



Acta Botanica
Mexicana

Nuevos registros de micromicetos saprobios asexuales lignícolas en *Quercus* (Fagaceae) para México

New records of lignicolous saprobic asexual micromycetes in *Quercus* (Fagaceae) for Mexico

José Pablo Delgado-Zúñiga^{1,2} , Ibeth Rodríguez-Gutiérrez^{1,3}  y Gabriela Heredia-Abarca² 

Resumen:

Antecedentes y Objetivos: México es el segundo centro de diversificación del género *Quercus* con cerca de 160 especies, de las cuales 60% son endémicas. Sin embargo, existe poca información sobre sus interacciones con hongos, como la riqueza de las especies de micromicetos asexuales (MA) lignícolas en restos de encinos. El presente estudio es una contribución al conocimiento de especies de MA que se desarrollan sobre madera y corteza en cinco especies de *Quercus* en el municipio Huixquilucan, Estado de México, México.

Métodos: Se realizaron 15 muestreos durante 2018 y 2019, recolectando pedazos de madera y corteza, posteriormente depositadas sobre cámaras húmedas. Con los esporóforos detectados se realizaron preparaciones permanentes y semipermanentes, para su determinación taxonómica mediante el análisis de caracteres morfológicos. Los materiales de referencia se depositaron en el herbario XAL del Instituto de Ecología, A.C. en Xalapa, Veracruz, México.

Resultados clave: Se determinaron 30 taxones de MA; 28 de ellos representan nuevos registros para el Estado de México y 13 lo son para México. Se detectaron 20 especies en madera, cinco en corteza y cinco en ambos sustratos.

Conclusiones: Doce especies (40%) se reportan exclusivamente en restos lignícolas; se amplía el rango de hospederos en los 13 nuevos registros para México, así como para los MA lignícolas en el país (*Q. castanea*, *Q. crassipes*, *Q. deserticola*, *Q. laurina* y *Q. rugosa*).

Palabras clave: anamorfos, corteza, encinos, hongos, madera.

Abstract:

Background and Aims: Mexico is the second diversification center of the genus *Quercus* with around 160 species, 60% of which are endemic. However, there is little information about their interactions with fungi, such as the richness of species of lignicolous asexual micromycetes (AM) on remains of oaks. The present study is a contribution to the knowledge of the AM species that develop on wood and bark, of five species of *Quercus* in the municipality of Huixquilucan in the State of Mexico, Mexico.

Methods: Fifteen sampling trips were carried out during 2018 and 2019, collecting pieces of wood and bark, subsequently placed in humid chambers. Permanent and semi-permanent preparations were realized with the detected sporophores for their taxonomic determination through the analysis of morphological characters. Reference materials were deposited in the herbarium XAL of the Instituto de Ecología, A.C. in Xalapa, Veracruz, Mexico.

Key results: Thirty AM taxa were determined; 28 of them represent new records for the State of Mexico and 13 for Mexico. Twenty species were detected in the wood, five on bark and five on both substrates.

Conclusions: Twelve species (40%) are reported exclusively in lignicolous remains. The range of hosts is expanded for the 13 new records for Mexico, as well as for the lignicolous AM in the country (*Q. castanea*, *Q. crassipes*, *Q. deserticola*, *Q. laurina* and *Q. rugosa*).

Key words: anamorphs, bark, fungi, oaks, wood.

¹Tecnológico Nacional de México, Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan, Laboratorio de Micología, Licenciatura en Biología, Paraje El Río s.n., Colonia La Magdalena Chichicapa, 52773 Huixquilucan, Estado de México, México.

²Instituto de Ecología, A.C., Red de Biodiversidad y Sistemática, Laboratorio de Micromicetos, Carretera antigua a Coatepec No. 351, Col. Congregación El Haya, 91073 Xalapa, Veracruz, México.

³Autor para la correspondencia: ibeth.rg@huixquilucan.tecnm.mx

Recibido: 8 de mayo de 2024.

Revisado: 5 de junio de 2024.

Aceptado por Marie-Stéphanie Samain: 12 de noviembre de 2024.

Publicado Primero en línea: 6 de diciembre de 2024.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 131(2024).



Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional).

Citar como: Delgado-Zúñiga, J. P., I. Rodríguez-Gutiérrez y G. Heredia-Abarca. 2024. Nuevos registros de micromicetos saprobios asexuales lignícolas en *Quercus* (Fagaceae) para México. Acta Botanica Mexicana 131: e2355. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm131.2024.2355>

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

Las hojas en diversos estados de descomposición, las ramas, semillas y flores, así como la madera y la corteza, constituyen gran porcentaje de la producción primaria neta sobre el suelo de los bosques (Tennakoon et al., 2021). En particular, las ramas lignificadas, los pedazos de madera y corteza en descomposición son sustratos en los que prolifera una importante gama de especies fúngicas, entre las que se encuentran las especies microscópicas asexuales (Sridhar y Sudheep, 2011; Sridhar et al., 2011; Dreyling et al., 2022). Los micromicetos asexuales (MA), también nombrados hongos conidiales u hongos anamorfos, son aquellos cuya reproducción sexual se desconoce; pertenecen en su mayoría al Phylum Ascomycota (Gehlot et al., 2010). Desde el punto de vista ecosistémico los MA son de gran importancia por formar parte de las cadenas tróficas edáficas; con las especies fúngicas macroscópicas y la macro y meso fauna participan en el reciclaje de nutrientes del suelo mediante la descomposición progresiva de los restos vegetales (Prakash et al., 2015; Wijayawardene et al., 2021).

A nivel mundial la diversidad de MA se ha estimado hasta en 30,000 especies (Wijayawardene et al., 2022). Algunos autores mencionan que cerca de 80% de la diversidad total de hongos en el planeta corresponde a los micromicetos (Aguirre-Acosta et al., 2014). Para México el registro de la diversidad de los MA se ha centrado mayormente en sustratos como suelo (806 spp.), restos foliares como son las hojas vivas y muertas en diferentes estados de descomposición (526), ambientes acuáticos (21) y en madera en descomposición y corteza (10), con lo cual tenemos una diversidad total registrada para el país de 1353 especies (Heredia et al., 1995, 2008; Castillo et al., 2008; Chávez-Vergara et al., 2016; Delgado-Zúñiga et al., 2022). Particularmente en el Estado de México se tiene el reporte de 108 especies de MA creciendo en suelo y en hojas vivas y muertas en diferentes estados de descomposición (Heredia et al., 2008; Delgado-Zúñiga et al., 2022). No obstante, no hay registros en madera y corteza.

Para México se conoce poco sobre la diversidad de los MA saprobios que proliferan en ramas, troncos y cortezas en proceso de descomposición de los bosques de encino. Hasta ahora solo se han estudiado a detalle restos

lignícolas en zonas con bosques de encinos del estado de Querétaro, reportando 78 especies de MA creciendo sobre 15 especies de *Quercus* L. en diversos sustratos, de las cuales solo 13 están en madera y ramas de cinco especies de encino (Castillo et al., 2008). El género *Quercus* es característico de las regiones montañosas de México, con alrededor de 160 especies en el país y con 60% de endemismos (Nixon, 1993; González-Medrano, 1996; Valencia-A., 2004). Forman bosques ecológicamente importantes por la regulación de los ciclos de nutrientes y del agua, así como por almacenamiento de carbono y los servicios ecosistémicos que aportan; sin embargo, su pérdida es acelerada y con ello el conocimiento de la diversidad de organismos y sus interacciones (López-Mendoza et al., 2022).

Ante lo expuesto, los objetivos del presente estudio son 1) documentar las especies de MA lignícolas que crecen sobre restos de madera y corteza en cinco especies de *Quercus* en San José Huiloteapan, Huixquilucan, Estado de México, México, y 2) describir los taxones que representan nuevos registros para la micobiota de México.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El trabajo de campo se llevó a cabo en la localidad de San José Huiloteapan, municipio Huixquilucan, Estado de México, México, geográficamente situado entre las coordenadas 19°18'07", 19°26'27"N y 99°14'15", 99°24'25"W, con una elevación entre 2650 y 2823 m (Hernández-Martínez, 2014; GEM, 2017) (Fig. 1). La zona presenta una vegetación monodominante de *Quercus* con una diversidad de cinco especies, de las cuales *Q. crassipes* Humb. & Bonpl., *Q. deserticola* Trel. y *Q. laurina* Humb. & Bonpl. son especies endémicas de México, mientras que *Q. castanea* Née y *Q. rugosa* Née presentan una distribución más amplia: la primera hasta El Salvador y la segunda hasta los Estados Unidos de América (Romero-Rangel et al., 1997, 2002; Valencia-A., 2004). Cabe señalar que *Q. rugosa* es la especie dominante por su abundancia en el bosque de estudio.

Trabajo de campo

Entre marzo 2018 y marzo 2019, en un gradiente altitudinal de 2658 a 2823 m en los cuales la composición arbórea es



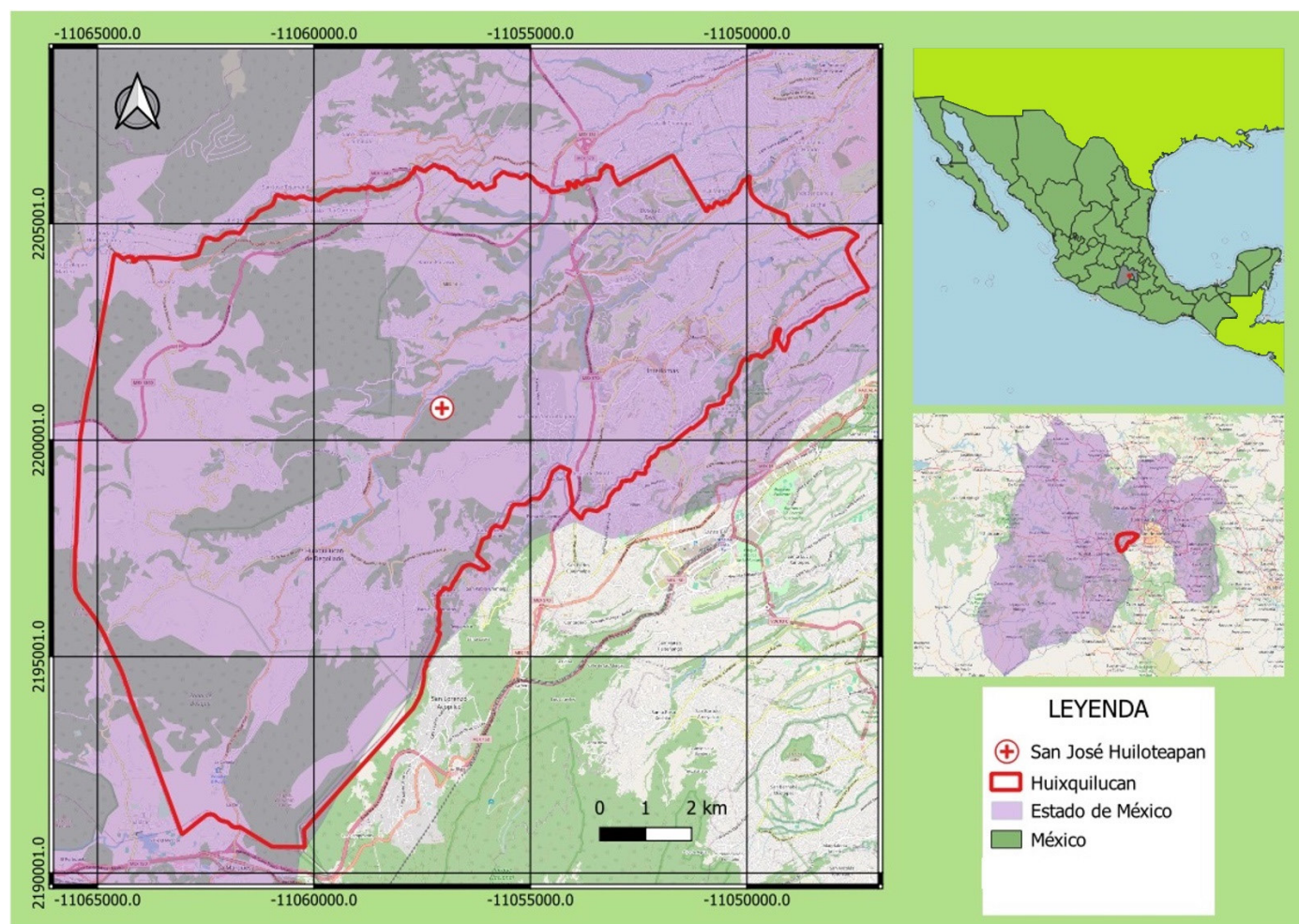


Figura 1: Área de estudio en San José Huiloteapan, Huixquilucan, Estado de México, México.

diferente, se realizaron 15 muestreos a lo largo de las cuatro estaciones del año (**Cuadro 1**). Se identificaron en cada recorrido los individuos de *Quercus castanea*, *Q. crassipes*, *Q. deserticola*, *Q. laurina* y *Q. rugosa*. Directamente de cada especie de árbol presente en cada punto de muestreo, se obtuvieron cinco pedazos de madera y corteza en descomposición. Esas muestras se trasladaron a las instalaciones del Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan para la obtención de MA. Paralelamente se tomaron muestras de hojas y se fotografiaron las especies de los encinos para su determinación taxonómica, con base en literatura especializada (Romero-Rangel et al., 1997; Romero-Rangel y Rojas-Zenteno, 2019; Valencia-A., 2004).

