Bolaños, R., Yates III, H. O., & Flores Lara, J. E. (1995). *Insectos forestales de México/Forest insects of Mexico*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Glass, N. L., & Donaldson, G. C. (1995). Development of primer sets designed for use with the PCR to amplify conserved genes from filamentous ascomycetes. *Applied and Environmental Microbiology*, 61(4), 1323-1330. <https://doi.org/10.1128/aem.61.4.1323-1330.1995>
- Hall, T. A. (1999). BioEdit: A user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series*, 41, 95-98.
- Kumar, S., Stecher, G., Suleski, M., Sanderford, M., Sharma, S., & Tamura, K. (2024). MEGA12: Molecular evolutionary genetic analysis version 12 for adaptive and green computing. *Molecular Biology and Evolution*, 41, msae263. <https://doi.org/10.1093/molbev/msae263>
- Marincowitz, S., Duong, T. A., Taerum, S. J., de Beer, Z. W., & Wingfield, M. J. (2020). Fungal associates of an invasive pine-infesting bark beetle, *Dendroctonus valens*, including seven new Ophiostomatalean fungi. *Persoonia*, 45, 177-195. <https://doi.org/10.3767/persoonia.2020.45.07>
- Marmolejo, J. G., & Butin, H. (1990). New conifer-inhabiting species of *Ophiostoma* and *Ceratocystiopsis* (Ascomycetes, Microascales) from Mexico. *Sydowia*, 42, 193-199.
- Martínez-González, C. R., Ramírez-Mendoza, R., Jiménez-Ramírez, J., Gallegos-Vázquez, C., & Luna-Vega, I. (2017). Improved method for genomic DNA extraction for *Opuntia* Mill. (Cactaceae). *Plant Methods*, 13, 82. <https://doi.org/10.1186/s13007-017-0234-y>
- Paine, T. D., Raffa, K. F., & Harrington, T. C. (1997). Interactions among scolytid bark beetles, their associated fungi, and live host conifers. *Annual Review of Entomology*, 42, 179-206. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.42.1.179>
- Six, D. L., & Wingfield, M. J. (2011). The role of phytopathogenicity in bark beetle-fungus symbioses: A challenge to the classic paradigm. *Annual Review of Entomology*, 56, 255-272. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120709-144839>
- Terrazas Sánchez, G. (2006). *Ecología química y hongos asociados de Dendroctonus valens Le Conte (Coleoptera: Scolytidae)* [Tesis de maestría inédita]. Universidad Autónoma Chapingo.
- White, T. J., Bruns, T., Lee, S., & Taylor, J. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. En M. A. Innis, D. H. Gelfand, J. J. Sninsky, & T. J. White (Eds.), *PCR protocols: A guide to methods and applications* (pp. 315-322). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-372180-8.50042-1>
- Yan, Z., Sun, J., Don, O., & Zhang, Z. (2005). The red turpentine beetle, *Dendroctonus valens* LeConte (Scolytidae): An exotic invasive pest of pine in China. *Biodiversity and Conservation*, 14, 1735-1760. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-0697-9>