



Acta Botanica
Mexicana

Especies conocidas y nuevos registros de Coronophorales (Ascomycota) en México

Known species and new records of Coronophorales (Ascomycota) in Mexico

Santiago Chacón Zapata^{1,2} , Florencia Ramírez-Guillén¹ 

Resumen

Antecedentes y Objetivos: El orden Coronophorales ha sido poco estudiado en México. Incluye seis familias y solo cuatro de ellas están representadas en el país. Se caracteriza por ascomas periteciales turbinados o globosos, con presencia o ausencia de estructuras quellkörper y/o poros de Munk. El objetivo de este trabajo es dar a conocer las especies de Coronophorales previamente conocidas del país y describir los nuevos registros.

Métodos: Se realizaron exploraciones al azar para la recolección de ejemplares, entre 2011 y 2015, en áreas verdes urbanas y periurbanas de la ciudad de Xalapa, Veracruz, México. Se revisó material recolectado y previamente herborizado. El estudio de las muestras se hizo de acuerdo con las técnicas tradicionales en micología y todo el material estudiado está depositado en el herbario XAL.

Resultados clave: Se describen 11 especies de Coronophorales. Nueve de ellas: *Bertia sinensis*, *B. triseptata*, *Chaetosphaerella fusca*, *Fracchiæa callista*, *Gaillardella pezizoides*, *Nitschkia collapsa*, *N. floridana*, *Tympanopsis confertula* y *T. uniseriata* son nuevos registros para México; *Fracchiæa broomeana* se cita por primera vez para Veracruz y *Nitschkia grevillii* se registra de nuevas localidades. Se presentan dibujos o fotografías del material estudiado, además de una clave para determinar las especies hasta ahora conocidas del orden en el país.

Conclusiones: El orden Coronophorales está poco representado en México. Previo a esta contribución se conocían diez especies del grupo. Sin embargo, con los nuevos registros que aquí se presentan, ahora suman 19 las especies conocidas de este grupo de hongos en el país.

Palabras clave: Bertiaceae, Chaetosphaerellaceae, Nitschkiaceae, quellkörper, Scortechiniaceae.

Abstract

Background and Aims: The order Coronophorales has been poorly studied in Mexico. It includes six families, but only four of them are represented in the country. It is characterized by turbinate or globose perithecial ascomata, with the presence or absence of quellkörper structures and/or Munk pores. The objective of this work is to present the species of Coronophorales previously known for the country and to describe the new records.

Methods: Random explorations were carried out to collect specimens, between 2011 and 2015, in urban and peri-urban green areas of the city of Xalapa, Veracruz, Mexico. Material collected and previously herborized was reviewed. The study of the samples was done according to traditional techniques in mycology and all the material studied is deposited in the herbarium XAL.

Key results: Eleven species of Coronophorales are described. Nine of these are new records for Mexico: *Bertia sinensis*, *B. triseptata*, *Chaetosphaerella fusca*, *Fracchiæa callista*, *Gaillardella pezizoides*, *Nitschkia collapsa*, *N. floridana*, *Tympanopsis confertula* and *T. uniseriata*; *Fracchiæa broomeana* is recorded for the first time from Veracruz and *Nitschkia grevillii* is recorded from new locations. Drawings or photographs of the studied material are presented, as well as a key to determine all the species of the order known so far in the country.

Conclusions: The order Coronophorales is little represented in Mexico. Prior to this contribution, ten species of the group were known; however, with the new records presented here, there are now 19 known species of this group of fungi in the country.

Key words: Bertiaceae, Chaetosphaerellaceae, Nitschkiaceae, quellkörper, Scortechiniaceae.

¹Instituto de Ecología, A.C., Red de Biodiversidad y Sistemática, Carretera antigua a Coatepec 351, Col. El Haya, 91073 Xalapa, Veracruz, México.

²Autor para la correspondencia: chacons490@gmail.com

Recibido: 25 de marzo de 2022.

Revisado: 9 de mayo de 2022.

Aceptado por Marie-Stéphanie Samain: 10 de junio de 2022.

Publicado Primero en línea: 21 de junio de 2022.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 129(2022).

Citar como: Chacón Zapata, S. y F. Ramírez-Guillén. 2022. Especies conocidas y nuevos registros de Coronophorales (Ascomycota) en México. Acta Botanica Mexicana 129: e2051. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm129.2022.2051>



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

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

Los hongos pertenecientes al orden Coronophorales, Ascomycetos, han sido ampliamente estudiados y discutidos por diversos autores, entre ellos Fitzpatrick (1923a, b, 1924), Nannfeldt (1932, 1975), Müller y von Arx (1973), Sivanesan (1974), Nannfeldt y Santesson (1975), Wehmeyer (1975), Barr (1990), Subramanian y Sekar (1990), San Martín-González (1996), Bianchinotti (2004), Huhndorf et al. (2004), Mugambi y Huhndorf (2010), Vasilyeva et al. (2010), Maharachchikumbura et al. (2016) y Huang et al. (2021). Huhndorf et al. (2004) consideraron que el orden Coronophorales es monofilético; se mantiene dentro de la subclase Hypocreomycetidae y propusieron dos familias adicionales, Chaetosphaerellaceae y Scortechiniaceae. Sin embargo, Kirk et al. (2008) consideran que el orden está conformado por cuatro familias, 26 géneros y 87 especies.

Como se observa, la posición taxonómica del orden Coronophorales ha estado en constante cambio debido a la variabilidad morfológica que presentan los ascomas, así como por sus estructuras microscópicas internas. Por su parte, Mugambi y Huhndorf (2010) encontraron que tres familias (Bertiaceae, Chaetosphaerellaceae y Scortechiniaceae), de las cuatro pertenecientes a dicho orden, son monofiléticas, mientras que una, Nitschkiaceae, es parafilética. Sin embargo, Wijayawardene et al. (2018) reconocieron seis familias: Bertiaceae, Ceratostomataceae, Chaetosphaerellaceae, Coronophoraceae, Nitschkiaceae y Scortechiniaceae, y 38 géneros, sin especificar el número de taxa.

El orden Coronophorales está formado, principalmente, por hongos saprobios, pero también contiene parásitos de algunos Pyrenomycetes (Nannfeldt y Santesson, 1975). Entre las características que los distinguen están los ascomas periteciales, errumpentes o superficiales, de forma globosa a turbinada, frecuentemente colapsados, con o sin subículo hifal o con o sin un estroma basal bien desarrollado; muchos taxa presentan quellkörper, que son células que al hidratarse se expanden y rompen el peridio, logrando con ello la liberación de las ascosporas, no presentan ostiolas verdaderos, carácter distintivo del orden, pero que no es restrictivo a todas las especies. Otro aspecto importante en el orden son los poros de Munk, que son pequeños orificios de no más de 1 µm de diámetro, presentes en

las células peridiales de los ascomas, las ascas son de pared delgada, claviformes, generalmente con un estípote largo y en algunos casos sin anillo apical y cuando presente es inamiloide (Mugambi y Huhndorf, 2010).

La primera cita de una especie perteneciente a los Coronophorales para México es la de Medel y Chacón (1988), quienes registraron de Veracruz a *Nitschkia grevillei* (Rehm) Nannf. (como *N. grevillei*). Más tarde, San Martín-González (1996) abordó por primera vez la familia Nitschkiaceae, registrando y describiendo cinco géneros con seis especies de Chiapas, Quintana Roo, Tamaulipas y Veracruz, a saber: *Calyculosphaeria calyculus* (Mont.) Fitzp., *C. tetraspora* (Nannf.) F. San Martín, *Fracchiacea heterogenea* Sacc., *Scortechinia acanthostroma* (Mont.) Sacc. & Berl., *Spinulosphaeria thaxteri* (Pat.) Sivan. y *Thaxteria didyma* (Speg.) Sacc. Posteriormente, San Martín-González y Lavín (1997) registraron a *Acanthonitschkea argentinensis* Speg. de San Luis Potosí; Chacón y González (2021) a *Euacanthia renispora* S. Chacón, de Veracruz, y Raymundo et al. (2021) a *Bertia tropicalis* Huhndorf, A.N. Mill. & F.A. Fernández, del estado de Quintana Roo.