Se colocaron las cinco muestras de madera y cinco de corteza, por especie de *Quercus* (dependiendo de la

composición de cada muestreo), en cámaras húmedas (cajas Petri de vidrio de 90 × 90 mm) siguiendo la metodología de Castañeda-Ruiz et al. (2013). Diariamente se efectuaron revisiones con un microscopio estereoscópico (LEICA EZ4, Wetzlar, Alemania). Los esporóforos detectados se extrajeron con agujas entomológicas para la elaboración de preparaciones microscópicas permanentes (con alcohol polivinílico) y semipermanentes (con ácido láctico y fucsina) para su posterior análisis morfométrico.

La definición del tipo de conidiogénesis y la revisión morfométrica se hicieron empleando un microscopio Motic BA410 (Hong Kong, China) con cámara (Moticam Pro 282A, Hong Kong, China) y un microscopio de contraste de fases (Nikon Eclipse 80i, Tokio, Japón) con cámara Nikon DS-Fi1 (Tokio, Japón). Para las determinaciones taxonómicas, se

Cuadro 1: Sitios muestreados y su composición arbórea (*Quercus castanea* Née (1), *Q. crassipes* Humb. & Bonpl. (2), *Q. deserticola* Trel. (3), *Q. laurina* Humb. & Bonpl. (4) y *Q. rugosa* Née (5)) en San José Huiloteapan, Huixquilucan, Estado de México, México.

No. sitio de muestreo	Coordenadas	Elevación (m s.n.m)	Estación anual	Hospedero				
				1	2	3	4	5
1	19°23'21"N, 99°19'54"W	2678	Primavera	x		x		x
2	19°36'07"N, 99°29'02"W	2690	Primavera	x	x	x		x
3	19°24'15"N, 99°17'00"W	2701	Primavera	x		x	x	x
4	19°26'02"N, 99°18'03"W	2695	Primavera					x
5	19°27'04"N, 99°17'03"W	2712	Verano	x	x	x		x
6	19°23'43"N, 99°20'17"W	2705	Verano	x	x	x	x	x
7	19°23'45"N, 99°20'11"W	2658	Verano	x	x	x	x	x
8	19°21'46"N, 99°17'12"W	2756	Verano	x		x	x	x
9	19°23'33"N, 99°20'36"W	2686	Otoño		x	x		x
10	19°23'27"N, 99°20'30"W	2726	Otoño	x	x	x	x	x
11	19°23'20"N, 99°20'31"W	2737	Otoño	x		x	x	x
12	19°23'33"N, 99°20'49"W	2776	Invierno	x			x	x
13	19°23'27"N, 99°20'25"W	2676	Invierno	x		x	x	x
14	19°23'24"N, 99°20'33"W	2763	Invierno	x		x	x	x
15	19°23'24"N, 99°20'40"W	2823	Invierno					x

utilizaron las descripciones originales de cada especie, además de las obras básicas para este grupo de hongos: Ellis (1971; 1976), Nag-Raj y Kendrick (1975), Castañeda-Ruiz y Kendrick (1990a, b, 1991), Seifert et al. (2011), entre otras. El material de referencia se encuentra depositado en el herbario XAL del Instituto de Ecología, A.C. en Xalapa, Veracruz, México.

Resultados

Se determinaron 30 taxones de micromicetos asexuales lignícolas, de los cuales 13 son nuevos registros para México (Cuadro 2) y 28 lo son para el Estado de México. En su mayoría los MA estudiados pertenecen al Phylum Ascomycota, Subphylum Pezizomycotina. Solamente la especie *Parahaplotrichum idahoense* W.A. Baker & Partr. está ubicada en el Phylum Basidiomycota, Subphylum Agaricomycotina, orden Thelephorales, familia Thelephoraceae. Por su parte las especies pertenecientes al Phylum Ascomycota están dentro de las clases Leotiomycetes (5 spp.), Dothidiomycetes (8 spp.) y Sordariomycetes (13 spp.), quedando las especies

Phragmocephala elliptica Berk. & Broome, *Polyschema clavulatum* (Cooke & Harkn.) M.B. Ellis y *Veronaea coprophila* Subram. & Lodha como *insertae sedis*. De los 13 órdenes a los que pertenecen las especies estudiadas, los mejor representados fueron Helotiales (5 spp.), Chaetosphaeriales y Tubeufiales (3 spp.). A nivel de familia 10 especies permanecen como *incertae sedis*, el resto (19 spp.) están ubicadas en 15 familias, siendo más diversas Chaetosphaeriaceae y Tubeufiaceae con tres especies, seguidas de Helminthosphaeriaceae con dos especies y las restantes 12 familias estuvieron representadas por una sola especie.

Las especies *Berkleasmius zhejiangense* Wongs., H.K. Wang, K.D. Hyde & F.C. Lin, *Parahaplotrichum idahoense* y *Polyschema clavulatum* no se habían registrado desde que fueron descritas por primera vez. El mayor número de especies se detectó sobre madera (66.67%), seguido de corteza (16.67%). Cinco especies se encontraron en ambos sustratos (16.67%): *Dactylaria parvispora* (Preuss) de Hoog & Arx, *Menispora glauca* (Link) Pers., *Parahaplotrichum idahoense*, *Sporidesmium adscendens*



Berk y *Virgaria nigra* Link (**Cuadro 2**). En los restos lignícolas de *Quercus rugosa*, se encontró la mayor cantidad de especies únicas (12 spp.), seguida de *Q. deserticola* (5 spp.), *Q. laurina* (3 spp.), *Q. castanea* y *Q. crassipes* (1 sp. respectivamente) (**Cuadro 2**).

Los taxones se presentan de acuerdo con su clasificación en el **Index Fungorum (2024)**. Se incluyen la descripción taxonómica, distribución geográfica e ilustraciones detalladas de las 13 especies que representan nuevos registros para la micobiota de México.

Cuadro 2: Especies de micromicetos asexuales detectados en corteza (-, A) y madera (x, B) de los encinos *Quercus castanea* Née (1), *Q. crassipes* Humb. & Bonpl. (2), *Q. deserticola* Trel. (3), *Q. laurina* Humb. & Bonpl. (4) y *Q. rugosa* Née (5) de un bosque del municipio Huixquilucan, Estado de México, México. *Nuevos registros para México.

Especie	A	B	1	2	3	4	5
Phylum Ascomycota							
Subphylum Pezizomycotina							
Clase Dothideomycetes							
Subclase Pleosporomycetidae							
Orden Mytilinidiales							
Familia Mytiliniaceae							
* <i>Taeniolella alta</i> (Ehrenb.) S. Hughes		x		x			
Orden Pleosporales							
Familia Kirschsteiniaceae							
<i>Kirschsteiniella atra</i> (Corda) D. Hawksw.		x					x
Familia Incertae sedis							
* <i>Berkleasium zhejiangense</i> Wongs., H.K. Wang, K.D. Hyde & F.C. Lin		x					x
Orden Tubeufiales							
Familia Tubeufiaceae							
<i>Helicoma muelleri</i> Corda		x					x
<i>Helicomyces tenuis</i> Speg.	-			-			-
<i>Helicosporium flavisporum</i> Y.Z. Lu, J.C. Kang & K.D. Hyde		x					x
Orden Incertae sedis							
Familia Incertae sedis							
* <i>Sporidesmium pedunculatum</i> (Peck) M. B. Ellis		x			x		x
Subclase Incertae sedis							
Orden Minutisphaerales							
Familia Acrogenosporaceae							
* <i>Acrogenospora megalospora</i> (Berk. & Broome) Goh, K.D. Hyde & C.K.M. Tsui		x					x
Clase Leotiomycetes							
Subclase Leotiomycetidae							
Orden Helotiales							
Familia Mollisiaceae							
* <i>Diplococcium spicatum</i> Grove		x		x	x		
Familia Incertae sedis							
<i>Dactylaria parvispora</i> (Preuss) de Hoog & Arx	-	x	x			x	-x
<i>Strossmayeria bakeriana</i> (Henn.) Iturr.		x			x		
<i>Triposporium elegans</i> Corda		x			x		

Cuadro 2. Continuación.

Especie	A	B	1	2	3	4	5
<i>Triposporium lambdaseptatum</i> (Matsush.) Kuthub. & Nawawi	-						-
Clase Sordariomycetes							
Subclase Diapothomycetidae							
Orden Cordanales							
Familia Cordanaceae							
* <i>Cordana lithuanica</i> Markovsk.		x			x		
Subclase Hypocreomycetidae							
Orden Microascales							
Familia Microascaceae							
<i>Graphium penicillioides</i> Corda		x				x	
Orden Pleurotheciales							
Familia Pleurotheciaceae							
* <i>Pleurothecium pulneyense</i> Subram. & Bhat		x					x
Subclase Sordariomycetidae							
Orden Chaetosphaeriales							
Familia Chaetosphaeriaceae							
* <i>Menispora glauca</i> (Link) Pers.	-	x		-			-x
* <i>Menispora uncinata</i> S. Hughes & W.B. Kendr.		x					x
* <i>Sporoschisma mirabile</i> Berk. & Broome		x					x
Orden Magnaporthales							
Familia Pyriculariaceae							
<i>Neocordana musae</i> (Zimm.) Hern.-Restr. & Crous		x	x				
Orden Sordariales							
Familia Helminthosphaeriaceae							
<i>Spadicoides atra</i> (Corda) S. Hughes		x			x		
<i>Spadicoides subsphaerica</i> D.W. Li		x				x	
Orden Incertae sedis							
Familia Incertae sedis							
* <i>Endophragmiella oblonga</i> Matsush. ex S. Hughes	-						-
Subclase Xylariomycetidae							
Orden Xilariales							
Familia Diatrypaceae							
<i>Phaeoisaria clematidis</i> (Fuckel) S. Hughes		x	x	x			
Familia Xylariaceae							
<i>Virgaria nigra</i> Link Nees		x					x
Subclase Incertae sedis							
Orden Distoseptisporales							
Familia Distoseptisporaceae							
<i>Distoseptispora adscendens</i> (Berk.) R. Zhu & H. Zhang	-	x					-x
Subphylum Pezizomycotina							
Clase Incertae sedis							
Subclase Incertae sedis							



Cuadro 2. Continuación.

Especie	A	B	1	2	3	4	5
Orden <i>Incertae sedis</i>							
Familia <i>Incertae sedis</i>							
<i>Phragmocephalla elliptica</i> Berk. & Broome S. Hughes	-					-	
* <i>Polyschema clavulatum</i> (Cooke & Harkn.) M.B. Ellis		x	x			x	
<i>Veronea coprophila</i> (Subram. & Lodha) M.B. Ellis	-						-
Phylum Basidiomycota							
Subphylum Agarcomycotina							
Clase Agaricomycetes							
Subclase <i>Incertae sedis</i>							
Orden Thelephorales							
Familia Thelephoraceae							
* <i>Parahaplotrichum idahoense</i> W.A. Baker & Partr.	-	x			-x		
TOTALES -/x	10	25	3	3/3	1/9	1/3	7/13

Taxonomía

Ascomycota

Pezizomycotina

Dothideomycetes

Pleosporomycetidae

Mytilinidiales

Mytilinidiaceae

Taeniolella alta (Ehrenb.) S. Hughes, Can. J. Bot. 36: 817. 1958. Fig. 2A, B.

TIPO: Localidad no mencionada, sin fecha, *Anónimo s.n.* (holotipo: L 910, 267-936).

= *Hormiscium altum* Ehrenb., Sylv. mycol. berol. (Berlin): 22. 1818.

= *Monilia alta* (Ehrenb.) Link, in Willdenow, Sp. pl., Ed. 4 6(1): 126. 1824.

Conidióforos macronematosos, mononematosos, solos o en pequeños grupos, simples, rectos o flexuosos, de pardo oscuro a negro, mayormente negro, lisos, de paredes gruesas, 43-71 × 3-6 µm; células conidiógenas integradas, terminales, subcilíndricas, doliformes; conidios simples, catenulados con sucesión acrópeta, doliformes, elipsoidales, de pardo oscuro a negro, lisos, 2-5 septos (mayormente 3), constreñidos en los septos, 22-40 × 9-11 µm.

