



Diversidad de ascomicetes macroscópicos en Bosque Las Bayas, municipio de Pueblo Nuevo, Durango, México

Diversity of macroscopic ascomycetes in Las Bayas Forest, Municipality of Pueblo Nuevo, Durango, Mexico

Tania Raymundo^{1,2}, Raúl Díaz-Moreno³, Silvia Bautista-Hernández⁴, Elvira Aguirre-Acosta⁴ y Ricardo Valenzuela^{2✉}

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186. Col. Vicentina 09340 México, D. F., México.

²Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Prol. de Carpio y Plan de Ayala, Sto. Tomás, Delegación Miguel Hidalgo, 11340 México, D. F., México

³Laboratorio de Micología, Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, Universidad Juárez Estado de Durango, Boulevard Durango 501, Cd. Universitaria, 34120 Durango, Durango, México.

⁴Colección de hongos, Herbario Nacional de México, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 México, D. F., México.

✉ rvalenzg@ipn.mx

Resumen. Se presenta un listado de ascomicetes macroscópicos derivado de 4 exploraciones micológicas al Bosque Las Bayas en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango, realizadas en los años 2007, 2008 y 2009. Se determinaron 45 especies, incluidas en 26 géneros, 13 familias, 5 órdenes y 4 clases del phylum Ascomycota. De las especies estudiadas, 19 se citan por primera vez para la entidad y *Spathulariopsis velutipes*, *Tapesia lividofusca* y *Tuber dryophilum* se describen por primera vez para México.

Palabras clave: Ascomycota, Eurotiomycetes, Leotiomycetes, Pezizomycetes, Sordariomycetes, registros nuevos.

Abstract. A checklist of macroscopic ascomycetes, which were collected from 4 mycological explorations in 2007, 2008 and 2009 from Las Bayas Forest in the Municipality of Pueblo Nuevo, Durango, is presented. It was possible to determine 45 species, including 26 genera, 13 families, 5 orders and 4 classes of the phylum Ascomycota. Nineteen species are cited for the first time from the state and *Spathulariopsis velutipes*, *Tapesia lividofusca* and *Tuber dryophilum* are described for the first time from Mexico.

Key words: Ascomycota, Eurotiomycetes, Leotiomycetes, Pezizomycetes, Sordariomycetes, new records.

Introducción

El Bosque Las Bayas se localiza en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango, 100 km al sur de la capital del estado y posee una superficie total de 4 721 ha. Geográficamente se ubica entre los paralelos 23°22'15" y 23°29'50" N y los meridianos 104°48'45" y 104°53'01" O.

El predio forma parte de la región hidrológica río Presidio-río San Pedro y el tipo de vegetación es de coníferas, compuesto principalmente de *Abies durangensis* Martínez, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Pinus ayacahuite* K. Ehrenb. ex Schlecht., *P. cooperii* C.E. Blanco, *P. durangensis* Martínez, *P. engelmannii* Carr., *P. leiophylla* Schlecht. et Cham., *P. lumholtzii* Rob. et Fern., *P. teocote* Schlecht. et Cham., *Cupressus arizonica* Greene, *Juniperus deppeana* Steud. y latifoliadas, como *Arbutus*, *Alnus* y *Quercus*.

Actualmente no se cuenta con trabajos específicos sobre hongos en la zona de estudio; no obstante, en algunos listados generales para Durango se citan especies de ascomicetes macroscópicos, como en los de Guzmán (1972) sobre los ejemplares mexicanos depositados en herbarios del extranjero quien mencionó a *Hypoxylon malleolus* Berk. et Ravenel; Pérez-Silva (1973, 1977) citó a *Dal-dinia vernicosa* (Schwein.) Ces. et De Not y *Cordyceps ophioglossoides* (Ehrh.) Link, respectivamente; Chacón y Guzmán (1983b) mencionaron a *Geoglossum glutinosum* Pers. y *Leotia lubrica* (Scop.) Pers. de la región de El Salto; Quintos et al. (1984) registran a *Cordyceps capitata* (Holmsk.) Link, *Hypomyces lactifluorum* (Schwein.) Tul. et C. Tul., *Helvella crispa* (Scop.) Fr., *Elaphomyces granulatus* Fr. y *Macropodia macropus* (Pers.) Fuckel; Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984) listan a *Hypomyces lactifluorum*, *Hypoxylon thouarsianum* (Lév.) Lloyd, *Aleuria aurantia* (Pers.) Fuckel, *Helvella crispa* y *H. lacunosa* Afzel. de la Reserva de la Biosfera de la

Michilia y Mapimí; Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985) citan a *Hypomyces chrysospermus* Tul. et C. Tul., *H. lactifluorum*, *Hypoxyylon thouarsianum*, *Poronia punctata* (L.) Fr., *Helvella acetabulum* (L.) Qué. y *H. infula* Schaeff.; Naranjo-Jiménez et al. (2002) registran para la región de El Salto a *Hypomyces lactifluorum*, *Gyromitra infula* (Schaeff.) Qué. y *Morchella* sp.; Medel (2002) citó a *Poronia oedipus* (Mont.) Mont. y a *Hypoxyylon truncatum* (Schwein.) J. H. Mill. La aportación más reciente es el trabajo de Díaz-Moreno et al. (2005) en el que enlistan a *Hypoxyylon thouarsianum*, *Cordyceps canadensis* Ellis et Everh., *Hypomyces lactifluorum*, *Spathularia flavida* Pers., *Leotia lubrica*, *Gyromitra esculenta* (Pers.) Fr., *Helvella crispa*, *H. lacunosa*, *Macropodia macropus*, *Paxina acetabulum* (L.) Kuntze, *Morchella conica* Pers., *Peziza arvernensis* Boud., *P. brunneoatra* Desm. y *P. michelii* (Boud.) Dennis, de los bosques de pino y pino-encino en la entidad. Con el presente estudio se pretende contribuir al conocimiento de la diversidad fúngica de ascomicetes macroscópicos en el estado de Durango.

Materiales y métodos

En este trabajo se realizaron 4 exploraciones de campo en los años 2007, 2008 y 2009, recolectándose 135 ejemplares procedentes de 9 localidades del Bosque Las Bayas, municipio de Pueblo Nuevo, en el estado de Durango (Cuadro 1). Los ejemplares recolectados fueron caracte-

rizados en fresco, tomándose los caracteres morfológicos macroscópicos tales como forma, color, tamaño, consistencia de los ascocarpos o estromas, así como el hábito de crecimiento y su hábitat. Los ejemplares deshidratados, desinfectados y etiquetados se depositaron en la Colección de Hongos del Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB). Para la determinación de las especies se utilizó la literatura especializada de Seaver (1928, 1951), Kanouse (1948), Mains (1954, 1955), Guzmán et al. (1980), Dennis (1981), Valenzuela (1990), Abbott y Currah (1997), Medel y Chacón (2000) y Vite-Garín et al. (2006). Se incluyen fotografías *in situ* de algunas especies.