De acuerdo con lo anterior y debido a lo poco que se conoce sobre los hongos Coronophorales en el país, con el presente trabajo se pretende ampliar su conocimiento, a través de la actualización de las especies previamente conocidas, y la descripción de nuevos registros.

Materiales y Métodos

Recolección de ejemplares

El estudio se basó en la recolección de ejemplares al azar en áreas verdes urbanas y periurbanas de la ciudad de Xalapa, Veracruz, entre 2011 y 2015, además de la revisión de material previamente depositado en el herbario XAL. La Ciudad de Xalapa y áreas vecinas la conforman una serie de lomeríos con áreas verdes perturbadas y/o preservadas de bosque bosque mesófilo de montaña (Chacón et al., 1995), en el que prosperan especies vegetales con afinidad templada de géneros como *Carpinus* L., *Clethra* L., *Platanus* L. y *Quercus* L., además de otros árboles y arbustos con afinidad tropical (Muñiz-Castro et al., 2006, Toledo-Aceves et al., 2014). La altitud varía entre 1300 a 1586 m, el clima es templado húmedo con lluvias durante la mayor parte del año, alcanzando una precipitación promedio anual de 1590



mm, y temperatura promedio anual entre 16 y 18 °C (Zolá, 1987). Paralelamente a las recolecciones, se revisó material previamente depositado en XAL, incluyendo ejemplares de localidades ajenas a la Ciudad de Xalapa, y de otras entidades del país (Fig. 1).

Estudio morfológico

Para el estudio morfológico de las muestras se realizaron cortes a navaja de los ascomas, los cuales se montaron en agua destilada, hidróxido de potasio (KOH) al 3 y 5% o solución de Melzer, de acuerdo con los requerimientos, y se observaron al microscopio. Para realizar los cortes de ascomas se utilizó un microscopio estereoscópico (Zeiss Stemi DRC, Jena, Alemania). En la medición de ascas, ascoporas y grosor del peridio, se utilizó un microscopio de campo claro (Zeiss 470801, Jena, Alemania). Con el fin de

determinar los ejemplares, se consultaron las contribuciones de Fitzpatrick (1923a, b); Sivanesan (1974); Nannfeldt (1975), Nannfeldt y Santesson (1975); Subramanian y Sekar (1990); San Martín-González (1996); Réblová (1999); Bianchinotti (2004); Huhndorf et al. (2004); Mugambi y Huhndorf (2010); Vasilyeva et al. (2010) y Huang et al. (2021). El material estudiado se depositó en la colección de hongos del herbario XAL.

Resultados

Se presentan las descripciones de las especies de Coronophorales que son nuevos registros para México, para Veracruz y de aquellos citados de nuevas localidades, incluyendo fotografías y/o dibujos de las estructuras microscópicas más relevantes, así como una clave para determinar las especies hasta ahora conocidas del país.



Figura 1: Distribución geográfica y procedencia de los nuevos registros de Coronophorales para México.

Por otro lado, varias de las especies de Coronophorales previamente citadas de México, como *Calyculosphaeria calyculus*, *C. tetraspora*, *Fracchiæa heterogenea* y *Thaxteria didyma*, de acuerdo con la base de datos *Index Fungorum* (2021), actualmente son sinónimos de *Nitschkia calyculus*, *N. tetraspora*, *Fracchiæa broomeana* y *Bertia didyma*, respectivamente. Debido a esto, en la clave de identificación y en el Cuadro 1 se consideran los nombres actuales de las especies, además de que en el Cuadro 1, de ser el caso, se menciona el sinónimo y se remite a la referencia bibliográfica correspondiente.

A continuación, se presenta una clave de identificación para las especies conocidas de Coronophorales en México.

Clave para determinar las especies conocidas de Coronophorales de México

- 1a. Ascomas con setas 2
- 1b. Ascomas sin setas 4
- 2a. Ascas multiesporadas
..... *Acanthonitschkea argentinensis* Speg.
- 2b. Ascas octosporadas 3
- 3a. Ascosporas sin septos, reniformes
..... *Euacanthia renispora* S. Chacón
- 3b. Ascosporas con septos, oblongas, rectas o curvadas
..... *Chaetosphaerella fusca* (Fuckel) E. Müll. & C. Booth
- 4a. Ascas multiesporadas 5
- 4b. Ascas al madurar con 4-8 ascosporas 6
- 5a. Ascas con más de 200 ascosporas
..... *Fracchiæa broomeana* (Berk.) Petch

Cuadro 1: Especies de Coronophorales conocidas de México. *Nuevos registros para México, **Nuevos registros para Veracruz, ***No considerada en la clave de especies, ver apartado de Discusión.

Acanthonitschkea argentinensis Speg.

****Bertia didyma* (Speg.) Mugambi & Huhndorf

Citada por San Martín-González (1996) como *Thaxteria didyma* (Speg.) Sacc.

**Bertia sinensis* J.C. Krug & Corlett

**Bertia triseptata* Mugambi & Huhndorf

Bertia tropicalis Huhndorf, A.N. Mill. & F.A. Fernández

**Chaetosphaerella fusca* (Fuckel) E. Müll. & C. Booth

Euacanthia renispora S. Chacón

***Fracchiæa broomeana* (Berk.) Petch

Citada por San Martín-González (1996) y Raymundo et al. (2017) como *Fracchiæa heterogenea* Sacc.

**Fracchiæa callista* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc.

**Gaillardella pezizoides* Pat.

Nitschkia calyculus (Mont.) Kuntze

Citada por San Martín-González (1996) como *Calyculosphaeria calyculus* (Mont.) Fitzp.

**Nitschkia collapsa* (Romell) Chénant.

**Nitschkia floridana* Fitzp.

***Nitschkia grevillii* (Rehm) Nannf.

Nitschkia tetraspora Nannf.

Citada por San Martín-González (1996) como *Calyculosphaeria tetraspora* (Nannf.) F. San Martín

Scortechinia acanthostroma (Mont.) Sacc. & Berl.

Spinulosphaeria thaxteri (Pat.) Sivan.

**Tympanopsis confertula* (Schwein.) Lar. N. Vasilyeva

**Tympanopsis uniseriata* Fitzp.



- 5b. Ascas con hasta 32 ascosporas
..... *Fracchiaria callista* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc.
- 6a. Ascas al madurar con cuatro ascosporas
..... *Nitschkia tetraspora* Nannf.
- 6b. Ascas al madurar con ocho ascosporas 7
- 7a. Ascosporas con pared lisa 8
- 7b. Ascosporas con pared equinulada
..... *Tympanopsis uniseriata* Fitzp.
- 8a. Ascomas con quellkörper 9
- 8b. Ascomas sin quellkörper 11
- 9a. Ascomas rodeado por espinas
..... *Spinulosphaeria thaxteri* (Pat.) Sivan.
- 9b. Ascomas glabros 10
- 10a. Ascomas con la base voluminosa, el alto excede el ancho, ascosporas elipsoides
..... *Nitschkia calyculus* (Mont.) Kuntze
- 10b. Ascomas con la base poco pronunciada, el alto no excede el ancho, ascosporas elipsoides-inequilaterales con extremos fusiformes
..... *Scortechinia acanthostroma* (Mont.) Sacc. & Berl.
- 11a. Ascosporas hialinas, o grisáceas durante todo su desarrollo 12
- 11b. Ascosporas se colorean con la edad 17
- 12a. Ascosporas sin septos
... *Tympanopsis confertula* (Schwein.) Lar. N. Vasilyeva
- 12b. Ascosporas septadas 13
- 13a. Ascosporas con un septo 14
- 13b. Ascosporas con tres septos
..... *Bertia triseptata* Mugambi & Huhndorf
- 14a. Ascosporas $\geq 20 \mu\text{m}$ 15
- 14b. Ascosporas $\leq 20 \mu\text{m}$ 16
- 15a. Ascoma elongado, cilíndrico, no colapsado
..... *Bertia sinensis* J.C. Krug & Corlett
- 15b. Ascoma colabente, colapsado
..... *Bertia tropicalis* Huhndorf, A.N. Mill. & F.A. Fernández
- 16a. Ascosporas $6-9 \times 1.5-2.5 \mu\text{m}$
..... *Nitschkia grevillii* (Rehm) Nannf.
- 16b. Ascosporas $(13-15-19(-21) \times 3-4.5 \mu\text{m}$
..... *Nitschkia floridana* Fitzp.
- 17a. Ascosporas hialinas a de color café, ovales a elipsoidales, $9-13(-18) \times 4-5 \mu\text{m}$ *Gaillardiiella pezizoides* Pat.