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus crassipes*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2737 m, 19°23'20"N, 99°20'31"W, 29.X.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 9 (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 919 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos: Alemania, sobre *Alnus* Mill. (Heuchert et al., 2018). Bielorrusia, sobre *Quercus robur* L., *Picea abies* (L.) H. Karst, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Carex acutiformis* Ehrh. y *Betula pubescens* Ehrh. (Yurchenko, 2001). Brasil, sobre corteza (Cardoso y Pascholati Gusmão, 2009). Canadá, sobre madera (Bisby et al., 1938; Connors, 1967; Ginns, 1986). Estados Unidos de América, sobre madera (Wang, 2001). Lituania,



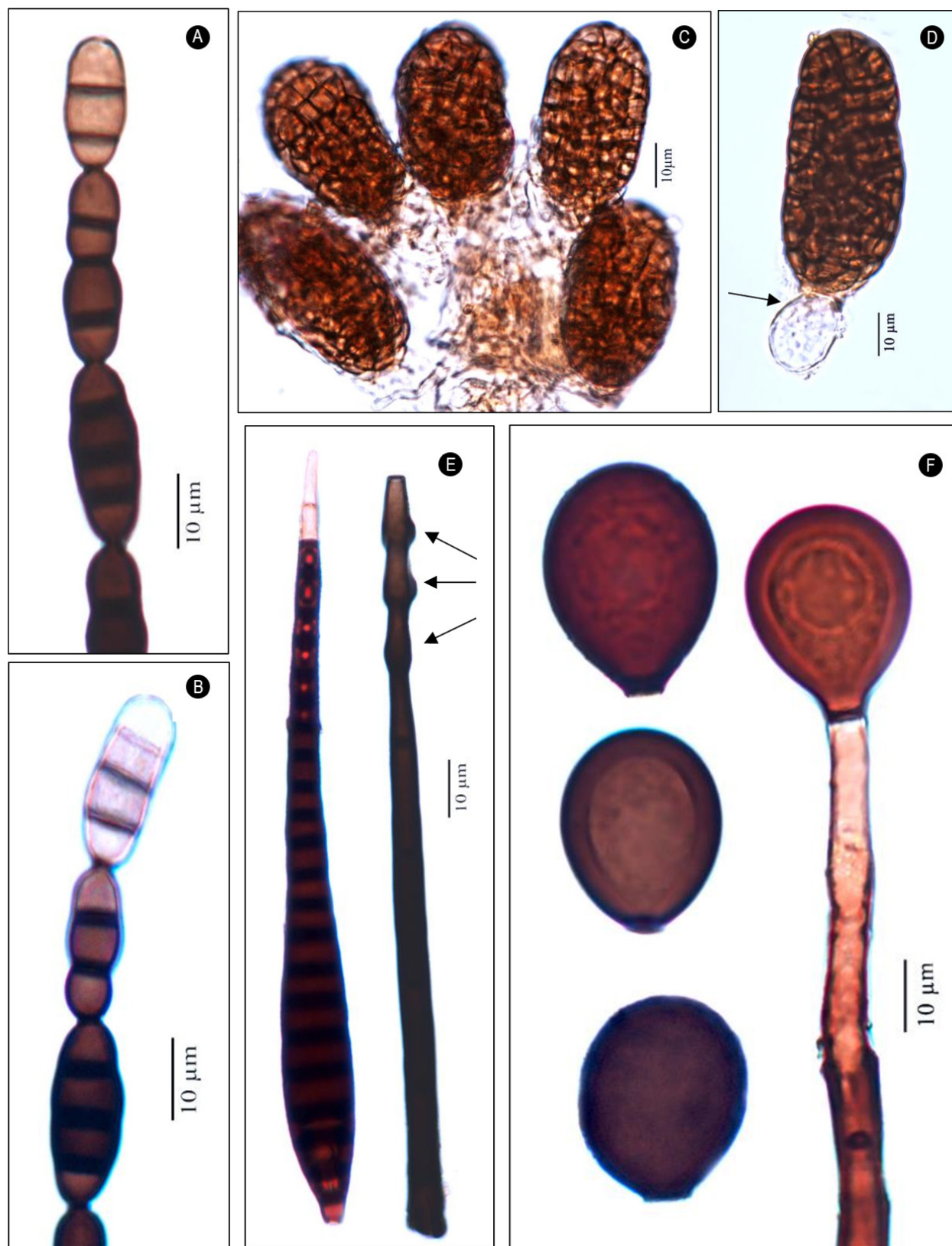


Figura 2: A. B. *Taeniolella alta* (Ehrenb.) S. Hughes, hileras de conidios catenulados; C. *Berkleasmium zhejiangense* Wongs., H.K. Wang, K.D. Hyde & F.C. Lin, parte de un esporodioquio; D. la flecha indica conidio con célula basal hialina inflada; E. *Sporidesmium pedunculatum* (Peck) M.B. Ellis, la flecha indica conidio y conidióforo con células conidiógenas; F. *Acrogenospora megalospora* (Berk. & Broome) Goh, K.D. Hyde & C.K.M. Tsui, conidios y conidióforo con conidio adherido. Fotografías por José Pablo Delgado-Zúñiga (A-F).

sobre madera comúnmente de *Alnus*, *Betula* L. y *Fraxinus* L. (Markovskaja y Treigiené, 2005). Reino Unido, sobre madera de *Alnus* (Ellis, 1976). Turquía, sobre madera de *Carpinus betulus* L. (Bülbül et al., 2011). Rusia, sobre madera de *Alnus incana* (L.) Moench (Mel'nik, 2000). Ucrania, sobre madera de *Alnus incana* (Hayova, 2011).

Notas taxonómicas: de acuerdo con Hughes (1980), las dimensiones de los conidios de *T. alta* presentan gran variación de tamaños acorde al número de septos. El rango de los conidios del material estudiado (22-40 × 9-11 µm) está dentro del reportado por Cardoso y Pascholati Gusmão (2009) (17.5-42.5 × 7.5-12.5 µm) y Yurchenko (2001) (35-60 × 8.5-14 µm). Esta especie se registra por primera vez para México.

Pleosporales

Kirschsteiniotheliaceae

Kirschsteiniothelia atra (Corda) D. Hawksw., in Wijayawardene et al., Fungal Diversity 69: 37. 2014.

TIPO: REPÚBLICA CHECA. Praga, sobre madera muerta, 1839, *Corda s.n.* (holotipo: no localizado).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2737 m, 19°23'20"N, 99°20'31"W, 10.XII.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 38 (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 993 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio). Veracruz, sobre rama muerta (Arias-Mota et al., 2008). Tabasco, sobre hojas en descomposición (Becerra Hernández et al., 2008).

Incertae sedis

Berkleasmium zhejiangense Wongs., H.K. Wang, K.D. Hyde & F.C. Lin (as 'zhejiangensis'), Sydowia 61(2): 346 (2009). Fig. 2C,D.

TIPO: CHINA. Provincia Zhejiang, Ciudad Lishui, Parque forestal provincial de Baiyun, en madera sumergida de un pequeño arroyo, 24.X.2007, M. Wongsawas s.n. (holotipo: HMAS 196813).

Esporodoquios pulvinados, puntiformes, secos, color pardo oscuro a negro; conidióforos macronematosos, mononematosos, reducidos, simples, hialinos a subhialinos; células conidiógenas holoblásticas, integradas, terminales; conidios cilíndricos, subcilíndricos, elipsoidales, ovoides, muriformes, lisos, septos color negro, constreñidos, pardo o pardo oscuro, 48-67 × 23-32 µm, con una célula basal hialina inflada.

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2737 m, 19°23'20"N, 99°20'31"W, 10.XII.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 09 (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 977 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos: China, en madera sumergida (Wongsawas et al., 2009). Cabe mencionar que es la segunda ocasión que se registra la especie en el mundo.

Notas taxonómicas: las características morfométricas del material estudiado coinciden con la descripción de la especie tipo. Esta especie se registra por primera vez para México.

Tubeufiales

Tubeufiaceae

Helicoma muelleri Corda, Icon. fung. (Praga) 1: 15. 1837.

TIPO: REPÚBLICA CHECA. Praga, cerca de Hammersstein, en corteza podrida, s.f., *Corda s.n.* (holotipo: no localizado).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus rugosa*.



Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2705 m, 19°23'43"N, 99°20'17"W, 30.VII.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 34 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 992 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (en este estudio); Tabasco, sobre tronco muerto (Heredia et al., 2006b).

Helicomyces tenuis Speg., Anal. Mus. nac. B. Aires, Ser. 3 13: 423. 1910 (1911).

TIPO: ARGENTINA. Buenos Aires, Lezama, sobre tallos muertos, XI.1904, *C. Spegazzini s.n.* (holotipo: no localizado).

Hábitat: sobre corteza de *Quercus crassipes* y *Q. rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2695 m, 19°26'02"N, 99°18'03"W, 4.VI.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 35 (XAL); 2726 m, 19°23'27"N, 99°20'30"W, 19.XI.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 35b (XAL); 2823 m, 19°23'24"N, 99°20'40"W, 30.VII.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 35c (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 926 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México, sobre hojas muertas de *Quercus rugosa* (Delgado-Zúñiga et al., 2022).

Nota taxonómica: esta especie se presentó en cinco de los 15 muestreos, siendo de las más representativas en cuanto a aparición.

Helicosporium flavisporum Y.Z. Lu, J.C. Kang & K.D. Hyde, in Lu, Liu, Hyde, Jeewon, Kang, Fan, Boonmee, Bhat, Luo, Lin & Eungwanichayapant, Fungal Diversity 92: 210. 2018.

TIPO: TAILANDIA. Localidad no mencionada, sobre madera sumergida en agua dulce, 25.III.2017, *L. Yong-Zhong CR31* (holotipo: MFLU 17-1105, isotipo: HKAS 100775).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2686 m, 19°23'33"N, 99°20'36"W, 7.I.2019, *J. P. Delgado-Zúñiga* 36 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 928 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México, sobre hojas muertas de *Quercus rugosa* (Delgado-Zúñiga et al., 2022).

Incertae sedis

Sporidesmium pedunculatum (Peck) M.B. Ellis, Mycol. Pap. 70: 67. 1958. Fig. 2E.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Nueva York, en la superficie de un tronco viejo. Herb. Mycol. M. C. Cooke 1885.

= *Clasterosporium pedunculatum* Peck, Ann. Rep. Reg. Univ. St. N.Y. 25: 93. 1873.

= *Helminthosporium pedunculatum* (Peck) Pound & Clem., Minn. bot. Stud. 1(Bulletin 9): 656. 1896.

= *Penzigomyces pedunculatus* (Peck) J. Mena & G. Delgado (as 'pedunculata'), in Mena-Portales, Delgado-Rodríguez & Heredia-Abarca, Bol. Soc. Micol. Madrid 25: 268. 2000.

Colonias efusas, color negro extendiéndose por todo el sustrato; conidióforos macronematosos, monone-matosos, solitarios o en pequeños grupos, secos, rectos o flexuosos, lisos, de paredes gruesas, septados, pardos oscuros, 60-166 × 3-7 µm de ancho, 5-9 µm de ancho en la base; células conidiógenas holoblásticas integradas, terminales, percurrentes, hasta 5 proliferaciones sucesivas; conidios subulados, solitarios, rectos o ligeramente curvados, acrógenos, lisos, 14-23 septos negros, color pardo oscuro, 77-131 × 10-14 µm de ancho, 3-5 µm de ancho en la base.



Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2686 m, 19°23'33"N, 99°20'36"W, 29.X.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 69 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 867 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 868 (XAL).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus deserticola* y *Q. rugosa*.

Distribución y sustratos conocidos: la especie presenta una extensa distribución y amplia diversidad de hospederos: Argentina, sobre madera (Allegretti et al., 2009); China, sobre ramas muertas de *Fagus crenata* Blume, *Phoenix hanceana* Hort. ex. Wendl., *Populus* sp., *Quercus* sp., *Taxus baccata* Thunb. (Wu y Zhuang, 2005); Cuba, sobre madera (Mena-Portales et al., 2020); Escocia, Estados Unidos de América, sobre madera de *Populus* L. y *Taxus* L. (Ellis, 1958); India, sobre madera (Sridhar et al., 2012); República Checa, sobre madera de *Picea abies* (Johnová, 2009).

Notas taxonómicas: las características de la especie aquí descrita (77-131 × 10-14 µm) están en los rangos reportados por Ellis (1958) (50-130 × 11-13 µm) y Mena-Portales et al. (2000) (55-115 × 11-13.5 µm). Esta especie se registra por primera vez para México.

Incertae sedis

Minutisphaerales

Acrogenosporaceae

Acrogenospora megalospora (Berk. & Broome) Goh, K.D. Hyde & C.K.M. Tsui, Mycol. Res. 102(11): 1311. 1998. Fig. 2F.

TIPO: INGLATERRA. Northamptonshire, King's Cliffe, sobre madera muerta sin identificar, s.f., *Anónimo s.n.* (holotipo: no localizado).

= *Monotospora megalospora* Berk. & Broome, Ann. Mag. nat. Hist., Ser. 2 13: 462. 1854.

= *Hysterium repandum* A. Bloxam ex Duby, Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève 16(1): 39. 1861.

= *Farlowia repanda* (A. Bloxam ex Duby) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 2: 727. 1883.

= *Helminthosporium pumilum* Masee, J. Roy. Microscop. Soc. 5: 758. 1885.

= *Monotospora pumila* (Masee) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 4: 300. 1886.

= *Farlowiella repanda* (A. Bloxam ex Duby) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 9: 1101. 1891.

= *Monotospora affinis* A.L. Sm. & Ramsb., Trans. Br. mycol. Soc. 5(1): 167. 1915.

= *Hysterium varium* sensu Greville (1826); fide Cannon, Hawksworth & Sherwood-Pike. 1985 (Index Fungorum, 2024).

Conidióforos macronematosos, mononematosos, rectos o ligeramente flexuosos, sin ramificaciones, lisos, septados, color pardo oscuro, aclarándose hacia el ápice, hasta 379 × 6-7 µm; células conidiógenas holoblásticas, terminales, integradas, percurrentes; conidios sin septos, terminales, lisos, globosos, subglobosos, elipsoidales, ovoides, paredes gruesas, truncados en la base, de pardo oscuro a negro, 24-32 × 20-27 µm en la parte más ancha, 4-7 µm en la base.

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2686 m, 19°23'33"N, 99°20'36"W, 29.X.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 2a (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 975 (XAL); 2676 m, 19°23'27"N, 99°20'25"W, 28.I.2019, *J. P. Delgado-Zúñiga* 2b (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 976 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos: España, sobre madera (Silvera-Simón, 2011); Estados Unidos de América



(Wang, 2010); Reino Unido, sobre madera de *Fagus sylvatica* L. (Berkeley y Broome, 1854; Goh et al., 1998); Japón (Matsushima, 1975); Nueva Zelanda, sobre madera muerta de *Olearia rani* Druce (Hughes, 1978) y madera de *Fagus crenata*.

Notas taxonómicas: el rango del largo de los conidios en el material estudiado es menor (24-32 µm de largo) al material tipo (33.78-35.56 µm de largo), pero coincide con los rangos reportados por Goh et al. (1998) (19-32 µm de largo). Esta especie se registra por primera vez para México.

