












El género *Daldinia* (Sordariomycetes, Ascomycota) en México

The genus *Daldinia* (Sordariomycetes, Ascomycota) in Mexico

Anabel Barbosa-Reséndiz^{1,2} , Ricardo Valenzuela¹ , Marcos Sánchez-Flores¹ , Silvia Bautista-Hernández¹ , Aurora Cobos-Villagrán¹ , Abigail Pérez-Valdespino³ , María del Rosario Espinoza-Mellado⁴ , Michelle Martínez-Pineda¹ , Tania Raymundo^{1,5} 

Resumen:

Antecedentes y Objetivos: El género *Daldinia*, con 48 especies a nivel mundial, se caracteriza por presentar peritecios inmersos en estromas globosos a clavados de colores cobrizos, violáceos, vináceos, marrones a negros, liberando pigmentos de colores ocráceos, púrpuras, verdosos y grisáceos en KOH. Está caracterizado por ascas cilíndricas estipitadas con poro apical amiloide, y ascosporas elipsoidales marrones lisas u ornamentadas. El estado asexual fue descrito en el género *Nodulisporium*. Actualmente, se sabe que el grupo es principalmente endófito. El objetivo del presente estudio fue realizar una revisión taxonómica del género *Daldinia* en México, basada en caracteres macro y micromorfológicos y la observación de las esporas al MEB para identificar a las especies.

Métodos: Los ejemplares fueron estudiados, descritos y determinados de acuerdo con las técnicas tradicionales en micología. Adicionalmente, las esporas se observaron al microscopio electrónico de barrido. El material está depositado en la colección de hongos del herbario ENCB.

Resultados clave: Se determinaron 14 especies de *Daldinia* en México; de éstas, *D. decipiens*, *D. cuprea*, *D. petriniae* y *D. rehmi* se citan por primera vez para el país. De acuerdo con el hábitat, las especies de este género se asociaron principalmente al bosque tropical caducifolio. *Daldinia childeae*, *D. eschscholtzii* y *D. vernicosa* son las especies con mejor distribución en el territorio nacional.

Conclusiones: El género *Daldinia* se encuentra bien representado en México, siendo uno de los mejor estudiados de la familia Hypoxylaceae. El género tiene una distribución principalmente tropical, con más de 80% de las especies descritas. En regiones templadas su distribución es restringida y manifiesta una mayor especificidad por el hospedero, principalmente *Alnus* y *Quercus*. El estado de Oaxaca fue la entidad con mayor riqueza de especies.

Palabras clave: *Daldinia eschscholtzii*, distribución, Hypoxylaceae, nuevos registros, Xylariales.

Abstract:

Background and Aims: The genus *Daldinia*, with 48 species worldwide, is characterized by perithecia immersed in globose to claviform stromata, which are copper, violet, wine, brown to black coloured; releasing ochraceous, purple, greenish and gray pigments in KOH. It is characterized by cylindrical stipitate asci with an apical amyloid pore, and ellipsoid, brown, smooth or ornamented ascospores. The asexual state was described in the genus *Nodulisporium*. It is now known that the group is mainly endophytic. The objective of the present study is to carry out a taxonomic revision of the genus *Daldinia* in Mexico, based on macro- and micromorphological characters and the observation of the spores with a SEM to identify the species.

Methods: The specimens were studied, described and determined according to the traditional techniques in mycology. In addition, the spores were observed with a scanning electron microscope. The material is deposited in the fungus collection of the ENCB herbarium.

Key results: Fourteen species of *Daldinia* were identified in Mexico, of which *D. decipiens*, *D. cuprea*, *D. petriniae* and *D. rehmi* are cited for the first time for the country. The species of this genus were mainly associated with the tropical dry forest. *Daldinia childeae*, *D. eschscholtzii* and *D. vernicosa* are the species with major distribution in the national territory.

Conclusions: The genus *Daldinia* is well represented in Mexico, being one of the best studied of the family Hypoxylaceae. The group has a remarkable tropical distribution with more than 80% of the species located in tropical dry forest. It has a restricted distribution in temperate regions, as well as a greater specificity for the host, mainly *Alnus* and *Quercus*. The state of Oaxaca is the most species-rich entity.

Key words: *Daldinia eschscholtzii*, distribution, Hypoxylaceae, new records, Xylariales

¹Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Botánica, Laboratorio de Micología, 11340 Cd. Mx., México.

²Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Posgrado en Biociencias, 11340 Cd. Mx., México.

³Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Bioquímica, Laboratorio de Ingeniería Genética, 11340 Cd. Mx., México.

⁴Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Posgrado, Laboratorio Central de Microscopía, 11340 Cd. Mx., México.

⁵Autor para la correspondencia: traymundo@ipn.mx

Recibido: 9 de agosto de 2019.

Revisado: 9 de septiembre de 2019.

Aceptado por Marie-Stéphanie Samain: 28 de noviembre de 2019.

Publicado Primero en línea: 5 de marzo de 2020.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 127 (2020).



Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-NonCommercial (CC BY-NC 4.0 International).

Citar como:

Barbosa-Reséndiz, A., R. Valenzuela, M. Sánchez-Flores, S. Bautista-Hernández, A. Cobos-Villagrán, A. Pérez-Valdespino, R. Espinoza-Mellado, M. Martínez-Pineda y T. Raymundo. 2020. El género *Daldinia* (Sordariomycetes, Ascomycota) en México. Acta Botanica Mexicana 127: e1600. DOI: 10.21829/abm127.2020.1600

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

El género *Daldinia* Ces. & De Not. (Hypoxylaceae, Xylariales, Ascomycota) presenta 48 taxa a nivel mundial; se caracteriza por peritecios inmersos en estromas globosos, subglobosos, turbinados, clavados, pulvinados, de colores cobrizos, violáceos, vináceos, marrones a negros, liberando pigmentos de colores ocráceos, púrpuras, verdosos y grisáceos en presencia de hidróxido de potasio (KOH). Los peritecios son globosos, lanceolados, obovoides, con ostiolos conspicuos e inconspicuos. Las ascas son unitunicadas, cilíndricas, claviformes-estipitadas, con poro apical amiloide, octospóricas, uniseriadas con ascosporas unicelulares, elipsoidales a fusiformes, marrones a oliváceas, con perisporio dehiscente e indehiscente, liso u ornamentado. El estado asexual fue descrito en el género *Nodulisporium* Preuss (Hanlin, 1990; Ju et al., 1997; Stadler et al., 2014).

Las especies del género *Daldinia* son consideradas como colonizadoras tempranas, debido a que los estromas a menudo se forman inmediatamente después de que sus hospederos han sido estresados o dañados. Las entidades de *Daldinia* son endófitas, tienen la capacidad de estar en el tejido del huésped durante mucho tiempo sin causar ningún síntoma o daño evidente a través del estado asexual (Sánchez-Fernández et al., 2013). Estos hongos se hospedan en tejidos sanos, llevan a cabo su ciclo y fructifican cuando la planta huésped es sometida a un disturbio. Las fases asexual y sexual pueden o no coincidir en el tiempo, o incluso pueden desarrollarse sobre sustratos diferentes como organismos aparentemente distintos (Dai et al., 2006).

A nivel mundial, el género *Daldinia* ha sido objeto de estudio por autores como Child (1932), quien realizó el primer trabajo monográfico considerando especímenes de los Estados Unidos de América y de otras partes del mundo, incluido México, y describió 13 especies. Ju et al. (1997) describieron 19 especies de este género para Norteamérica incluido México. Finalmente, Stadler et al. (2014) realizaron la monografía del género donde describieron 48 taxa de *Daldinia* incluyendo el análisis filogenético, microscopía electrónica de barrido, perfiles químicos en cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC), por lo que es considerada la contribución más completa hasta el momento, dando lugar a estudios sobre la obtención de sustancias activas para la elaboración de nuevos fármacos.

En México, el género *Daldinia* también se ha abordado taxonómicamente, reportándose de diversos estados del país como en algunos trabajos realizados por Pérez-Silva (1973), Ju et al. (1997), San Martín y Rogers (2005) y Stadler et al. (2014) (Cuadro 1). Hasta el momento, se tenían reportadas 18 especies para México, por lo que el objetivo del presente trabajo es describir macro y micromorfológicamente las especies de *Daldinia* en México.

Materiales y Métodos

Se revisaron especímenes de los herbarios ENCB de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y FEZA de la Facultad de Estudios Superiores, campus Zaragoza, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se estudió material procedente de todos los estados mexicanos excepto Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur y Tlaxcala, por no contar con material proveniente de dichas entidades.

Todo el material se examinó siguiendo las técnicas usuales en micología. Se revisaron y examinaron 237 ejemplares del género *Daldinia*, para lo cual, se realizaron cortes longitudinales de los estromas, se montaron en alcohol a 70% e hidróxido de potasio (KOH) a 10%, con el fin de elaborar las descripciones micromorfológicas de peritecios, ascas y ascosporas, se midieron con escala micrométrica a largo por ancho de cinco peritecios y treinta ascas y ascosporas. El estudio morfométrico se realizó en un microscopio óptico (MO) (K-7 Zeiss, Jena, Alemania) y para el detalle de la ornamentación de las esporas se utilizó microscopía electrónica de barrido (MEB) (JSM-5800LV, Jeol, Peabody, MA., EUA). Las especies se determinaron con las claves especializadas de Ju et al. (1997) y Stadler et al. (2014), principalmente. La terminología utilizada hace referencia al diccionario de Ulloa y Hanlin (2006).

Resultados

Se determinaron 14 especies del género *Daldinia*: *D. asphaltatum* (Link ex Fr.) Sacc. (= *Daldinia cudonia* (Berk. & M.A. Curtis) Lloyd), *D. brachysperma* F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers, *D. caldariorum* Henn. (= *Daldinia concentrica* (Bolton) Ces. & De Not.), *D. childiae* J.D. Rogers & Y.M. Ju, *D. clavata* Henn., *D. cuprea* Starbäck, *D. decipiens* Wollw. & M. Stadler, *D. eschscholtzii* (Ehrenb.) Rehm, *D. grandis*

Cuadro 1: Especies válidas de *Daldinia* Ces. & De Not. previamente citadas de México. *Especies en negritas: nombre válido; sin negritas como fueron citadas previamente.

Taxa válidos	Referencia	Estado
<i>Daldinia asphalatum</i> (Link ex Fr.) Sacc. Citado como: <i>Daldinia cudonia</i> (Berk. & M.A. Curtis) Lloyd	Ju et al., 1997; Stadler et al., 2014	Veracruz
<i>Daldinia bakeri</i> Lloyd	Child, 1932	Veracruz
<i>Daldinia brachysperma</i> F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers	Ju et al., 1997	Quintana Roo
<i>Daldinia caldariorum</i> Henn.	Ju et al., 1997; Raymundo et al., 2014	Chiapas, Oaxaca
<i>Daldinia childiae</i> J.D. Rogers & Y.M. Ju Citado como: <i>Daldinia concentrica</i> (Bolton) Ces. & De Not.	Pérez-Silva 1973; Ju et al., 1997; San Martín y Rogers, 2005	Campeche, Colima, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz, Zacatecas
<i>Daldinia clavata</i> Henn.	Child, 1932; Ju et al., 1997	Tamaulipas, Veracruz
<i>Daldinia eschscholtzii</i> (Ehrenb.) Rehm	Child, 1932; Ju et al., 1997; Raymundo et al., 2014; Stadler et al., 2014	Campeche, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz
<i>Daldinia grandis</i> Child Citada como: <i>Daldinia loculata</i> (Lév.) Sacc.	Ju et al., 1997	Nuevo León, Tamaulipas
<i>Daldinia macrospora</i> F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers	Ju et al., 1997	Jalisco
<i>Daldinia mexicana</i> F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers Citada como: <i>Daldinia gelatinosa</i> Y.M. Ju, J.D. Rogers & F. San Martín	Ju et al., 1997	Coahuila, Durango, Jalisco, Nuevo León
<i>Daldinia vernicosa</i> Ces. & De Not. Citada como: = <i>Daldinia concentrica</i> (Bolton) Ces. & De Not. = <i>Daldinia fissa</i> Lloyd = <i>Daldinia simulans</i> Child	Pérez-Silva 1973; Ju et al., 1997; Stadler et al., 2014	Chiapas, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Puebla, Sonora, Tamaulipas, Veracruz

Child, *D. macrospora* F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers, *Daldinia mexicana* F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers (citada como *Daldinia gelatinosa* Y.M. Ju, J.D. Rogers & F. San Martín), *D. petriniae* Y.M. Ju, J.D. Rogers & F. San Martín, *D. rehmi* Læssøe, M. Stadler & J. Fourn. y *D. vernicosa* Ces. &

De Not. (= *Daldinia simulans* Child). En el bosque tropical caducifolio se distribuyen *D. asphalatum*, *D. brachysperma*, *D. caldariorum*, *D. clavata* y *D. decipiens*; *D. childiae*, *D. eschscholtzii*, *D. macrospora*, *D. petriniae* y *D. rehmi* en el bosque mesófilo de montaña; *D. grandis*, *D. mexicana* y *D.*

vernica en el bosque de *Pinus-Quercus*; *D. cuprea* en matorral xerófilo, y *D. eschscholtzii* tanto en bosque tropical caducifolio como en matorral xerófilo. *Daldinia cuprea*, *D. decipiens*, *D. rehmi* y *D. petriniae* se describen por primera vez para la micobiota mexicana. La clasificación seguida en este trabajo está basada en Kirk et al. (2008). A continuación, se presenta una clave para identificar las especies de *Daldinia* que se encuentran en México.

Clave dicotómica para las especies de *Daldinia* en México

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1a. Perisporio indehiscente en KOH a 10% | 2 | 8b. Estroma claviforme; pigmentos extraíbles de color marrón-grisáceos; ascosporas 10-11.5 $\mu\text{m} \times 4.5-5.5 \mu\text{m}$, crece en Fabáceas | <i>D. cuprea</i> Starbäck |
| 1b. Perisporio dehiscente en KOH a 10% | 5 | 9a. Estroma circular, esférico, globoso o placentiforme | 10 |
| 2a. Superficie del estroma lisa | 3 | 9b. Estroma claviforme a turbinado | 13 |
| 2b. Superficie del estroma ornamentada y corrugada ... | 4 | 10a. Estroma tipo esférico, globoso o semicircular | 11 |
| 3a. Superficie del estroma lisa; sésil; pigmento extraíble en KOH púrpura-grisáceo; ascosporas 14-22 $\mu\text{m} \times 7-11 \mu\text{m}$ | <i>D. grandis</i> Child | 10b. Estroma placentiforme; ascosporas 10-14 $\mu\text{m} \times 5-6.5 \mu\text{m}$ | <i>D. eschscholtzii</i> (Ehrenb.) Rehm |
| 3b. Superficie del estroma lisa y corrugada al deshidratarse; subestipitado-estipitado; pigmento extraíble en KOH violáceo; ascosporas 11.5-14.5 $\mu\text{m} \times 6.5-8.5 \mu\text{m}$ | <i>D. vernica</i> Ces. & De Not. | 11a. Estroma esférico o globoso | 12 |
| 4a. Superficie del estroma corrugada; pigmento extraíble en KOH púrpura intenso a vináceo; ascosporas 12.5-16.5 (-19.5) $\mu\text{m} \times 6-8 \mu\text{m}$ | <i>D. caldariorum</i> Henn. | 11b. Estroma semicircular; ascosporas 22.5-30 $\mu\text{m} \times 8-10.5 \mu\text{m}$ | <i>D. macrospora</i> F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers |
| 4b. Superficie del estroma con gránulos de color rojo; pigmento extraíble en KOH negro intenso; ascosporas 13-16(-17) $\mu\text{m} \times 7.5-9 (19) \mu\text{m}$ | <i>D. bakeri</i> Lloyd. | 12a. Ascosporas 14-18 $\mu\text{m} \times 6.5-10 \mu\text{m}$; estroma semigloboso; superficie rugosa por los ostiolos | <i>D. decipiens</i> Wollw. & M. Stadler |
| 5a. Pigmentos extraíbles en KOH a 10% violáceos, púrpuras | 9 | 12b. Ascosporas 9.5-10.4 $\times 4-5 \mu\text{m}$; estroma irregularmente hemisférico; superficie cerebroide; ostiolos no evidentes | <i>D. rehmi</i> F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers |
| 5b. Pigmentos extraíbles en KOH a 10% de otros colores ... | 6 | 13a. Superficie del estroma lisa color marrón cobrizo o marrón vináceo, granulos rojizos opacos; sin anillos concéntricos | 14 |
| 6a. Pigmento oliváceo, verde botella o ausente | 7 | 13b. Superficie del estroma corrugada, color negro, brillante, gránulos rojizos; anillos concéntricos a lo largo del estroma; ascosporas 12.5-15.5 $\mu\text{m} \times 6.5-7.5 \mu\text{m}$ | <i>D. mexicana</i> F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers |
| 6b. Pigmento anaranjado o marrón | 8 | 14a. Ascosporas 12.5-16.5(-19.5) $\mu\text{m} \times 6-8 \mu\text{m}$; estroma turbinado, color marrón vináceo a marrón oscuro | <i>D. asphaltum</i> (Link ex Fr.) Sacc. |
| 7a. Pigmento oliváceo, superficie lisa a corrugada; ascosporas 12.5-16.5 $\mu\text{m} \times 6.5-7 \mu\text{m}$; crece sobre <i>Alnus acuminata</i> | <i>D. petriniae</i> Y.M. Ju, J.D. Rogers & F. San Martín | 14b. Ascosporas 8-11.5 $\mu\text{m} \times 4-5.5 \mu\text{m}$; estroma claviforme, color marrón cobrizo | <i>D. clavata</i> Henn. |
| 7b. Sin pigmento, superficie lisa; ascosporas 6.5- 7.5 $\mu\text{m} \times 3-4 \mu\text{m}$ | <i>D. brachysperma</i> F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers | | |
| 8a. Estroma esférico o globoso; pigmentos extraíbles de color anaranjado; ascosporas 12-16 $\mu\text{m} \times 5.5- 7.5 \mu\text{m}$, crece en Fagáceas | <i>D. childiae</i> J.D. Rogers & Y.M. Ju | | |

Taxonomía

Daldinia asphaltum (Link ex Fr.) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 1: 394. 1882. Fig. 1.