Resultados

Se identificaron 45 especies incluidas en 26 géneros, 13 familias, 5 órdenes y 4 clases del phylum Ascomycota. Pezizomycetes con 6 familias, 11 géneros y 27 especies fue la clase mejor representada, siguiéndole Leotiomycetes con 3 familias, 9 géneros y 11 especies. La familia Helvellaceae con 13 especies fue la más abundante, donde el género *Helvella* presentó 10 especies determinadas. A continuación se listan las especies estudiadas; las previamente citadas para Durango (sin asterisco) únicamente se presentan con el material estudiado; las que se citan por primera vez para el estado, con un asterisco (*), incluyen observaciones sobre algunas características distintivas de

Cuadro 1. Localidades exploradas del Bosque Las Bayas, municipio de Pueblo Nuevo, Durango

Localidad	Coordenadas geográficas	Altitud m snm	Vegetación
1 km antes del Bosque Las Bayas	23° 29' 47.4" N 104° 49' 10.6" O	2 873	Bosque de <i>Pinus ayacahuite</i>
2. El Rosillo	23° 26' 50.9" N 104° 51' 37.4" O	2 850	Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>
3.El Bajío Redondo	23° 26' 47.4" N 104° 49' 10.7" O	2 783	Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> y <i>Cupressus arizonica</i>
4. A 2 km de las cabañas camino a zona ecológica	23° 26' 32.9" N 104° 51' 0.7" O	2 841	Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> y <i>Cupressus arizonica</i>
5. Entrada de la zona ecológica	23° 26' 14.9" N 104° 51' 00" O	2 802	Bosque de <i>Abies durangensis</i> y <i>Pseudotsuga menziesii</i>
6. Zona ecológica	23° 26' 20.3" N 104° 50' 57.8" O	2 832	Bosque de <i>Abies durangensis</i> , <i>Pseudotsuga menziesii</i> y <i>Cupressus arizonica</i>
7. Bajío del Niño	23° 26' 28.5" N 104° 50' 51.7" O	2 810	Bosque de <i>Quercus</i>
8. Arroyo Los Otates	23° 27' 50.4" N 104° 51' 31.6" O	2 807	Bosque de <i>Pseudotsuga menziesii</i> y <i>Populus tremuloides</i>
9. Matachín	23° 27' 12.67"N 104°52' 6.57"O	2 700	Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>

las especies; finalmente, los nuevos registros para México, con doble asterisco (**), se describen macro y micromorfológicamente y se discute su hábitat y distribución. La clasificación adoptada en este trabajo es la de Kirk et al. (2008).

Phylum Ascomycota
Clase Eurotiomycetes
Orden Eurotiales
Familia Elaphomycetaceae

***Elaphomyces granulatus* Fr.**

Material estudiado. Loc. 9: septiembre 26, 1995. I. Uribe 150b.

Clase Leotiomycetes
Orden Helotiales
Familia Geoglossaceae

****Geoglossum glabrum* var. *americanum* Mains (Fig. 1)**

Material estudiado. Loc. 6: agosto 21, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 1787, 1790.

Observaciones. Esta especie se puede confundir macroscópicamente con otras del género, pero la observación microscópica permite reconocerla con facilidad por sus ascosporas multiseptadas (hasta 7 septos) y por las paráfisis con células apicales globosas. Sólo se había registrado del Estado de México (Chio et al., 1988).

Familia *incertae sedis*

****Bisporella citrina* (Batsch) Korf et S.E. Carp (Fig. 2)**

Material estudiado. Loc. 7: agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2299.

Observaciones. Especie caracterizada por presentar apotecios pequeños (hasta 3 mm), de color amarillo verdoso y se encontró en madera de encino. Registrada de Veracruz (Medel y Calonge, 2004) y Sonora (Méndez-Mayboca et al., 2007).

****Chlorociboria aeruginascens* (Nyl.) Kanouse ex C.S. Ramamurthi, Korf et L.R. Batra (Fig. 3)**

Material estudiado. Loc. 8: julio 14, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 2855.

****Chlorociboria aeruginosa* (Oeder) Seaver ex C.S. Ramamurthi, Korf et L.R. Batra (Fig. 4)**

Material estudiado. Loc. 6: agosto 21, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2271; G. Nava y G. Medrano 32.

Observaciones. Estas 2 especies aeruginosas se diferencian fácilmente por la forma y tamaño de los apotecios, así como por el tamaño de las ascas y ascosporas y el tipo de excípulo ectal. En *C. aeruginosa*, los apotecios son pequeños, hasta de 3 mm de alto, en forma de disco o de copa, mientras que en *C. aeruginascens* son hasta de 15 mm, cupuliformes, espatulados a infundibuliformes. En contraste, el tamaño de las ascas y las ascosporas son más grandes en *C. aeruginosa* ($64-85 \times 5.4-8 \mu\text{m}$ y $8.8-13.6 \times$

$2.0-3.5 \mu\text{m}$, respectivamente) que en *C. aeruginascens* ($40-60 \times 3-4 \mu\text{m}$ y $4-7 (-9) \times 1-1.5 (-2) \mu\text{m}$, respectivamente); la primera se encontró sobre *Pseudotsuga menziesii* y la segunda en *Quercus* sp. Las descripciones completas de estas 2 especies, así como su distribución en México, se encuentran en Valenzuela (1990).

**** *Tapesia lividofusca* (Fr.) Rehm, *Rabenh. Krypt.-Fl.*, Edn 2 (Leipzig) 1.3:576 (1891) [1896]**

Apotecio cupulado a discoidal, de 1-2 mm de diámetro, sésil; sobre un subículo lanoso; excípulo tomentoso, azul grisáceo cuando fresco a marrón grisáceo cuando seco; himenio blanquecino en fresco a color marfil al secarse, con el margen blanquecino. Ascosporas de $6.4-8 \times 2.4-2.8 \mu\text{m}$, cilíndricas, ligeramente curvadas, hialinas. Ascas de $60-80 \times 4-6.4 \mu\text{m}$, clavadas a cilíndricas, de pared delgada, hialinas, octosporadas, biseriadas, con el poro amiloide. Paráfisis de $2.4-3 \mu\text{m}$ de diámetro, cilíndricas, hialinas, con un septo hacia la base (Fig. 5).

Resumen taxonómico. Esta especie se encontró sobre madera de *Pseudotsuga menziesii*. Sólo se conoce de algunos países de Europa creciendo en madera de coníferas y latifoliadas (Gerhardt et al., 2000).

Material estudiado. Loc. 6: agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3114, 3115.

Comentarios taxonómicos. Los apotecios discoides, sésiles, gregarios y cinéreos con margen blanquecino creciendo sobre un subículo caracterizan esta especie, la cual se encuentra siempre como saprobio sobre madera muerta. Una especie parecida es *Mollisia melaleuca* (Fr.) Sacc., pero se separa por carecer de subículo, como todas las especies del género *Mollisia*.