Leotiomycetes

Leotiomycetidae

Helotiales

Mollisiaceae

Diplococcium spicatum Grove, J. Bot., Lond. 23: 167. 1885. Fig. 3A.

TIPO: INGLATERRA. Sobre madera podrida, X.1885, Sutton s.n. (holotipo: no localizado).

Conidióforos macronematosos, mononematosos, solitarios, simples, rectos, septados, lisos, de subhialinos a pardo claro o pardo oliváceo, 50-104 × 2-3 µm; células conidiógenas, integradas, con poros, terminales e intercalares; conidios oblongos con los extremos redondeados, 1 septo o pseudosepto a la mitad del conidio, catenulados, color pardo claro a pardo oliváceo, 8-11 × 3-4.5 µm.

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus crassipes* y de *Q. deserticola*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2712 m, 19°27'05"N, 99°17'03"W, 02.VII.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 24a (XAL); 2737 m, 19°23'20"N,

99°20'31"W, 10.XII.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 24b (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 979 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos: Estados Unidos de América, sobre sustrato sin identificar (Wang, 2001); Reino Unido, sobre madera y ramas de varios árboles entre ellos *Betula*, *Fagus* L., *Pinus* L., *Quercus* y *Sorbus* L. (Ellis, 1971); INDIA, sobre hojas de plantas medicinales (Kumar y Arunai, 2019); Nigeria, aislado de arena (Ijabadeniyi, 2007; Osho et al., 2010); República Checa, sobre *Sorbus aucuparia* Poir. (Johnová, 2009); Canadá, Japón, Polonia, Rumania, Reino Unido, sobre madera y corteza de varios árboles de conífera y hoja ancha (Goh y Hyde, 1998).

Notas taxonómicas: las características morfométricas del material estudiado coinciden con la descripción reportada por Ellis (1976). Esta especie se registra por primera vez para México.

Incertae sedis

Dactylaria parvispora (Preuss) de Hoog & Arx, Kavaka 1: 58. 1974 (1973).

TIPO: ALEMANIA. En tallos de *Campanula medium*, s.f., Preuss s.n. (holotipo: no localizado).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus laurina*, *Q. castanea* y *Q. rugosa*; sobre corteza de *Q. rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2737 m, 19°23'20"N, 99°20'31"W, 10.XII.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 20a (XAL); 2776 m, 19°23'33"N, 99°20'49"W, 07.I.2019, J. P. Delgado-Zúñiga 20b (XAL); 2823 m, 19°23'24"N, 99°20'40"W, 11.III.2019, J. P. Delgado-Zúñiga 20c (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 990 (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 991(XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio); Veracruz (Heredia et al., 1997a); Tabasco (Martínez-Rivera et al., 2014), sobre hojas en descomposición.



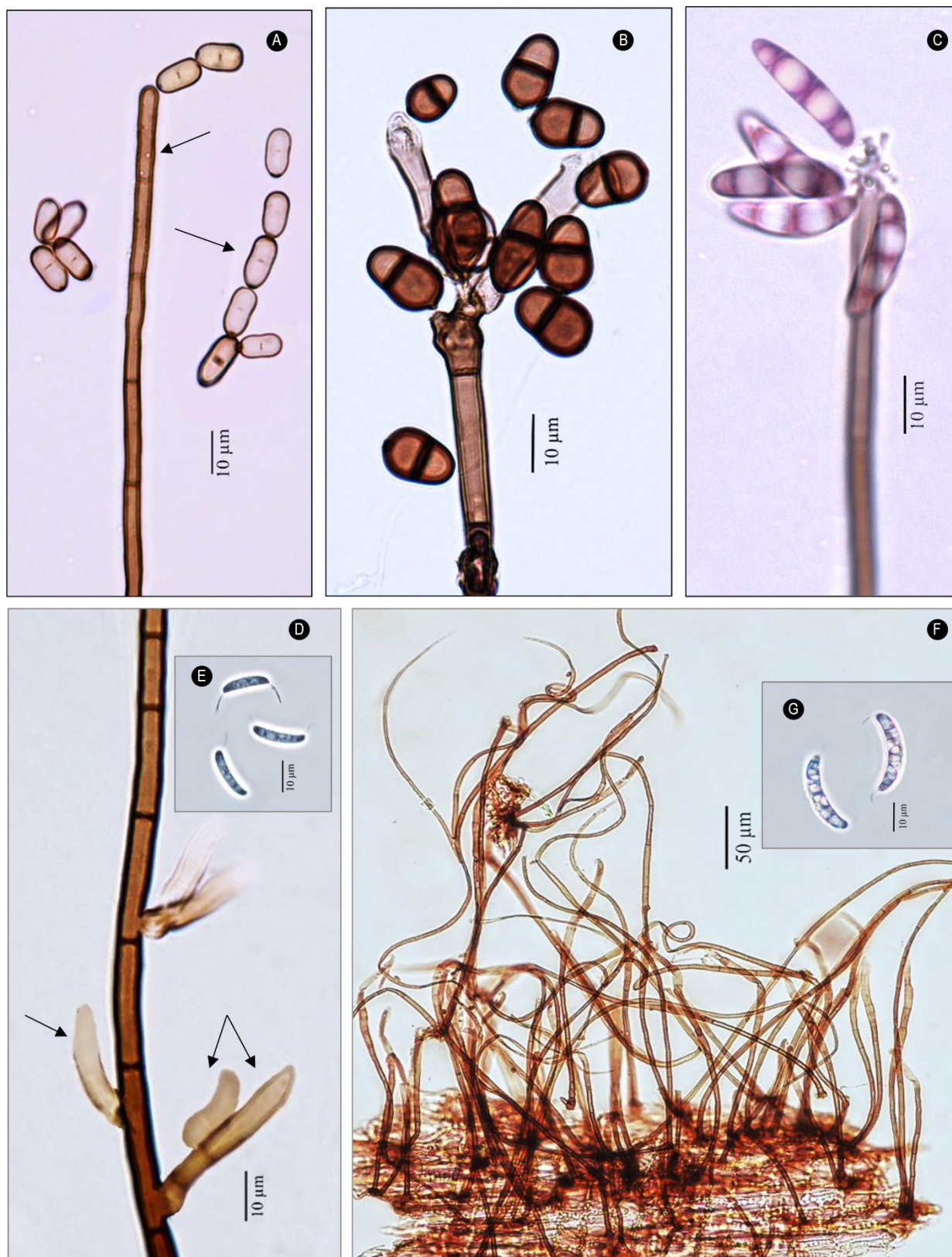


Figura 3: A. *Diplococcium spicatum* Grove, las flechas indican conidióforo con célula conidiógena con poros y conidios catenulados; B. *Cordana lithuanica* Markovsk, conidióforo y conidios; C. *Pleurothecium pulneyense* Subram. & Bhat, conidióforo con célula conidiógena denticular y conidios gutulados (teñidos con Fucsina); D. *Menispora glauca* (Link) Pers., la flecha indica conidióforo setiforme con células conidiógenas; E. conidios (contraste de fases); F. *Menispora uncinata* S. Hughes & W.B. Kendr., colonia en sustrato; G. conidios (contraste de fases). Fotografías por José Pablo Delgado-Zúñiga (A-G).

Strossmayeria bakeriana (Henn.) Iturr., in Iturriaga & Korf, Mycotaxon 36(2): 408. 1990.

TIPO: BRASIL. Pará, sobre vainas secas de *Bactris major* Jacq., l.1908, *C. F. Baker 202a* (holotipo: no localizado).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus deserticola*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2678 m, 19°23'21"N, 99°19'54"W, 10.IX.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga 8* (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga 983* (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio); Veracruz, sobre madera caída (*Arias et al.*, 2010).

Triposporium elegans Corda, Icon. Fung. (Prague) 1: 16. 1837.

TIPO: REPÚBLICA CHECA. Cerca de Hammerstein, sobre madera en descomposición de *Betula alba*, s.f., *Anónimo s.n.* (holotipo: PR).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus deserticola*.

Material estudiado: México, Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2686 m, 19°23'33"N, 99°20'36"W, 29.X.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga 80* (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga 901*(XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio); Veracruz, sobre hojas muertas de *Quercus* sp. (*Arias Mota et al.*, 2018).

Triposporium lambdaseptatum (Matsush.) Kuthub. & Nawawi, Mycol. Res. 95(2): 161. 1991.

TIPO: ISLAS SOLOMON. Sobre madera en descomposición de *Castanopsis* sp., 27.I.1970, *Bulolo s.n.* (holotipo: MFC-3114).

Hábitat: sobre corteza de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2676 m, 19°23'27"N, 99°20'25"W, 28.I.2019, *J. P. Delgado-Zúñiga 81* (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga 918* (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga 999* (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio); Tabasco, sobre rama en descomposición (*Becerra-Hernández et al.*, 2011).

Sordariomycetes

Diapothomycetidae

Cordanales

Cordanaceae

Cordana lithuanica Markovsk., Mycotaxon 87: 181. 2003. Fig. 3B.

TIPO: LITUANIA. Kedaniai, bosque de Juodkiskiai, 55°14'23"N, 24°1'54"E, sobre madera podrida de *Fraxinus excelsior*, 3.VIII.2000, *L. S. Markovskaja s.n.* (holotipo: BILAS 21364; isotipos: LE 212424, IMI 389981).

Conidióforos macronematosos, mononematosos, cespitosos, solitarios o en pequeños grupos, lisos, de paredes gruesas, rectos o flexuosos, septados, 1-3 proliferaciones, color pardo, 138-418 × 4-8 µm, 5-9 µm en la base, 4-6 µm en la parte media; células conidiógenas poliblasticas, integradas, de crecimiento continuo, color pardo claro, con pequeños denticulos de circulares a ovoides; conidios dispuestos en racimos, ovoides, aovado o en forma de avellana, secos, lisos, septo 1, color pardo claro, paredes y septos pardo oscuro, 10-13 × 6-9.6 µm en la parte más ancha.

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus deserticola*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto



de encinos, 2658 m, 19°23'45"N 99°20'11"W, 20.VIII.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 16 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 978 (XAL).

Notas taxonómicas: las medidas y características morfológicas del material estudiado coinciden con la descripción del tipo de *Cordana lithuanica* (Markovskaja, 2003).

Distribución y sustratos conocidos: Lituania, sobre madera muerta de *Picea abies* (Markovskaja, 2003). China, sobre hojas caídas de *Helicia pyrrhobotrya* Kurz (Ma et al., 2014). Esta especie se registra por primera vez para México.

Hypocreomycetidae

Microascales

Microascaceae

Graphium penicillioides Corda, Icon. fung. (Praga) 1: 18. 1837.

TIPO: REPÚBLICA CHECA. Praga, sobre *Populus italica*, s.f., Corda s.n. (holotipo: PR 155518).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus laurina*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2756 m, 19°21'46"N, 99°17'12"W, IX.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 32 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 964 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Colima, sobre restos vegetales en playa (González et al., 1998); Tabasco, sobre hojas degradadas (Heredia Abarca et al., 2006a); Estado de México, en hojas vivas maduras de *Quercus rugosa* (Delgado-Zúñiga et al., 2022).

Pleurotheciales

Pleurotheciaceae

Pleurothecium pulneyense Subram. & Bhat, Kavaka 15(1-2): 65. 1989. Fig. 3C.

TIPO: INDIA. Ciudad de Kodaikanal, lago Berijam, en ramita muerta sin identificar, 27.II.1980, C. V. Subramanian s.n. (holotipo: MFLU-0921).

Conidióforos macronematosos, mononematosos, rectos o ligeramente flexuosos, solitarios, rectos, lisos, de 6 a 8 septos, sin ramificaciones, color pardo oscuro aclarándose hacia el ápice, 176-438 × 3.5-4 µm y 4-7 µm ancho base; células conidiógenas poliblasticas, integradas, terminales, elongadas, denticuladas, cilíndricas, hialinas a subhialinas, 3-6 × 1-1.5 µm; conidios fusiformes, rectos o ligeramente curvados, cilíndricos, 3 septos, gutulados, hialinos o subhialinos, 19-27 × 3-6.5 µm.

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2823 m, 19°23'24"N, 99°20'40"W, 11.III.2019, *J. P. Delgado-Zúñiga* 160 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 986 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 987 (XAL).

Notas taxonómicas: las características morfológicas del material estudiado coinciden con la descripción original (Subramanian y Bhat, 1987) y con las reportadas por Zong-Long et al. (2018), aunque el tamaño de los conidios es más angosto (3-6.5 µm) en comparación con el del material tipo (7-8.4 µm).

Distribución y sustratos conocidos: China, sobre madera sumergida (Zong-Long et al., 2018); India, sobre madera (Subramanian y Bhat, 1987; Sridhar y Sudheep, 2011). Esta especie se registra por primera vez para México.



Sordariomycetidae

Chaetosphaariales

Chaetosphaeriaceae

Menispora glauca (Link) Pers., Mycol. eur. (Erlanga) 1: 32. 1822. Fig. 3D,E.

TIPO: SUECIA. Sobre madera de *Quercus*, s.f., *E. Fries s.n.* (holotipo: no localizado).

= *Camptosporium glaucum* Link, in Ehrenberg, Sylv. mycol. berol. (Berlin): 11. 1818.

= *Sphaeria ovoidea* Fr., Syst. mycol. (Lundae) 2(2): 459. 1823.

= *Fusisporium glaucum* (Link) Wallr., Fl. crypt. Germ. (Norimbergae) 2: 284.1833.

= *Psilonia glauca* (Link) Fr., Syst. mycol. (Lundae) 3(2): 450. 1832.

= *Menispora glauca* var. *repens* Corda, Icon. fung. (Prague) 1: 16, tab. 4: 224. 1837.