≡ *Sphaeria asphaltum* Link ex Fr., Linnaea 5: 540. 1830. TIPO: BRASIL. Localidad exacta desconocida, (Beyrich) (lectotipo: S-F44597, S!).

= *Xylaria cudonia* Berk. & M.A. Curtis, Grevillea 4(30): 47. 1875. = *Daldinia murrillii* Lloyd, Mycol. Writ. 6(61): 901. 1919. TIPO: MÉXICO. Sin información de localidad, W. A. Murrill ex Lloyd herb. 12402 (holotipo: BPI!).



Figura 1: *Daldinia asphaltatum* (Link ex Fr.) Sacc. A. estroma; B. corte longitudinal estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH al 10%; E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

≡ *Daldinia cudonia* (Berk. & M.A. Curtis) Lloyd, Mycol. Writ. 7(71): 1255. 1924. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Carolina del Sur, Santee Canal, árbol en descomposición, M. A. Curtis (holotipo: K!).

Estroma 15-23 × 20-42 mm, turbinado a clavado, superficie lisa, marrón vináceo a marrón oscuro, conforme va madurando se torna oscuro, gránulos marrón rojizo opacos debajo de la superficie; estípites 5-15 × 15-30 mm, adelgazándose hacia la base; pigmentos púrpura en KOH a 10%; peritecios 1-1.3 × 0.3-0.4 mm, lanceolados con ostiolos discretos a ligeramente papilados; ascas 200-280 × 10-12 μm, clavadas, estípites 80-100 μm, poro apical 0.5-0.75 × 3-3.5 μm, discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas 12.5-16.5(-19.5) × 6-8 μm, elipsoidales, inequilaterales, marrón oscuro, extremos estrechamente redondeados, hendidura germinal recta a ligeramente oblicua, perisporio dehiscente en KOH a 10%, liso en MO, estrías transversales conspicuas en MEB.

Hábitat: lignícola, se encuentra creciendo solitario a gregario sobre madera en descomposición en bosque tropical caducifolio.

Distribución: en regiones tropicales y subtropicales de norte y sur América, así como en China (Stadler et al., 2014). En México se reportó de Veracruz (Stadler et al., 2014); se registra por primera vez para Durango, Jalisco, Morelos y Puebla.

Material examinado: MÉXICO. Durango, municipio Puerto Buenos Aires, carretera El Salto a Mazatlán, 21.IX.1961, G. Guzmán 3465 (ENCB); loc. cit., 18.IX.1962, G. Guzmán 3537 (ENCB). Jalisco, municipio La Huerta, Estación de Biología Chamela, IBUNAM, Eje Central, 22.IX.2012, R. Valenzuela 14544 (ENCB). Morelos, municipio Cuernavaca, 31.X.1908, C. G. Pringle 15535 (ENCB). Puebla, municipio Villa Juárez, a 5 km al sur de Villa Juárez, 27.X.1962, S. García s.n. (ENCB). Veracruz, municipio Banderilla, cerro de La Martinica, 25.IX.1975, G. Guzmán 12459 (ENCB). Municipio Jilotepec, El Esquilón, carretera de Jilotepec a Naolinco, 7.XII.1970, F. Ventura 2943 (ENCB); loc. cit., 20.VII.1972, F. Ventura 5767 (ENCB). Municipio San Andrés, Altipan,

3.VII.1975, F. Ventura 11566 (ENCB). Municipio Xalapa, cerca del Río Coapexpan 2 km al suroeste de Xalapa, 5.VI.1988, V. M. Bandala-Muñoz 1340 (ENCB); Lucas Martín cerca de Xalapa, 24.VIII.1957, G. Guzmán 1002 (ENCB).

Notas taxonómicas: *Daldinia asphalatum* se distingue por el estroma claviforme de color cobrizo. *Daldinia cudonia* es considerada su sinónimo (Stadler et al., 2014). El holotipo corresponde a especímenes de los Estados Unidos de América y México. En México, los especímenes de G. Guzmán 1002, F. Ventura 2943 y 5767 fueron citados como *D. loculata* por Pérez-Silva (1973).

Daldinia brachysperma F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers, Mycotaxon 61: 255. 1997. Fig. 2.

TIPO: MÉXICO. Quintana Roo, municipio Othón P. Blanco, ejido La Unión, 8.VII.1986, F. San Martín 1376B (holotipo: ITCV!, isotipo: WSP!).

Estroma 70-80 × 30-50 mm, peltado a deprimido-esférico, superficie lisa, marrón vináceo, gránulos marrón rojizos inmediatamente debajo de la superficie; estípites corto o ausente, sin pigmentos extraíbles en KOH a 10%; peritecios 0.6-0.8 × 0.2-0.3 mm, obovoides con ostiolos evidentes sobre la superficie del estroma; ascas fragmentadas, 140-160 × 5-6 μm, clavadas, estípites 50-50 μm, poro apical 0.2 × 1.5 μm, discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas 6.5-7.5 × 3-4 μm, elipsoides, inequilaterales a equiláteras, marrón, con extremos anchamente redondeados, hendidura germinal recta del lado convexo, perisporio dehiscente en KOH a 10%, liso en MO y MEB.

Hábitat: estromas solitarios sobre madera en descomposición, en bosque tropical perennifolio.

Distribución: especie reportada de Quintana Roo (Ju et al., 1997).

Material examinado: MÉXICO. Quintana Roo, municipio Othón P. Blanco, ejido La Unión, 8.XII.1986. F. San Martín 1376B (ITCV).

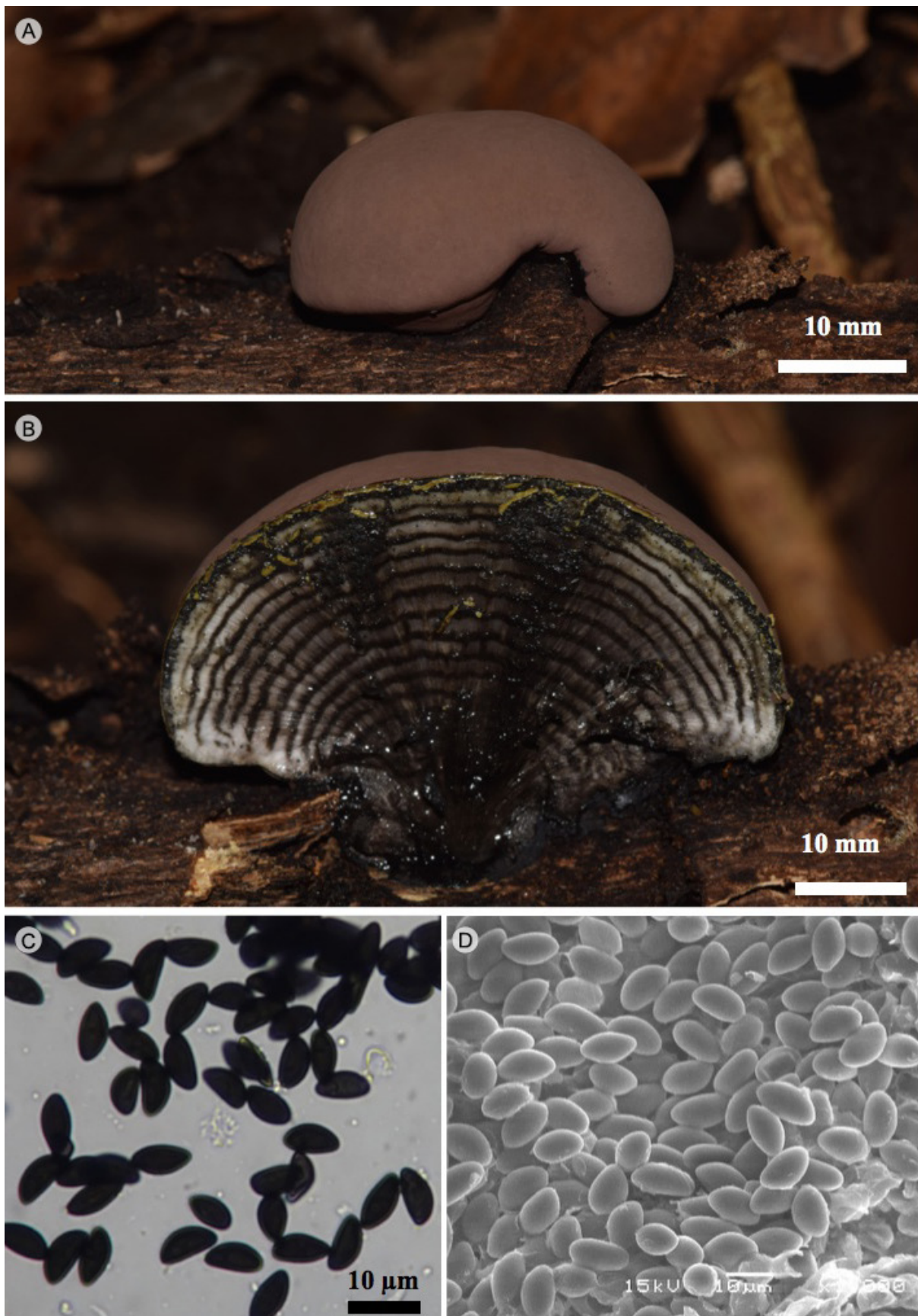


Figura 2: *Daldinia brachysperma* F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. ascosporas en MO; D. ascosporas en MEB.

Notas taxonómicas: *Daldinia brachysperma* es una especie similar a *D. clavata* y *D. caldariorum*; sin embargo, se segrega por el tamaño de las ascosporas que son mucho menores; *D. brachysperma* presenta esporas de $6.5-7.5 \times 3-4 \mu\text{m}$, mientras que *D. clavata* tiene ascosporas de $8-11.5 \times (3.5-4-5.5 \mu\text{m})$ y *D. caldariorum* de $8-11 \times 4-5.5 \mu\text{m}$ (Ju et al., 1997; Stadler et al., 2014).

Daldinia caldariorum Henn., Verh. bot. Ver. Prov. Brandenb. 40: 158. 1898. Fig. 3.

= *Daldinia gollanii* Henn., Hedwigia 40: 339. 1901. TIPO: INDIA. sobre *Ficus carica*, W. Gollan (holotipo previamente depositado en B, pero no ubicado en 2007 - destruido durante la segunda guerra mundial).

= *Daldinia cognata* Har. & Pat., J. Bot., Paris 17: 15. 1903. TIPO: NUEVA CALEDONIA. Tendéa, en madera, Bernier (holotipo: FH!; isotipo BPI!).

= *Daldinia corrugata* Pat. & Har., Bull. Soc. mycol. Fr. 22(2): 120. 1906. TIPO: ÁFRICA DEL ESTE. Sobre madera (n.v., no localizado en PC).

≡ *Hypoxylon hibisci* Henn., Hedwigia 47: 259. 1908. TIPO: FILIPINAS. Sobre tronco muerto de *Hibiscus rosa-sinensis*, E. D. Merrill 4115 (BPI 716950 ex Lloyd herb. 12408 (lectotipo: K!; isolectotipos: NY!)).

= *Daldinia platensis* Speg., Anal. Mus. nac. B. Aires, Ser. 3, 12: 345. 1909. TIPO: ARGENTINA. La Plata, en madera, 28.XI.1906, C. Spegazzini 159 (holotipo: LPS!).

= *Daldinia hibiscus* (Henn.) Lloyd, Mycol. Writ. 6(61): 901. 1919.

= *Daldinia aparaphysata* Saccas, J. Agric. Trop. Bot. Appl. 1: 190. 1954. TIPO: ÁFRICA ECUATORIAL FRANCESA. sobre *Hevea brasiliensis* (n.v., no localizado en PC).

= *Daldinia concentrica* var. *minuta* Waraitch, Indian J. Mycol. Pl. Path. 7: 16. 1977. TIPO: INDIA. Himachal Pradesh, Glen, Simla, corteza de *Quercus*, 28.VII.1965, K. S. Waraitch (holotipo: PAN!, isotipo: BPI 594922).

Estroma $20-70 \times 30-42 \text{ mm}$, turbinado a deprimido-esférico, superficie corrugada, marrón ferruginoso, gránulos marrón opacos inmediatamente debajo de la superficie; estípites cortos o ausentes, pigmentos púrpura intenso a vináceo en KOH a 10%; peritecios $0.5-0.8 \times 0.2-0.5 \text{ mm}$,

ovoides con ostiolos discretos o ligeramente papilados; ascas $130-155 \times 6-7 \mu\text{m}$, estípites $60-80 \mu\text{m}$, clavadas, poro apical $0.5-0.75 \times 2 \mu\text{m}$, discoide, amiloide, uniseriadas, octosporicas; ascosporas $12.5-16.5(-19.5) \times 6-8 \mu\text{m}$, elipsoides, ligeramente inequilaterales a equiláteras, marrón, con extremos anchamente redondeados, hendidura germinal ventral, recta a ligeramente oblicua, perisporio indehisciente en KOH a 10%, liso en MO y MEB.

Hábitat: se encuentra creciendo sobre madera en descomposición de especies de Fabaceae en bosque tropical caducifolio.

Distribución: Stadler et al. (2014) la consideran una especie cosmopolita. En México, ha sido citada de Chiapas (Ju et al., 1997) y Oaxaca (Raymundo et al., 2014); se cita por primera vez de Quintana Roo.

Material examinado: MÉXICO. Oaxaca, distrito Juquila, municipio Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Parque Nacional Lagunas de Chacahua, km 63 del camino El Azufre - Lagunas de Chacahua, 12.XI.2012, T. Raymundo 4110 (ENCB). Quintana Roo, municipio Solidaridad, carretera Coba - Nuevo Xcan, aproximadamente 20 km de Nuevo Xcan, 12.XI.1981, A. López 1944 (ENCB).

Notas taxonómicas: *Daldinia caldariorum* se caracteriza por formar estromas turbinados a esféricos que libera pigmentos púrpuras a vináceos en KOH y esporas de $12.5-16.5(-19.5) \times 6-8 \mu\text{m}$; además, el poro o línea germinal en las ascosporas es ventral y el perisporio es liso. Una especie similar es *D. eschscholtzii*; morfológicamente se separan porque en esta última, la línea germinal en las ascosporas es dorsal. Stadler et al. (2014) mencionan que filogenéticamente son especies cercanas.

Daldinia childiae J.D. Rogers & Y.M. Ju, Mycotaxon 72: 512. 1999. Fig. 4.

TIPO: FRANCIA, Pirineos Atlánticos, bosque de Bugangue, VIII.1990, J. D. Rogers (holotipo: WSP!; ex-tipo cultivo: CBS 122881).