Orden Leotiales
Familia Cudoniaceae

****Cudonia circinans* (Pers.) Fr. (Fig. 6)**

Material estudiado. Loc. 6: agosto 21, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2243, 2247; agosto 3, 2009. G. Nava y G. Medrano 21, 39, 45, T. Raymundo y R. Valenzuela 3075. Loc. 7: septiembre 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2298.

Observaciones. El apotecio con cabeza hemisférica no viscosa, de color ocráceo claro, así como el pie oscuro y aterciopelado, son caracteres que facilitan la identificación de esta especie. Ha sido citada de Michoacán (Cifuentes et al., 1990) y Tlaxcala (Ramírez-López y Villegas-Ríos, 2007).

***Spathularia flavida* Pers. (Fig. 7)**

Material estudiado. Loc. 5: agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3082. Loc. 6: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1735, 1758; agosto 21, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2255; julio 12, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 2701, 2711, 2749, G. Nava y G.



Figuras 1-4. Apotecios. 1. *Geoglossum glabrum* var. *americanum*, $\times 0.5$. 2. *Bisporella citrina*, $\times 4$. 3. *Chlorociboria aeruginascens*, $\times 2$. 4. *Ch. aeruginosa*, $\times 2$. (Fotos 1,4 T. Raymundo; 2, 3 R. Valenzuela).

Medrano s/n, R. Morales s/n; agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3071, 3073, 3082, G. Nava y G. Medrano 12, M. J. Salazar 262.

Observaciones. La descripción completa de esta especie se encuentra en Guzmán et al. (1980).

*****Spathulariopsis velutipes*** (Cooke et Farl. ex Cooke) Maas Geest. *Proc. K. Ned. Akad. Wet.*, Ser C, Biol. Med. Sci. 75(3):254 (1972) (Figs. 8, 9 y 10)

Apotecio espatulado, de $40-60 \times 24-38 \times 3-5 \mu\text{m}$, carnoso, gelatinoso, parte apical lisa, rugosa y ondulada con la edad, de color crema a anaranjado amarillento cuando fresco y mostaza a anaranjado en seco. Estípite de $25-40 \times 3-10 \times 2-4 \mu\text{m}$, carnoso, cartilaginoso, liso, de color anaranjado rojizo en fresco a color canela cuando seco; en ejemplares jóvenes se observa una capa blanquecina en la superficie (posiblemente por los conidios que ahí se forman). Ascosporas de $35-40 \times 1.2-1.6 \mu\text{m}$, hialinas, filiformes, ligeramente curvadas, de pared delgada, lisas e inamiloides. Ascas de $80-88 \times 6.4-8 \mu\text{m}$, clavadas, de pared delgada y lisa, hialinas, octosporadas. Paráfisis de $72-80 \mu\text{m}$, hialinas, filiformes, con el ápice curvado y septos transversales, de pared delgada y lisa.

Conidios abundantes, de $2.4-4 \times 2.4-3.2 \mu\text{m}$, hialinos, globosos, ovoides y elipsoides, de pared delgada y lisa con una gútula en el centro. Hifas de la superficie del estípite hialinas a marrón, prosenquimatosas, $4-8 \mu\text{m}$ de diámetro, de pared ligeramente gruesa; hifas del contexto hialinas a pálido amarillentas, paralelas, de $3.2-4 \mu\text{m}$ de diámetro, con septos frecuentes de $9.6-18.2 \mu\text{m}$ de espacio entre los septos.

Resumen taxonómico. Esta especie se encuentra en humus, en forma solitaria o gregaria en bosque de *Pinus-Quercus* y *Quercus*. Se ha registrado de Estados Unidos de América (Seaver, 1951).

Material revisado. Loc. 4: agosto 21, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2224; agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2334. Loc 7: septiembre 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2257, 2274, 2309, 2312.

Comentarios taxonómicos. *Spathulariopsis velutipes* se caracteriza por presentar apotecios espatulados con ascas clavadas y ascosporas filiformes curvadas con o sin septos. Una especie afín es *Spathularia flavida*, pero se diferencia porque los ascocarpos son de color blanquecino a pálido amarillento y microscópicamente las ascas y ascosporas

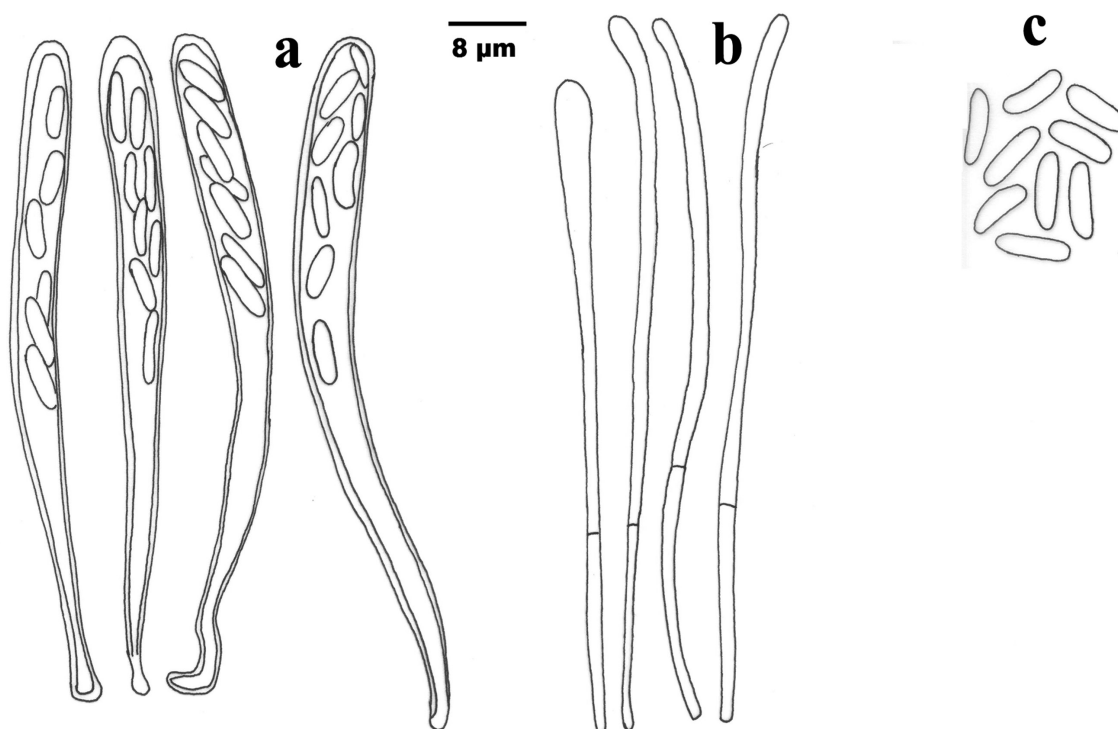


Figura 5. *Tapesia lividofusca*. a. Ascas, b. Paráfisis, c. Ascosporas.

son de mayor tamaño ($120 \times 14 \mu\text{m}$ y $40\text{-}50 \times 2\text{-}3 \mu\text{m}$, respectivamente) que en *S. velutipes*. Cabe mencionar que en esta especie se encontraron conidios abundantes en la superficie del estípite, los cuales forman una evidente capa fina, blanquecina y glutinosa. El género *Spathulariopsis* se cita por primera vez para México.