= *Melanomma ovoidea* (Fr.) Fuckel, Jb. nassau. Ver. Naturk. 23-24: 159. 1870.

= *Zignoella ovoidea* (Fr.) Sacc., Michelia 1(3): 346. 1878.

= *Psilosphaeria ovoidea* (Fr.) Cooke, Grevillea 16(78): 51. 1887.

= *Chaetosphaeria glauca* Hol.-Jech., Folia geobot. phytotax. 8(3): 322. 1973.

= *Chaetosphaeria ovoidea* (Fr.) Constant., K. Holm & L. Holm, Mycol. Res. 99(6): 586. 1995.

Conidióforos setiformes, rectos hasta la mitad, en forma de espiral hacia la parte superior, lisos, simples, septados, color pardo oscuro aclarándose hacia el ápice, hasta $472 \times 2-4 \mu\text{m}$; células conidiógenas fialídicas, rectas o ligeramente flexuosas, cilíndricas, simples, a veces ramificadas, septadas en la base, de subhialinas a pardas, $6-25 \times 3-5 \mu\text{m}$; conidios fusiformes, alantoides, 3 septos, hialinos, lisos, $12-17 \times 3-5 \mu\text{m}$ con sétulas en los extremos, $5-8 \mu\text{m}$ de longitud.

Hábitat: sobre corteza y madera caída de *Quercus rugosa*, sobre corteza de *Q. crassipes*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2823 m, $19^{\circ}23'24''\text{N}$, $99^{\circ}20'40''\text{W}$, 10.IX.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga 44a* (XAL); 2737 m, $19^{\circ}23'20''\text{N}$, $99^{\circ}20'30''\text{W}$, 10.XII.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga 44b* (XAL); 2763 m, $19^{\circ}23'24''\text{N}$, $99^{\circ}20'33''\text{W}$, 18.II.2019, *J. P. Delgado-Zúñiga 44c* (XAL); loc. cit., *J. P. Delgado-Zúñiga 983* (XAL).

Notas taxonómicas: las características morfológicas del material estudiado coinciden con la descripción de la especie original. Sin embargo, el rango de tamaño de los conidios es menor ($14-19 \mu\text{m}$) a los reportados por Holubová-Jechová (1973b) ($14-24 \mu\text{m}$) y Ellis (1971) ($18-23 \mu\text{m}$).

Distribución y sustratos conocidos: China, sobre tallos de árbol no identificado (Xia et al., 2016); Estados Unidos de América, sobre madera (Wang, 2001); República Checa, sobre corteza de *Alnus glutinosa*, *Quercus cerris* DC., *Q. petraea* (Matt.) Liebl., *Q. rubra* Rugel ex A.DC., *Salix caprea* L., *Sorbus aucuparia* y *Ulmus carpinifolia* Gled. (Holubová-Jechová, 1973b); Tailandia, sobre madera de *Ficus fistulosa* Reinw. ex Blume (Wang et al., 2008). Esta especie se registra por primera vez para México.

Menispora uncinata S. Hughes & W.B. Kendr., N.Z. Jl. Bot. 6: 330. 1968. Fig. 3F,G.

TIPO: NUEVA ZELANDA. Provincia de Auckland, Valle superior de Piha, sobre madera caída de *Coriaria arborea*,



2.V.1963, *J.M.D. y S.J.H.*, PDD 20956 (holotipo: PDD 20956).

Conidióforos setiformes rectos hasta la mitad, espirales hacia la parte superior con 2-3 giros terminales, lisos, simples, septados, base de color pardo oscuro, aclarándose hacia el ápice, hasta $423 \times 5 \mu\text{m}$; células conidiógenas fialídicas, rectas o ligeramente flexuosas, cilíndricas, simples, subhialinas, con una ligera curva en el ápice, $69-112 \times 3-4 \mu\text{m}$; conidios terminales, fusiformes, alantoides, 0-1 septo, gutulados, lisos, hialinos, $20-26 \times 4-5 \mu\text{m}$, con sétulas en cada extremo, $5-6.5 \mu\text{m}$.

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2823 m, $19^{\circ}23'24''\text{N}$, $99^{\circ}20'40''\text{W}$, 11.III.2019, *J. P. Delgado-Zúñiga* 43 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 984 (XAL).

Notas taxonómicas: la longitud de las sétulas del material estudiado en el presente trabajo ($5-6.5 \mu\text{m}$) y el reportado por Sutton (1978) (hasta $10 \mu\text{m}$) difieren en las medidas de las sétulas del material tipo ($2.1-2.9 \mu\text{m}$). Sin embargo, las dimensiones de los conidióforos, células conidiógenas y conidios están en los rangos de la especie tipo.

Distribución y sustratos conocidos: Estados Unidos de América, sobre hojas de *Serenoa serrulata* Hook. f. (Sutton, 1978); Nueva Zelanda, sobre madera muerta de *Coriaria arborea* Linds. (Hughes y Kendrick, 1968). Esta especie se registra por primera vez para México.

Sporoschisma mirabile Berk. & Broome, in Berkeley, Gard. Chron., London: 540 (footnote). 1847. Fig. 4A-C.

TIPO: NUEVA ZELANDIA. Auckland, Ruaotowhe-nua, Waitakere Range, sobre leña y corteza de *Freycinetia banksii*, 7. VIII.1963, PDD 21403 (holotipo: DAOM 93903b).

= *Sporoschisma mirabile* Berk. & Broome, in Berkeley, Gard. Chron., London: 540 (footnote). 1847.

= *Sporoschisma mirabile* var. *attenuatum* Cavara, Revue mycol., Toulouse 11(no. 44): 185. 1889.

= *Sporoschisma mirabile* var. *lichenicola* Gonz. Frag., Bolm Soc. broteriana, Coimbra, sér. 2 2: 49. 1924.

= *Chaetosphaeria aotearoae* S. Hughes, N.Z. J. Bot. 4: 78. 1966.

Hifas capitadas, cespitosas, dispuestas a los lados de los fialóforos, lisas, flexuosas, cilíndricas con la punta esférica ($5-7 \mu\text{m}$), color pardo a pardo oscuro, más claras hacia la punta, $118-233 \times 4-6 \mu\text{m}$; conidióforos tipo fialóforos, macronematosos, solitarios, rectos, lisos, de paredes gruesas, cilíndricos o con una parte ventral atenuada, color pardo oscuro, $177-248 \times 8-9 \mu\text{m}$ en la base, $12-14 \mu\text{m}$ en la parte media; células conidiógenas fialídicas, urceoladas, paredes lisas, color pardo oscuro, subcilíndricos a elipsoidales en el vientre, $154-177 \times 10-12 \mu\text{m}$ en la base, $12-14 \mu\text{m}$ en la parte bulbosa; conidios cilíndricos, rectangulares, aplanados en los extremos, lisos, color pardo oscuro, 3 septos color negro, $26-30 \times 9-11 \mu\text{m}$.

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2712 m, $19^{\circ}27'04''\text{N}$, $99^{\circ}17'03''\text{W}$, 02.VII.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 5 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 982(XAL).

Notas taxonómicas: los rangos de los conidios ($26-30 \times 9-11 \mu\text{m}$) del material estudiado coinciden con las reportadas por Prasher y Verma (2016). Sin embargo, difieren ($25-45 \times 10-15 \mu\text{m}$) de los reportado por Goh et al. (1997) y Zong-Long et al. (2016).

Distribución y sustratos conocidos: Canadá, Estados Unidos de América, sobre madera de diferentes especies como *Alnus*, *Bambusa* Mutis ex Caldas, *Beilschmiedia* Nees, *Corynocarpus* J.R. Forst. & G. Forst., *Dysoxylum* Blume, *Epilobium* L., *Fagus*, *Fraxinus*, *Freycinetia* Gaudich.,



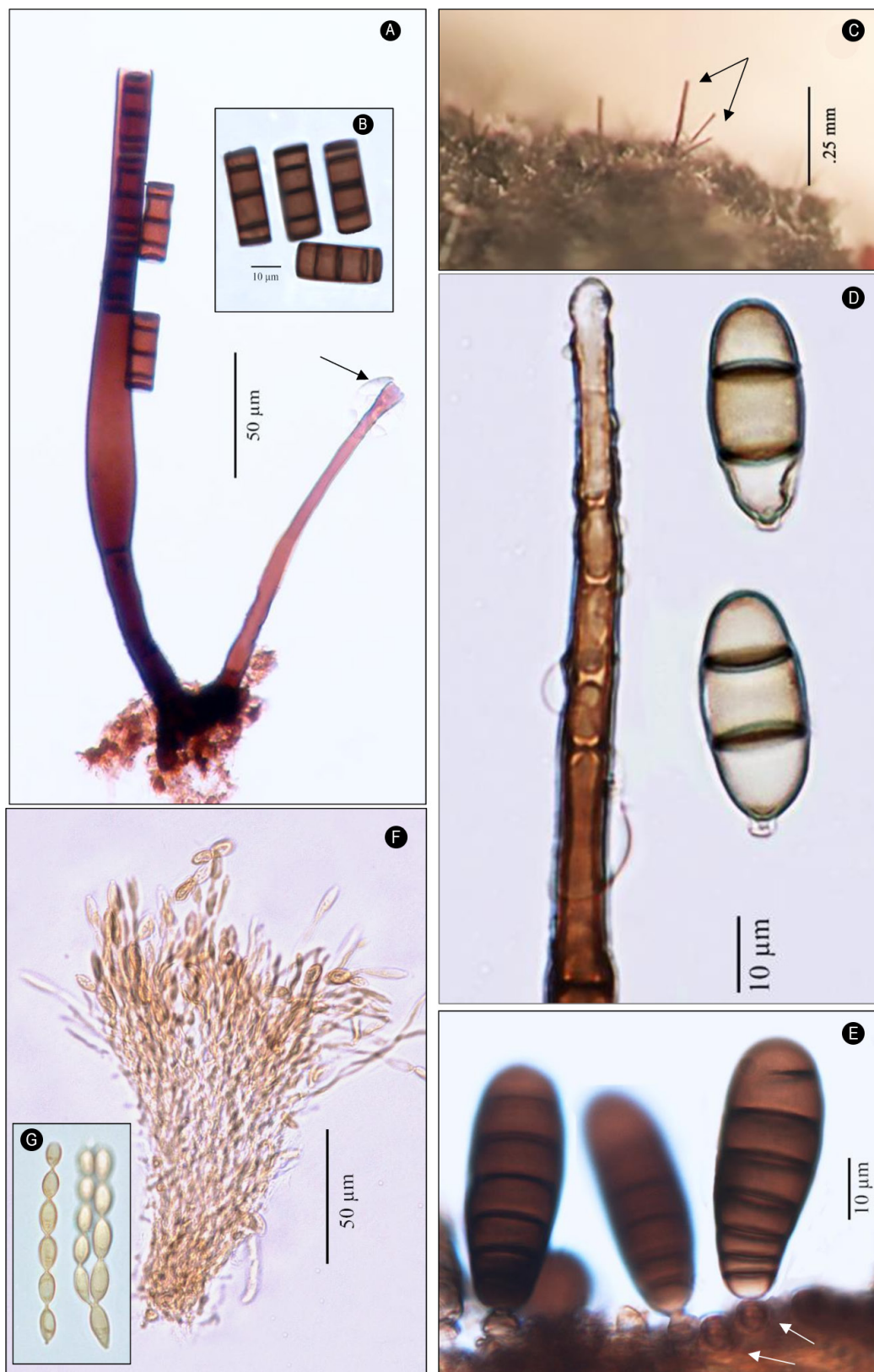


Figura 4: A. *Sporoschisma mirabile* Berk. & Broome, la flecha indica conidióforo tipo fialóforo con conidios e hifa capitada; B. conidios; C. la flecha indica fialóforo e hifas capitadas en sustrato; D. *Endophragmiella oblonga* Matsush. ex S. Hughes, conidióforo y conidios; E. *Polyschema clavulatum* (Cooke & Harkn.) M.B. Ellis, la flecha indica conidios adheridos a células conidiógenas esféricas; F. *Parahaplotrichum idahoense* W.A. Baker & Partr., conidióforos cespitosos y conidios; G. conidios en cadena acrópetas. Fotografías por José Pablo Delgado-Zúñiga (A-G).

Knightia R.Br., *Melicytus* J.R. Forst. & G. Forst., *Neopanax* Allan, *Quercus*, *Rhipogonum* J.R. Forst. & G. Forst., *Rhopalostylis* Klotzsch ex Bail., *Salix* L., *Sorbus* L. y *Ulmus* L. (Ellis, 1971; Naj-Raj y Kendrick, 1975); China, sobre madera sumergida (Zong-Long et al., 2016); Hong Kong, sobre madera de *Bambusa* sp., (Goh et al., 1997); INDIA, sobre bambú (Prasher y Verma, 2016); Nueva Zelanda, sobre madera podrida de *Freyrcinetia banksii* A. Cunn. (Hughes, 1966); República Checa, sobre madera (Holubová-Jechová, 1973a); Taiwan, sobre tallos de *Phyllostachys* Torr. (Matsushima, 1980). Esta especie se registra por primera vez para México.

Magnaporthales

Pyriculariaceae

Neocordana musae (Zimm.) Hern.-Restr. & Crous, in Hernández-Restrepo, Groenewald & Crous, *Phytotaxa* 205(4): 234. 2015.

TIPO: INDONESIA. Provincia de Java, ciudad Buitenzorg, sobre *Musa sapientum*, 1920, A. Zimmermann s.n. (neotipo: CBS H-22054).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus castanea*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2776 m, 19°23'33"N, 99°20'49"W, 07.I.2019, J. P. Delgado-Zúñiga 50 (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 994 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio); Veracruz, sobre hojarasca (Heredia Abarca et al., 2004).