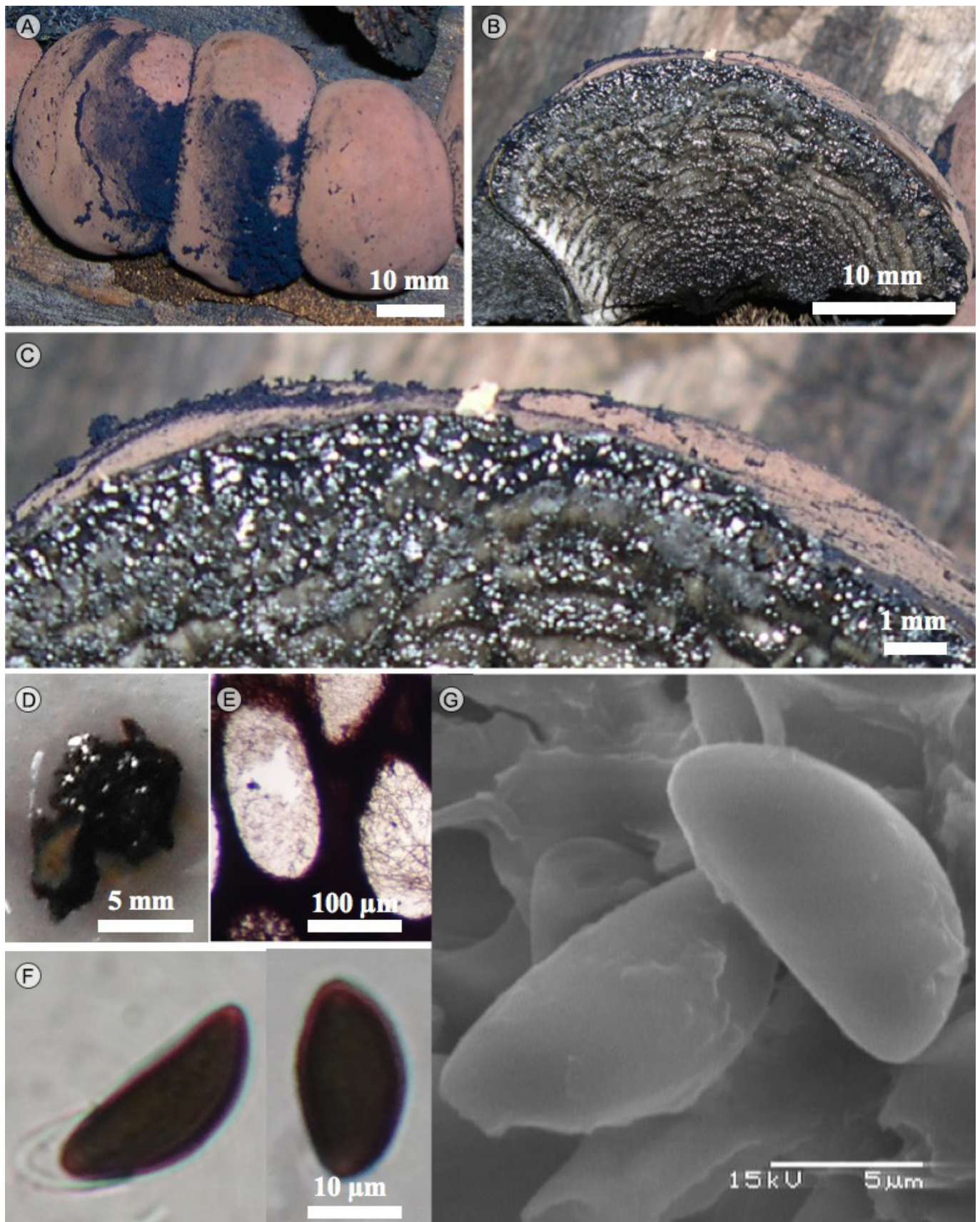


Figura 3: *Daldinia caldariorum* Henn. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH a 10%, E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

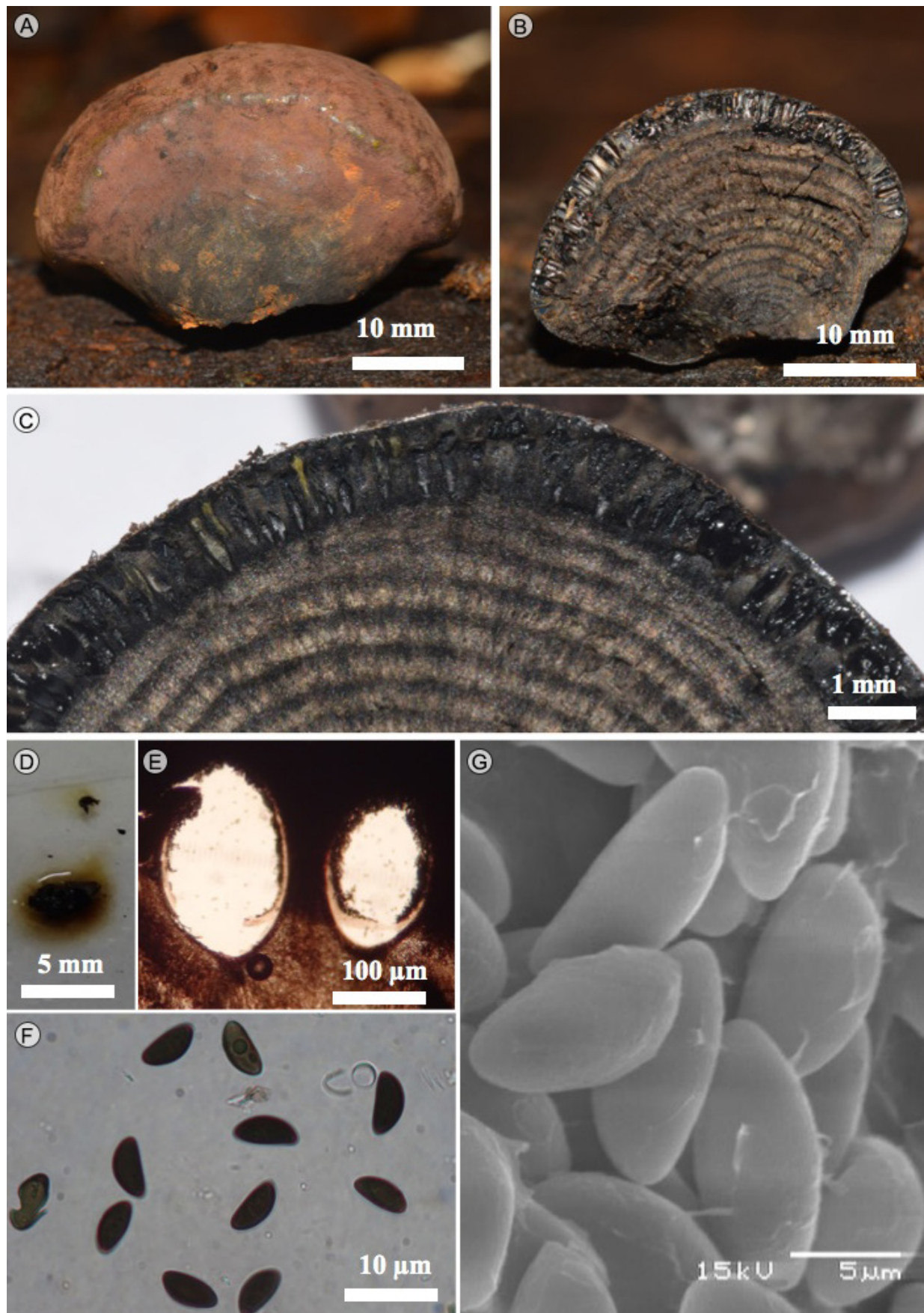


Figura 4: *Daldinia childiae* J.D. Rogers & Y.M. Ju. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH a 10%; E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

= *Daldinia concentrica* f. *intermedia* Lloyd, Mycol. Writ. 5, Large Pyrenomycetes: 25. 1919.

Estroma 5-50 × 8-50 mm, esférico, deprimido-esférico, superficie lisa, púrpura-vináceo a negra, conforme va madurando se torna opaca; sésil; pigmentos marrón anaranjado en KOH a 10%, sésil; peritecios 0.7-1.5 × 0.3-0.5 mm, ovoides a lanceolados con ostiolas ligeramente papilados; ascas 180-220 × 8-12 μm, clavadas, estípites 85-95 μm, poro apical 0.5 × 3 μm, discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas 12-16 × 5.5-7.5 μm, elipsoidales, inequilaterales, marrón a marrón oscuro, extremos estrechamente redondeados, hendidura germinal recta a ligeramente oblicua, perisporio dehiscente en KOH al 10%, liso en MO, con estrías transversales conspicuas en MEB.

Hábitat: se encuentra creciendo sobre madera de *Quercus* L., en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: frecuente en climas cálidos de los Estados Unidos de América (Stadler et al., 2014). En México ha sido citada de Tamaulipas (San Martín y Rogers, 2005); se cita por primera vez para Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Material examinado: MÉXICO. Campeche, municipio Escárcega, El Tormento, 2.XI.1978, E. Molar y M. Rodríguez 39 (ENCB). Chiapas, municipio Ocozacoautla de Espinosa, Reserva de la Biosfera El Ocote, cascada El Aguacero, 28.X.1983, B. García y N. Valentín 36 (ENCB). Ciudad de México, alcaldía Tlalpan, ladera oeste del volcán Xitle, 22.VIII.1971, F. Brizuela 829 (ENCB); Parres, 2.X.1983, L. Colón 452 (ENCB). Durango, municipio Súchil, alrededores de la Estación Biológica de la Reserva de la Biosfera La Michilía, 2.X.1983, L. Guzmán-Dávalos 897 (ENCB); loc. cit., G. Rodríguez 2540 (ENCB). Estado de México, municipio Coacalco, Sierra de Guadalupe, 2011, V. Álvarez 221 (ENCB). Municipio San Francisco Chimalpa, carretera Naucalpan - Toluca, 11.IX.1966, E. L. Cota-Sotomayor 59 (ENCB). Municipio Oztoloapan, km 3 de la desviación a San Martín Oztoloapan, carretera Santo Tomás de Los Plá-

tanos - Tingambato, 23.X.1984, R. Valenzuela 4116 (ENCB). Guerrero, municipio Juan R. Escudero, km 30 de la carretera Chilpancingo - Acapulco, 26.IX.1978, A. Alarcón 106 (ENCB). Municipio Técpan de Galeana, carretera Acapulco - Zihuatanejo, XII.1969, M. González s.n. (ENCB). Jalisco, municipio La Huerta, Estación de Biología Chamela, Bosque de la Enseñanza, 27.IX.2013, T. Raymundo 4746 (ENCB). Morelos, municipio Yautepec, 3 km al sur de Amador Salazar, Cañón de Lobos, antigua carretera México - Cuautla, 12.IX.1973, F. Gómez-Lorenz 107 (ENCB). Nayarit, municipio Xalisco, Sierra de San Juan, camino a La Noria, 28.IX.2018, A. Hernández-Zamora 396 (ENCB); loc. cit., 30.IX.2018, M. Sánchez 1448 (ENCB), 1452 (ENCB). Nuevo León, municipio Anáhuac, carretera oeste, km 38 de Ciudad Anáhuac, 2.XI.1973, F. Garza 38 (ENCB). Oaxaca, distrito Juchitán, municipio San Francisco Ixhuatán, 18.VIII.1980, E. Matuz 5 (ENCB). Distrito Juquila, municipio Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Parque Nacional Lagunas de Chacahua, camino El Azufre - Lagunas de Chacahua, 4.X.1983, F. J. Méndez s.n. (ENCB). Puebla, municipio Honey, camino a la cascada Velo de Novia, Chila de Juárez, 21.X.2017, M. Sánchez 1050 (ENCB). Municipio Pahuatlán, Xolotla, 18.XI.2016, M. Sánchez 792 (ENCB). Municipio Zapotitlán de Méndez, cerro Caja de Agua, 7.X.2016, M. Sánchez 610 (ENCB); cerro de Nanacatlán, Nanacatlán, 8.X.2016, M. Sánchez 643 (ENCB); Espinazo del Diablo, 19.V.2017, M. Sánchez 865 (ENCB); Zapotitlán de Méndez, 20.V.2017, M. Sánchez 879 (ENCB). Querétaro, municipio San Joaquín, km 2 camino a Las Ranas, 2011, Ramírez-Luna s.n. (ENCB). Quintana Roo, municipio Cozumel, zona arqueológica San Gervasio, Chen-tuk, 21.I.2018, A. Cobos-Villagrán 934 (ENCB). Municipio Solidaridad, carretera Coba - Nuevo Xcan, cerca del cruce a Chanchén, 12.XI.1981, A. López 1944 (ENCB). San Luis Potosí, municipio Rayón, km 67 de la carretera Ciudad Valles - San Luis Potosí, 2.XI.2018, A. Cobos-Villagrán 2111 (ENCB). Municipio Río Verde, Ciudad Valles, cerca de Sauz, km 28, 2006, A. Arroyo 13 (ENCB). Municipio San Luis Potosí, Ingenio Plan de Ayala, Ciudad Valles, 17.XII.1976, O. Pantoja-Ayala 49 (ENCB). Municipio Tamasopo, Parque Recreativo Puente de Dios, 14.IX.2014, A. Barbosa y A. Esquivel 31 (ENCB), 35 (ENCB); loc. cit., 14.X.2014, P. Luévano y J. Reyes 19 (ENCB). Sonora, municipio Álamos, Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos - Río Cuchujaqui, rancho La Sierrita, 9.X.2014, R. Valenzuela 15889 (ENCB). Municipio

San Javier, carretera Hermosillo - Yécora, 5.X.2016, *T. Raymundo* 6236 (ENCB); loc. cit., *R. Valenzuela* 16952 (ENCB), 17134 (ENCB). Tabasco, municipio Centro, XII.1974, *A. Frías* 7 (ENCB). Tamaulipas, municipio Gómez Farías, Reserva de la Biosfera El Cielo, desviación a la Casa de Piedra, ejido de Alta Cima, 6.X.2017, *A. Hernández-Zamora* 180 (ENCB); loc. cit., *A. Gay* y *A. Cobos-Villagrán* 4 (ENCB). loc. cit., 17.VIII.1981, *R. Valenzuela* 1203 (ENCB); Reserva de la Biosfera El Cielo, La Gloria, 7.X.2017, *T. Raymundo* 6861 (ENCB). Veracruz, municipio Catemaco, Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, comunidad Adolfo López Mateos, Selva del Marinero, 17.XI.2018, *D. Jiménez-Pérez* 171 (ENCB). Municipio Tierra Blanca, Tierra Blanca, 18.X.1980, *L. Ortíz s.n.* (ENCB). Municipio Uxpanapa, suroeste de la brecha 104 al sureste del campamento Hermanos Cedillo, 17.III.1976, *G. Guzmán* 15559 (ENCB), 15571 (ENCB); Agustín Melgar, 17.IX.1974, *A. López s.n.* (ENCB). Municipio Xalapa, rancho Lucas Martín, entre Jalapa y Banderilla, 09.X.1968, *G. Guzmán* 7030 (ENCB). Municipio Zacuapan, Zacuapan, 1907, *C. A. Purpus s.n.* (ENCB). Yucatán, municipio Tixmehuac, ejido de Chican, 21.II.1981, *H. García s.n.* (ENCB).

Notas taxonómicas: *Daldinia childiae* se caracteriza por formar estromas esféricos de superficie lisa, opaca, que libera pigmentos marrón anaranjado en KOH y esporas de $12-16 \times 5.5-7.5 \mu\text{m}$. Ésta es la especie más cercana a *D. concentrica* por lo que se encontró identificada bajo este epíteto de manera errónea. Se diferencian porque ésta última libera pigmentos de color púrpura en KOH a 10% y esporas de $13-17.5(-18) \times (5.5-6-7.5 \mu\text{m})$ (Stadler, 2014); ambas especies han sido segregadas químicamente (Quang et al., 2006).

Daldinia clavata Henn., Hedwigia 41: 14. 1902. Fig. 5.

≡ *Daldinia concentrica* f. *clavata* (Henn.) Theiss., Anns. Mycol. 7: 4. 1909. TIPO: BRASIL. Sta. Catarina, Blumenau, en madera, 1892, *A. Möller* F11855 (lectotipo: S!).

= *Daldinia vernicosa* f. *microspora* Starbäck, Bih. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. 3, 27(9): 6. 1901. TIPO: BRASIL. Matto Grosso, Guia, *ad truncum mucidum* in "capoeira" *vatusta*, 13.V.1894, *G. Malme* 595 (holotipo: S-F40196).

= *Daldinia argentinensis* Speg., Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires 3, 1: 68. 1902. TIPO: ARGENTINA. Misiones, Puerto Pampa, I.1901, *E. Kermes* (holotipo: LPS 160).

= *Daldinia barbata* Rick, Brotéria 5: 50. 1906. TIPO: BRASIL. Sta. Catarina, Lageado, *J. Rick*, como *D. clavata* en Lloyd herb. 12393 (lectotipo: MBT177382).

= *Daldinia argentinensis* Speg. var. *sessilis* Speg., Anal. Mus. nac. B. Aires 3, 12: 345. 1909. TIPO: ARGENTINA. Jujuy, Bobadal, Río Pescado, III.1905, *C. Spegazzini* (lectotipo: LPS 158).

Estroma 35-55 × 10-55 mm, cilíndrico, claviforme, turbinado, superficie lisa, marrón cobriza, con gránulos marrón opaco; subsésil o con estípites 25-28 × 5-15 mm; pigmentos violáceos a púrpuras en KOH a 10%; peritecios 0.6-1 × 0.3-0.5 mm, ovoides, con ostiolos ligeramente papilados; ascas 155-195 × 6.5-7.5 μm, clavadas, estípites 60-80 μm, poro apical 0.5 × 2.5-3 μm, discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas 8-11.5 × 4-5.5 μm, elipsoidales, inequilaterales, marrón a marrón oscuro, extremos estrechamente redondeados, hendidura germinal recta en el lado convexo, perisporio dehiscente en KOH a 10%, liso en MO, estrías transversales conspicuas en MEB.

Hábitat: crece solitario a gregario, sobre madera en descomposición en bosque tropical caducifolio.

Distribución: China, norte y sur de América (Ju et al., 1997). En México se ha reportado de Tamaulipas (Ju et al., 1997; San Martín y Rogers, 2005) y Veracruz (Child, 1932; Stadler et al., 2014); es nuevo registro para el Estado de México, Hidalgo y Oaxaca.

Material examinado: MÉXICO. Estado de México, municipio Valle de Bravo, Los Saucos, km 15 de la desviación hacia Valle de Bravo, carretera Toluca - Temascaltepec, 23.VII.1983, *M. A. González-Fuentes* 55 (ENCB). Hidalgo, municipio Epazoyucan, cerca de El Guajolote, 25.VIII.1984, *G. Calderón s.n.* (ENCB). Oaxaca, distrito Yautepec, municipio Tlacolulita, 27.X.2013, *R. Valenzuela* 15290 (ENCB).

Notas taxonómicas: *Daldinia clavata* se caracteriza por formar estromas claviformes con anillos concéntricos a todo lo largo incluido el estípite y por su color cobrizo en fresco, libera pigmentos violáceos a púrpuras en KOH y presenta esporas de $8-11.5 \mu\text{m} \times 4-5.5 \mu\text{m}$.