Familia Leotiaceae

**Coryne atrovirens* (Pers.) Sacc. (Fig. 11)

Material estudiado. Loc. 6: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1755. Loc. 9: septiembre 26, 1995. G. Salazar 253.

Observaciones. Esta especie se caracteriza por su color azul verdoso oscuro en la porción himenial y con granulaciones verde oliváceo a verde oscuro en el estípite. Una especie parecida es *Leotia lubrica*, pero se separa por su color amarillo a amarillo-verdoso en la parte himenial y porque el estípite no presenta granulaciones. Fue citada de Morelos, como *L. atrovirens* Pers. y del Estado de México por Chacón y Guzmán (1985) y Nava-Mora y Valenzuela (1997), respectivamente.

Leotia lubrica (Scop.) Pers. (Fig. 12)

Material estudiado. Loc. 6: septiembre 26, 1996. M. G. Salazar 331.

**Leotia viscosa* Fr. (Fig. 13)

Material estudiado. Loc. 6: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1756.

Observaciones. Esta especie se caracteriza por el color verde a verde oliváceo en la parte himenial y presenta el estípite verde amarillento con granulaciones verdosas cerca del ápice; se separa fácilmente de *L. lubrica* y *C. atrovirens* por las coloraciones de los apotecios. Se registró para México en Veracruz (Chacón y Guzmán, 1983b).

Clase Pezizomycetes

Orden Pezizales

Familia Helvellaceae

**Gyromitra ambigua* (P. Karst.) Harmaja. (Fig. 14)

Material estudiado. Loc. 2: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1677. Loc. 3: septiembre 26 1995. G. Salazar 236.

Observaciones. Esta especie se caracteriza por los colores marrón rojizo oscuro con tintes violáceos oscuros de la parte himenial del apotecio, marrón naranja con tintes rosados en el estípite y las esporas apiculadas, subfusoides, de $20\text{-}32 \times 7.5\text{-}11.2 \mu\text{m}$, características que concuerdan con la descripción de Abboth y Currah (1997). Se confunde fácilmente con *G. infula*, pero se distingue porque presenta ascocarpos más grandes de color marrón amarillento a marrón anaranjado y las esporas no apiculadas, amplia-



Figuras 6-13. Apotecios. 6. *Cudonia circinans*, $\times 1.25$. 7. *Spathularia flavida*, $\times 0.5$. 8-10. *Spathulariopsis velutipes*. 8. Apotecio joven, $\times 1$. 9. Apotecio maduro, $\times 1$. 10 a. Ascas, b. Paráfisis, c. Ascosporas. 11-13. Apotecios. 11. *Coryne atrovirens*, $\times 1$. 12. *Leotia lubrica*, $\times 1$. 13. *Leotia viscosa*, $\times 1$. (Fotos 6, 7 T. Raymundo; 8, 9, 11, 12, 13 R. Valenzuela).

mente elipsoidales y más pequeñas ($17-23 \times 8-10 \mu\text{m}$). Medel (2005) la menciona para México de Michoacán y Morelos, basada en ejemplares de herbario, describe los apotecios de color rojizo anaranjado obscuro; no obstante, los ejemplares estudiados en el presente trabajo concuerdan con lo señalado por Abboth y Currah (1997), quienes indican que los ejemplares herborizados tienen una coloración marrón rojizo obscuro a marrón rojizo negruzco.

Gyromitra esculenta (Pers.) Fr.

Material estudiado. Loc. 2: agosto 9, 1995. M. G. Salazar 43. Loc. 6: agosto 10, 1995, M. G. Salazar 141, septiembre 27, 1996. M. G. Salazar 436.

Gyromitra infula (Schaeff.) Quél. (Fig. 15)

Material estudiado. Loc. 3: septiembre 26 1995. M. G. Salazar 207; agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2330. Loc. 6: agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3124. Loc. 7: septiembre 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2281, 2315.

Helvella acetabulum (L.) Quél. (Fig. 16)

Material estudiado. Loc. 1: septiembre 18, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1702; agosto 20, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2196. Loc. 3: agosto 10, 1995, M. G. Salazar 191 agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2323; agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2339. Loc. 6: septiembre 26, 1996, M. G. Salazar 320; agosto 3, 2009. G. Nava y G. Medrano 13, 20, T. Raymundo y R. Valenzuela 3123. Loc. 8: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1707; septiembre 26, 1995. M. G. Salazar 401.

Helvella albella Quél. (Fig. 17)

Material estudiado. Loc. 6: agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3126.

Helvella atra J. König

Material estudiado. Loc. 6: agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3119.

Helvella costifera Nannf.

Material estudiado. Loc. 3: agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2342.

Helvella crispa (Scop.) Fr. (Fig. 18)

Material estudiado. Loc. 3: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1708. Loc. 6: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1733, 1769; agosto 21, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 225; agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3121, 3122, 3127. Loc. 8: septiembre 26, 1995, M. G. Salazar 258.

Helvella elastica Bull. (Fig. 19)

Material estudiado. Loc. 6: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1739, 1776, 1791; agosto 21, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2249; agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3117.

****Helvella ephippium*** Lév. (Fig. 20)

Material estudiado. Loc. 6: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1734, 1736, 1746.

Observaciones. Esta especie se reconoce fácilmente por la ornamentación vilosa del estípite y de la superficie excipular. Citada para Sonora (Pérez-Silva et al., 1996), Nuevo León (Medel y Calonge, 2004), Guerrero y Tlaxcala (Vite-Garín et al., 2006). En esta última cita se encuentra la descripción completa.

Helvella lacunosa Afzel. (Fig. 21)

Material estudiado. Loc. 3: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1771, 1723; agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2344, 2349; Loc. 6: agosto 10, 1995. M. G. Salazar 265; septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1743; agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3128, 3129.

****Helvella maculata*** N. S. Weber

Material estudiado. Loc. 3: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1723. Loc. 6: agosto 10, 1995. M. G. Salazar 263, 383; agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3117.

Observaciones. Esta especie se caracteriza por su píleo en forma de silla de montar o irregularmente lobado, de color marrón, con la superficie inferior blanquecina y rizada; además presenta el estípite acostillado y lacunoso. Se separa fácilmente de *H. crispa* por el himenio marrón y porque presenta esporas más largas. *Helvella maculata* se ha citado de Sonora (Pérez-Silva et al., 1996).

Helvella macropus (Pers.) P. Karst. (Fig. 22)

Material estudiado. Loc. 2: septiembre 18, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1686; agosto 21, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2217. Loc. 3: septiembre 26, 1995, M. G. Salazar 213; septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1722. Loc. 4: agosto 21, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2237a, 2237c. Loc. 6: septiembre 27, 1996. M. G. Salazar 343; septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1757; agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3118, 3120.