- 17b. Ascosporas hialinas a de color gris humo, subfusiformes, $12-17(-18) \times 3.5-7 \mu\text{m}$
..... *Nitschkia collapsa* (Romell) Chenant.

Taxonomía

Ascomycota

Sordariomycetes

Coronophorales

Bertiaceae

Bertia sinensis J.C. Krug & Corlett, Can. J. Bot. 66(7): 1256. 1988. Figs. 2A, B.

TIPO: CHINA. Provincia Yunnan, sobre corteza de árboles, 11.IV.1934, Y. Tsiang 1170 (BPI).

Ascomas periteciales 600-1800 μm de alto, incluyendo la base estéril, 600-900 μm de ancho, superficiales, en su mayoría agrupados, ocasionalmente solitarios, turbina-dos, colabentes, subglobosos los más jóvenes, negruzcos, la región fértil elongada, a veces aplanada con una región ostiolar en el ápice, sentados sobre una base estromática estéril, negruzca; subículo hifal ausente; pared externa formada por células 7-15 μm de diámetro, pseudoparenquimatosas angulares, grisáceo negruzcas, células del interior semejantes, aplanadas, hialinas a grisáceas; poros de Munk presentes; quellkörper ausentes; parafisis no observadas; ascas 100-260 $\times$ 10-20 μm , parte fértil 60-180 μm de largo, pedicelo 35-95 μm de largo, cilíndrico-clavadas, ápice del asca con un anillo inconspicuo, inamiloide, octosporadas; ascosporas 25-34 $\times$ 5.5-8 μm , geniculadas, pared lisa, con un septo medio, en ocasiones con abundante contenido gutular, hialinas, rectas o curvadas, parcialmente biseriadas en el asca.

Hábitat: sobre cortezas de ramas y troncos tirados, en bosque mesófilo de montaña.



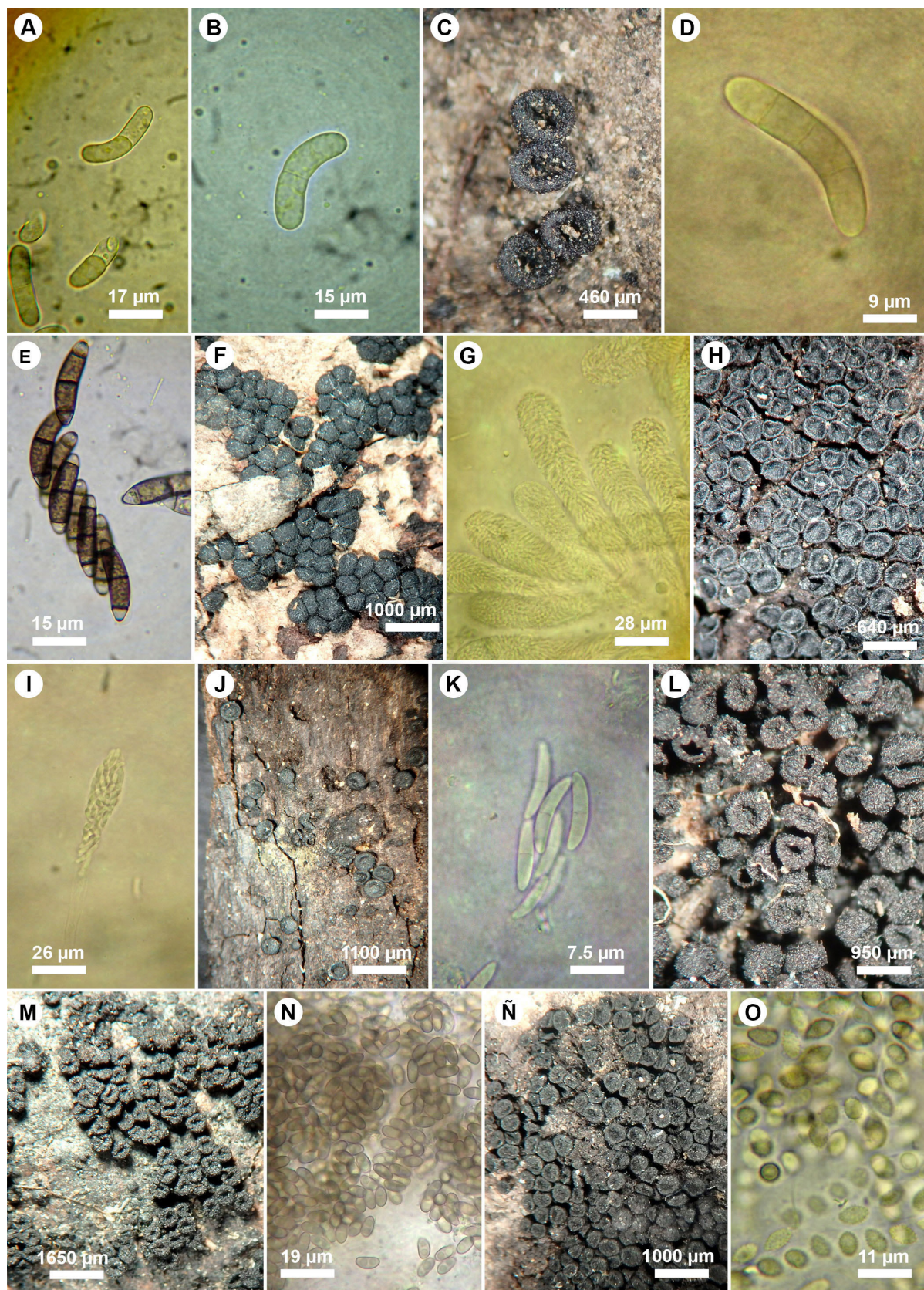


Figura 2: Aspectos macroscópicos y microscópicos de algunas de las especies estudiadas. A, B. *Bertia sinensis* J.C. Krug & Corlett; ascosporas; C, D. *Bertia triseptata* Mugambi & Huhndorf; ascomas, ascospora; E. *Chaetosphaerella fusca* (Fuckel) E. Müll. & C. Booth; asca con ascosporas; F, G. *Fracchiæa broomeana* (Berk.) Petch; ascomas y ascas con ascosporas; H, I. *Fracchiæa callista* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc.; ascomas y ascas con ascosporas; J. *Nitschkia collapsa* (Romell) Chenant.; ascomas; K-M. *Nitschkia floridana* Fitzp.; ascosporas, ascomas; N, Ñ. *Tympanopsis confertula* (Schwein.) Lar. N. Vasilyeva; ascosporas y ascomas; O. *Tympanopsis uniseriata* Fitzp.; ascosporas.

Distribución: conocida de China y Costa Rica (Krug y Corlett, 1988; Mugambi y Huhndorf, 2010). Primer registro para México.

Material examinado: MÉXICO. Veracruz, municipio Xalapa, Parque Natura, 19°30'43"N, 96°54'40"O, 1200 m, 17.XI.2017, *S. Chacón* y *F. Tapia* 8700 (XAL); Santuario del Bosque de Niebla del INECOL, km. 2.5 de la antigua carretera a Coatepec, 19°31'05"N, 96°56'3"O, 1350 m, 24.XI.2010, *S. Chacón* y *E. Utrera* 6172 (XAL); loc. cit., 26.VIII.2011, *S. Chacón et al.* 6294 (XAL); loc. cit., 11.IX.2015, *S. Chacón* y *F. Tapia* 8277 (XAL).