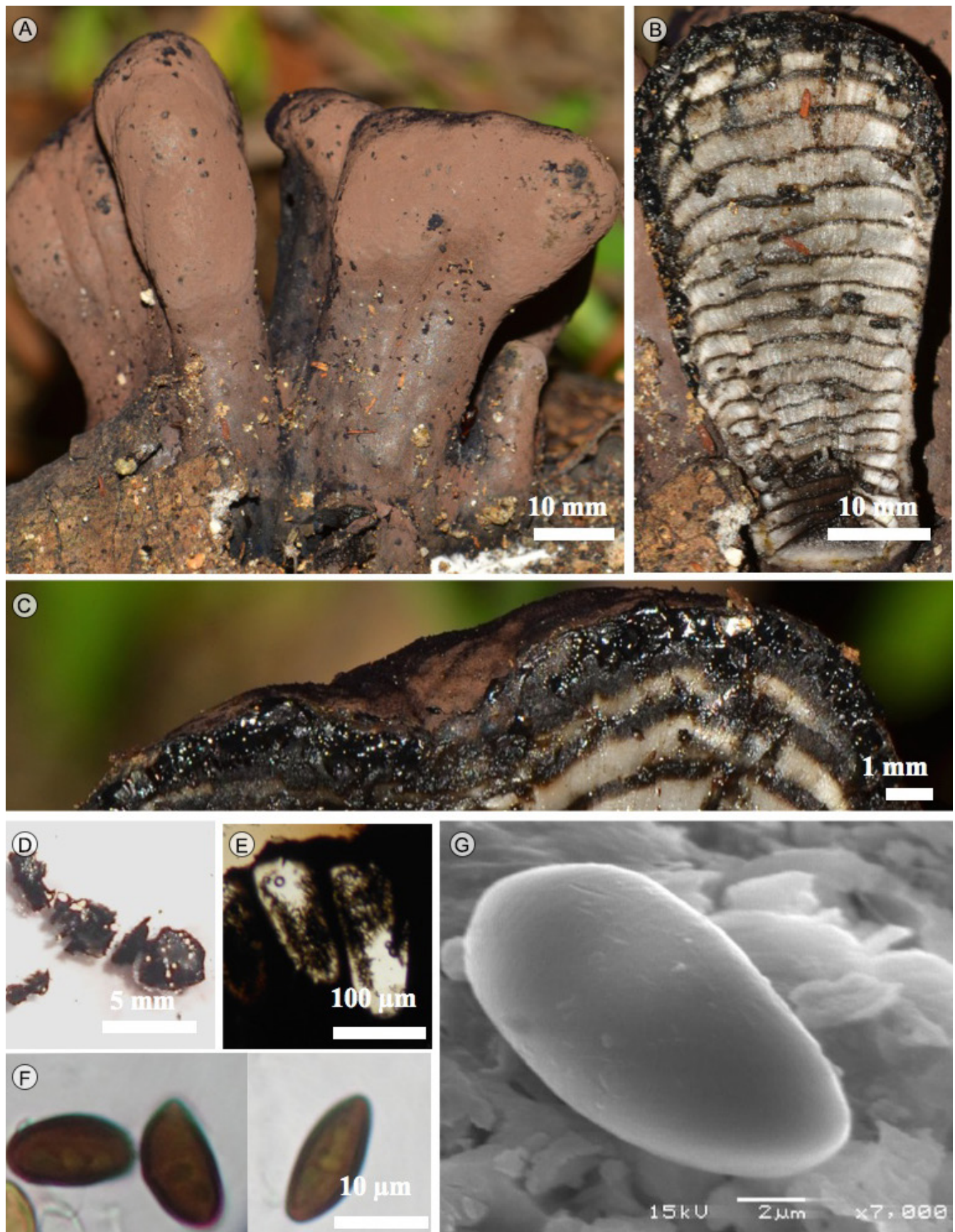


Figura 5: *Daldinia clavata* Henn. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH a 10%; E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

Daldinia cuprea Starbäck, Bih. K. svenska VetenskAkad. Handl., Afd. 3 27(9): 5. 1901. Fig. 6.

TIPO: PARAGUAY, Parauari, Cerro Negro, 8.VIII.1893, G. A. Malme MBT177383 (lectotipo S-F11857, isolectotipo: S-F11856).

= *Daldinia granulosa* Speg., Anal. Mus. nac. B. Aires 19: 345. 1909. TIPO: ARGENTINA, Jujuy, Bobadal, Río Pescado, III.1905, C. Spegazzini (holotipo: LPS-157).

Estroma 10-30 × 10-25 mm, cilíndrico, claviforme, superficie lisa, marrón vináceo a ocrácea, brillante; subsésil; pigmentos marrón grisáceos en KOH a 10%; peritecios 0.6-0.8 × 0.4-0.6 mm, ovoides con ostiolas ligeramente papilados; ascas 155-195 × 6.5-7.5 μm, clavadas, estípites 65-80 μm, poro apical discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas 10-11.5 × 4.5-5.5 μm, elipsoidales, inequilaterales, marrón a marrón oscuro, con extremos estrechamente redondeados, hendidura germinal recta en el lado convexo, perisporio dehiscente en KOH a 10%, liso en MO, estrías transversales conspicuas en MEB.

Hábitat: crece solitario a gregario sobre madera en descomposición de Fabaceae en matorral xerófilo.

Distribución: registrada de Sudamérica y África (Stadler et al., 2014). Es nuevo registro para México de los estados de Durango, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco y Veracruz.

Material examinado: MÉXICO. Durango, municipio Súchil, Reserva de la Biosfera La Michilía, Trampa Piedra Herrada, 13.VIII.1983, R. Valenzuela 2232 (ENCB). Nuevo León, municipio Sabinas Hidalgo, Sierra Picachos, 27.X.2017, A.K. Hernández-Zamora 255 (ENCB). Oaxaca, distrito Juquila, municipio Santiago Tututepec, Lagunas de Chacahua, La Plata, 16.IX.2013, T. Raymundo y R. Valenzuela 5 (ENCB). Querétaro, municipio Arroyo Seco, Puente Concá, 15.IX.1999, L. Ávila 17 (ENCB). Quintana Roo, municipio Puerto Morelos, Estación Experimental del CIQRO, 3 km al norte del Puerto Morelos, carretera a Cancún, 2-20.XI.1981, G. Guzmán 20990 (ENCB). San Luis Potosí, municipio Aquismón, Par-

que recreativo Tamul, 3.XI.2018, T. Raymundo 8151 (ENCB). Municipio Tamasopo, Potrero Ejido La Palma, 3.XI.2017, T. Raymundo 7094 (ENCB). Sinaloa, municipio Badiraguato, El Portezuelo, carretera Mazatlán - Tepic, 6.IX.1983, G. Rodríguez 2685 (ENCB). Sonora, municipio Álamos, Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos - Río Cuchujaqui, Rancho La Sierrita, 7.X.2014, T. Raymundo 5522 (ENCB). Municipio San Javier, km 135 carretera a Hermosillo, 2016, T. Raymundo 6230 (ENCB). Tabasco, municipio Huimanguillo, km 37 al este de San Francisco Rueda, carretera Huimanguillo, 28.II.1984, S. Acosta y R. Fernández 518 (ENCB). Veracruz, municipio Uxpanapa, suroeste de la brecha 104 al sureste del campamento Hermanos Cedillo, 17.III.1976, G. Guzmán 15524 (ENCB).

Notas taxonómicas: *Daldinia cuprea* se caracteriza por presentar estromas claviformes, ocráceos que liberan pigmentos marrón grisáceos en KOH y esporas de 10-11.5 × 4.5-5.5 μm.

Daldinia decipiens Wollw. & M. Stadler, Mycotaxon 80: 168. 2001. Fig. 7.

TIPO: ALEMANIA. Renania del norte-Westphalia, Warstein, Hamorsbruch, sobre tronco de *Betula carpatica*, 5.X.2000, H. Wollweber Ww 3811 (holotipo: M).

Estroma 10-30 × 10-25 mm, semigloboso, superficie lisa a rugosa por los ostiolas, marrón rosado, conforme va madurando se torna marrón oscuro; subsésil, estípites 3-8 mm; pigmentos marrón a púrpura en KOH a 10%; peritecios 0.4-0.8 × 0.2-0.4 mm, semiovoides, lanceolados, con ostiolas papilados; ascas 180-210 × 9-10 μm, clavadas, estípites 65-80 μm, poro apical discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas 14-18 × 6.5-10 μm, elipsoidal-inequilaterales, marrón claro a marrón oscuro, extremos estrechamente redondeados, hendidura germinal recta en el lado convexo, perisporio dehiscente en KOH a 10%, liso en MO, estrías transversales conspicuas y rugosas en MEB.

Hábitat: crece solitario a gregario sobre *Lysiloma Benth.* en bosque tropical caducifolio.

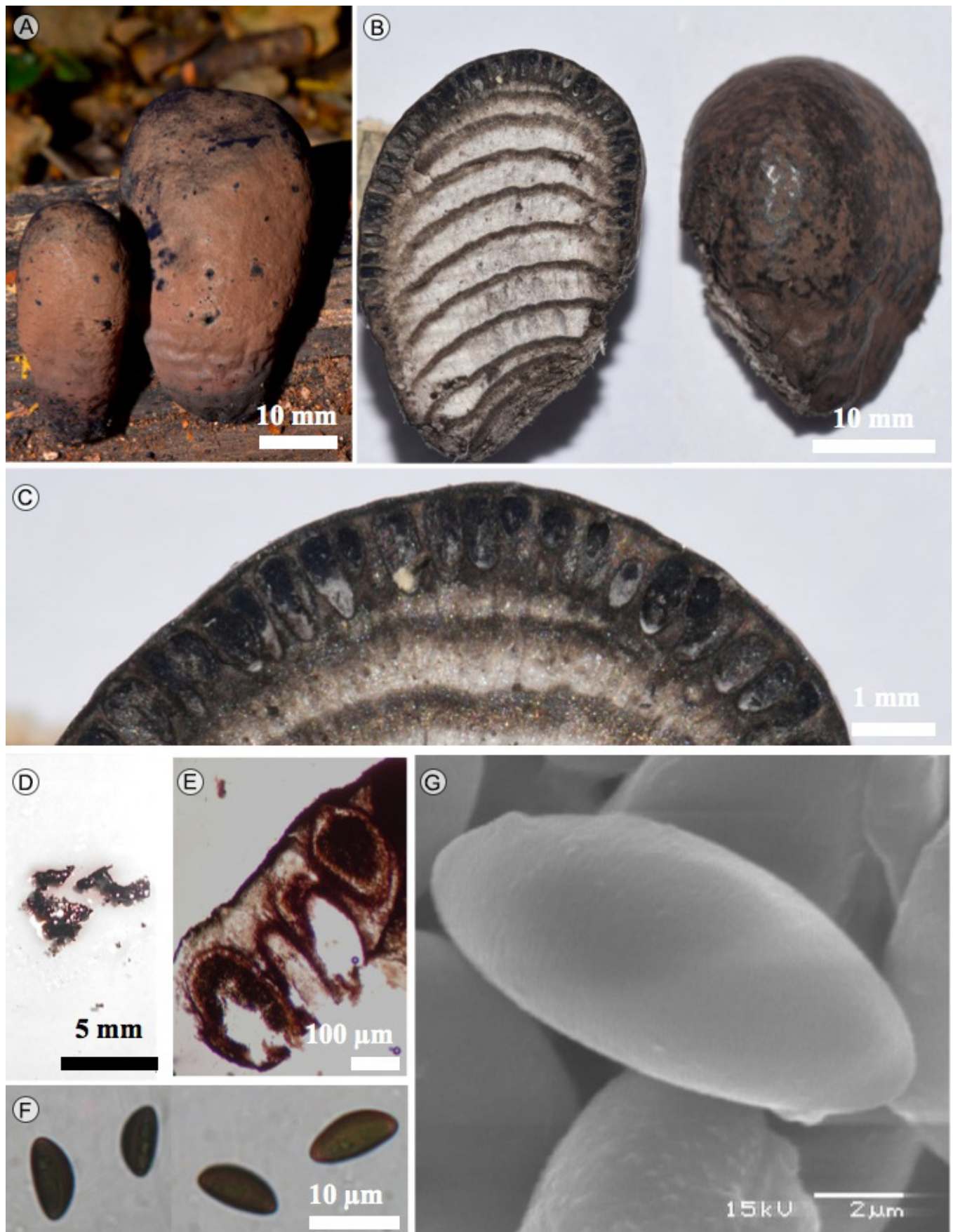


Figura 6: *Daldinia cuprea* Starbäck A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH a 10%; E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

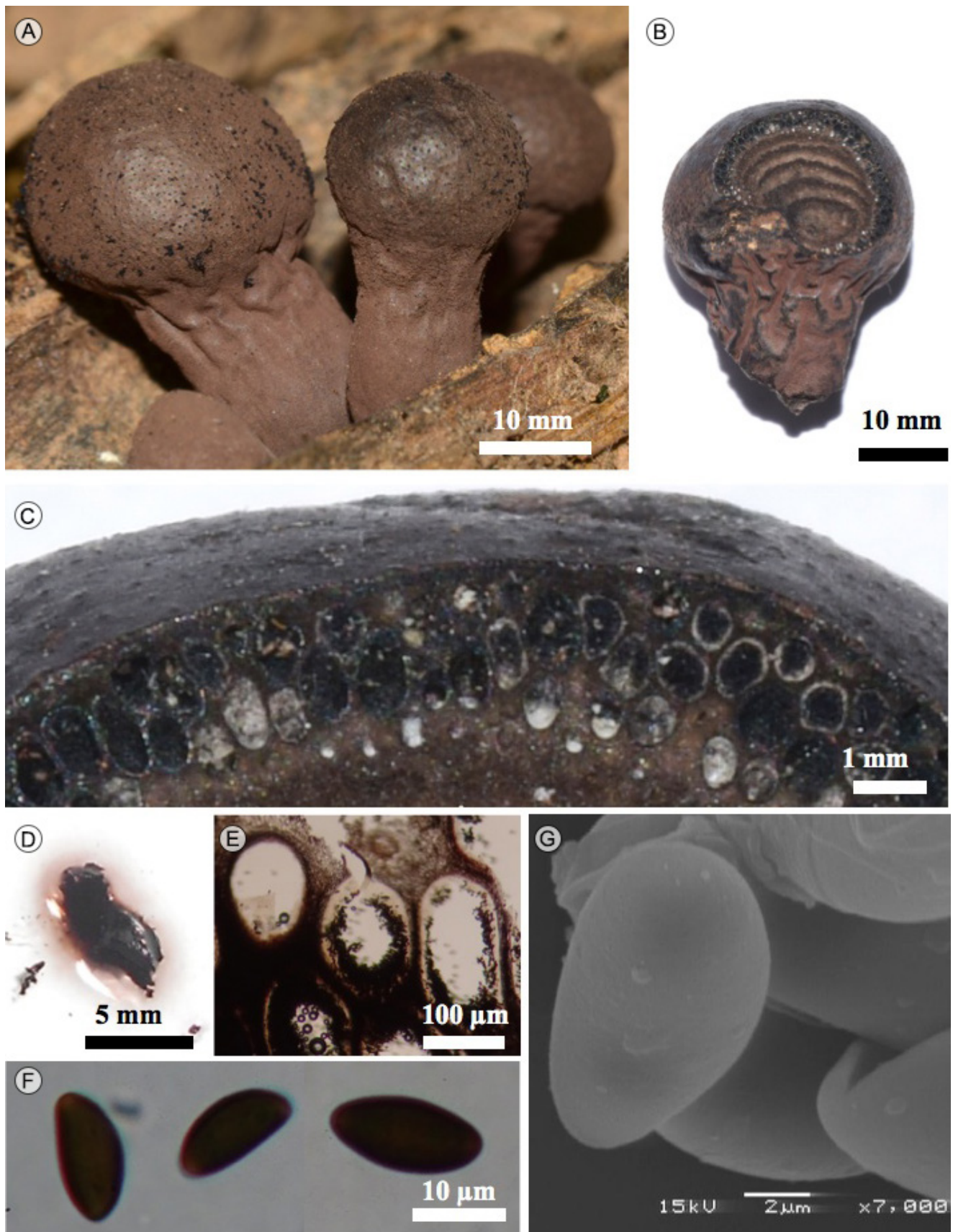


Figura 7: *Daldinia decipiens* Wollw. & M. Stadler. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH a 10%; E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

Distribución: registrada para el este y norte de Europa, en Alemania y Dinamarca (Stadler et al., 2014). Es nuevo registro para México de los estados de Querétaro y Sonora.

Material examinado: MÉXICO. Querétaro, municipio Landa de Matamoros, paradero Santa Martha, km 230 de la carretera Jalpan - Xilitla, 28.VII.1984, R. Valenzuela 3642 (ENCB). Sonora, municipio Álamos, Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos - Río Cuchujaqui, 14.X.2013, D. Castro-Bustos 113 (ENCB). Municipio San Miguel de Horcasitas, San Miguel de Horcasitas, 19.X.2013, T. Raymundo s.n. (ENCB).

Hábitat: húmico, solitario, crece en bosque tropical caducifolio.

Notas taxonómicas: *Daldinia decipiens* se caracteriza por formar un estroma semigloboso con estípites de color marrón rosado, que libera un pigmento púrpura en KOH y esporas $14-18 \times 6.5-10 \mu\text{m}$.