Familia Morchellaceae

Morchella vulgaris (Pers.) Boud.

Material estudiado. Loc. 6: agosto 10, 1995, M. G. Salazar 266; septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1770.

Familia Pezizaceae

****Pachyphloeus marroninus*** Healy, Bonito et G. Guevara
Material estudiado. Loc. 9: septiembre 27, 1996, I. Uribe 136.

Observaciones. Se distingue de otros géneros hipogeos por tener ascocarpos subglobosos, de color marrón rojizo a marrón rojizo oscuro; el peridio generalmente con verru-



Figuras 14-22. Apotecios. 14. *Gyromitra ambigua*, $\times 1$. 15. *G. infula*, $\times 0.5$. 16. *Helvella acetabulum*, $\times 1$. 17. *H. albelli*, $\times 1.5$. 18. *H. crispa*, $\times 0.5$. 19. *H. elastica*, $\times 1$. 20. *H. ephippium*, $\times 1$. 21. *H. lacunosa*, $\times 0.5$. 22. *H. macropus*, $\times 1$. (Fotos 14, 16, 21, 22 R. Valenzuela; 15, 17, 18, 19, 20 T. Raymundo).

gas piramidales, gleba blanca con venas blanquecinas translúcidas y ascas más o menos alargadas, con 8 esporas equinuladas. Se conoce de Nuevo León, Tamaulipas y Tlaxcala (Healy et al., 2009).

Peziza arvernensis Boud. (Fig. 23)

Material estudiado. Loc. 7: agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2292. Loc. 8: septiembre 26, 1995. M. G. Salazar 244.

Peziza badia Pers. (Fig. 24)

Material estudiado. Loc. 3: agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2345.

****Peziza badiocnusa*** Korf (Fig. 25)

Material estudiado. Loc. 3: agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2356.

Observaciones. Presenta apotecios cupuliformes, globosos o irregulares, pero siempre con el margen incurvado, ondulado y granuloso. Por la variabilidad en forma y color se confunde frecuentemente con *P. badia*. Esta especie se ha citado de Guerrero (Pompa-González y Cifuentes, 1991) y Sonora (Esqueda et al., 1992).

Peziza brunneoatra Desm.

Material estudiado. Loc. 6: agosto 10, 1995. M. G. Salazar 117.

Peziza michelii (Boud.) Dennis (Fig. 26)

Material estudiado. Loc. 6: agosto 10, 1995. M. G. Salazar 143. agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3081.

Tarzetia cupularis (L) Svrcek

Material estudiado. Loc. 6: agosto 3, 2009. G. Nava y G. Medrano 49.

Familia Pyronemataceae

****Humaria hemisphaerica*** (F. H. Wigg.) Fuckel (Fig. 27)

Material estudiado. Loc. 6: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1737, 1748, 1777.

Observaciones. Especie que se caracteriza por sus apotecios de 1-3 cm diámetro, de color marrón oscuro, cubiertos de pelos de hasta 1 mm de longitud, con la superficie del himenio de color blanco grisáceo. Generalmente se desarrolla en lugares muy húmedos y ricos en materia orgánica. Esta especie se ha citado de México para los estados de Guerrero, Michoacán, Morelos, Sonora y Tamaulipas (Bautista et al., 1986; Díaz-Barriga et al., 1988; Heredia, 1989; Pompa-González y Cifuentes, 1991; Esqueda et al., 1992) y anteriormente como *Peziza hemisphaerica*, del Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo y Morelos (Chacón y Guzmán, 1983a).

****Otidea leporina*** (Fr.) Fuckel var. *minor* (Rhem) Sacc. (Fig. 28)

Material estudiado. Loc. 3: agosto 21, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2228.

Observaciones. Los apotecios tienen forma de oreja, de color amarillo o amarillo marrón y no presentan tintes

rosados en el himenio, característica presente en *O. onotica*. El tamaño de las esporas, de $10-11 \times 5.5-6.55-6.5 \mu\text{m}$, así como las paráfisis delgadas y algunas con ápices curvados, ayudan a distinguir esta variedad de *O. leporina* var. *leporina*. Se cita del estado de Veracruz (Chacón y Medel, 1990).

Otidea onotica (Pers.) Fuckel

Material estudiado. Loc. 6: agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3076.

Scutellinia scutellata (L.) Lambotte (Fig. 29)

Material estudiado. Loc. 2: septiembre 18, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1696. Loc. 6: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1752, 1782; agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3113. Loc. 7: septiembre 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2301. Loc. 8: julio 14, 2009. A. Rodríguez-Salazar s/n.

Familia Sarcosomataceae

****Plectania melastoma*** (Sowerby) Fuckel (Figs. 30 y 31)

Material estudiado. Loc. 6: septiembre 19, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1793; julio 12, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 2702; agosto 3, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 3078, 3088.

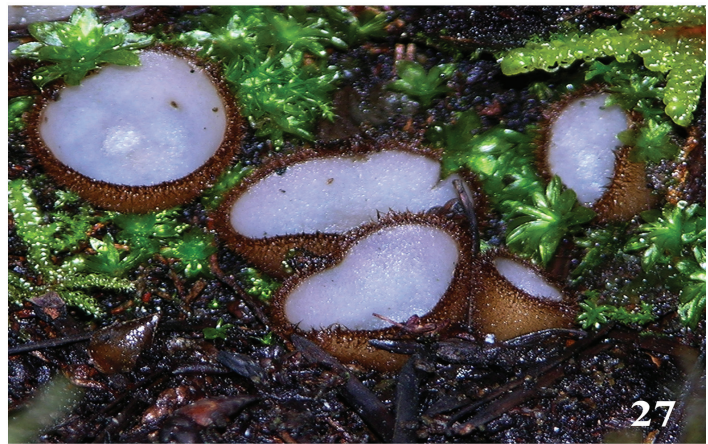
Observaciones. Esta especie se distingue fácilmente por su himenio negruzco rodeado por un margen provisto de gránulos anaranjados. Crece sobre detritos de madera o raíces de árboles. Se ha citado del Estado de México y Guerrero (Pompa-González y Cifuentes, 1991).

Familia Tuberaceae

*****Tuber dryophilum*** Tul. et C. Tul. *Fungi Hypog.* 147 (1851) (Fig. 32)

Ascoma hipogeo, compacto, subgloboso o irregular y frecuentemente lobado, de 10 a 20 mm de diámetro, de color amarillo pálido a moreno amarillento o rojizo, con una superficie pruinosa a lisa en la madurez. Olor no distintivo. Peridio variable en grosor, generalmente no mayor de 400 μm , blanquecino a crema, con pelos cilíndricos en la superficie, hialinos y con el ápice obtuso, pseudoparenquimatoso, con células subglobosas a angulares, hialinas a amarillentas, de 10-20 μm de diámetro. Gleba color crema cuando joven a gris rosáceo o café púrpura en la madurez, con numerosas venas que nacen de varios puntos de la periferia. Ascas ovadas a subglobosas, de $60-90 \times 50-90 \mu\text{m}$, sésiles o con un corto estípide, de 1 a 4 esporas. Ascosporas elipsoides o ampliamente elipsoides, de $50 \times 20-30 \mu\text{m}$, reticuladas, hialinas cuando jóvenes y café amarillento o rojizo al madurar.