Notas taxonómicas: siguiendo la descripción de Krug y Corlett (1988), el material estudiado coincide con *Bertia sinensis*, la cual se caracteriza por sus ascomas alargados, aplanados, con ascosporas geniculadas, uniseptadas. Dichos autores citan que una especie similar es *Bertia moriformis* var. *latispora* Corlett & J.C. Krug; sin embargo, esta última presenta el ascoma más globoso que alargado y ascosporas más grandes, de $30\text{--}49 \times 6\text{--}8.5$ (~ 10.5) μm , con 1-3 septos (Corlett y Krug, 1984).

Bertia triseptata Mugambi & Huhndorf, Mycologia 102(1): 197. 2010. Figs. 2C, D.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Puerto Rico, Montañas de Luquillo, sobre corteza, 18.VI.1995, *S.M. Huhndorf* SMH1525 (F).

Ascomas periteciales 400-700(-800) μm de alto, incluyendo la base estéril, 450-600 μm de ancho, superficiales, solitarios a gregarios, subglobosos a turbinados, colabentes, superficie ligeramente tuberculosa a verrugosa, gris oscuros a negros; subículo hifal ausente; pared externa formada por células, $20\text{--}30 \times 12\text{--}15$ μm , pseudoparenquimatosas, angulares a irregularmente alargadas, color café-negruzcas, de pared gruesa, células al interior semejantes, hialinas; poros Munk presentes; quellkörper ausentes; parafisas no observadas; ascas, $180\text{--}220 \times 13\text{--}21$ μm , la parte fértil $100\text{--}140$ μm de largo, pedicelo $100\text{--}120$ μm de largo, cilíndrico-claviformes, pared delgada, sin anillo apical, octosporadas; ascosporas, $28\text{--}40 \times$

$6\text{--}8(-9)$ μm , cilíndrico-alantoides a geniculadas, de pared delgada, hialinas, con tres septos, en ocasiones apenas perceptibles, uniseriadas a irregularmente biseriadas en el asca.

Hábitat: sobre cortezas de ramas y troncos tirados, en bosque de *Quercus* sp. y *Fagus grandifolia* var. *mexicana* (Martínez) Little.

Distribución: conocida de Ecuador y Puerto Rico (Mugambi y Huhndorf, 2010). Primer registro para México.

Material examinado: MÉXICO. Veracruz, municipio Acatlán, Volcán de Acatlán, ladera y explanada superior S, 19°40'46.9"N, 96°51'9.8"O, 1800-1900 m, 25.XI.2011, *S. Chacón* y *F. Tapia* 6652 (XAL); loc. cit., VIII.2012, *S. Chacón* y *F. Tapia* 2672-B (XAL). Municipio Xalapa, Panteón Palo Verde, 19°31'23.76"N, 96°53'48.15"O, 1400 m, 15.VIII.2012, *F. Tapia* y *S. Chacón* 2635 (XAL); Parque Natura, 19°30'43"N, 96°54'40"O, 1200 m, 22.VIII.2013, *S. Chacón* y *F. Tapia* 7391 (XAL).

Notas taxonómicas: el material estudiado se distingue de otras especies de *Bertia* De Not., por la forma y tamaño de las ascosporas (cilíndrico-alantoides a geniculadas, $28\text{--}40 \times 6\text{--}8(-9)$ μm). Concuerda con la descripción de *B. triseptata* citada por Mugambi y Huhndorf (2010).

Gaillardella pezizoides Pat., en Patoulliard & Lagerheim, Bull. Soc. Mycol. Fr. 11(4): 226. 1895. Figs. 3K, 4A.

TIPO: ECUADOR. Sin localidad, sobre ramitas muertas, s.f., *Patoulliard s.n.* (tipo no localizado).

Ascomas periteciales $750\text{--}970 \times 450\text{--}700$ μm , en pequeños o grandes grupos, a veces emergiendo de una base común a manera de pequeños racimos, turbinados, aplanados, superficie lisa a ligeramente rugulosa, gris-negruzcos, región apical típicamente ostiolada, aunque no se observó abertura; subículo hifal ausente; pared externa formado por células pseudoparenquimatosas $10\text{--}16(-28) \times 9\text{--}13$ μm , angulares a ocasionalmente



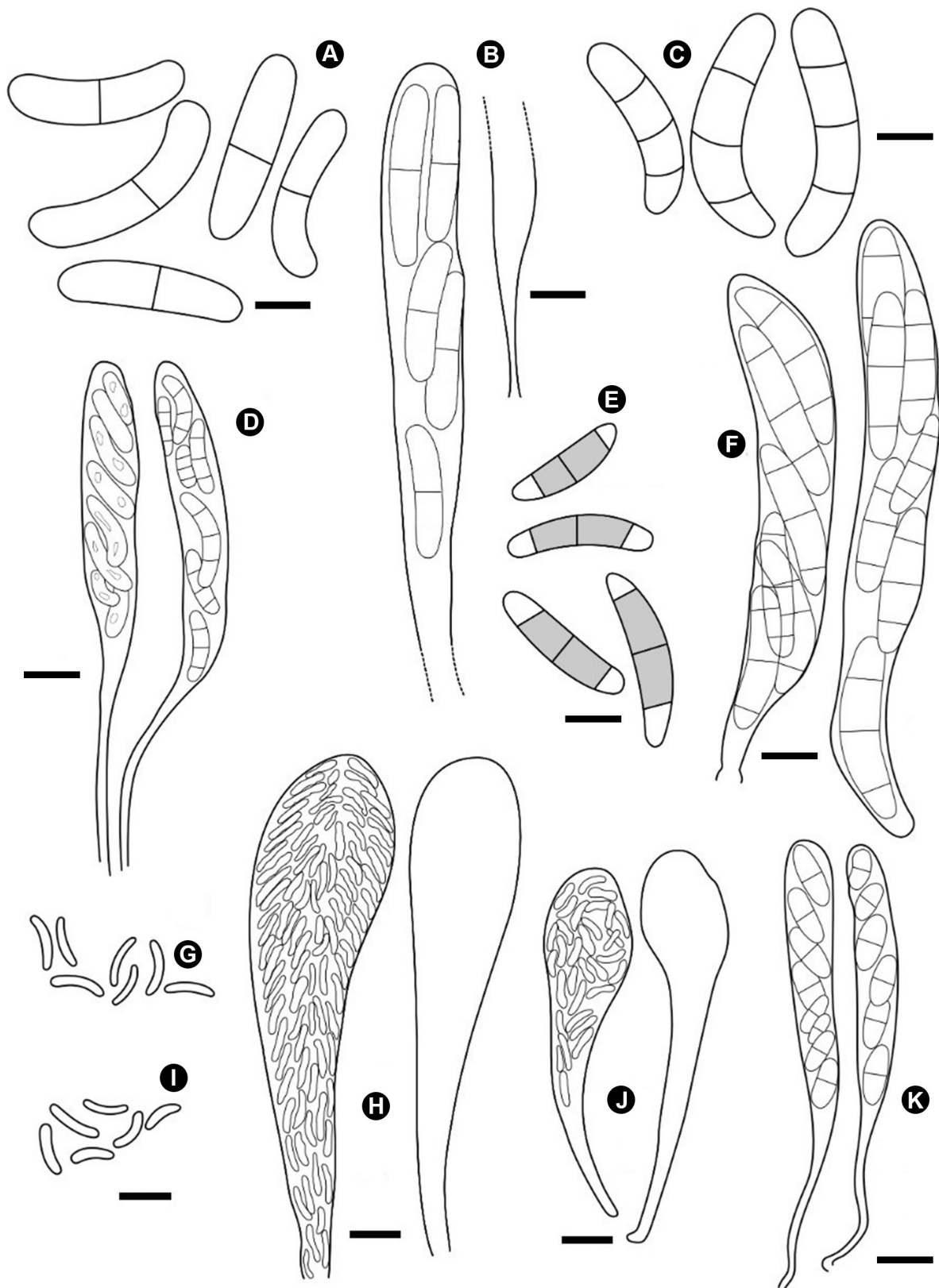


Figura 3: Caracteres microscópicos de algunas de las especies estudiadas. A, B. *Bertia sinensis* J.C. Krug & Corlett; ascosporas, asca con ascosporas (parte fértil) y parte basal del asca; C, D. *Bertia triseptata* Mugambi & Huhndorf; ascosporas, asca con ascosporas; E, F. *Chaetosphaerella fusca* (Fuckel) E. Müll. & C. Booth; ascosporas, ascas con ascosporas; G, H. *Fracchiæa broomeana* (Berk.) Petch; ascosporas, asca con ascosporas; I, J. *Fracchiæa callista* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc.; ascosporas, asca con ascosporas; K. *Gaillardella pezoides* Pat.; ascas con ascosporas. Escala, A, C, G-K=8 µm; B, E-F=9 µm; D=18 µm.