Daldinia eschscholtzii (Ehrenb.) Rehm, Ann. Mycol. 2(2): 175. 1904. Fig. 8.

≡ *Sphaeria eschscholtzii* Ehrenb., Fung. Chamisso Coll., pl. 18, fig. 8. 1820.

≡ *Sphaeria concentrica* var. *eschscholtzii* (Ehrenb.) Fr. Syst. mycol. 2(2):331. 1823. TIPO: FILIPINAS. Isla Luzon, latitud 14.5° , cerca de la base del tronco, espécimen no existente; fig. VIII en Ehrenberg (1820) (epitipo: MBT177380; Filipinas, La Laguna Prov., Isla Luzon, Mt. Makiling Peak, 1.IV.2001, T.H. Quimio y M.M. Baldovino (K(M) 136899 ex CALP 11206; GenBank: HE590883).

= *Daldinia luzonensis* Rehm, Philipp. J. Sci. Bot. 8: 260. 1913. TIPO: FILIPINAS. La Laguna Prov., Los Baños, C. F. Baker 516 (lectotipo: BPI 716999).

Estroma $10-70 \times 10-65 \text{ mm}$, placentiforme, semigloboso, turbinado, superficie lisa, marrón vináceo, sepia grisáceo, vino grisáceo cuando es inmaduro, conforme va madurando se torna marrón oscuro a negro; sésil a subestipitado; pigmentos violáceos en KOH a 10%; peritecios $0.9-1.8 \times 0.3-0.6 \text{ mm}$, lanceolados con ostiolos inconspicuos;

ascas $160-210 \times 7-10 \mu\text{m}$, clavadas, estípites $90-120 \mu\text{m}$, poro apical $0.3-0.5 \times 2-2.5 \mu\text{m}$, discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas $10-14 \times 5-6.5 \mu\text{m}$, elipsoidales, inequilaterales, marrón oscuro, con extremos estrechamente redondeadas, hendidura germinal dorsal, recta, perisporio dehiscente en KOH a 10%, liso en MO, estrías transversales conspicuas en MEB.

Hábitat: crece gregario sobre madera en descomposición de leguminosas en bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo.

Distribución: es considerada una especie con distribución pantropical (Stadler et al., 2014). En México se ha reportado de Campeche, Oaxaca, Quintana Roo, Tamaulipas (Ju et al., 1997), Chiapas, Jalisco, Nayarit (Stadler et al., 2014) y Veracruz (Child, 1932); es nuevo registro para los estados de Colima, Estado de México, Guerrero, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Yucatán y Zacatecas.

Material examinado: MÉXICO. Campeche, municipio Carmen, km 68 de la carretera Champotón - Ciudad del Carmen, 3.I.2018, T. Raymundo 7227 (ENCB); Sabancuy, 17. XI.1980, R. Montes de Oca s.n. (ENCB). Municipio Escárcega, El Tormento, 18.XI.1980, R. E. Chio 224 (ENCB); Campo Experimental El Tormento, IX.1973, E. J. Herrera s.n. (ENCB); loc. cit., XII.1965, X. Madrigal 1598 (ENCB). Chiapas, municipio La Reforma, La Reforma, 25.III.1978, C. Mendoza s.n. (ENCB). Colima, municipio Manzanillo, al este de Santiago, carretera Manzanillo - Santiago, 26.X.1967, G. Guzmán 6233 (ENCB); oeste de Bahía Santiago, carretera Manzanillo - Barra de Navidad, 26.X.1967, G. Guzmán 6243 (ENCB). Estado de México, municipio Huixquilucan, Parque Nacional Miguel Hidalgo, La Marquesa, 2.VIII.1970, A. Medina-López 44 (ENCB). Municipio Valle de Bravo, Los Saucos, km 15 de la desviación hacia Valle de Bravo de la carretera Toluca - Temascaltepec, 30.X.1983, R. Valenzuela 2759 (ENCB). Guerrero, municipio Chilpancingo de los Bravo, Agua de Obispo, carretera Chilpancingo - Acapulco, 11.X.1978, Bernal-Mendoza s.n. (ENCB). Municipio Cócula, Mohonera, 25.X.2009, E. Salinas 174 (ENCB); balneario Machito de las Flores, 27.VIII.2011, R. Valenzuela 14349 (ENCB). Municipio

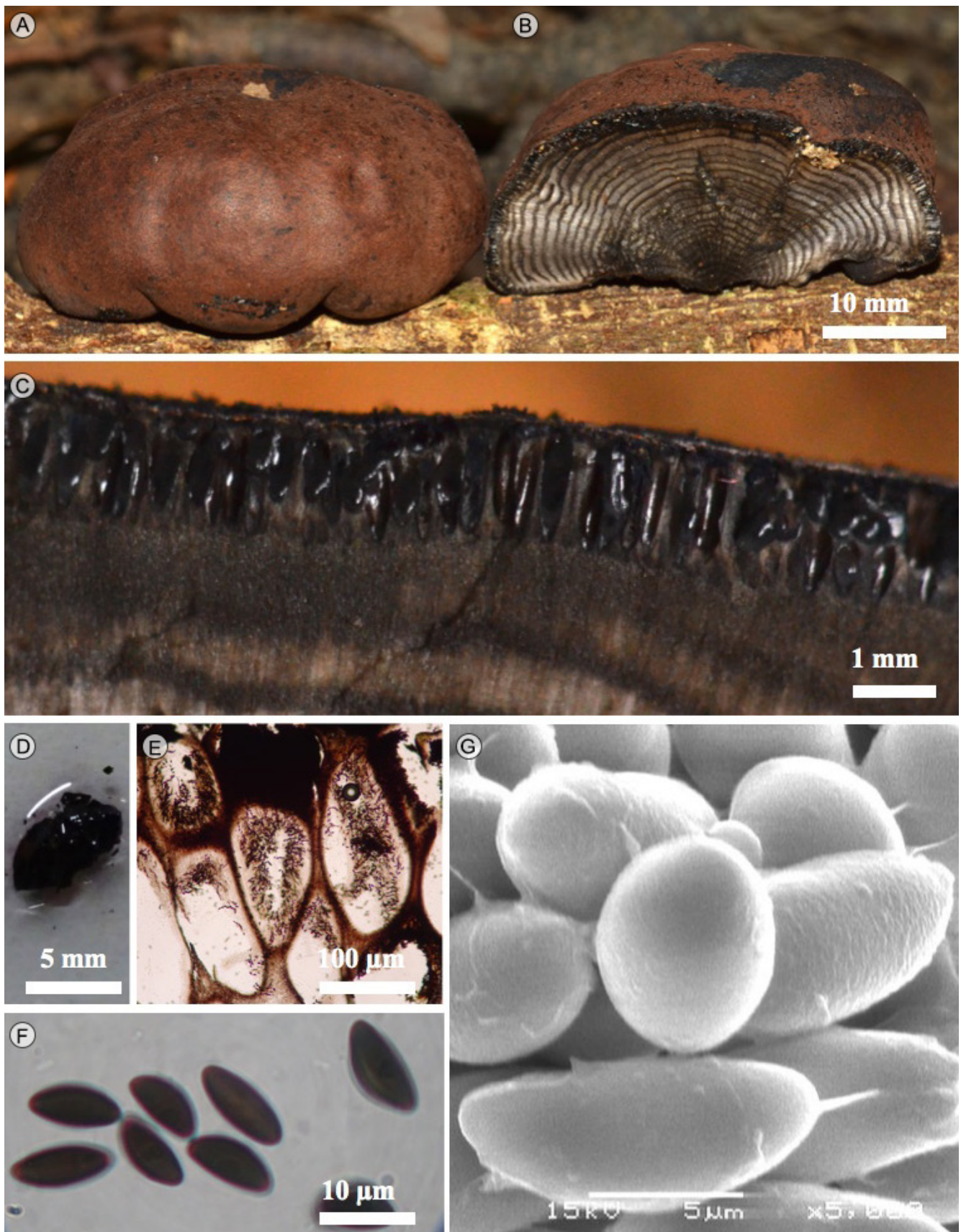


Figura 8: *Daldinia eschscholtzii* (Ehrenb.) Rehm. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH a 10%; E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

Petatlán, 2 km al sur de Petatlán, 24.IX.1978, A. Alarcón 86 (ENCB). Jalisco, municipio Casimiro Castillo, camino a la Laguna del Chapulín, 4.X.1970, D. García 487 (ENCB). Municipio La Huerta, Estación de Biología Chamela, Eje Central, 16.IX.2018, A. Cobos-Villagrán 2049 (ENCB); loc. cit., 28.IX.2010, T. Raymundo 3527 (ENCB); loc. cit., 29.IX.2013, T. Raymundo 4774 (ENCB); Estación de Biología Chamela, Camino Antiguo Sur, 16.IX.2011, T. Raymundo 3965 (ENCB); loc. cit., 21.IX.2012, T. Raymundo 4393 (ENCB); Estación de Biología Chamela, Búho, 28.IX.2013, V. L. Álvarez 544 (ENCB); loc. cit., 15.IX.2018, A. Gay AG15091803 (ENCB); loc. cit., 17.IX.2011, T. Raymundo 4016 (ENCB); Estación de Biología Chamela, Chachalacas, 21.IX.2012, T. Raymundo 4406 (ENCB). Municipio Zapopan, La Venta, 12.VII.1969, D. García 119 (ENCB). Morelos, municipio Huitzilac, Lagunas de Zempoala, laguna principal lado este, 25.VII.1973, G. Guzmán 11061 (ENCB). Municipio Tepoztlán, El Texcal, noroeste de la Laguna Acolapa Santa Catarina, 6.IX.1980, D. Portugal-Portugal 180 (ENCB); loc. cit., 2.XI.1977, D. Portugal-Portugal 22 (ENCB). Municipio Yautepec, 3 km al sur de Amador Salazar, Cañón de Lobos, antigua carretera México - Cuautla, 12.IX.1973, G. Guzmán 11398-B (ENCB); Yautepec, 12.XI.1972, G. Guzmán 10787 (ENCB). Nayarit, municipio San Blas, km 27 de la autopista San Blas - Tepic, 29.IX.2018, A. Hernández-Zamora 438 (ENCB); loc. cit., M Sánchez 1398 (ENCB) y 1407 (ENCB). Municipio Xalisco, Cerro de San Juan, 28.IX.2018, A. Hernández-Zamora 375 (ENCB); loc. cit., M. Sánchez 1350 (ENCB). Nuevo León, municipio Zaragoza, Agua del Toro, 10.X.1981, R. Valenzuela 172 (ENCB). Oaxaca, distrito Ixtlán, municipio San Martín, Sierra Juárez, Zoyolopam, 6.VIII.1984, M. L. López-López 2 (ENCB). Municipio San Juan Yaeé, cerca de Santiago Yagallo, 1963, W. S. Miller s.n. (ENCB). Distrito Villa Alta, municipio Santiago Camotlán, camino al Río Blanco, 25.III.2013, R. Valenzuela 14896 (ENCB). Municipio Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Parque Nacional Lagunas de Chacahua, a 6 km de la Grúa camino El Azufre - Lagunas de Chacahua, 15.IX.2013, T. Raymundo y R. Valenzuela 312 (ENCB); Parque Nacional Lagunas de Chacahua, km 63 del camino El Azufre - Lagunas de Chacahua, 12.XI.2011, R. Valenzuela 14610 (ENCB). Puebla, municipio Huauchinango, Necaxa, 11.VII.1966, A. López 32 (ENCB). Municipio Pahuatlán, Xolotla, 25.I.2016, M. Sánchez 372 (ENCB). Municipio Zapotitlán de Méndez, Zapotitlán de Méndez, 6.X.2016, M. Sánchez 599 (ENCB); Espinazo del Diablo, 19.V.2017, M. Sánchez 863 (ENCB). Querétaro, municipio Jalpan de Serra, km 185 de la carretera a Jalpan de Serra, 3.XI.2007, T. Raymundo 1994 (ENCB). Quintana Roo, municipio Cozumel, Cozumel, 20.I.2018, T. Raymundo 7284 (ENCB); loc. cit., R. Valenzuela 17979 (ENCB), 17980 (ENCB). Municipio Felipe Carrillo Puerto, aproximadamente 20 km de Felipe Carrillo a Vigía Chico, 7.XI.1981, G. Guzmán 20769 (ENCB). Municipio Puerto Morelos, brecha hacia el mar, carretera Puerto Morelos - Tulum, pasando la desviación a Vallarta, 10.XI.1981, G. Guzmán 20996 (ENCB); Santa Matilde, carretera Puerto Morelos - Vallarta, aproximadamente a 1 km de la desviación a Tulum, 3.XI.1981, A. López 1651 (ENCB). Municipio Solidaridad, carretera Coba - Nuevo Xcan, aproximadamente 20 km de Nuevo Xcan, 12.XI.1981, G. Guzmán 21114 (ENCB), 21145 (ENCB), 21155 (ENCB); loc.cit., A. López 1939 (ENCB), 1967 (ENCB). San Luis Potosí, municipio Aquismón, Río Tampaon, alrededores de la cascada Tamul, 3.XI.2018, A. Cobos-Villagrán 2127 (ENCB); loc. cit., T. Raymundo 8132 (ENCB), 8137 (ENCB); loc. cit., R. Valenzuela 18837 (ENCB). Municipio Tamasopo, Parque Recreativo Puente de Dios, 25.X.2005, M. Galicia-Ávila 94 (ENCB), 98 (ENCB); loc. cit., 15.IX.2014, S. González y J. Toledo 31 (ENCB); Puerto Verde, km 64 carretera Ciudad Valles - Río Verde, 1.XI.2007, L. D. González-García 5 (ENCB); km 28 de la carretera Ciudad Valles - Río Verde, 25.X.2005, M. Galicia-Ávila 98 (ENCB); 4 km al sur de Micos, 22.XI.1967, A. Pascoe 104 (ENCB); km 70 de la carretera Ciudad Valles - Río Verde, 9.IX.2015, R. Valenzuela 16295 (ENCB); Ciudad Valles, Río Verde, 13.IX.2014, A. Zamora y S. Moreno 13 (ENCB). Sinaloa, municipio Badiraguato, El Portezuelo, carretera Mazatlán - Tepic, 6.IX.1983, R. Valenzuela 2478 (ENCB). Sonora, municipio Álamos, Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos - Río Cuchujaqui, Rancho La Sierrita, 7.X.2014, T. Raymundo 5417 (ENCB), 5418 (ENCB), 5442 (ENCB); loc. cit., R. Valenzuela 15810 (ENCB); loc. cit., 8.X.2014, R. Valenzuela 15935 (ENCB), 15946 (ENCB); camino a Los Cantiles, Rancho La Sierrita, 9.X.2014, T. Raymundo 5554 (ENCB). Municipio Altar, Altar, VIII.1969, H. Araiza 67-A (ENCB). Municipio San Miguel de Horcasitas, San Miguel de Horcasitas, 19.X.2013, R. Valenzuela 15274 (ENCB). Tabasco, municipio Emiliano Zapata, Unidad de Manejo Ambiental Manatíes, 20.VII.2014, T. Raymundo 5244 (ENCB); loc. cit., R. Valenzuela 15651 (ENCB). Municipio Huimanguillo, ejido

Francisco Villa, 6 km al noroeste de Francisco Rueda, 28. II.1984, S. Acosta y R. Fernández 529 (ENCB). Municipio Teapa, cerro del Madrigal a 3 km al este de Teapa, 19.II.1984, S. Acosta y R. Fernández 470 (ENCB). Tamaulipas, municipio Gómez Farías, antes de llegar al poblado ejido El Azteca, 27.VI.2018, A. Cobos-Villagrán 2026 (ENCB); Reserva de la Biosfera El Cielo a 2 km antes de llegar al municipio Gómez Farías, 7.X.2017, R. Valenzuela 17471 (ENCB). Veracruz, municipio Amatlán de los Reyes, San José de García, carretera Córdoba - Veracruz, cerca del Río del Medio, 8.VII.1972, G. Guzmán 10152 (ENCB). Municipio Boca del Río, Boca del Río, 13.XII.1980, G. Zuñiga s.n. (ENCB). Municipio Catemaco, ejido Adolfo López Mateos, Selva del Marinero, 16.XI.2018, U. Rodríguez-Zambrano s.n. (ENCB); loc. cit., R. Valenzuela s.n. (ENCB); Estación Biológica Los Tuxtles, camino Catemaco - Montepío, 9.VII.1972, G. Guzmán 10169 (ENCB). Municipio Las Choapas, carretera Nanchital - Las Choapas, desviación a Cuichapa, 7.II.1978, J. Pérez-Ortiz 1194 (ENCB). Municipio San Andrés Tuxtla, Balzapote, camino Catemaco - Montepío, 1.XI.1982, G. Rodríguez 1191 (ENCB) 1217 (ENCB), 1236 (ENCB). Municipio Texistepec, al este de Texistepec, 21. XII.1976, J. Pérez-Ortiz 509 (ENCB). Municipio Tuxpan, km 30 de la carretera Tuxpan - Álamo, 15.XII.1978, L. Bermúdez 74 (ENCB). Municipio Uxpanapa, brecha 86 al sureste del campamento Hermanos Cedillo, 18.III.1976, A. López 498 (ENCB); 4 km al noroeste del poblado ejido Álvaro Obregón 16, 25. IX.1981, L. R. Muñoz 59 (ENCB). Municipio Veracruz, Veracruz, 14.XII.1980, Y. Fuentes 4 (ENCB). Yucatán, municipio Mérida, zona arqueológica de Dzibilchaltun, 18.XI.1981, G. Guzmán 21219 (ENCB). Municipio Sudzal, carretera Kantonil - Cancún, 19.I.2018, T. Raymundo 7280 (ENCB). Zacatecas, municipio Villanueva, cerro del Pinal, al noreste de Uncidero, 20.IX.1959, G. Guzmán 2224 (ENCB).