Resumen taxonómico. Esta especie es hipogea bajo la hojarasca en bosque de *Quercus*, a profundidad no mayor a 5 cm. Se conoce de Italia, Francia, Inglaterra, Escocia, Irlanda y Estados Unidos de América (Gilkey, 1954;



Figuras 23-32. Apotecios. 23. *Peziza arvenensis*, $\times 0.5$. 24. *Peziza badia*, $\times 1$. 25. *Peziza badiocconfusa*, $\times 1$. 26. *Peziza michelii*, $\times 1$. 27. *Humaria hemisphaerica*, $\times 1$. 28. *Otidea leporina* var. *minor*, $\times 2$. 29. *Scutellinia scutellata*, $\times 1.5$. 30 y 31. *Plectania melastoma*, $\times 1$ y 1.5 . (Fotos 23, 25, 27, 29 R. Valenzuela; 24, 26, 28, 30, 31 T. Raymundo).

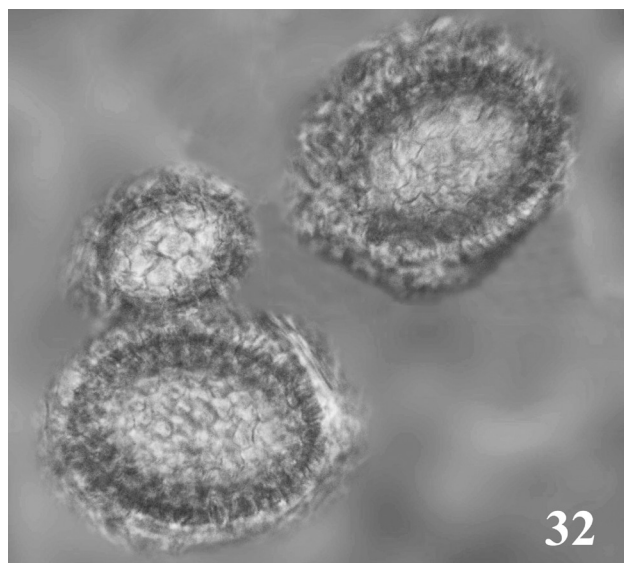


Figura 32. Ascosporas de *Tuber dryophilum*, $\times 1000$. (Foto H. Torres)

Pegler et al., 1993). En esta ocasión se registra por primera vez para México.

Material estudiado. Loc. 2: septiembre 26, 1996, I. Uribe 112, 113.

Comentarios taxonómicos. *Tuber dryophilum* se distingue por sus ascosporas notoriamente reticuladas, de 1 a 4 por asca y por presentar pelos cilíndricos y obtusos en la superficie del peridio. Una especie afín es *T. foetidum* Vittad., con ascocarpos de color marrón rojizo a oscuro, células del peridio de marrón amarillento a rojizo y de mayor diámetro (Pegler et al., 1993).

Clase Sordariomycetes

Orden Hypocreales

Familia Hypocreaceae

Hypomyces lactifluorum (Schwein.) Tul. et C. Tul.

Material estudiado. Loc. 2: agosto 9, 1995. M. G. Salazar 72; septiembre 18, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1693. Loc. 3: agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela 2324. Loc. 6: agosto 3, 2009. G. Nava y G. Medrano 33, T. Raymundo y R. Valenzuela 3097.

****Podostroma alutaceum*** (Pers.) G. F. Atk

Material estudiado. Loc. 6: julio 12, 2009. T. Raymundo y R. Valenzuela 2707; agosto 3, 2009. G. Nava y G. Medrano 38, T. Raymundo y R. Valenzuela 3074.

Observaciones. Esta especie crece en madera de *Pseudotsuga menziesii* y *Abies durangensis*, se encontró solitaria a gregaria y se caracteriza por formar estromas blanquecinos a amarillentos, coincidiendo con la descripción de Dennis (1981). Los ejemplares de esta especie, registrada por primera vez para México en el estado de

Chiapas por Medel (2002), presentan una coloración anaranjada a marrón y provienen de una selva alta perennifolia, lo que difiere significativamente con lo que registra Dennis (1981) para esta especie, quien resalta que es común en madera de bosque de coníferas. En esta ocasión se cita por primera vez para el estado de Durango.

Orden Xylariales

Familia Xylariaceae

Annulohypoxyton thouarsianum var. *thouarsianum* (Lév.) Y. M. Ju, J. D. Rogers et H. M. Hsieh

Material estudiado. Loc. 2: agosto 9, 1995. M. G. Salazar 87. Loc. 6: agosto 3, 2009. G. Nava y G. Medrano 31. Loc. 9: septiembre 26, 1995. M. G. Salazar 255, 344.

****Daldinia concentrica*** (Bolton) Ces. et De Not.

Material estudiado. Loc. 1: agosto 9, 1995. M. G. Salazar 6; septiembre 18, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1661.

Observaciones. Especie cosmopolita, siempre sobre madera. Se caracteriza por el contexto de los estromas con zonas concéntricas y por las esporas de $12-16 \times 5.5-7.5 \mu\text{m}$. Con amplia distribución en México, habiéndose registrado de Campeche, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas (Pérez-Silva, 1973; Welden y Guzmán, 1978; Heredia, 1989).

Daldinia vernicosa (Schwein.) Ces. et De Not.

Material estudiado. Loc. 2: septiembre 18, 2007. T. Raymundo y R. Valenzuela 1691.

****Xylaria hypoxylon*** (L.) Grev.

Material estudiado. Loc. 3: agosto 22, 2008. T. Raymundo y R. Valenzuela s/n.

Observaciones. Los estromas de esta especie son cilíndricos, delgados, ramificados, con la parte basal hirsuta. La parte apical es puntiaguda y generalmente está cubierta de conidios, lo que le da apariencia polvosa de color blanco. *Xylaria hypoxylon* es de amplia distribución en México, se ha citado de Chiapas, Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Sonora, Veracruz y Tabasco (Pérez-Silva, 1975; Varela y Cifuentes, 1979; Díaz-Barriga et al., 1988; Esqueda et al., 1995; Medel et al. 2010).

Discusión

En el estado de Durango se conocían 42 especies de ascomicetes macroscópicos hasta 2005 (Medel et al., 1999; Medel, 2002; Díaz-Moreno et al., 2005) y en el presente trabajo se aportan 19 nuevos registros para el estado y 3 nuevos registros para México (*Spathulariopsis velutipes*, *Tapesia lividofusca* y *Tuber dryophilum*), elevándose a 64

especies las conocidas para la entidad, equivalente a un 34.9% de lo reportado en este estudio; además, si consideramos las 45 especies que se citan para el Bosque Las Bayas, podemos decir que la zona de estudio cuenta con el 70.3% de las especies conocidas para Durango.