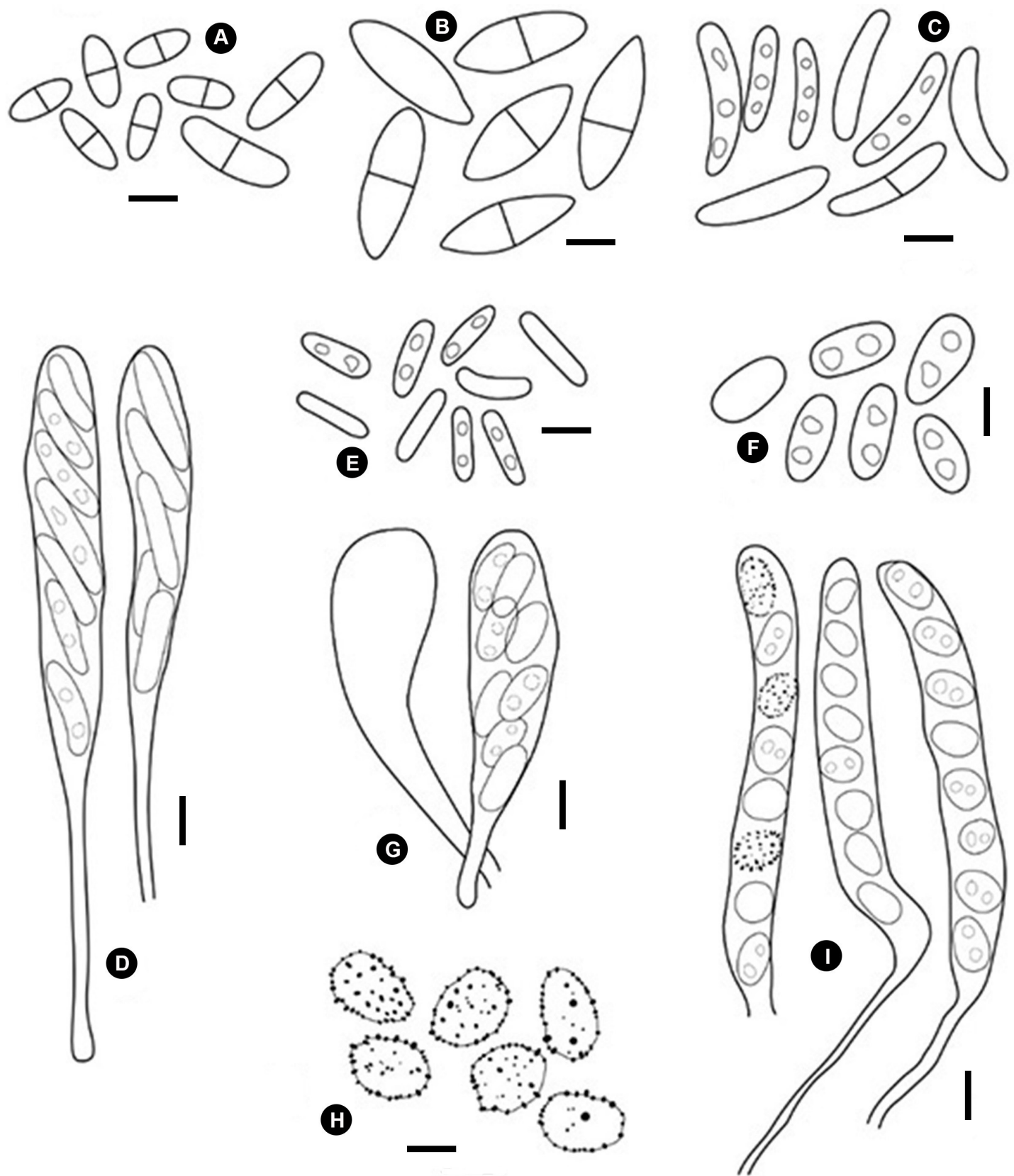


Figura 4: Caracteres microscópicos de algunas de las especies estudiadas. A. *Gaillardiiella pezizoides* Pat.; ascosporas; B. *Nitschkia collapsa* (Romell) Chenant.; ascosporas; C, D. *Nitschkia floridana* Fitzp.; ascosporas, ascas con ascosporas; E. *Nitschkia grevillii* (Rehm) Nannf.; ascosporas. F, G. *Tympanopsis confertula* (Schwein.) Lar. N. Vasilyeva; ascosporas, ascas con ascosporas; H, I. *Tympanopsis uniseriata* Fitzp.; ascosporas, ascas con ascosporas. Escala, A, B-C, I=8 µm; D=6 µm; E=4 µm; F, H=4.5 µm; G=6.5 µm.

alargadas, grisáceas a color marrón oscuro, las células al interior semejantes, hialinas; poros de Munk presentes; quellkörper ausentes; ascas 60-110 × 6-7 µm, claviformes, adelgazándose hacia la base y terminando en un delgado estípite, pared delgada, octosporadas, anillo apical no observado; ascosporas 9-13(-18) × 4-5 µm, elipsoides, con extremos redondeados a ocasionalmente más angostos que el resto, con un septo al centro, constreñidas o no en la región del septo, de pared delgada, de color café oscuro, regularmente uniseriadas en el asca.

Hábitat: sobre ramas y cortezas muertas, en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: se conoce de Ecuador, Estados Unidos de América, Guyana Francesa, Kenia y Puerto Rico (Miller y Huhndorf, 2009). Se registra por primera vez de México.

Material examinado: MÉXICO. Veracruz, municipio Xalapa, Santuario del Bosque de Niebla del INECOL, km 2.5 de la antigua carretera a Coatepec, 19°31'05"N, 96°56'3"O, 1350 m, 11.IX.2014, S. Chacón y F. Tapia 7872 (XAL).

Notas taxonómicas: el material estudiado concuerda con la descripción microscópica de *Gaillardiella pezizoides* citada por Subramanian y Sekar (1990) para el ejemplar tipo de Ecuador, excepto por los ascomas aislados o dispersos, ya que nuestros ejemplares se encontraron en pequeños y grandes grupos, cespitosos, y en su mayoría no colapsados. A pesar de esta variante, los ascomas del material estudiado coinciden con los citados por Miller y Huhndorf (2009) quienes los describen turbinados, con un ápice aplanado, no colabentes, situación que como en el caso anterior los distingue del material estudiado. Salvo esta variante el resto de los caracteres macro y microscópicos concuerdan, por lo que se decidió determinar el material como *G. pezizoides*, a reserva de nuevas observaciones para descartar que pudiera tratarse de algún otro taxón.

Chaetosphaerellaceae

Chaetosphaerella fusca (Fuckel) E. Müll. & C. Booth, Trans. Br. Mycol. Soc. 58(1): 77. 1972. Figs. 2E, 3E, F.

TIPO: ALEMANIA. Biebrich, sobre troncos podridos, s.f. (primavera), Fuckel s.n. (BPI 970270).

≡ *Chaetosphaeria fusca* Fuckel, Symb. Myc.: 166. 1870.

≡ *Thaxteria fusca* (Fuckel) Booth, The Naturalist Lond.: 90. 1958.