Sordariales

Helminthosphaeriaceae

Spadicoides atra (Corda) S. Hughes, *Can. J. Bot.* 36: 80. 1958.

TIPO: REPÚBLICA CHECA. Praga, Rostok, sobre corteza, X.1839, *Corda s.n.* (epitipo: CBS H-18296).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus deserticola*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2686 m, 19°23'33"N, 99°20'36"W, 29.X.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 66 (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 997(XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio); Veracruz, sobre tronco (Heredia Abarca et al., 2004); Tabasco (Becerra Hernández et al., 2008).

Spadicoides subsphaerica D.W. Li, *Mycotaxon* 111: 258. 2010.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Connecticut, Hamden, Granja Lockwood, sobre madera, 5.VIII.2009, D.W. Li s.n. (holotipo: BPI 879604).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus lauriana*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2763 m, 19°23'24"N, 99°20'33"W, 20.VIII.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 14 (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 998 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio); Veracruz, sobre hojas muertas (Arias-Mota et al., 2008).

Incertae sedis

Endophragmiella oblonga Matsush. ex S. Hughes, *N.Z. J. Bot.* 17: 152. 1979. Fig. 4D.

TIPO: JAPÓN. Ciudad Tottoro, sobre tallos muertos, de *Phyllostachys edulis*, X.1966, T. Matsushima s.n. (holotipo: Fungus Collection 1959).



Conidióforos macronematosos, mononematosos, solitarios o cespitosos, simples, lisos, rectos o flexuosos, septados, color pardo oscuro, aclarándose hacia el ápice, $153\text{--}283 \times 2.5\text{--}4.5 \mu\text{m}$ de ancho y $4\text{--}7.5 \mu\text{m}$ en la base; células conidiógenas tipo monoblásticas, integradas, lisas, terminales, hialinas; conidios acrógenos, secos, lisos, obovoides, oblongados a elipsoidales, 1-2 septos, generalmente presenta 2 septos, solitarios, subhialinos a pardo claro, $22\text{--}28 \times 9\text{--}11 \mu\text{m}$.

Hábitat: sobre corteza de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2695 m, $19^{\circ}26'02''\text{N}$, $99^{\circ}18'03''\text{W}$, 04.VI.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 27 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 980 (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 981 (XAL).

Notas taxonómicas: las características de los conidios del material estudiado coinciden con lo reportado por *Hughes (1979)* en cuyo trabajo reubica la especie de *Endophragmia* Duvernoy & Maire al género *Endophragmiella* B. Sutton. También concuerdan con lo reportado por *Arambarri et al. (1987)* y *Wu y Zhuang (2005)*.

Distribución y sustratos conocidos: Argentina, sobre restos vegetales en descomposición (*Arambarri et al., 1987; Allegrucci et al., 2009*); China, sobre madera y ramas muertas de *Bambusa* sp., *Phellodendron amurense* Rupr., *Phyllostachys edulis* Riviére & C. Riviére (*Wu y Zhuang, 2005*); España, sobre madera (*Silvera-Simón et al., 2009*); Filipinas, sobre hojas muertas de *Dendrocalamus* sp. (*Hyde et al., 2002*); Japón, sobre tallo podrido de *Phyllostachys edulis* (*Matsushima, 1975*); República Checa, sobre madera y corteza en descomposición de *Carpinus betulus* L., *Quercus petraea* y *Q. robur* (*Holubová-Jechová, 1986*). Esta especie se registra por primera vez para México.

Xylariomycetidae

Xylariales

Diatrypaceae

Phaeoisaria clematidis (Fuckel) S. Hughes, Can. J. Bot., 36: 794 (1958).

TIPO: ALEMANIA, ramas muertas, de *Clematis vitalba*, L. Fuckel 2611 (CBS 9591).

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus castanea* y *Q. crassipes*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2690 m, $19^{\circ}36'06''\text{N}$, $99^{\circ}29'02''\text{W}$, 23.IV.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 58a (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 988 (XAL); 2776 m, $19^{\circ}23'33''\text{N}$, $99^{\circ}20'49''\text{W}$, 07.I.2019, *J. P. Delgado-Zúñiga* 58b (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 989 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio); Veracruz, sobre ramas caídas (*Heredia et al., 1997a; 2006c*).

Xylariaceae

Virgaria nigra (Link) Nees, Syst. Pilze (Würzburg): 54. 1816 (1816-17).

TIPO: Material tipo no localizado.

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio de Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2705 m, $19^{\circ}23'43''\text{N}$, $99^{\circ}20'17''\text{W}$, 30.VII.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 86a (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 870 (XAL), sobre corteza de *Quercus crassipes*; 2756 m, $19^{\circ}21'46''\text{N}$, $99^{\circ}17'12''\text{W}$, 10.IX.2018, *J. P. Delgado-Zúñiga* 86b (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 871 (XAL), sobre madera caída de *Q. deserticola*; 2823 m, $19^{\circ}23'24''\text{N}$, $99^{\circ}20'40''\text{W}$, 11.III.2019, *J. P. Delgado-Zúñiga* 86c (XAL); *loc. cit.*, *J. P. Delgado-Zúñiga* 872 (XAL).



Distribución y sustratos conocidos en México: Veracruz, sobre tronco muerto y peciolo de palma (Heredia et al., 1997b, 2006b; Arias-Mota et al., 2008).

Incertae sedis

Distoseptisporales

Distoseptisporaceae

Distoseptispora adscendens (Berk.) R. Zhu & H. Zhang, in Zhang, Zhu, Qing, Yang, Li, Wang, Zhang & Ning. J. Fungi: 8(1063). 2022.

TIPO: Material tipo no localizado.

Hábitat: sobre corteza y madera caída de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2676 m, 19°23'27"N, 99°20'25"W, 28.I.2019, J. P. Delgado-Zúñiga 13 (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 999 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio); Veracruz, sobre madera caída (Heredia Abarca et al., 2004); Tabasco, sobre ramas en descomposición (Becerra Hernández et al., 2007; Martínez-Rivera et al., 2014).

Incertae sedis

Phragmocephala elliptica (Berk. & Broome) S. Hughes, N.Z. J. Bot. 17: 164. 1979.

TIPO: INGLATERRA. Sobre tallos herbáceos, s.f., Berk. & Broome s.n. (holotipo: no localizado).

Hábitat: sobre corteza de *Quercus laurina*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto

de encinos, 2726 m, 19°23'27"N, 99°20'30"W, 19.XI.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 59 (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 995 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio); Veracruz, sobre hojas caídas de organismo sin identificar (Heredia et al., 2018).

Polyschema clavulatum (Cooke & Harkn.) M.B. Ellis (as 'clavulata'), More Dematiaceous Hyphomycetes (Kew): 370. 1976. Fig. 4E.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. California, en corteza de *Eucalyptus*, s.f., Cooke & Harkness 1999 (holotipo: ILLIS 11534848).

= *Bactrodesmium clavulatum* Cooke & Harkn., Grevillea 12(no. 64): 95. 1884.

= *Clasterosporium clavulatum* (Cooke & Harkn.) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 4: 390. 1886.

= *Stigmina clavulata* (Cooke & Harkn.) Pound & Clem., Minn. bot. Stud. 1(Bulletin 9): 661. 1896.

Conidióforos micronematosos, mononematosos, integrados, inconspicuos; células conidiógenas, terminales, solitarias, lisas, esféricas a subesféricas, de color hialino a pardo claro, 4-6 µm de diámetro; conidios cilíndricos a claviformes, lisos, 4-6 septos, mayormente 5, constreñido en los septos, la parte apical más ancha, color pardo o pardo oscuro, la parte basal más clara que el resto del conidio, 37-44 × 13-16 µm en la parte más ancha.

Hábitat: sobre madera caída de *Quercus laurina* y *Q. castanea*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2726 m, 19°23'27"N, 99°20'30"W, 19.XI.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 61a (XAL); 2763 m, 19°23'24"N, 99°20'33"W, 18.II.2019, J. P. Delgado-Zúñiga 61b (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 996(XAL).



Notas taxonómicas: el largo de los conidios encontrado en el material estudiado en el presente estudio (37-44 μm) es ligeramente menor respecto al reportado por Cooke (1884) en la descripción original (45-50 μm).

Distribución y sustratos conocidos: Estados Unidos de América, sobre madera caída de *Eucalyptus* sp. (Cooke, 1884). Cabe mencionar que esta especie solo se conocía del material tipo por lo que es la segunda vez que se reporta a nivel mundial. Esta especie se registra por primera vez para México.

Veronaea coprophila (Subram. & Lodha) M.B. Ellis, More Dematiaceous Hyphomycetes (Kew): 210. 1976.

TIPO: INDIA. Ramgarh, estado de Rajastán, cerca de Jaipur, en estiércol de cabra, 1.IX.1963, B. C. Lodha 67 (holotipo: RUBL).

Hábitat: sobre corteza de *Quercus rugosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2686 m, 19°23'33"N, 99°20'36"W, 29.X.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 84a (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 869 (XAL).

Distribución y sustratos conocidos en México: Estado de México (este estudio); Veracruz, sobre hojas muertas de *Quercus xalapensis* Bonpl. (Heredia et al., 1995); Tabasco, sobre ramas en descomposición (Becerra Hernández et al., 2008).

Basidiomycota

Agaricomycotina

Agaricomycetes

Incertae sedis

Thelephorales

Thelephoraceae

Parahaplotrichum idahoense W.A. Baker & Partr., in Partridge, Baker & Morgan-Jones, Mycotaxon 77: 362. 2001. Fig. 4F,G.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMERICA. Idaho, Coolin, sobre madera caída, 20.IX.1919, W. A. Baker & Partridge s.n. (holotipo: BPI).

Colonias efusas, densas, resupinadas en grupos de conidióforos color pardo oro a verde oliváceo, distribuidas a lo largo de todo el sustrato; conidióforos semi-macrone-matosos, mononematosos, cespitosos, fasciculados, cilíndricos, lisos, rectos o flexuosos, simples o ramificados, hialinos a amarillo pálido, 27-68 $\times$ 2-4 μm ; células conidiógenas monoblásticas, poliblásticas, terminales, integradas, ovaladas, elipsoidales, 9-15 $\times$ 3-6 μm , denticuladas 1-1.5 $\times$ 0.5-1 μm ; conidios acropleurógenos, holoblásticos, fusiformes a limoniformes, simples o ramificados, catenulados, secos, lisos, de paredes gruesas, 8.5-17 $\times$ 4-6 μm ; ramoconidios desde donde surgen las cadenas de conidios, mayormente fusiformes con 2 ó 3 dentículos, 10-17 $\times$ 4-5 μm .

Hábitat: sobre corteza y madera caída de *Quercus deserticola*.

Material estudiado: MÉXICO. Estado de México, municipio Huixquilucan, San José Huiloteapan, bosque mixto de encinos, 2712 m, 19°27'04"N, 99°17'03"W, 02.VII.2018, J. P. Delgado-Zúñiga 51 (XAL); loc. cit., J. P. Delgado-Zúñiga 985 (XAL).

Notas taxonómicas: las características morfométricas del ejemplar estudiado coinciden con lo reportado en la descripción del material tipo (Partridge et al., 2001).

Distribución y sustratos conocidos: Estados Unidos de América, sobre madera caída (Partridge et al., 2001). En el presente trabajo *Parahaplotrichum idahoense* se registra por segunda ocasión a nivel mundial. Esta especie se registra por primera vez para México.



Discusión

La riqueza de especies de micromicetos asexuales que se desarrolla en corteza y madera caída de especies arbóreas de México prácticamente se desconoce, particularmente sobre *Quercus*, se han reportan 10 especies para el estado de Querétaro (Castillo et al., 2008). De estos reportes previos se comparte solo una especie con la presente investigación, siendo *Strossmayeria bakeriana* (registrada como *Pseudospiropes simplex* (Kunze) M.B. Ellis) reportada por Castillo y colaboradores (2008) sobre *Q. candicans* Née, mientras que en la presente investigación se encuentra sobre *Q. deserticola*.

Dado que los MA que crecen en madera y corteza son un grupo diverso y poco estudiado, no solo en México sino también a nivel mundial, de las 30,000 especies que se estiman en el mundo, solo aproximadamente 8593 son descritas para hojarasca (70% de hojas caídas y 30% de ramas, corteza, frutos, flores y semillas), distribuidas en 1065 géneros, de los cuales 491 son monotípicos (Wijayawardene et al., 2022). Entre los materiales determinados como nuevos registros para México se encontraron especies que no habían sido recolectadas desde su descripción original. Estas corresponden a *Berkleasmium zhejiangense* de China (Wongsawas et al., 2009), *Parahaplotrichum idahoense* (Partridge et al., 2001) y *Polyschema clavulatum* (Cooke, 1884) ambas de los Estados Unidos de América.

Tal como lo mencionan Gulis (2001) y Wijayawardene y colaboradores (2022), los MA son organismos que tienen una gama amplia de hospederos y con colonización específica por especies, debido al potencial enzimático de los hongos en el mismo ambiente. En cuanto a la selectividad por sustrato en el presente trabajo, algunas especies comparten más de un tipo de sustrato y hospedero en la zona de estudio, como *Helicomyces tenuis* presente en hojas muertas y corteza de *Q. rugosa*, así como en corteza de *Q. crassipes*; *Helicosporium flavisporum* en hojas muertas y corteza de *Q. rugosa*; *Triposporium elegans* en hojas muertas de *Q. deserticola* y madera de *Q. rugosa* y *Graphium penicillioide*s en hojas vivas de *Q. rugosa* y madera de *Q. laurina* (Delgado-Zúñiga et al., 2022). Lo anterior permite suponer que estas especies presentan una amplia gama enzimática que les confiere la capacidad de

degradar celulosa, hemicelulosa y lignina. Sin embargo, para poder corroborar su capacidad enzimática es necesario la realización de aislamientos y aplicación de pruebas específicas.