Por otro lado, Esqueda et al. (2010) mencionaron que para México se habían registrado 687 especies de ascomicetes, que representan el 2.1% del total mundial (32 000 especies); si consideramos a Durango con 64 especies, equivaldría al 0.2% de lo conocido para el planeta. No obstante, si lo extrapolamos a nivel nacional, dicha entidad hasta 2005 contaba con el 6.1% de las especies, pero con las aportaciones del presente estudio, esta cifra se eleva a 9.3% de las especies de ascomicetes macroscópicas de Durango (3.2% más). Cabe señalar que aún falta mucho por conocerse sobre los ascomicetes en Durango, México y el Mundo, pero este tipo de estudios son importantes aportaciones al conocimiento de la diversidad de hongos.

Con respecto a la abundancia que presentan las especies y ejemplares en la zona de estudio, la Zona ecológica (Loc. 6) es la mejor representada con 30 y 78 respectivamente, que equivalen al 66.6% de las especies estudiadas y al 57.7% de los ejemplares revisados, siguiéndole El Bajío Redondo (Loc. 3) con 12 especies (26.6%) y 19 ejemplares (14.0%), prevaleciendo en ambas localidades, bosques mixtos de *Abies durangensis*, *Pseudotsuga menziesii* y *Cupressus arizonica* y de *Pinus-Quercus* y *Cupressus arizonica*, respectivamente; en El Rosillo (Loc. 2) se hallaron 8 especies (17.7%) y 11 ejemplares (8.1%), con una vegetación predominante de Bosque de *Quercus-Pinus*. La mayor abundancia de especies (38 y 84.4%) y ejemplares (108 y 80%) la encontramos en estas 3 localidades que formaban cañadas muy húmedas y un tipo de vegetación particular. Finalmente, en las otras 6 localidades se presentó un bajo número de especies (13 con 28.8%) y ejemplares (27 con 20%) debido a la baja humedad que presentaban estas zonas de estudio, por ser terrenos planos, no en cañadas.

La familia Helvellaceae fue la de mayor distribución, al encontrarse en 7 de las 9 localidades; mayor abundancia, por tener 13 especies (28.8%) y más frecuencia, con 58 ejemplares recolectados (42.9%), a lo que se puede agregar que la Zona ecológica y El Bajío Redondo presentaron el mayor número de especies de Helvellaceae con 11 y 8, respectivamente. También es importante resaltar que el género *Helvella* fue el de distribución más amplia, ya que: se encontró en 6 de las 9 localidades estudiadas; el más abundante, por estar representado con 10 especies (22.2%) y el más frecuente, con 48 ejemplares recolectados (35.5%).

Las especies de mayor distribución y frecuencia fueron *H. macropus*, que se encontró en 4 de las 9 localidades

y con 10 ejemplares recolectados, equivalente al 7.4% de los revisados, siguiéndole *H. crista* y *H. acetabula* en 3 localidades con 8 (5.9%) y 7 (5.1%) ejemplares, respectivamente; otras especies que se localizaron en 3 sitios de recolección pero con frecuencia menor al 4%, fueron *G. infula*, *S. scutellata*, *H. lactiflorum* y *A. thouarsianum* var. *thouarsianum*. También se encontraron especies de menor distribución (en 2 localidades), pero con una frecuencia mayor al 5%, como *S. flavida*, *H. lacunosa* y *C. circinans*. Finalmente, 27 de las especies (60%) se localizaron en un solo sitio y con 1 a 3 ejemplares recolectados.

Cabe señalar que de las especies citadas como nuevos registros para Durango, sobresalen algunas que son de distribución restringida en México, como *Geoglossum glabrum* var. *americanum* registrada sólo del Estado de México, *Bisporella citrina* de Veracruz y Sonora, *Cudonia circinans* de Michoacán y Tlaxcala, *Coryne atrovirens* del Estado de México y Morelos y *Otidea leporina* var. *minor* de Veracruz.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Juárez del Estado de Durango las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo; también el financiamiento otorgado a los proyectos SIP-20121207 (IPN), IN-218008 e IN-207311 (PAPIIT, UNAM). Al Biól. Samuel Aguilar Ogarrío por su asistencia técnica en la optimización de las imágenes con el programa Photoshop y en la elaboración de las láminas. Tania Raymundo agradece el apoyo para sus estudios al CONACYT y al posgrado en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma Metropolitana. Ricardo Valenzuela reconoce el apoyo para sus investigaciones otorgado por la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas-IPN.

Literatura citada

- Abboth, S. y R. S. Currah. 1997. The Helvellaceae systematic revision and occurrence in northern and northwestern North America. *Mycotaxon* 62:1-125.
- Bautista, N., S. Chacón y G. Guzmán. 1986. Ascomicetes poco conocidos de México. III. Especies del estado de Morelos. *Revista Mexicana de Micología* 2:85-104.
- Chacón, S. y G. Guzmán. 1983a. Especies de macromicetos citadas de México V. Ascomicetes, Parte II. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 18:103-114.
- Chacón, S. y G. Guzmán. 1983b. Ascomicetes poco conocidos en México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 18:183-218.
- Chacón, S. y G. Guzmán. 1985. Ascomicetes poco conocidos de