Notas taxonómicas: *Daldinia eschscholtzii* se caracteriza por presentar estromas placentiformes a semiglobosos de marrón vináceo hasta negro, que libera un pigmento violáceo en KOH y esporas de $10-14 \times 5-6.5 \mu\text{m}$. Es la entidad taxonómica con mayor frecuencia y distribución en regiones tropicales y secas de México.

Daldinia grandis Child, Ann. Mo. Bot. Gard 19: 456. 1932.

Fig. 9.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. California, San Bernardino, sobre *Salix*, 24.V.1920, E. Bethel (lectotipo: COLO, pero no localizado en 2008, MBT-177385).

= *Daldinia concentrica* f. *californica* Lloyd, Mycol. Writings 5, Large Pyrenomycetes: 24. 1919. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Washington, Sequim, J. M. Grant 12378 (holotipo: BPI-716340).

Estroma de $25-80 \times 15-60 \mu\text{m}$, hemisférico a esférico, superficie lisa con gránulos rojizos a vináceos cuando joven, conforme va madurando se torna negro; sésil; pigmentos púrpuras a púrpura-grisáceos en KOH a 10%; peritecios $0.8-1.5 \times 0.3-0.5 \mu\text{m}$, tubulares con ostiolos ligeramente papilados; ascas $100-120 \times 10-13 \mu\text{m}$, clavadas, estípites $100-150 \mu\text{m}$, poro apical discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas $14-22 \times 7-11 \mu\text{m}$, elipsoidal a cilíndricas, inequilaterales a equilaterales, marrón oscuro, extremos ampliamente redondeados, hendidura germinal recta en el lado convexo, perisporio indehiscente en KOH a 10%, liso en MO y MEB.

Hábitat: crece solitario a confluyente sobre madera en descomposición de *Quercus* y en bosque de *Pinus-Quercus*.

Distribución: especie reportada de los Estados Unidos de América, Nueva Zelanda (Stadler et al., 2014). En México se ha citado de Nuevo León y Tamaulipas (Ju et al., 1997; San Martín y Rogers, 2005); es nuevo registro para Durango, Estado de México, Hidalgo, Jalisco y Veracruz.

Material examinado: MÉXICO. Durango, municipio Sunchil, Reserva de la Biosfera La Michilía, Trampa Piedra Herrada, 1.IX.1983, R. Valenzuela 2261 (ENCB). Estado de México, municipio Acambay, La Palma, 26.VIII.1984, A. Estrada-Torres 1125 (ENCB). Municipio Tepetlaoxtoc, cerro del Azteca o cerro de Las Promesas, San Pablo Jolalpan, 19.VI.2017, M. Sánchez 885 (ENCB). Municipio Tlamanalco, 1 km al este de Santo Tomás Atzingo, 18.X.1981, E. Fanti 137 (ENCB). Hidalgo, municipio Huichapan, 25 km al este de Huichapan, 22.XI.1986, R. González 2750 (ENCB). Jalisco, municipio Zapopan, Tesistán, 16.IX.1930, G. Nieves-Hernández 24 (ENCB). Veracruz, municipio Acajete, La Joya, 17.VII.1981, F. Ventura 18830 (ENCB). Municipio Orizaba, carretera Orizaba - Zongolica, cerca de

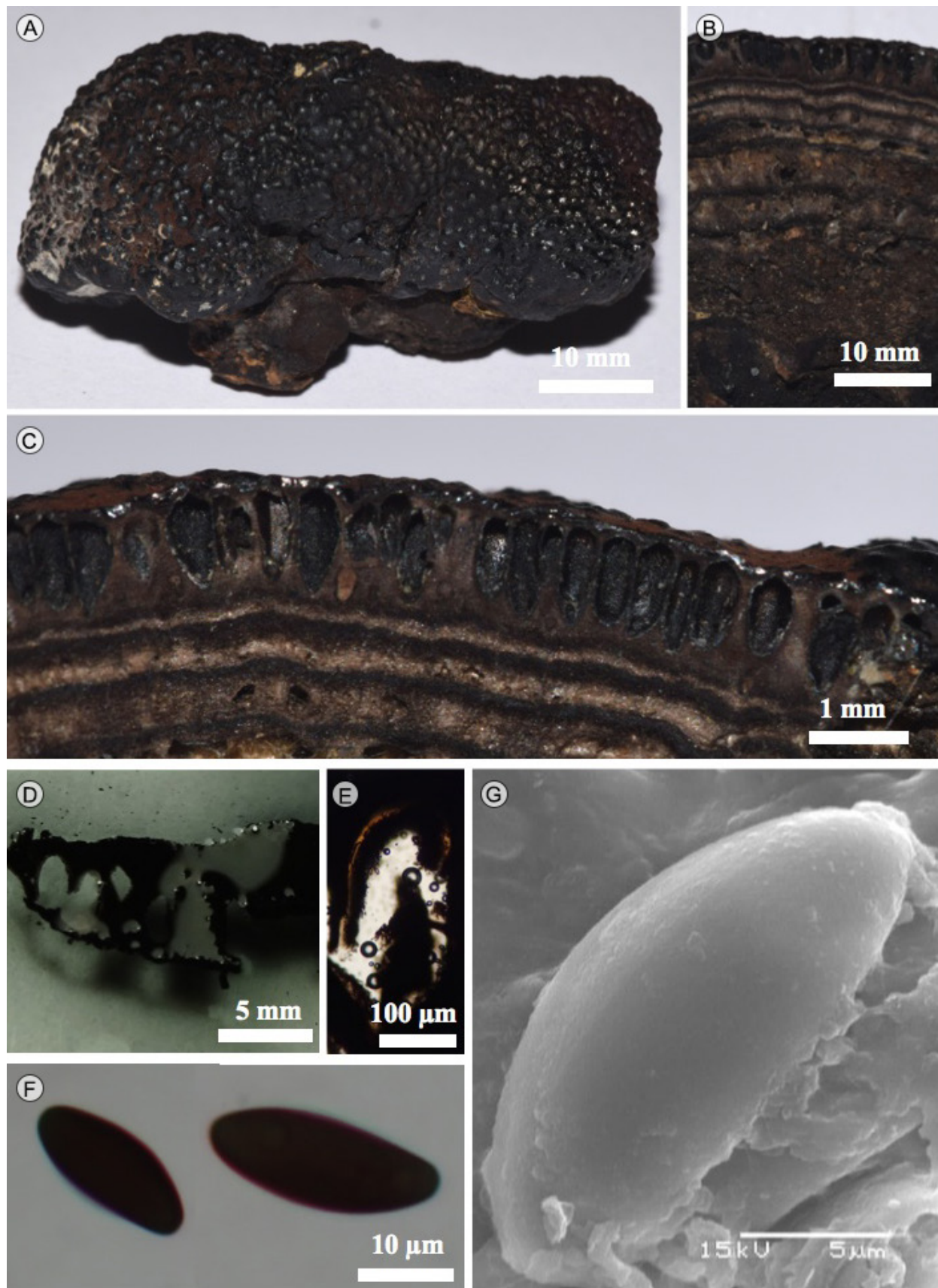


Figura 9: *Daldinia grandis* Child. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH a 10%; E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

Santiago, 7.VII.1972, G. Guzmán 10101 (ENCB). Municipio San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, volcán de San Martín, falda este del cerro Vaxin, 11.VII.1972, G. Guzmán 10319 (ENCB).

Notas taxonómicas: *Daldinia grandis* se caracteriza por presentar estromas esféricos y negros al madurar, con gránulos rojizos a vináceos, pigmentos púrpuras a púrpuras grisáceos en KOH y esporas de 14-22 × 7-11 µm. Es similar a *D. loculata*, pero se diferencian por el tamaño de las ascosporas (11-14 × 7-11 µm). Además, Stadler et al. (2014) la reportan frecuentemente sobre *Betula* L., mientras que *D. grandis* crece sobre *Quercus*.

Daldinia macrospora F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers, Mycotaxon 61: 274. 1997. Fig. 10.

TIPO: MÉXICO. Jalisco, volcán de Colima, en madera de *Quercus*, 21.VI.1987, L. Villaseñor s.n. (holotipo: IBUG!, isotipo: WSP-69651!).

Estroma 30-50 × 27-50 mm, semicircular, superficie rugosa, escamosa, marrón pálido; estípites cortos; pigmentos marrón a púrpura en KOH a 10%; peritecios 1.6-2 × 0.4 mm, lanceolados, con ostiolos evidentes; ascas 100-120 × 12-14 µm, clavadas, poro apical 0.7-0.9 × 3-3.5 µm, discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas 22.5-30 × 8.5-10.5 µm, elipsoidal, inequilaterales, marrón oscuro, con extremos estrechamente redondeadas, perisporio dehiscente en KOH a 10%, liso en MO y MEB.

Hábitat: estroma solitario, sobre *Quercus* en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Ecuador (Stadler et al., 2014). En México se describió de Jalisco (Ju et al., 1997) y se cita por primera vez para el Estado de México, Hidalgo y Oaxaca.

Material examinado: MÉXICO. Estado de México, municipio Amecameca, 1 km al noroeste de San Antonio, 2.X.1977, J. Pérez-Ortiz 1070 (ENCB). Hidalgo, municipio Zimapán, La Encarnación, km 240 de la carretera México - Laredo, 17.VIII.1968, R. Barrera 47 (ENCB). Oaxaca, distrito Pochutla, municipio San Bartolomé Loxicha, I. Ortega-López s.n. (ENCB).

Notas taxonómicas: esta especie se caracteriza por presentar estromas con una dimensión de hasta 50 mm de diámetro, de color marrón pálido, con ostiolos evidentes, pigmento púrpura en KOH y esporas de 22.5-30 × 8.5-10.5 µm.

Daldinia mexicana F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers, Mycotaxon 61: 275. 1997. Fig. 11

TIPO: MÉXICO. Nuevo León, municipio Zaragoza, "La Encantada", madera de *Quercus*, E. Cázares 600A (holotipo: IBUG!, isotipo: WSP-69650!).

Estroma 7-35 × 7-30 mm, turbinado a irregularmente esférico, deprimido, superficie corrugada, negra, brillante, gránulos rojizos inmediatamente debajo de la superficie; sésil o cortamente estipitado; pigmentos púrpura intenso en KOH a 10%; peritecios lanceolados con ostiolos papilados; ascas 195-250 × 8-10 µm, clavadas, estípites de 110-160 µm, poro apical discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas 12.5-15.5 × 6.5-7.5 µm, elipsoidal a cilíndricas, inequilaterales, marrón oscuro, extremos ampliamente redondeados, hendidura germinal recta en el lado convexo, perisporio dehiscente en KOH a 10%, liso en MO, estrías transversales en MEB.

Hábitat: crece solitario a gregario en madera en descomposición de *Quercus* sp., en bosque de *Pinus-Quercus*.

Distribución: en México se ha reportado de Coahuila, Durango, Jalisco y Nuevo León (Ju et al., 1997); es nuevo registro para Chihuahua, Estado de México, Guanajuato y Morelos.

Material examinado: MÉXICO. Chihuahua, municipio Bocoyna, San Juanito, alrededores de las Cabañas Noritari, 29.VII.2005, T. Raymundo y R. Valenzuela 466 (ENCB). Durango, municipio Durango, La Flor, 18.IX.2007, T. Raymundo y R. Valenzuela 1669 (ENCB). Estado de México, municipio Jilotzingo, Santa María Mazatla, 16.XII.1978, V. Xelhuantzi 120 (ENCB). Guanajuato, municipio Guanajuato, Mineral La Fragua, km 92 de la carretera Guanajuato - Dolores Hidalgo, 04.X.2016, S. Bautista-Hernández 1009 (ENCB); Parque ecoturístico Xúmu, Sierra de Santa Rosa, 04.X.2016, S. Bautista-Hernández 1010 (ENCB). Morelos, municipio Cautla, monu-



Figura 10: *Daldinia macrospora* F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. ostiolos en la superficie del estroma; E. corte liberando pigmento en KOH a 10%; F. peritecios; G. ascosporas en MO; H. ascosporas en MEB.

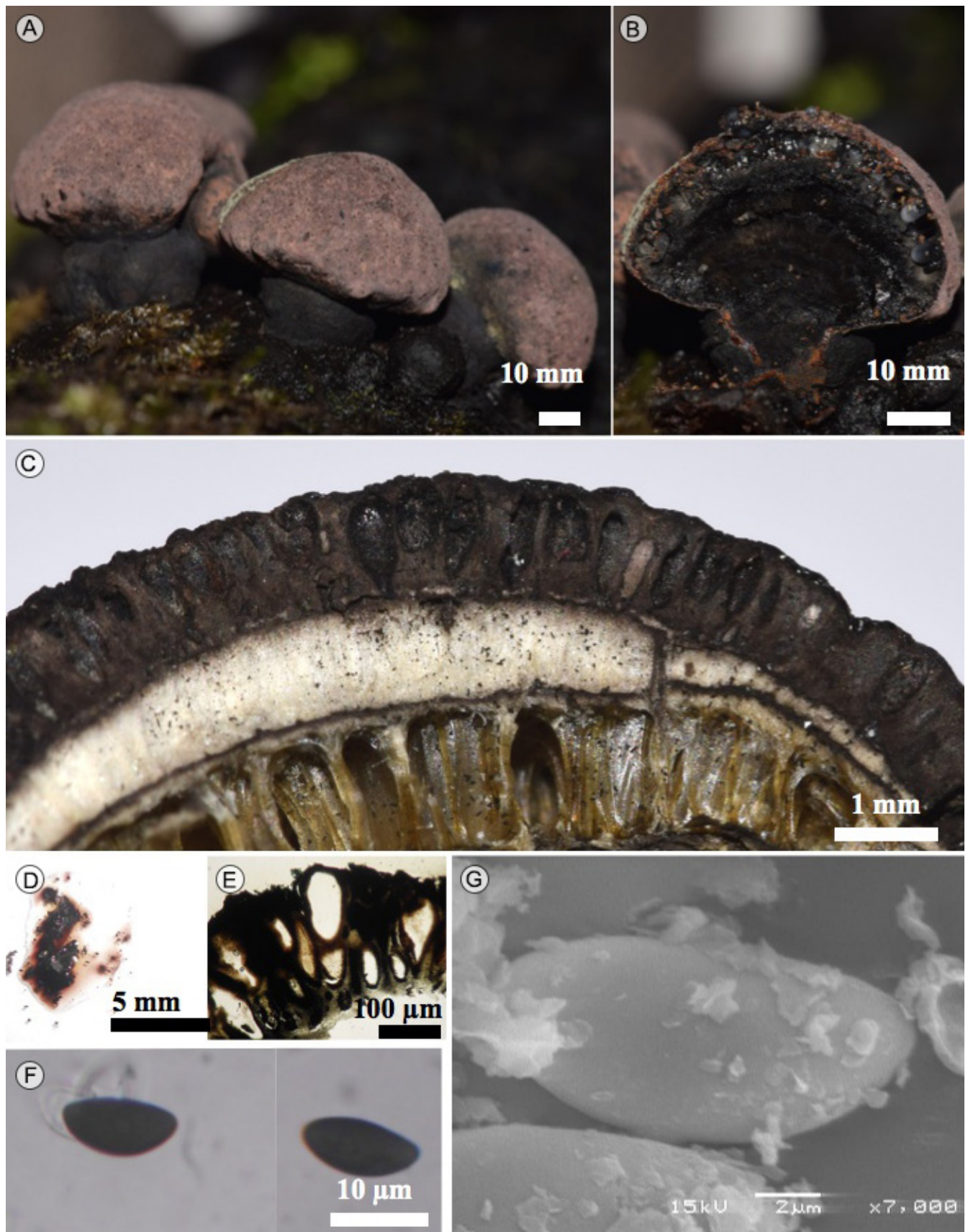


Figura 11: *Daldinia mexicana* F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH a 10%; E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

mento a Morelos, carretera México - Cuernavaca, 19.IX.1973, G. Guzmán 11417 (ENCB).

Notas taxonómicas: *Daldinia mexicana* se caracteriza por formar estromas turbinados a esféricos irregulares, negros, libera un pigmento púrpura en KOH y esporas de 12.5-15.5 × 6.5-7.5 µm. Una especie similar es *D. gelatinosa*, separándose fácilmente porque presenta un pigmento de color miel a isabelino en KOH (Ju et al., 1997), además de distribuirse en el hemisferio norte, reportada de Canadá, Estados Unidos de América y Rusia (Stadler et al., 2014).

Daldinia petriniae Y.M. Ju, J.D. Rogers & F. San Martín, Mycotaxon 61: 275. 1997. Fig. 12.

TIPO: SUECIA. Graubünden, Ramosch, Resgia, en *Alnus incana*, 29.VIII.1986, L. y O. Petrini (holotipo: WSP-69648, isotipo: ZT).