Las formas asexuales tienen un importante papel en la sobrevivencia y dispersión de los hongos por su capacidad para producir una inmensa cantidad de propágulos (Magyar et al., 2016). En muchas especies la acumulación de esporas forma conglomerados cuya naturaleza polvosa favorece su diseminación por el viento hacia otros sustratos (Müller, 1979). Si bien no se conoce la fase sexual de todos los MA debido a la complejidad de los ciclos de vida, se sabe que muchas de las especies están asociadas al ciclo de vida de macromicetos lignícolas (Wijayawardene et al., 2022). Entre estos cabe señalar a *Parahaplotrichum idahoense* y *Virgaria nigra*, actualmente ubicados en los órdenes Thelephorales y Xylariales, respectivamente, ambas especies observadas en este trabajo (Index Fungorum, 2024).

Conclusión

De las 30 especies de MA reportadas en la presente investigación, 40% (12 spp.) crecen exclusivamente en restos lignícolas, lo cual muestra que más de la mitad de las especies presentan una amplia plasticidad en cuanto al tipo de sustrato que colonizan. Se amplía el rango de hospedero a nivel de género en 8 de los 13 registros nuevos para México, mientras que a nivel de especie para los MA lignícolas en México se tiene como nuevos hospederos a *Q. laurina*, *Q. castanea*, *Q. rugosa*, *Q. crassipes* y *Q. deserticola*, teniendo solo a *Q. xalapensis* con registros previos.

Los resultados de las exploraciones realizadas durante el presente estudio demuestran que los restos de madera y corteza de los encinos son sustratos que albergan una considerable riqueza de especies de micromicetos asexuales. Siendo los bosques de *Quercus* ecosistemas con una fuerte presión por el cambio de uso de suelo, es necesario multiplicar los estudios micológicos para conocer y documentar mediante inventarios la composición de las comunidades de MA como primera instancia para profundizar en su conocimiento ecológico y fisiológico y así poder generar propuestas para su uso en restauración ambiental y en pro-



cesos biotecnológicos. Con la presente aportación, además de registrar nuevos registros de micromicetos saprobios en madera y corteza para México, se enriquece el conocimiento de la diversidad de las especies de micromicetos del Estado de México, hasta ahora pobremente explorada.

Contribución de autores

JPZ e IR concibieron y diseñaron el estudio, tomaron los datos en campo y redactaron el manuscrito. JPZ y GH realizaron la revisión taxonómica de micromicetos. JPZ, IR y GH ejecutaron los análisis e interpretación de resultados. Todos los autores contribuyeron a la discusión, revisión y aprobación del manuscrito final.

Financiamiento

Al Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan y el Instituto de Ecología, A.C. por las facilidades otorgadas para el uso del equipo e instalaciones para el desarrollo del estudio.

Agradecimientos

JPDZ e IRG agradecen al Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan por las facilidades en el uso de los laboratorios y equipo de microscopía. JPDZ agradece el apoyo otorgado por el Instituto de Ecología, A.C. para la realización de dos estancias de trabajo, IRG a CONAH-CyT por el apoyo durante la estancia posdoctoral (BP-PA-202105131005335999-1069574). Los autores agradecen a los revisores anónimos y al grupo editorial de la revista por las observaciones hechas para mejorar nuestra contribución.

Literatura citada

Aguirre-Acosta, C. E., M. Ulloa, S. Aguilar, J. Cifuentes y R. Valenzuela. 2014. Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 76-81. DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.33649>

Allegrucci, N., M. N. Cabello y A. M. Arambarri. 2009. Diversity of saprotrophic anamorphic ascomycetes from native forests in Argentina: an updated review. *Darwiniana* 47(1): 108-124.

Arambarri, A., M. Cabello y A. Mengascini. 1987. Estudio sistemático de los hyphomycetes del Rio Santiago (prov. Buenos Aires, Argentina). *Darwiniana* 28(1/4): 293-301.

Arias-Mota, R. M., G. Heredia y R. F. Castañeda-Ruiz. 2008. Two new species of *Polyschema* and *Vanakripa* and other microfungi recorded from mangrove in Veracruz, Mexico. *Mycotaxon* 106: 29-40.

Arias, R. M., G. Heredia y J. Mena-Portales. 2010. Adiciones al conocimiento de la diversidad de los hongos anamorfos del bosque mesófilo de montaña del estado de Veracruz III. *Acta Botanica Mexicana* 90: 19-42. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm90.2010.297>

Arias Mota, R. M., G. Heredia y R. F. Castañeda-Ruiz. 2018. Checklist of saprobic asexual microfungi from the tropical montane cloud forest of Veracruz, México. *Mycotaxon* 132: 985.

Becerra Hernández, C. I., G. Heredia Abarca y R. M. Arias Mota. 2007. Contribución al conocimiento de los hongos anamorfos saprobios del Estado de Tabasco II. *Revista Mexicana de Micología* 24: 38-52.

Becerra Hernández, C. I., G. Heredia, R. M. Arias, J. Mena Portales y R. F. Castañeda Ruiz. 2008. Los hongos anamorfos saprobios del estado de Tabasco. III. *Revista Mexicana de Micología* 28: 25-39.

Becerra-Hernández, C. I., G. Heredia, R. M. Arias Mota, R. F. Castañeda-Ruiz y J. Mena-Portales. 2011. Especies raras de hongos anamorfos saprobios en el estado de Tabasco. *Acta Botanica Mexicana* 96: 15-31. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm96.2011.256>

Berkeley, M. J. y C. E. Broome. 1854. *The Annals and magazine of natural history*. Taylor and Francis. Abingdon, England. 512 pp.

Bisby, G. R., A. H. R. Buller, J. Dearness, W. P. Fraser, R. C. Russell y H. T. Güssow. 1938. *The fungi of Manitoba and Saskatchewan*. National Research Council of Canada. Ottawa, Canada. 189 pp.

Bülbül, A. S., F. Selçuk y E. Hüseyin. 2011. New records of microfungi from Mt. Strandzha in Turkey (south-eastern Europe) I. *Mycologia Balcanica* 8: 161-167.

Cardoso, R.-da C., A. y L. F. Pascholati Gusmão. 2009. Fungos conidiais na Caatinga: espécies lignícolas. *Acta Botanica Brasileira* 23(4): 1133-1144. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062009000400023>

Castañeda-Ruiz, R. F. y B. Kendrick. 1990a. Conidial Fungi from Cuba: I. University of Waterloo Biology Series 32: 1-53.

Castañeda-Ruiz, R. F. y B. Kendrick. 1990b. Conidial Fungi from Cuba: II. University of Waterloo Biology Series 33: 1-61.



- Castañeda-Ruiz, R. F. y B. Kendrick. 1991. Ninety-nine Conidial Fungi from Cuba and three from Canada. University of Waterloo Biology Series 35: 1-132.
- Castañeda-Ruiz, R. F., G. Heredia y R. M. Arias. 2013. *Digitella rigidophora* and *Redbia inflata*, two new microfungi from Mexico. Mycotaxon 125(1): 227-233. DOI: <https://doi.org/10.5248/125.227>
- Castillo, J., M. Gómez Sánchez, K. K. Caltzontzin, F. Landeros, R. Mireles, G. Bernal y G. Guevara. 2008. Distribución de micromicetos en el estado de Querétaro con énfasis en bosques de encino. TecnoINTELECTO 5(1): 26-31.
- Chávez-Vergara, B., A. Rosales-Castillo, A. Merino, G. Vázquez-Marrufo, K. Oyama y F. García-Oliva. 2016. *Quercus* species control nutrients dynamics by determining the composition and activity of the forest fungal community. Soil Biology and Biochemistry 98: 186-195. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2016.04.015>
- Connors, I. L. 1967. An Annotated Index of Plant Diseases in Canada and Fungi Recorded on Plants in Alaska, Canada and Greenland. Canada Department of Agriculture. Ottawa, Canada. 381 pp.
- Cooke, M. C. 1884. A quarterly record of Cryptogamic Botany and its literature. Grevillea 12: 1-116.
- Delgado-Zúñiga, J. P., G. Heredia e I. Rodríguez-Gutiérrez. 2022. Micromicetos asexuales hallados sobre hojas de *Quercus* spp. (Fagaceae) en Huixquilucan, Estado de México, México. Acta Botanica Mexicana 129: e2045. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm129.2022.2045>
- Dreyling, L., I. Schmitt y F. Dal Grande. 2022. Tree Size Drives Diversity and Community Structure of Microbial Communities on the Bark of Beech (*Fagus sylvatica*). Frontiers in Forests and Global Change 5: 858382. DOI: <https://doi.org/10.3389/ffgc.2022.858382>
- Ellis, M. B. 1958. *Clasterosporium* and some allied dematiaceae-phragmosporae. I. Mycological Papers 70: 67-68.
- Ellis, M. B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. CAB International. Oxford, UK. 608 pp.
- Ellis, M. B. 1976. More dematiaceous Hyphomycetes. CAB International. Oxford, UK. 507 pp.
- Gehlot, P., H. I. Attitalla y B. Salleh. 2010. Anamorphic Fungi: An Overview. Middle-East Journal of Scientific Research 6(3): 201-208.
- GEM. 2017. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Huixquilucan, Estado de México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano, Gobierno del Estado de México (GEM). Estado de México, México. 348 pp.
- Ginns, J. H. 1986. Compendium of plant disease and decay fungi in Canada 1960-1980. Research Branch, Agriculture. Ottawa, Canada. 416 pp.
- Goh, T. K. y K. D. Hyde. 1998. A synopsis of and a key to *Diplococcium* species, based on the literature, with a description of a new species. Fungal Diversity 1: 65-83.
- Goh, T. K., K. D. Hyde y K. M. Tsui. 1998. The hyphomycete genus *Acrogenospora*, with two new species and two new combinations. Mycological Research 102(11): 1309-1315. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0953756298006790>
- Goh, T. K., W. H. Ho, K. D. Hyde y T. Umali. 1997. New records and species of *Sporoschisma* and *Sporoschismopsis* from submerged wood in the tropics. Mycological Research 101(11): 1295-1307. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0953756297003973>
- González, M. C., T. Herrera, M. Ulloa y R. T. Hanlin. 1998. Abundance and diversity of microfungi in three coastal beaches of Mexico. Mycoscience 39(2): 115-121. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02464049>
- González-Medrano, F. 1996. Some aspects of the evolution of the vegetation of Mexico. Botanical Sciences 58: 129-136. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1493>
- Gulis, V. 2001. Are there any substrate preferences in aquatic hyphomycetes? Mycological Research 105(9): 1088-1093. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0953-7562\(08\)61971-1](https://doi.org/10.1016/S0953-7562(08)61971-1)
- Hayova, V. P. 2011. New for Ukraine records of fungi (Ascomycota) from the Gorgany Nature Reserve. Ukrainian Botanical Journal 68: 865-973.
- Heredia, G., A. Mercado-Sierra y J. Mena-Portales. 1995. Conidial fungi from leaf litter in a mesophilic cloud forest of Veracruz, Mexico. Mycotaxon 55: 473-490.
- Heredia, G., J. Mena-Portales, A. Mercado-Sierra y M. Reyes. 1997a. Tropical hyphomycetes of Mexico. II. Some species from the Tropical Biology Station "Los Tuxtlas", Veracruz, Mexico. Mycotaxon 64: 203-223.
- Heredia, G., J. Mena-Portales y A. Mercado-Sierra. 1997b. Hyphomycetes saprobios tropicales. Nuevos registros de