Ascomas periteciales 280-500 µm de alto, incluyendo la base estéril, 250-370 µm de ancho, superficiales, gregarios, turbinados, subglobosos, ostiolados, colabentes, colapsados hacia adentro cuando secos, superficie tuberculada, de color café negruzco a negro, base sobre una red de hifas estériles (subículo); conidios y conidioforos del anamorfo *Oedemium didymum* (Link) S. Hughes presentes; subículo con hifas de color café-negruzco, con el ápice romo, irregularmente bifurcadas; pared externa formada por células pseudoparenquimatosas, 7-10 × 5-7 µm de diámetro, angulosas, subglobosas a alargadas, color café-negruzco, células internas semejantes, alargadas, hialinas; poros de Munk presentes; quellkörper ausentes; ascas 80-110 × 8-14 µm, la parte fértil 70-90 µm de largo, con un corto pedicelo 10-15 µm de largo, cilíndrico-clavadas, ápice del asca con un anillo casi inconspicuo, inamiloide, octosporadas, parafisas no observadas; ascosporas 20-32 × 5.5-8 µm, oblongas, rectas a curvadas, de pared lisa, con cuatro células, las dos del centro de color café-grisáceo, las del extremo hialinas, con tres septos medios, algunas levemente constreñidas en el septo, parcialmente biseriadas en el asca.

Hábitat: sobre cortezas de ramas y troncos tirados, en bosque mesófilo de montaña y relicto de *Fagus grandifolia* var. *mexicana*.

Distribución: se conoce de regiones tropicales y templadas de Alemania, Brasil, Estados Unidos de América,



Francia, Italia, República Checa y Sri Lanka (Réblová, 1999). Este es un primer registro para México.

Material examinado: MÉXICO. Veracruz, municipio Acatlán, Volcán de Acatlán, ladera y explanada superior S, 19°40'46.9"N, 96°51'9.8"O, 1800-1900 m, 2.X.2013, *S. Chacón* y *F. Tapia* 7421 (XAL). Municipio Xalapa, Parque Cerro del Macuiltépetl, lado N, 19°32'54"N, 96°55'09"O, 1550 m, 27.IX.2011, *S. Chacón* y *F. Tapia* 6397 (XAL); Santuario del Bosque de Niebla del INECOL, km. 2.5 de la antigua carretera a Coatepec, 19°31'05"N, 96°56'3"O, 1350 m, 4.VIII.2016, *S. Chacón* y *F. Tapia* 8429 (XAL); loc. cit., 8.IX.2016, *S. Chacón* y *F. Tapia* 8511-B (XAL); loc. cit., 14.IX.2016, *S. Chacón* y *F. Tapia* 8541 (XAL).

Notas taxonómicas: esta especie se caracteriza principalmente por el tamaño de las ascosporas (24-)25-30(-31) × 6.5-7.5(-8) µm, y por el subículo formado por hifas romas en el ápice. *Chaetosphaerella phaeostroma* (Durieu & Mont.) E. Müll. & C. Booth es una especie que se le parece mucho (macro y microscópicamente), pero esta última, de acuerdo con Réblová (1999), tiene ascosporas más grandes de (29-)30-40(-44) × 7-10 µm y el subículo hifal presenta setas rectas con ápices puntiagudos (Réblová, 1999).

Nitschkiaceae

Fracchiacea broomeana (Berk.) Petch, Ann. Roy. Bot. Gard Peradeniya 6(4): 333. 1917. Figs. 2F, G, 3G, H.

TIPO: SRI LANKA. Sin localidad, sobre madera podrida, 10.IX.1850, *G.H.K. Thwaites s.n.* (K, M).

≡ *Sphaeria broomeana* Berk. (as 'broomeiana'), Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 6: 231. 1854.

Ascomas periteciales 270-530 µm de alto, incluyendo la base estéril, 300-640 µm de ancho, superficiales, en pequeños o grandes grupos, hemisféricos a globosos, negruzcos, superficie equinulada, espinas cónicas, cortas, a veces bifurcadas, de color café rojizo a negro, ostiolo inconspicuo, sobre un subículo hifal; pared externa formada

por células pseudoparenquimatosas, 7-30 × 6-17 µm, angulosas, a veces aplanadas, negruzcas, las células del interior son semejantes, hialinas a grisáceas; poros de Munk presentes; quellkörper ausentes; parafisis no observadas; ascas 60-160 × 16-34 µm, claviformes a subglobosas, anillo apical no observado, multiesporadas, con más de 200 ascosporas; ascosporas 7-11 × 1-1.5 µm, cilíndricas, rectas o curvadas, algunas con un septo central, de pared lisa, hialinas.

Hábitat: sobre cortezas de ramas y troncos tirados, en bosque mesófilo de montaña y bosque tropical caducifolio.

Distribución: se conoce de África (Gambia, Ghana, Malawi, Sierra Leone, Zimbabue), América (Argentina, Brasil, Estados Unidos de América, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Venezuela), Asia (China, Corea, India, Japón, Pakistán, Sri Lanka, Taiwán), Australasia (Australia, New Zelanda) y Europa (Francia, Gran Bretaña, Italia, República Checa) (Minter, 2007). Este es un nuevo registro para Veracruz.

Material examinado: MÉXICO. Sonora, municipio Álamos, Promontorios, 27°1'52.37"N, 109°1'36.25"O, 500 m, 16.IX.2016, *S. Chacón* 5808 (XAL). Veracruz, municipio Emiliano Zapata, camino de Chavarrillo a El Palmar, a la altura de Monte Oscuro, 19°23'45.26"N, 96°47'14.47"O, 880 m, 13.X.2004, *S. Chacón* 5529 (XAL), 5532 (XAL). Municipio Xalapa, Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, km 2.5 de la antigua carretera a Coatepec, 19°30'51.77"N, 96°56'16"O, 1350 m, 3.XI.1998, *S. Chacón* 5121 (XAL); Parque Natura, 19°30'43"N, 96°54'40"O, 1400 m, 1.XI.2011, *S. Chacón* y *F. Tapia* 6574 (XAL), loc. cit., 3.IV.2013, *S. Chacón* 7041 (XAL).

Notas taxonómicas: esta especie se caracteriza por las ascas multiesporadas (>200 ascosporas), por la distribución de las ascosporas en el asca, a modo de espinas de pescado y por los ascomas periteciales con la superficie con espinas cortas. Fue citada como *Fracchiacea heterogenea* de Tamaulipas por San Martín-González (1996) y de Sonora por Raymundo et al. (2017); ahora se registra por primera vez de Veracruz.



Fracchiaria callista (Berk. & M.A. Curtis) Sacc., Syll. Fung. (Abellini) 1: 94. 1882. Figs. 2H, I, 3I, J.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Buffalo, Sandlake, sobre ramas de *Carpinus*, *Cornus alternifolia*, s.f., *Clinton & Peck s.n.* (tipo no localizado).

≡ *Cucurbitaria callista* Berk. & M.A. Curtis, N. Amer. Fung.: 821. 1875.

≡ *Cryptosphaerella callista* (Berk. & M.A. Curtis) Fitzp., Mycologia 16(3): 108. 1924.

≡ *Neofracchiaria callista* (Berk. & M.A. Curtis) Teng, Sinen-sia, Shanghai 9: 255. 1938.

≡ *Nitschkia callista* (Berk. & M.A. Curtis) Nannf., Svensk Bot. Tidskr. 69(3): 305. 1975.

Ascomas periteciales 230-350 × 350-450 µm, superficiales, densamente gregarios, cupulados, negruzcos, sobre un subículo hifal coriáceo, de color café rojizo, pared externa con células pseudoparenquimatosas, 13-28 × 4-8 µm, angulosas, aplanadas, gris-negruzcas, las del interior semejantes, hialinas a grisáceas; poros de Munk presentes; quellkörper ausentes; ascas 50-65 × 13-16 µm, claviformes a subglobosas, de pared delgada, anillo apical no observado, multiesporadas, con hasta 32 ascosporas; ascosporas 7-9(-11) × 1.5-2 µm, alantoides, algunas rectas, de pared delgada, hialinas.

Hábitat: sobre ramas muertas de distintos sustratos, principalmente de *Carpinus caroliniana* Walter.