Estroma 34-90 × 10-58 mm, hemisférico a casi siempre clavado, pulvinado, superficie lisa a corrugada con la edad, marrón oscuro a negro conforme va madurando se torna brillante, gránulos ocres; sésil o subsésil fuertemente unido al estrato o constreñido; pigmentos verde oliváceo oscuro a un púrpura oscuro en KOH a 10%; peritecios de 1.-1.5 × 0.3-0.4 mm, lanceolados, con ostiols inconspicuos; ascas 200-230 × 8-10 µm, clavadas, estípites de 110-140 µm, poro apical 10 × 4 µm, discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas 12.5-16.5 × 6.5-7 µm, elipsoidales, inequilaterales, marrón a marrón oscuro, extremos estrechamente redondeados, hendidura germinal recta a ligeramente oblicua, perisporio dehiscente en KOH a 10%, liso en MO, estrías transversales y superficie rugosa en MEB.

Hábitat: crece sobre *Alnus acuminata* Kunth, en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: por todo el hemisferio norte templado-boreal; principalmente en Betulaceae (Stadler et al., 2014). Es nuevo registro para México de los estados de Nuevo León y Oaxaca.

Material examinado: MÉXICO. Nuevo León, municipio Lampazos de Naranjo, Lampazos de Naranjo, 4.XI.1973,

F. Garza 39 (ENCB). Oaxaca, distrito Cuicatlán, municipio San Miguel Santa Flor, Agua Pajarito, 10.IV.2015, A. Cobos-Villagrán 147 (ENCB); camino a Monte Flor, 12.VIII.2015, A. Cobos-Villagrán 239 (ENCB), 256 (ENCB); alrededores del poblado de San Miguel Santa Flor, 14.VIII.2015, A. Cobos-Villagrán 304 (ENCB), 305 (ENCB); Palomora, 7.VII.2014, T. Raymundo 5134 (ENCB).

Notas taxonómicas: *Daldinia petriniae* se distingue por sus estromas hemisféricos a clavados con superficie lisa y lustrosa, marrón oscuro hasta negro, con gránulos de color ocre en KOH y esporas de 12.5-16.5 × 6.5-7 µm. Una especie afín es *Daldinia loculata*, diferenciándose porque libera un pigmento púrpura en KOH (Stadler et al., 2014), además es específica de árboles del género *Betula*.

Daldinia rehmi Læssøe, M. Stadler & J. Fourn., Stud. Mycol. 77: 68. 2013. Fig. 13.

TIPO: BRASIL. Roraima, camino a Boa Vista - Venezuela, 2 km después de Boca da Mata. Capoeira, sobre tronco muerto, 19.XII.1977, K. P. Dumont INPA 78-470 (holotipo: NY!).

Estroma 8-20 × 8-14 mm, irregularmente hemisférico, superficie lisa a finamente reticulada, a menudo cerebriforme debido a la deshidratación, marrón vináceo, conforme va madurando se torna negro, gránulos marrón rojizo inmediatamente debajo de la superficie; estípites cortos, arrugados; pigmentos violáceos en KOH a 10%; peritecios 1.5-1.7 × 0.25-0.35 mm, lanceolados con ostiols discretos, no papilados; ascas fragmentarias, cilíndricas, larga-estipitada, 70-83 × 6.5-7 µm, poro apical 0.5-0.75 × 2-2.5 µm, discoide, amiloide, uniseriadas, octospóricas; ascosporas 9.5-10.4 × 4-5 µm, elipsoidales, inequilaterales, marrón oscuro, con extremos estrechamente redondeados, con hendidura germinal dorsal recta, perisporio dehiscente en KOH a 10%, liso en MO y MEB.

Hábitat: lignícola, creciendo sobre madera en descomposición en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Brasil y Ecuador (Stadler et al., 2014). Es nuevo registro para México del estado de Puebla.

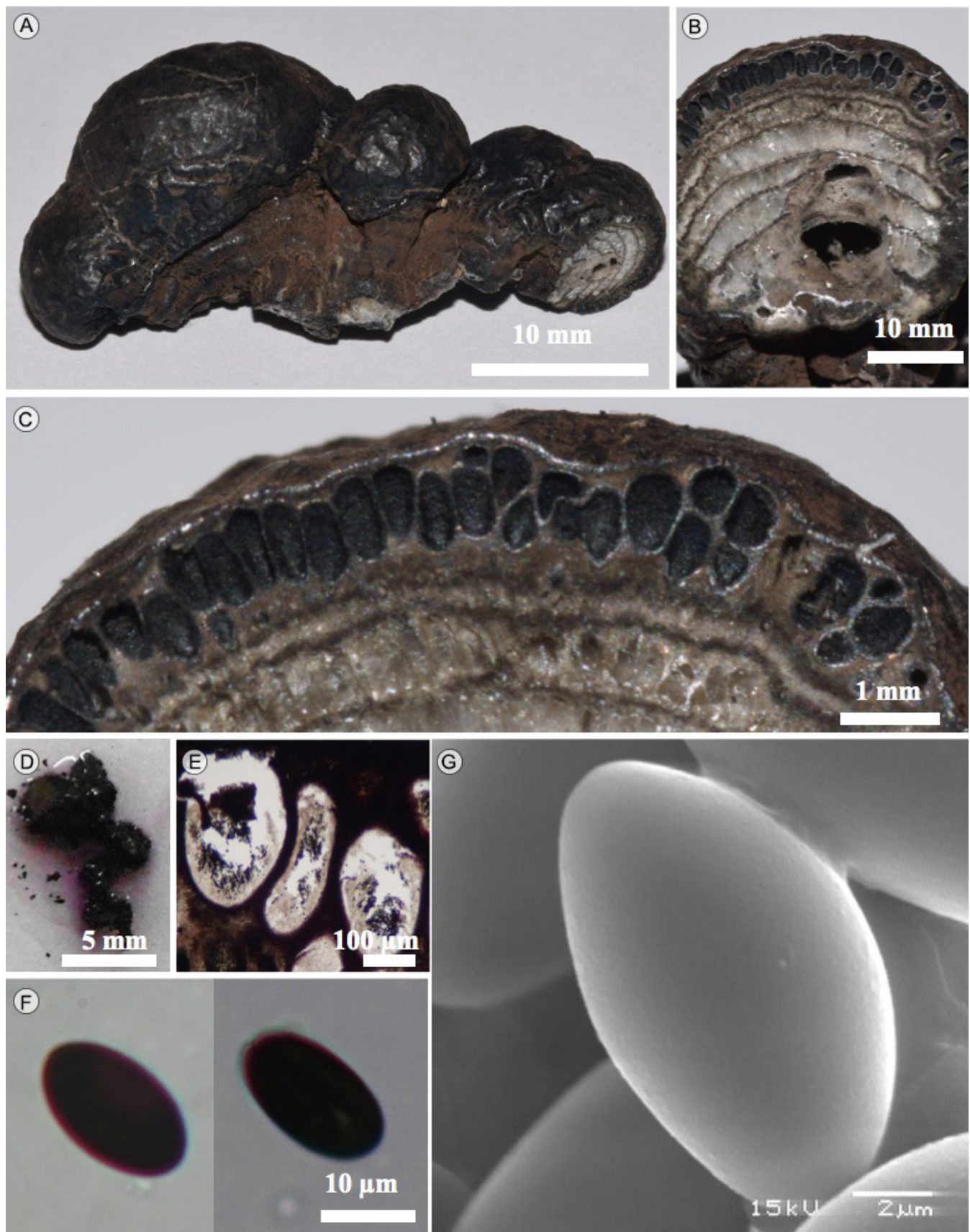


Figura 12: *Daldinia petriniae* Y.M. Ju, J.D. Rogers & F. San Martín. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH a 10%; E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

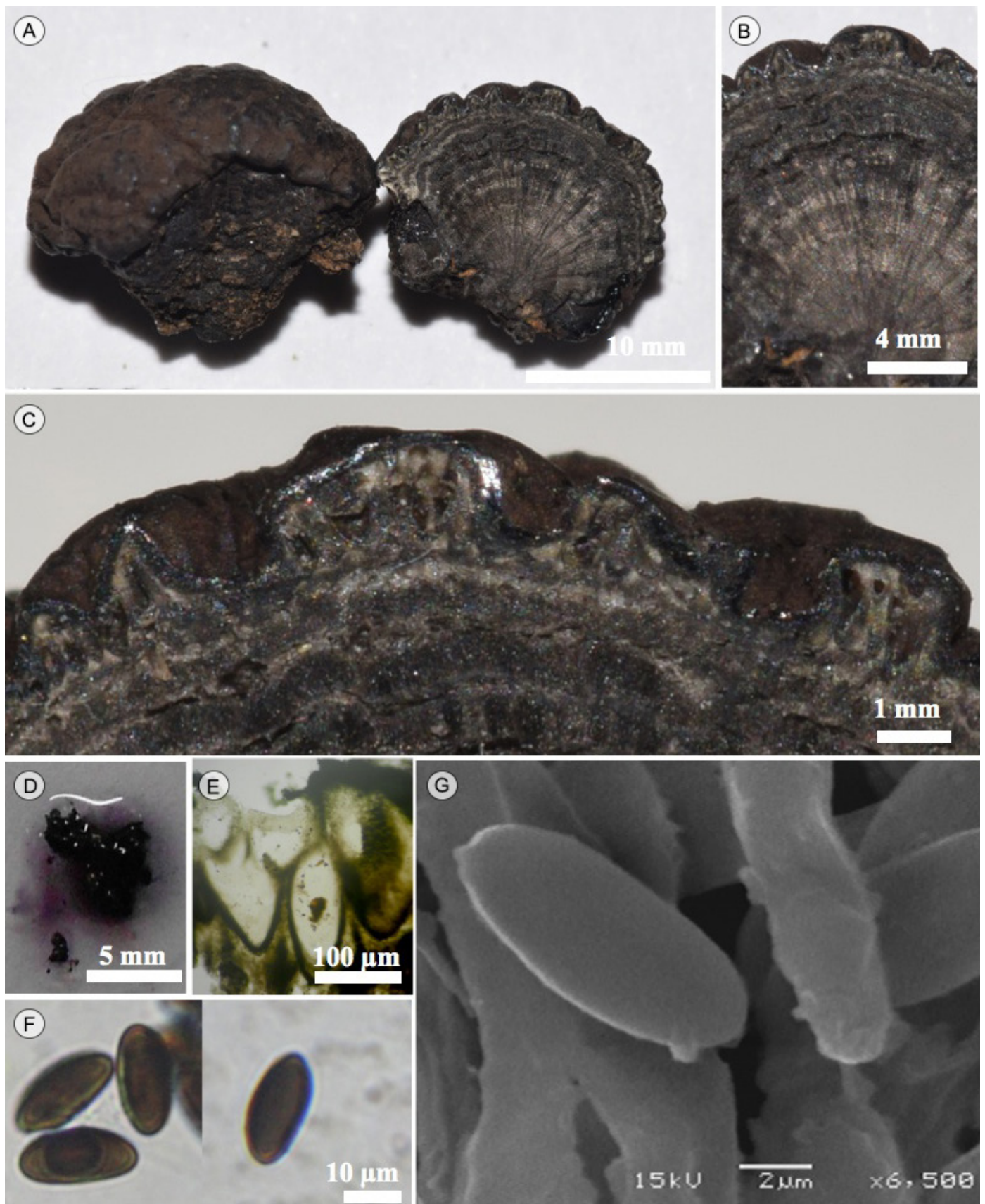


Figura 13: *Daldinia rehmsii* Læssøe, M. Stadler & J. Fourn. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH a 10%; E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Honey, cascadas Arcoíris, Rincón de Chila, 19.XI.2016, *M. Sánchez 829* (ENCB, FEZA).

Notas taxonómicas: *Daldinia rehmii* se caracteriza por presentar estromas pequeños con superficie corrugada, vinácea que libera pigmentos violetas en KOH y esporas 9.5-10.4 × 4-5 µm. Una especie similar es *Daldinia eschschooltzii* pero se diferencia por el tamaño de las esporas de 10-14 × 5-6.5 µm (Stadler et al., 2014).

Daldinia vernicosa Ces. & De Not., Comm. Soc. crittog. Ital. 1(4): 198. 1863. Fig. 14.

≡ *Sphaeria vernicosa* Schwein., J. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 5: 9. 1825; non DC. & Lam. (: Fr.). 1815; nec Fée. 1834.

≡ *Sphaeria concentrica* var. *obovata* Fr., Syst. mycol. (Lundae) 2(2): 331. 1823.

≡ *Hypoxylon vernicosum* (Ces. & De Not.) Berk. & M.A. Curtis, J. Linn. Soc., Bot. 10: 384. 1869; non Ellis & Everh. 1897. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Carolina del Norte, Salem, *Syn. 1175* (holotipo: FH, epitipo: MBT-177384; Alemania, Renania del Norte, Westphalia, Wuppertal, en madera quemada de *Fagus sylvatica*, 31.VIII.1996, *H. Wollweber Ww 2899* (KR-0026318, K, JDR, cultivo BCRC-34048, GenBank: AY951697, AY951809 y EF026146).

= *Daldinia concentrica* var. *obovata* (Fr.) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 1: 394. 1882.

= *Daldinia fissa* Lloyd, Mycol. Writ. 7: 1313. 1922. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Ohio, Toledo, *W.R. Lowater 12382* (holotipo: BPI-716013).

= *Daldinia simulans* Child, Ann. Mo. Bot. Gard. 19: 453. 1932. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Missouri, Valley Park, IX.1929, *D. H. Linder* (holotipo: FH).

Estroma 10-50 × 20-50 mm, turbinado a peltado, superficie lisa a corrugada en especímenes deshidratados, marrón vináceo cuando es inmaduro, conforme va madurando se torna marrón oscuro a negro; subestipitado a estipitado; pigmentos violáceos en KOH al 10%; peritecios 0.8-1.5 × 0.3-0.5 mm, obovoides a lanceolados con ostiolas ligeramente papilados; ascas 120-160 × 9-11 µm, clavadas, estípites 60-80 µm, poro apical 0.5 × 3-3.5 µm, discoide, amiloide, uni-

seriadas, octospóricas; ascosporas 11.5-14.5 × 6.5-8.5 µm, elipsoidales, ligeramente inequilaterales a equilaterales, marrón oscuro, con extremos ampliamente redondeados, perisporio indehisciente en KOH a 10%, liso en MO y MEB.

Hábitat: crece gregario sobre troncos en descomposición de *Betula* y *Quercus* en bosque de *Quercus* y *Pinus-Quercus*.

Distribución: especie pantropical (Stadler et al., 2014). En México se ha registrado de Chiapas, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Puebla, Sonora, Tamaulipas (Pérez-Silva, 1973), Morelos (Guzmán, 1972), Veracruz (Child, 1932); es nuevo registro para los estados de Campeche, Coahuila, Michoacán, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo y San Luis Potosí.

Material examinado: MÉXICO. Campeche, municipio Carmen, km 179-180 de la carretera Champotón - Mérida, 19.I.2018, *R. Valenzuela 17890* (ENCB). Chiapas, municipio Ocosingo, Ruinas de Yaxchilan, 15.XI.1983, *N. Valentín 43* (ENCB). Coahuila, municipio Arteaga, El Renacer de la Sierra, Sierra La Marta, 12.III.2018, *T. Raymundo 7390* (ENCB), *7392* (ENCB), *7407* (ENCB), *7408* (ENCB). Durango, municipio Pueblo Nuevo, Las Bayas, 18.IX.2007, *T. Raymundo* y *R. Valenzuela 1691* (ENCB). Estado de México, municipio Atlautla, Popo Park, carretera Amecameca - Cuautla, 25.IX.1968, *L. De la Vega 17* (ENCB). Municipio Calimaya, parque zoológico Zacango, 7.XI.1982, *G. Rodríguez 1301* (ENCB). Municipio Teotihuacán, zona arqueológica de Teotihuacán, 26.III.1964, *G. Guzmán 4151* (ENCB). Guerrero, municipio Acapulco, Acapulco, 25.IX.1978, *A. Alarcón 99* (ENCB). Municipio Arcelia, Arcelia, 19.XI.1978, *G. Flores-Martínez s.n.* (ENCB). Michoacán, municipio Tzitzio, brecha Mil Cumbres - Huetamo, 3 km al norte de Tzitzio, 20.XI.1976, *L. Varela 150* (ENCB). Morelos, municipio Cuautla, Cuautla, 31.VII.1968, *S. Álvarez s.n.* (ENCB). Municipio Tepoztlán, El Texcal, 3 km al norte de Santa Catarina, 1983, *D. Portugal-Portugal 487* (ENCB). Oaxaca, distrito Jamiltepec, municipio San Juan Cacahuatpec, El Alto de las Mesas, 22.X.1979, *F. Ventura 16570* (ENCB). Distrito Juquila, municipio Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Parque Nacional Lagunas de Chacahua, 19.XII.1978, *A. C. Luque s.n.* (ENCB). Distrito Tuxtepec, municipio San Juan Bautista Valle Nacional, Valle