- Dematiáceos para México. *Revista Mexicana de Micología* 13: 41-51.
- Heredia, G., R. F. Castañeda-Ruiz, C. I. Becerra-Hernández y R. M. Arias-Mota. 2006b. Contribución al conocimiento de los hongos anamorfos saprobios del Estado de Tabasco I. *Revista Mexicana de Micología* 23: 53-62.
- Heredia, G., R. F. Castañeda-Ruiz, C. I. Becerra-Hernández y R. M. Arias-Mota. 2006c. Contribución al conocimiento de los hongos anamorfos saprobios del Estado de Tabasco. I. *Revista Mexicana de Micología* 23: 53-62.
- Heredia, G., R. M. Arias-Mota y I. Becerra-Hernández. 2008. Análisis del conocimiento de los hongos anamorfos saprobios en México. In: Heredia, G. (ed.). Tópicos sobre diversidad, ecología y usos de los hongos microscópicos en Iberoamérica. Xalapa, México. Pp. 81-101.
- Heredia, G., R. M. Arias-Mota, J. Mena-Portales y R. F. Castañeda-Ruiz. 2018. Saprophytic synnematosous microfungi. New records and known species for Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89(3): 604-618. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.3.2352>
- Heredia Abarca, G., M. Reyes Estebanez, R. M. Arias Mota, J. Mena Portales y A. Mercado Sierra. 2004. Adiciones al conocimiento de la diversidad de los hongos conidiales del bosque mesófilo de montaña del estado de Veracruz. *Acta Botanica Mexicana* 66: 1-22. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm66.2004.969>
- Heredia Abarca, G., R. M. Arias Mota, J. Mena-Portales y Á. Mercado-Sierra. 2006a. Adiciones al conocimiento de la diversidad de los hongos conidiales del bosque mesófilo de montaña del estado de Veracruz II. *Acta Botanica Mexicana* 77: 15-30. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm77.2006.1023>
- Hernández-Martínez, I. A. 2014. Expansión urbana y cambio de uso del suelo en el municipio de Huixquilucan de Degollado, Estado de México, 1970-2010. Tesis de licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Cd. Mx., México. 140 pp.
- Heuchert, B., U. Braun, P. Diederich y D. Ertz. 2018. Taxonomic monograph of the genus *Taeniolella* s. lat. (Ascomycota). *Fungal Systematics and Evolution* 2(1): 69-261. DOI: <https://doi.org/10.3114/fuse.2018.02.06>
- Holubová-Jechová, V. 1973a. Lignicolous Hyphomycetes from Czechoslovakia 3. *Sporoschisma*, *Sporoschismopsis* and *Catenularia*. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 8(2): 209-218. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02854564>
- Holubová-Jechová, V. 1973b. Lignicolous Hyphomycetes from Czechoslovakia. 4. *Menispora*. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 8(3): 317-336. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02852830>
- Holubová-Jechová, V. 1986. Lignicolous Hyphomycetes from Czechoslovakia 8. *Endophragmiella* and *Phragmocephala*. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 21(2): 173-197. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02854666>
- Hoog, S. G. y M. C. Papendorf. 1976. The genus *Phaeoisaria*. *Persoonia* 8: 407-414.
- Hughes, S. J. 1966. New Zealand Fungi. 6. *Sporoschisma* Berk and BR. *New Zealand Journal of Botany* 4(1): 77-85. DOI: <https://doi.org/10.1080/0028825X.1966.10443955>
- Hughes, S. J. 1978. New Zealand Fungi 25. Miscellaneous species. *New Zealand Journal of Botany* 16(3): 311-370. DOI: <https://doi.org/10.1080/0028825X.1978.10425143>
- Hughes, S. J. 1979. Relocation of species of *Endophragmia* auct. with notes on relevant generic names. *New Zealand Journal of Botany* 17(2): 139-188. DOI: <https://doi.org/10.1080/0028825x.1979.10426887>
- Hughes, S. J. 1980. *Taeniolella alta*. *Fungi Canadenses* 184: 1-2.
- Hughes, S. J. y W. B. Kendrick. 1968. New Zealand Fungi 12. *Menispora*, *Codinea* and *Menisporopsis*. *New Zealand Journal of Botany* 6(3): 323-375. DOI: <https://doi.org/10.1080/0028825X.1968.10428818>
- Hyde, K. D., D. Zhou, E. H. C. McKenzie, W. H. Ho y T. Dalisay. 2002. Vertical distribution of saprobic fungi on bamboo culms. *Fungal Diversity* 11: 109-118.
- Ijabadeniya, A. O. 2007. Microbiological safety of gari, lafun and ogiri in Akure metropolis, Nigeria. *African Journal of Biotechnology* 6(22): 2633-2635. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJB2007.000-2421>
- Index Fungorum. 2024. Index Fungorum, database. <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp> (consultado mayo de 2024).
- Johnová, M. 2009. Diversity and ecology of selected lignicolous Ascomycetes in the Bohemian Switzerland National Park (Czech Republic). *Czech Mycologie* 61(1): 81-97. DOI: <https://doi.org/10.33585/cmy.61106>
- Kumar, R. y N. Arunai. 2019. Diversity of phylloplane mycoflora of a few medicinal vegetation of Mahe, U. T. of Puducherry.



- Journal of Agriculture Horticulture and Soil Science 1(1): 1-11.
- López-Mendoza, A., K. Oyama, F. Pineda-García y R. Aguilar-Romero. 2022. Defining Conservation Priorities for Oak Forests in Central Mexico Based on Networks of Connectivity. *Forests* 13(7): 1085. DOI: <https://doi.org/10.3390/f13071085>
- Ma, L. G., J. W. Xia, Y. R. Ma y X. G. Zhang. 2014. A new species of *Pseudospiropes* and new *Cordana* and *Sporidesmiopsis* records from China. *Mycotaxon* 127(1): 207-212. DOI: <https://doi.org/10.5248/127.207>
- Magyar, D., M. Vass y D. W. Li. 2016. Dispersal Strategies of Microfungi. In: Li, D. W. (ed.). *Biology of Microfungi. Fungal Biology*. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-29137-6_14
- Markovskaja, S. 2003. A new species of *Cordana* from Lithuania. *Mycotaxon* 87: 179-185.
- Markovskaja, S. y A. Treigienė. 2005. Microscopic fungi of Viešvilė Strict Nature Reserve. Preliminary Studies. *Botanica Lithuanica* 11(3): 167-178.
- Martínez-Rivera, K., G. Heredia, E. Rosique-Gil y S. Cappello. 2014. Hongos anamorfos asociados a restos vegetales del Parque Estatal "Agua Blanca", Macuspana, Tabasco, México. *Acta Botanica Mexicana* 107: 99-119. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm107.2014.206>
- Matsushima, T. 1975. *Icones microfungorum a Matsushima lectorum*. Published by the author. Kobe, Japan. 189 pp.
- Matsushima, T. 1980. Saprophytic microfungi from Taiwan. *Matsushima Mycological Memoirs*, 1. Published by the author. Kobe, Japan. 82 pp.
- Mel'nik, V. A. 2000. *Definitorium fungorum Rossiae. Classis Hyphomycetes. Fasc. 1 Fam. Dematiaceae*. Ed. Nauka. San Petersburgo, Rusia. 370 pp.
- Mena-Portales, J., G. González-Fraginals, A. Mercado-Sierra y T. Cantillo-Pérez. 2020. Hifomicetes del Parque Nacional "Caguanes", Reserva de la Biosfera "Buena Vista", Cuba. *Acta Botánica Cubana* 219(1): 1-9.
- Müller, E. 1979. Factors inducing asexual and sexual sporulation in fungi (mainly Ascomycetes). In: Kendrick, B. (ed.). *The Whole Fungi: The sexual-asexual synthesis*, Vol. 1. National Museum of Natural Sciences, National Museums of Canada and Kananaskis Foundation. Ottawa, Canada. Pp. 265-282.
- Nag-Raj, T. R. y B. Kendrick. 1975. A monograph of *Chalara* and allied genera. Wilfrid Laurier University Press. Ontario, Canada. 200 pp.
- Nixon, K.C. 1993. The genus *Quercus* in Mexico. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*. Oxford University Press. New York, USA. Pp. 447-458.
- Osho, A., O. O. Mabekoje y O. O. Bello. 2010. Comparative study on the microbial load of Gari, Elubo-isu and Iru in Nigeria. *African Journal of Food Science* 4(10): 646-649.
- Partridge, E. C., W. A. Baker y G. Morgan-Jones. 2001. Notes on Hyphomycetes. LXXX. *Parahaplotrichum idahoense*, a new genus and species possibly belonging to the *Botryobasidium* anamorph complex. *Mycotaxon* 77: 359-364.
- Prakash, C. P., E. Thirumalai, M. B. Govinda-Rajulu, N. Thirunavukkarasu y T. S. Suryanarayanan. 2015. Ecology and diversity of leaf litter fungi during early-stage decomposition in a seasonally dry tropical forest. *Fungal Ecology* 17: 103-113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2015.05.004>
- Prasher, I. B. y R. K. Verma. 2016. Hyphomycetes diversity of Himachal Pradesh-I. *Journal on New Biological Reports* 5(1): 52-58.
- Romero-Rangel, S., M. L. Aguilar-Enríquez y E. C. Rojas-Zenteno. 1997. Estudio taxonómico del género *Quercus* (Fagaceae) en el Estado de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México-Informe final Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) proyecto No. H323. Cd. Mx., México.
- Romero-Rangel, S. y E. C. Rojas-Zenteno. 2019. Aspectos taxonómicos de la morfología floral masculina de *Quercus* (Fagaceae) en México. *Polibotánica* 48: 13-27. DOI: <https://doi.org/10.18387/polibotanica.48.2>
- Romero Rangel, S., E. C. Rojas Zenteno y M. L. Aguilar Enríquez. 2002. El género *Quercus* (Fagaceae) en el Estado de México. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89(4): 551-593. DOI: <https://doi.org/10.2307/3298595>
- Seifert, K., G. Morgan-Jones, W. Gams y B. Kendrick. 2011. The Genera of Hyphomycetes. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Center. Utrecht, Netherlands. 997 pp.



- Silvera-Simón, M. C. 2011. Hifomicetes Dematiáceos de la Península Ibérica. Tesis de doctorado. Departament de Química Analítica i Química Orgànica. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona, España. 508 pp.
- Silvera-Simón, M. C., J. Mena-Portales, J. Gené, J. Cano y J. Guarro. 2009. *Repetophragma calongei* sp. nov. and other interesting dematiaceous hyphomycetes from the North of Spain. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 66(S1): 33-39. DOI: <https://doi.org/10.3989/ajbm.2218>
- Sridhar, K. R., A. B. Arun, G. L. Maria y M. N. Madhyastha. 2011. Diversity of fungi on submerged leaf and woody litter in river Kali, Southwest India. *Advances in Environmental Research* 5(6): 1-14.
- Sridhar, K. R. y N. M. Sudheep. 2011. The Spatial Distribution of Fungi on Decomposing Woody Litter in a Freshwater Stream, Western Ghats, India. *Microbial Ecology* 61: 635-645. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00248-011-9803-1>
- Subramanian, C. V. y D. J. Bhat. 1987. Hyphomycetes from South India I. Some New Taxa. *Kavaka* 15(1-2): 41-74.
- Sutton, B. 1978. Further notes on *Coryneum* and *Apocoryneum*. *Nova Hedwigia* 29: 781-786.
- Tennakoon, D. S., E. Gentekaki, R. Jeewon, C. H. Kuo, I. Promputtha y K. D. Hyde. 2021. Life in leaf litter: Fungal community succession during decomposition. *Mycosphere* 12(1): 406-429. DOI: <https://doi.org/10.5943/mycosphere/12/1/5>
- Valencia-A., S. 2004. Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México. *Botanical Sciences* 75: 33-53. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1692>
- Wang, C. J. K. 2001. Lignicolous hyphomycetes of New York: a preliminary report. *Harvard Papers in Botany* 6(1): 215-222.
- Wang, C. J. K. 2010. Wood-Inhabiting Microfungi of New York. College of Environmental Science and Forest, NC State University. Raleigh, USA. 236 pp.
- Wang, H.-K., K. D. Hyde, K. Soyong y Fu-cheng Lin. 2008. Fungal diversity on fallen leaves of *Ficus* in northern Thailand. *Journal of Zhejiang University Science B* 9: 835-841. DOI: <https://doi.org/10.1631/jzus.B0860005>
- Wijayawardene, N. N., A. J. L. Phillips, S. Tibpromma, D. Q. Dai, L. Selbmann, J. S. Monteiro, A. Aptroop, A. Flakus, K. C. Rajeshkumar, C. Coleine, D. S. Pereira, X. Fan, L. Zhang, S. S. N. Maharachchikumbura, M. F. Souza, M. Kukwa, N. Suwannarach, P. Rodríguez-Flakus, N. Ashtekar, L. Dauner, L. Z. Tang, X. C. Jin y S. C. Karunarathna. 2021. Looking for the undiscovered asexual taxa: case studies from lesser studied life modes and habitats. *Mycosphere* 12(1): 1290-1333. DOI: <https://doi.org/10.5943/mycosphere/12/1/17>
- Wijayawardene, N. N., A. J. L. Phillips, D. Santos-Pereira, D. Dong-Qin, A. Aptroop, J. S. Monteiro, I. S. Druzhinina, F. Cai, F. Xinlei, L. Selbmann, C. Coleine, R. F. Castañeda-Ruiz, M. Kukwa, A. Flakus, P. Oliveria Fiuza, P. M. Kirk, K. C. Rajesh Kumar, I. S. Ieperuma-Arachchi, N. Suwannarach, T. Li-Zhou, T. Boekhout, C. Shuhui-Tan, R. P. Prabath K. Jayasinha y M. Thines. 2022. Forecasting the number of species of asexually reproducing fungi (Ascomycota and Basidiomycota). *Fungal Diversity* 114: 463-490. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13225-022-00500-5>
- Wongsawas, M., H. K. Wang, K. D. Hyde y F. C. Lin. 2009. Two new Hyphomycetes from submerged wood collected in China. *Sydowia* 61(2): 345-351.
- Wu, W. P. y W. Y. Zhuang. 2005. *Sporidesmium*, *Endophragmiella* and related genera from China, Vol. 15. Fungal Diversity Press. Hong Kong, China. 351 pp.
- Xia, J. W., J. Y. Wang, C. L. Yang, Z. Li y X. G. Zhang. 2016. *Ellisembia henanensis* sp. nov. and two new hyphomycete records from central China. *Mycotaxon* 131(3): 597-603. DOI: <https://doi.org/10.5248/131.597>
- Yurchenko, E. O. 2001. On some wood-inhabiting dematiaceous Hyphomycetes with remarkable conidia in Belarus. *Mycena* 1(2): 32-54.
- Zong-Long, L., B. Dan-Feng, J. D. Bhat, Y. Jing, C. Hong-Mei, L. Shu-Hong, A. H. Bahkali, S. Hong-Yan y K. D. Hyde. 2016. *Sporoschisma* from submerged wood in Yunnan, China. *Mycological Progress* 15: 1145-1155. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11557-016-1236-2>
- Zong-Long, L., K. D. Hyde, D. J. Bhat, R. Jeewon, S. S. N. Maharachchikumbura, B. Dan-Feng, L. Wen-Li, S. Xi-Jun, Y. Xiao-Yan y S. Hong-Yan. 2018. Morphological and molecular taxonomy of novel species Pleurotheciaceae from freshwater habitats in Yunnan, China. *Mycological Progress* 17: 511-530. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11557-018-1377-6>