Distribución: se conoce de Canadá, China, Corea, Estados Unidos de América y Rusia (Nannfeldt y Santesson, 1975; Vasilyeva et al., 2010; Huang et al., 2021). Se registra por vez primera para México.

Material examinado: MÉXICO. Veracruz, municipio Acatlán, Volcán de Acatlán, ladera y explanada superior S, 19°40'46.9"N, 96°51'9.8"O, 1800-1900 m, 2.X.2013, S. Chacón et al. 7424 (XAL). Municipio Rafael Lucio, km 10 al NE de

la carretera Xalapa a La Joya, rancho Granja Santa Bárbara, 19°35'4.99"N, 96°58'59.98"O, 1600 m, 22.IX.1999, S. Chacón 5206 (XAL). Municipio Xalapa, parque Cerro del Macuilitépetl, lado N, 19°32'54"N, 96°55'09"O, 1550 m, 6.IX.2011, S. Chacón y F. Tapia 6338 (XAL); Santuario del Bosque de Niebla del INECOL, km 2.5 de la antigua carretera a Coatepec, 19°31'05"N, 96°56'3"O, 1350 m, 17.IX.2014, S. Chacón y F. Tapia 7888 (XAL); loc. cit., 23.IX.2014, S. Chacón y F. Tapia 8020 (XAL).

Notas taxonómicas: esta especie se reconoce por los ascomas periteciales superficiales sobre un subículo hifal de aspecto coriáceo, ascas en su mayoría con 32 ascosporas de 8-9.5(-10) × 1.5-2 µm. Concuerda con las descripciones de Nannfeldt y Santesson (1975), Vasilyeva et al. (2010) y Huang et al. (2021), como *Neofracchiaria callista* (Berk. & M.A. Curtis) Teng.

Nitschkia collapsa (Romell) Chenant., Bull. Soc. Mycol. Fr. 34(1-2): 73. 1918. Figs. 2J; 4B.

TIPO: SUECIA, Vårdsätra cerca de Upsala, sobre troncos caídos, IV.1885, Romell s.n. (tipo no localizado).

≡ *Bertia collapsa* Romell, Bot. Notiser: 24. 1889.

≡ *Calyculosphaeria collapsa* (Romell) Fitzp., Mycologia 15(2): 52. 1923.

≡ *Herpotrichia collapsa* (Romell) Rehm, Hedwigia 42(Beibl.): 176. 1903.

Ascomas periteciales 280-600(-800) µm de alto, incluyendo la base estéril, 280-550 µm de ancho, superficiales, en pequeños o grandes grupos, hemisféricos, subglobosos, colabentes, a veces totalmente colapsados, superficie rugulosa, negruzcos, ostiolo inconspicuo, sobre un subículo con hifas de color café oscuro; pared externa formada por células pseudoparenquimatosas, 15-25 × 12-18 µm, angulares, grisáceo oscuras con tonos gris claro en el centro, células internas semejantes, hialinas; poros de Munk presentes; quellkörper ausentes; ascas colapsadas, por lo que no fue posible obte-



ner medidas: ascosporas $12-17(-18) \times 3.5-7 \mu\text{m}$, elíptico-fusiformes, con un septo al centro, de pared lisa, hialinas.

Hábitat: sobre cortezas de ramas y troncos tirados en bosque mixto de *Quercus* sp. y *Fagus grandifolia* var. *mexicana*.

Distribución: conocida de Australia, Bélgica, Dinamarca, Francia, Inglaterra, Nueva Zelanda, Suecia (Fitzpatrick, 1923b; Nannfeldt y Santesson, 1975). Se registra por primera vez de México.

Material examinado: MÉXICO. Veracruz, municipio Acatlán, Volcán de Acatlán, ladera S, $19^{\circ}40'46.9''\text{N}$, $96^{\circ}51'9.8''\text{O}$, 1800-1900 m, 14.XI.2011, S. Chacón y F. Tapia 6620 (XAL).

Notas taxonómicas: el ejemplar coincide con *Nitschkia collapsa*, siguiendo la descripción para esta especie citada por Fitzpatrick (1923b) y Nannfeldt y Santesson (1975). De acuerdo con estos autores, la especie se caracteriza por los ascomas sobre un subículo muy escaso y por las ascosporas elíptico-fusiformes, de color café pálido con la edad, con un septo central, de $12-17(-18) \times 3.5-7 \mu\text{m}$.

Nitschkia floridana Fitzp., Mycologia 15(1): 31. 1923. Figs. 2K-M, 4C, D.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Florida, sobre madera, l.1898, Thaxter s.n. (FH).

Ascomas periteciales (280-)450-870 μm de alto, incluyendo la base ancha estéril, 370-630 μm de ancho, superficiales, algunos solitarios, la mayoría gregarios o cespitosos, turbinados, colabentes, subglobosos, superficie tuberculada, finamente verrucosa, negruzcos, sobre un estroma seuparenquimatoso que asemeja un cojín, gris-negruzcos a negruzcos, subículo hifal ausente; pared externa formada por células pseudoparenquimatosas $(7-10-20 \times 8-12 \mu\text{m})$, angulosas, aplanadas, grisáceo-negruzcas, a veces con tonos de color café-negruzco, células internas semejantes, hialinas; poros de Munk presentes; quellkörper ausentes; ascas $(70-80-120(-130) \times (6-8-10(-12) \mu\text{m})$, incluyendo

la parte basal, la parte fértil 25-60 μm de largo, claviformes, adelgazándose hacia el estípote, de pared delgada, anillo apical ausente, octosporadas; ascosporas $(13-15-19(-21) \times 3.5-7 \mu\text{m})$, cilíndricas a ligeramente curvadas, de pared delgada, a veces con un septo central, casi inconspicuo, hialinas, con 2-4 gúttulas refringentes.

Hábitat: sobre cortezas de ramas y troncos tirados, en bosque mesófilo de montaña o en relicto de *Fagus grandifolia* var. *mexicana*.

Distribución: la especie se conoce de Florida, Estados Unidos de América, Rio Grande do Sul, Brasil y Yunnan, China (Fitzpatrick, 1923a; Nannfeldt y Santesson, 1975). Se registra por primera vez de México.

Material examinado: MÉXICO. Veracruz, municipio Acatlán, Volcán de Acatlán, ladera y explanada superior S, $19^{\circ}40'46.9''\text{N}$, $96^{\circ}51'9.8''\text{O}$, 1800-1900 m, 10.XI.2012, S. Chacón y F. Tapia 6887 (XAL). Municipio Xalapa, Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, km 2.5 de la antigua carretera a Coatepec, $19^{\circ}30'51.77''\text{N}$, $96^{\circ}56'16''\text{O}$, 1350 m, 11.VIII.2011, S. Chacón y E. Utrera 6217 (XAL); loc. cit., 3.V.2012, F. Tapia 2573 (XAL); Santuario del Bosque de Niebla del INECOL, km 2.5 de la antigua carretera a Coatepec, $19^{\circ}31'05''\text{N}$, $96^{\circ}56'3''\text{O}$, 1350 m, 30.IX.2011, S. Chacón y F. Tapia 6406 (XAL), 6421 (XAL); loc. cit., 2.X.2013, F. Tapia y S. Chacón 2962 (XAL), 2967 (XAL); loc. cit., 15.X.2014, F. Tapia 3291 (XAL); loc. cit. 8.VII.2015, S. Chacón et al. 8162 (XAL); loc. cit., 15.VII.2015, S. Chacón et al. 8196 (XAL); loc. cit., 5.VIII.2015, S. Chacón et al. 8235 (XAL); loc. cit., 14.X.2015, S. Chacón y F. Tapia 8323 (XAL); loc. cit., 8.IX.2016, S. Chacón y F. Tapia 8510 (XAL); Parque Cerro del Macuilitépetl, $19^{\circ}32'54''\text{N}$, $96^{\circ}55'09''\text{O}$, 1550 m, 15.VIII.2013, S. Chacón y F. Tapia 7364 (XAL); Parque Natura, $19^{\circ}30'43''\text{N}$, $96^{\circ}54'40''\text{O}$, 1200 m, 01.XI.2011, S. Chacón y F. Tapia 6572 (XAL); loc. cit., 9.VII.2015, S. Chacón et al. 8181 (XAL); Parque Los Tecajetes, $19^{\circ}31'54.27''\text{N}$, $96^{\circ}55'50.13''\text{O}$, 1410 m, 19.VIII.2014, S. Chacón y F. Tapia 7727 (XAL).