- México. II. Discomycetes. Revista Mexicana de Micología 1:331-334.
- Chacón, S. y R. Medel. 1990. Ascomycetes poco conocidos en México. V. Descripción de algunos Pezizales. Revista Mexicana de Micología 6:199-206.
- Chio, R. E., I. Frutis y G. Guzmán. 1988. Hongos del Estado de México. I. Especies citadas en la bibliografía, Primera parte. Ascomycetes, Tremellales y Aphyllophorales. Revista Mexicana de Micología 4:97-113.
- Cifuentes, J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, M. Bulnes, V. Corona, M. R. González, I. Jiménez, A. Pompa y G. Vargas. 1990. Observaciones sobre la distribución, hábitat e importancia de los hongos de Los Azufres, Michoacán. Revista Mexicana de Micología 6:133-149.
- Dennis, R. W. G. 1981. British Ascomycetes. J. Cramer, Vaduz. 558 p.
- Díaz-Barriga, H., F. Guevara-Fefer y R. Valenzuela. 1988. Contribución al conocimiento de los macromicetos del estado de Michoacán. Acta Botanica Mexicana 2:21-24.
- Díaz-Moreno, R., R. Valenzuela y J. Marmolejo. 2005. Flora micológica de bosques de pino y pino-encino en Durango, México. Ciencia, Universidad Autónoma de Nuevo León 8:262-269.
- Esqueda, M., E. Pérez-Silva y M. Coronado-Andrade. 1992. Nuevos registros de Pezizales para Sonora. Revista Mexicana de Micología 8:43-54.
- Esqueda, M., E. Pérez-Silva, R. E. Villegas y V. Araujo. 1995. Macromicetos de zonas urbanas. II. Hermosillo, Sonora, México. Revista Mexicana de Micología 11:123-132.
- Esqueda, M., M. Coronado, A. Gutiérrez, R. Valenzuela, S. Chacón, R. L. Gilbertson, T. Herrera, M. Lizárraga, G. Moreno, E. Pérez-Silva y T. R. Van Devender. 2010. Hongos. In Diversidad biológica de Sonora, F. E. Molina Freaner y T. R. Van Devender (eds.). UNAM/ CONABIO/ Mora-Cantúa, México, D. F. p. 189-205; 461-462.
- Gerhardt, E., J. Vila y X. Llimona, 2000. Hongos de España y de Europa. Manual de identificación. Omega, Barcelona. 957 p.
- Gilkey, H. M. 1954. Tuberales. North American flora ser. II, Part 1:1-29.
- Guzmán, G. 1972. Macromicetos mexicanos en el Herbario The National Fungus Collections de E.U.A. Boletín de la Sociedad Botánica de México 32:31-55.
- Guzmán, G., R. Valenzuela y J. Castillo. 1980. El género *Spathularia* en México. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 14:51-59.
- Healy, R. A., G. Bonito y G. Guevara. 2009. The truffle genus *Pachyphloeus* in the U. S. and Mexico: phylogenetic analysis and a new species. Mycotaxon 107:61-71.
- Heredia, G. 1989. Estudio de los hongos de la Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas. Consideraciones sobre la distribución y ecología de algunas especies. Acta Botanica Mexicana 7:1-18.
- Kanouse, B. B. 1948. The genus *Plectania* and its segregates in North American. Mycologia 40:482-497.
- Kirk, P. M., P. F. Cannon, D. W. Minter and J. A. Stalpers (eds.). 2008. Ainsworth et Bisby's dictionary of the fungi, décima edición. International Mycological Institute, CAB International, Wallingford. 784 p.
- Mains, E. B. 1954. North American species of *Geoglossum* and *Trichoglossum*. Mycologia 46:586-631.
- Mains, E. B. 1955. North American hyaline-spored species of the Geoglossaceae. Mycologia 47:846-877.
- Medel, R. 2002. Nuevos registros de Pyrenomycetes (Ascomycotina) en México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 70:79-85.
- Medel, R. 2005. A review of the genus *Gyromitra* in Mexico. Mycotaxon 94: 103-110.
- Medel, R. y S. Chacón. 2000. Contribución al conocimiento del género *Plectania* (Pezizales, Sarcosomataceae) en México. Acta Botanica Mexicana 50:11-19.
- Medel, R. y F. Calonge. 2004. Aportación al conocimiento de los Discomycetes de México. Con especial referencia al género *Helvella*. Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid 28:151-159.
- Medel, R., G. Guzmán y S. Chacón. 1999. Especies de macromicetos citadas de México. IX. Ascomycetes, Parte 3. Acta Botanica Mexicana 46:57-72.
- Medel, R., G. Guzmán y R. Castillo. 2010. Adiciones al conocimiento de *Xylaria* (Ascomycota, Xylariales) en México. Revista Mexicana de Micología 31:9-18.
- Méndez-Mayboca, F., S. Chacón, M. Coronado y M. Esqueda. 2007. Ascomycetes de Sonora, México. II. Reserva Forestal Nacional y Refugio de Fauna Silvestre Ajos-Bavispe. Revista Mexicana de Micología 25:33-40.
- Naranjo-Jiménez, N., J. Herrera-Corral, J. A. Ávila-Reyes, N. Almaraz-Abarca, I. J. Ávila-Flores, F. Sánchez-Alvarado, A. Delgado-Alvarado y M. Quintos-Escalante. 2002. Catálogo de hongos de la región de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. CIIDIR Durango del IPN y Comisión Nacional Forestal, Durango. 53 p.
- Nava-Mora, R. y R. Valenzuela. 1997. Los macromicetos de la sierra de Nanchititla. Polibotánica 5:21-36.
- Pegler, D. N., B. M. Spooner y T. W. K. Young. 1993. British truffle: a revision of British hypogeous fungi. Royal Botanic Gardens, Kew. 216 p. 26 lám.
- Pérez-Silva, E. 1973. El género *Daldinia* (Pyrenomycetes) en México. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 7:51-58.
- Pérez-Silva, E. 1975. El género *Xylaria* (Pyrenomycetes) en México. I. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 9:31-52.
- Pérez-Silva, E. 1977. Algunas especies del género *Cordyceps* (Pyrenomycetes) en México. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 11:145-153.
- Pérez-Silva, E. y E. Aguirre-Acosta. 1985. Micoflora del estado de

- Durango, México. Revista Mexicana de Micología 1:315-329.
- Pérez-Silva, E., M. Esqueda-Valle y A. Armenta-Calderón. 1996. Ascomicetes de Sonora I: Discomycetes y Pyrenomycetes. Revista Mexicana de Micología 12:97-106.
- Pompa-González, A. y J. Cifuentes. 1991. Estudio taxonómico de los pezizales de los estados de Guerrero, Hidalgo, Estado de México y Michoacán. Revista Mexicana de Micología 7:87-112.
- Quintos, M., L. Varela y M. Valdés. 1984. Contribución al estudio de los macromicetos, principalmente los ectomicorrícicos en el estado de Durango. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 19:283-290.
- Ramírez-López, I. y M. Villegas-Ríos. 2007. El conocimiento taxonómico de Geoglossaceae *sensu lato* (Fungi: Ascomicetes) en México con énfasis en la zona centro y sur. Revista Mexicana de Micología 25:41-49.
- Rodríguez-Scherzer, G. y L. Guzmán-Dávalos. 1984. Los hongos macromicetos de la Reserva de la Biosfera de la Michilia y Mapimí, Estado de Durango. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 19:159-168.
- Seaver, F. J. 1928. The North American cup-fungi (Operculates). Lubrecht and Cramer, Monticello, New York. 377 p.
- Seaver, F. J. 1951. The North American cup-fungi (Inoperculates). Lubrecht and Cramer. Monticello, New York. 428 p.
- Valenzuela, R. 1990. El género *Chlorociboria* en México. Revista Mexicana de Micología 6:125-131.
- Varela, L. y J. Cifuentes. 1979. Distribución de algunos macromicetos en el norte del estado de Hidalgo. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 13:75-88.
- Vite-Garín, T. M., J. L. Villaruel-Ordaz y J. Cifuentes. 2006. Contribución al conocimiento del género *Helvella* (Ascomycota: Pezizales) en México: descripción de especies poco conocidas. Revista Mexicana de Biodiversidad 77:143-151.
- Welden, A. L. y G. Guzmán. 1978. Lista preliminar de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (parte de los estados de Veracruz y Oaxaca). Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 12:59-102.