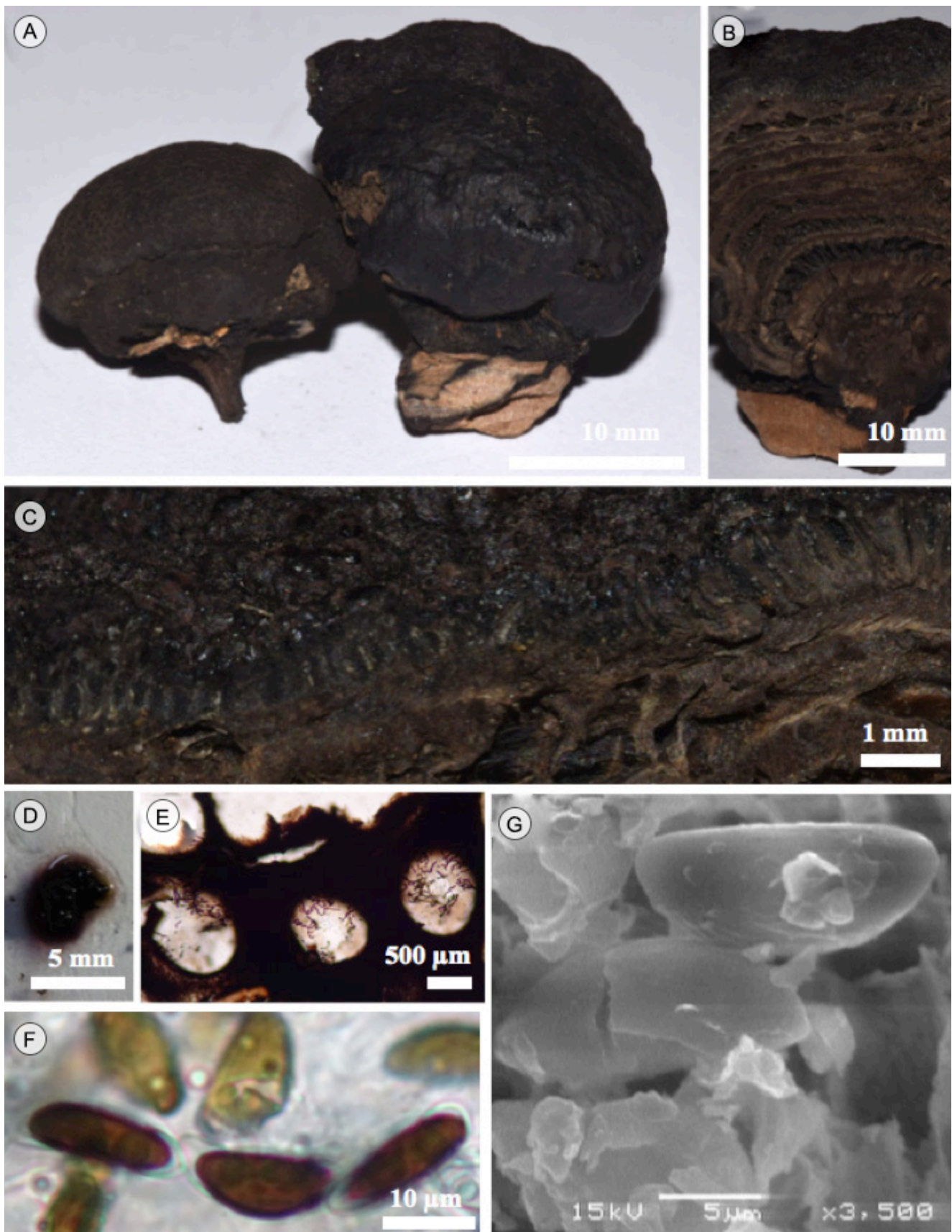


Figura 14: *Daldinia vernicosa* Ces. & De Not. A. estroma; B. corte longitudinal del estroma; C. corte mostrando los peritecios; D. corte liberando pigmento en KOH a 10%, E. peritecios; F. ascosporas en MO; G. ascosporas en MEB.

Nacional, 4.VIII.1976, *G. Betancourt 109* (ENCB); municipio San Miguel Soyaltepec, Temascal, cerro al sureste de la población (planta hidroeléctrica Miguel Alemán), 6.VIII.1976, *G. Guzmán 16304* (ENCB); Temascal, XI.1974, *O. Mojica 7* (ENCB). Querétaro, municipio Pinal de Amoles, km 5 de la desviación a San Pedro Escanela, carretera Pinal de Amoles - Jalpan, 2.XI.1984, *R. Valenzuela 4470* (ENCB). Quintana Roo, municipio Othón P. Blanco, 20 km al sur del km 77 de la carretera Chetumal - Escárcega, camino a Tomás Garrido antes de la desviación a Tres Garantías, 8.XI.1981, *G. Guzmán 20879* (ENCB). San Luis Potosí, municipio Tamasopo, ejido La Palma, Parque Recreativo Puente de Dios, 4.XI.2017, *S. Bautista-Hernández s.n.* (ENCB); rancho El Desengaño, Torrecillas, km 56.5 de la carretera Ciudad Valles - San Luis Potosí, 4.XI.2017, *G. Espina 101* (ENCB). Veracruz, municipio Ángel R. Cabada, carretera Alvarado, 1.XI.1982, *G. Rodríguez 1173* (ENCB). Municipio Jilotepec, El Esquilón, 1970, *E. Pérez-Silva 2943* (ENCB). Municipio Puente Nacional, Puente Nacional, 27.IX.1971, *F. Ventura 4343* (ENCB). Municipio Uxpanapa, entre La Laguna y Hermanos Cedillo, 18.VII.1978, *G. Guzmán 17551* (ENCB), *17566* (ENCB). Municipio Zaragoza, 17 km al suroeste de Minatitlán cerca de Zaragoza, 1978, *J. Pérez-Ortiz 1240* (ENCB).

Notas taxonómicas: *Daldinia vernicosa* se caracteriza por formar estromas turbinados a peltados, marrón oscuros a negros, que liberan pigmentos violáceos en KOH y esporas de $11.5-14.5 \times 6.5-8.5 \mu\text{m}$. Ha sido sinonimizada con *Daldinia fissa* Lloyd y *Daldinia simulans* (Stadler et al., 2014).

Discusión

En México, se presenta una gran diversidad de especies del género *Daldinia* con 15 de las 48 que existen a nivel mundial, cifra que representa 29%. No obstante, se conocían 18 especies de este género, de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada para el presente estudio (Cuadro 1). De éstas, seis presentaban una determinación taxonómica errónea. Tal fue el caso de *D. concentrica* especie que fue citada indiscriminadamente de diversas localidades. Sin embargo, después de la revisión de los ejemplares en este estudio, se determinó que los especímenes con distribución en regiones templadas corresponden a *D. childiae* (aquellas con estromas globosos y pigmentos naranjas en KOH a

10%) o *D. vernicosa* (estromas turbinados con pigmentos violáceos en KOH a 10%), mientras que los ejemplares de zonas tropicales corresponden a *D. eschscholtzii*. Otra especie que fue citada bajo un epíteto erróneo es *D. cudonia* que corresponde a *D. asphalatum*, la cual fue descrita de Veracruz por Pérez-Silva (1973). Sin embargo, Stadler et al. (2014) demuestran que son sinónimos; *D. fissa* fue una especie reportada de Chiapas por Ju et al. (1997). No obstante, Stadler et al. (2014) indica que se trata de un sinónimo de *D. concentrica*. Finalmente, otra especie que no se consideró es *D. loculata*, debido a que es específica de árboles del género *Betula*, de acuerdo con Stadler et al. (2014) presenta distribución templada circumpolar. En el presente estudio se corroboró la identidad taxonómica de 11 especies válidas previamente reportadas. Además, se dan a conocer cuatro especies que resultaron ser nuevos registros para el país, finalmente la cantidad de especies del género asciende a 15 cifra que representa 29% de las 48 que existen a nivel mundial. De todas las especies de *Daldinia*, cuatro se describieron como nuevas para la ciencia a partir de especímenes mexicanos: *Daldinia brachysperma* que hasta ahora solo se conoce de Quintana Roo, *D. macrospora* descrita de Jalisco, también citada de Ecuador (Stadler et al., 2014), *D. mexicana* determinada de Nuevo León y *D. theissenii* (referido como *D. clavata* por Ju et al., 1997), que corresponde a una cepa de *San Martín 1024* de la Reserva de la Biosfera del Cielo.

Respecto a su distribución de acuerdo con el tipo de vegetación, se presentó un mayor número de especies en el bosque tropical caducifolio con seis, seguido por el bosque mesófilo de montaña con cuatro y el bosque de *Pinus-Quercus* con tres. Tal como lo indicó Ingold (1965), la capacidad de almacenar agua en la sustancia gelatinosa que se produce en las líneas concéntricas en el estroma de *Daldinia* es un sistema de adaptación que en ausencia de humedad sirve para la descarga de esporas en regiones áridas. Además, la textura cerosa a carbonosa del estroma le permite retardar la evaporación del interior. Esta capacidad le ayuda a sobrevivir en hábitat secos. En este sentido, respecto a la especificidad de hospedero, el número de especies vegetales varía desde 23 en *D. eschscholtzii* (Stadler et al., 2014) a 17 o 30 en *D. vernicosa* (Ju et al., 1997; Stadler et al., 2014). Solo se ha identificado la especificidad para *D.*

macrospora y *D. mexicana* creciendo siempre sobre *Quercus*. *Daldinia cuprea* se localizó sobre Fabaceae. Actualmente se sabe que las especies adscritas al género *Daldinia* son endófitas o patógenos latentes en plantas leñosas y pueden permanecer en estado de latencia hasta la formación de los estromas periteciales (Šrůtka et al., 2007). De esta manera, tenemos que *Daldinia eschscholtzii* es frecuente en el bosque tropical caducifolio con 50% de los especímenes examinados y 25% de matorral xerófilo. Esta especie presentó un amplio rango de hospederos, aunque en madera muy degradada por lo que no se pudieron identificar. Sin embargo, en otras partes del mundo, *D. eschscholtzii* ha sido aislada de árboles muertos (Karnchanatat et al., 2008), algas marinas (Tarman et al., 2012), insectos (Zhang et al., 2008) e incluso el hombre (Ng et al., 2012), por lo que esta especie muestra una amplia gama de genes como respuesta al estrés para adaptarse a las condiciones hostiles en su hábitat natural (Chan et al., 2015).

El estado de Oaxaca es el mejor representado con ocho especies, seguido de Durango, Estado de México y Jalisco con siete, Nuevo León, Querétaro y Veracruz con seis; Morelos, Puebla, Quintana Roo, Sonora y Tamaulipas con cinco y el resto de las entidades con cuatro o menos.

Conclusiones

Las especies de *Daldinia* se pueden diferenciar a partir de las características del estroma y los pigmentos que liberan en KOH a 10% y con ayuda del MEB para observar la ornamentación de las esporas. Por lo tanto, este trabajo da las bases para realizar el estudio filogenético del género en el país, dando como resultado un estudio taxonómico integral que conjunte el aspecto morfológico y molecular para esclarecer la identidad correcta de los taxa, además de dar a conocer nuevas especies que seguramente se encontrarán.

Contribución de autores

ABR, RV y TR concibieron y diseñaron el estudio. ABR, RV, MSF, SBH y TR realizaron las recolecciones y determinaciones de las especies. ABR, RV, MSF, ACV, APV, REM SBH, MMP y TR contribuyeron a la adquisición de datos importantes a partir de los especímenes de Herbario. Las fotos de las figuras fueron tomadas por ABR, RV, MSF, ACV, TR y las de MEB fueron

tomadas por REM y ABR. ABR, RV, MSF, SBH escribieron el manuscrito con la ayuda de TR. Todos los autores contribuyeron a la discusión, revisión y aprobación del manuscrito final.

Financiamiento

Este estudio fue apoyado por el Instituto Politécnico Nacional a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado en los proyectos (SIP): 20195221, 20195222, 20200248, 20200956, 20201025, 2020558. ABR es becaria del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) para realizar sus estudios de Maestría en Biociencias en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional y con la beca de Estímulo Institucional de Formación de Investigadores (BEIFI). RV recibió apoyo para realizar sus investigaciones de la Comisión de Operación y Fomento de las Actividades Académicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Secretaría de Posgrado e Investigación del IPN. Se agradece el apoyo de CONACyT al proyecto 252934.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional las facilidades otorgadas para realizar el presente estudio.

Literatura citada

- Chan, C. L., S. M. Yew, Y. F. Ngeow, S. L. Na, K. W. Lee, C. C. Hoh, W. Y. Yee y K. P. Ng. 2015. Genome analysis of *Daldinia eschscholtzii* strains UM 1400 and UM 1020, wood decay fungi isolated from human hosts. BMC Genomics 16(1): 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12864-015-2200-2>
- Child, M. 1932. The genus *Daldinia*. Annals of the Missouri Botanical Garden 19: 429-496.
- Dai, J., K. Krohn, U. Flörke, S. Draeger, B. Schulz, A. Kiss-Szikszai, S. Antus, T. Kurtán y T. van Ree. 2006. Metabolites from the endophytic fungus *Nodulisporium* sp. from *Juniperus cedre*. European Journal of Organic Chemistry 2006(15): 3498-3506. DOI: <https://doi.org/10.1002/ejoc.200600261>
- 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. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1115>

- Hanlin, R. T. 1990. Illustrated Genera of Ascomycetes. The American Phytopathological Society. APS Press. St. Paul, Minnesota, USA. 263 pp.
- Ingold, C. T. 1965. Spore liberation. Clarendon Press. Oxford, UK. 210 pp.
- Ju, Y. M., J. D. Rogers y F. San Martín. 1997. A revision of the genus *Daldinia*. Mycotaxon 61: 243-294.
- Karnchanatat, A., A. Petsoma, P. Sangvanich, J. Piapukiewb, A. J. S. Whalley, C. D. Reynolds, G. M. Gadd y P. Sihanonth. 2008. A novel thermostable endoglucanase from the wood-decaying fungus *Daldinia eschscholzii* (Ehrenb.:Fr.) Rehm. Enzyme and Microbial Technology 42(2008): 404-413. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2007.11.009>
- Kirk, P. M., P. F. Cannon, D. W. Minter y J. A. Stalpers. 2008. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 10th. ed. CAB International, Cromwell Press. Wallingford, USA. 784 pp. DOI: <https://doi.org/10.1079/9780851998268.0000>
- Ng, K.P., Y. F. Ngeow Y. F. SM Yew, H. Hassan, T. S. Soo-Hoo y S. L. Na. 2012. Draft genome sequence of *Daldinia eschscholzii* isolated from blood culture. Eukaryotic Cell 11(5):703-704. DOI: <https://doi.org/10.1128/ec.00074-12>
- Pérez-Silva, E. 1973. El género *Daldinia* (Pyrenomycetes) en México. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 7: 51-58.
- Quang, D. N., L. Harinantenaina, T. Nishizawa, T. Hashimoto, C. Kohchi y G. I. Asakawa. 2006. Inhibitory activity of nitric oxide production in RAW 264.7 cells of daldinials A-C from the fungus *Daldinia childiae* and other metabolites isolated from inedible mushrooms. Journal of Natural Medicines 60(4): 303-307. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11418-006-0010-1>
- Raymundo, T., E. Escudero-Leyva, I. Ortega-López, D. Castro-Bustos, H. León-Avenidaño y R. Valenzuela. 2014. Ascomycetes del bosque tropical caducifolio en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca, México. Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid 38: 9-21.
- San Martín, F. y J. D. Rogers. 2005. Distribución y hospederos de Xylariaceae, Hymenoascomycetes. In: Sánchez-Ramos, G., P. Reyes-Castillo y R. Dirzo (eds.). Historia Natural de la Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas, México. Universidad Autónoma de Tamaulipas-Toopan Printing Co., Hong Kong, China. Pp. 292-311.
- Sánchez-Fernández, R. E., B. L. Sánchez-Ortiz, Y. K. M. Sandoval-Espinosa, A. Ulloa-Benítez, B. Armendáriz-Guillén, M. C. García-Méndez y M. L. Macías-Rubalcava. 2013. Hongos endófitos: fuente potencial de metabolitos secundarios bioactivos con utilidad en agricultura y medicina. TIP Revista especializada en Ciencias Químico-Biológicas 16(2): 132-146. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1405-888x\(13\)72084-9](https://doi.org/10.1016/s1405-888x(13)72084-9)
- Šrůtka P., S. Pažoutová y M. Kolařík. 2007. *Daldinia decipiens* and *Entonaema cinnabarina* as fungal symbionts of Xiphydria wood wasps. Mycological Resersearch 111(2): 224-231. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mycres.2006.10.006>
- Stadler, M., T. Læssøe, J. Fournier, C. Decock, B. Schmieschek, H.-V. Tichy y D. Peršoh. 2014. A polyphasic taxonomy of *Daldinia* (Xylariaceae). Studies in Mycology 77: 1-143. DOI: <https://doi.org/10.3114/sim0016>
- Tarman, K., G. J. Palm, A. Porzel, K. Merzweiler, N. Arnold y L. A. Wessjohann. 2012. Helicascolide C, a new lactone from an Indonesian marine algicolous strain of *Daldinia eschscholzii* (Xylariaceae, Ascomycota). Phytochemistry Letters 5(1): 83-86. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phytol.2011.10.006>
- Ulloa, M. y R. T. Hanlin. 2006. Nuevo diccionario ilustrado de Micología. APS Press. St. Paul, USA. 615 pp.
- Zhang, Y. L, H. M. Ge, W. Zhao, H. Dong, Q. Xu, S. H. Li, J. Li, J. Zhang, Y. C. Song y R. X. Tan. 2008. Unprecedented immunosuppressive polyketides from *Daldinia eschscholzii*, a mantis-associated fungus. Angewandte Chemie International Edition 47(31): 5823-5826. DOI: <https://doi.org/10.1002/anie.200801284>