Notas taxonómicas: esta especie concuerda con la descripción de *Nitschkia floridana* citada por Fitzpatrick (1923a), Nannfeldt y Santesson (1975) y la descripción



del ejemplar tipo que estudiaron Subramanian y Sekar (1990). La especie se caracteriza por sus ascomas sobre una base estromática pseudoparenquimatosa, sin subículo hifal, con ascosporas hialinas, sin septo medio en la mayoría, del cual el autor de la especie, Fitzpatrick (1923a), cita que está presente solo en ascomas adultos. En el material estudiado, la presencia del septo en las ascosporas se observó en raras ocasiones. Subramanian y Sekar (1990) tienen dos descripciones, la del ejemplar tipo y la de ejemplares de la India. Con la última no coincide porque citan ascosporas ligeramente estriadas, hialinas a color café claro u oscuro en la madurez y con tres septos. Se considera que esta última descripción se trate de una especie distinta a la que aquí se cita. El material estudiado también concuerda con la descripción de *Bertia orbis* Mugambi & Huhndorf, citada por Mugambi y Huhndorf (2010), la cual presenta ascosporas de $17-20 \times 3-4 \mu\text{m}$, cilíndricas a ampliamente fusoides, ligeramente curvadas, con un septo medio, hialinas. Esos son caracteres que no la diferencian de *Nitschkia floridana*, lo que podría suponer que *Bertia orbis* es sinónima de *N. floridana*. Al respecto, Vasilyeva et al. (2015) hacen notar que las ascosporas de *Bertia orbis* son típicas del género *Nitschkia* y que el agrupamiento de *B. orbis* con otras especies de *Bertia* (Mugambi y Huhndorf, 2010, Fig. 1) no es evidencia suficiente para apoyar su independencia, debido a que la estructura dicotómica de los árboles moleculares está fuertemente influenciada por la composición de los clados. No obstante, se requiere de mayores estudios del material tipo para corroborar esta información.

Nitschkia grevillii (Rehm) Nannf. Svensk. Bot. Tidskr. 69(1): 53. 1975. Fig. 4E.

TIPO: DINAMARCA. Jutlandia, sobre ramas, s.f., *Grevilleus* s.n. (tipo no localizado)

≡ *Melanopsamma grevillii* Rehm, in Starbäck, Bih. K. Svenska Vetensk Akad. Handl., Afd. 3 16(3): 5. 1890.

≡ *Calyculosphaeria grevillei* (Rehm) Lar. N. Vassiljeva, Nizshie Rasteniya, Griby i Mokhoobraznye Dalnego Vostoka Rossii 4: 17. 1998.

Ascomas periteciales de hasta 0.5 mm, subglobosos, colabentes, algunos colapsados, de pared verrucosa, color negro, sin ostiolo, sobre un subículo hifal poco desarrollado, pared externa con células pseudoparenquimatosas, $6-16 \times 5-9 \mu\text{m}$, redondeadas a angulosas, grisáceas, células internas semejantes, hialinas; poros de Munk presentes; quellkörper ausentes; ascas no observadas; ascosporas $6-9 \times 1.5-2.5 \mu\text{m}$, rectas, subcilíndricas a fusiformes, algunas con un septo medio, de pared delgada, hialinas, con dos a cuatro gúttulas refringentes.

Hábitat: sobre cortezas de ramas y troncos tirados, en bosque mesófilo de montaña y selva mediana subcaducifolia.

Distribución: se conoce en América de Canadá, Estados Unidos de América, México y Trinidad y Tobago; en Asia de China y Rusia, y en Europa de Alemania, Bélgica, Dinamarca, Francia, Inglaterra, Italia, Luxemburgo, Noruega, Polonia, Suecia y Suiza (Nannfeldt y Santesson, 1975; Vasilyeva et al., 2010). Este taxón fue citado por Medel y Chacón (1988) del estado de Veracruz. Aquí se registra de nuevas localidades para la entidad.

Material examinado: MÉXICO. Veracruz, municipio Actopan, Reserva Ecológica de la Estación Biológica Cicolma, La Mancha, $19^{\circ}35'24.81''\text{N}$, $96^{\circ}22'50.59''\text{O}$, 10 m, 14.X.2004, S. Chacón 5537 (XAL), 5538 (XAL). Municipio Xalapa, Col. El Olmo, ex-Hacienda Las Animas, $19^{\circ}30'48.66''\text{N}$, $96^{\circ}52'11.81''\text{O}$, 1100 m, 15.VIII.2012, S. Chacón y F. Tapia 6825 (XAL); Santuario del Bosque de Niebla del INECOL, km. 2.5 de la antigua carretera a Coatepec, $19^{\circ}31'05''\text{N}$, $96^{\circ}56'3''\text{O}$, 1350 m, 26.VIII.2011, S. Chacón et al. 6291 (XAL); loc. cit., 27.IV.2016, S. Chacón 8411 (XAL); loc. cit., 14.IX.2016, S. Chacón y F. Tapia 8530 (XAL); Parque Cerro del Macuiltépetl, $19^{\circ}32'54''\text{N}$, $96^{\circ}55'09''\text{O}$, 1550 m, 27.VI.2013, S. Chacón 7133 (XAL); Parque Natura, 1200 m, 4.IX.2014, S. Chacón y F. Tapia 7827 (XAL); Parque Los Tecajetes, $19^{\circ}31'54.27''\text{N}$, $96^{\circ}55'50.13''\text{O}$, 1420 m, 20.VIII.2013, S. Chacón y F. Tapia 7381 (XAL).

Notas taxonómicas: el material estudiado concuerda con la descripción de Nannfeldt y Santesson (1975) y



Vasilyeva et al. (2010) para *N. grevillii*. Esta especie se caracteriza por sus ascosporas subcilíndricas a fusiformes, en ocasiones con un septo.

Scortechiniaceae

Tympanopsis confertula (Schwein.) Lar. N. Vasilyeva, Nizshie Rasteniya, Griby i Mokhoobraznye Dalnego Vostoka Rossii, Griby. Tom 4. Pirenomitsety i Lokuloaskomitsety (Sankt-Peterburg): 22. 1998. Figs. 2N, Ñ, 4F, G.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Pensilvania, s.s., s.f., Schweinitz s.n. (tipo no localizado)

≡ *Sphaeria confertula* Schwein., Trans. Am. phil. Soc., New Series 4(2): 211. 1832.

≡ *Trematosphaeria confertula* (Schwein.) Ellis, Proc. Acad. nat. Sci. Philad. 47: 25. 1895.

≡ *Nitschkia confertula* (Schwein.) Nannf., Svensk Bot. Tidskr. 69(1): 59. 1975.

≡ *Sphaeria euomphala* Berk. & M.A. Curtis, Grevillea 4(32): 141. 1876.

≡ *Botryosphaeria euomphala* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc., Syll. Fung. (Abellini) 1: 462. 1882.

≡ *Byssosphaeria euomphala* (Berk. & M.A. Curtis) Cooke, Grevillea 15(76): 122. 1887.

≡ *Nitschkia euomphala* (Berk. & M.A. Curtis) Ellis & Everh., N. Amer. Pyren. (Newfield): 246. 1892.

= *Tympanopsis euomphala* (Berk. & M.A. Curtis) Starbäck, Bih. K. Svenska Vetensk Akad. Handl., Afd. 3 19(2): 24. 1894.

≡ *Scortechinia euomphala* (Berk. & M.A. Curtis) Arx & E. Müll., Beitr. Kryptfl. Schweiz 11(1): 380. 1954.

Ascomas periteciales 250-350 × 350-420(-520) µm, gregarios, globosos a subesféricos, colabentes, cupuliformes cuando colapsados, negruzcos, finamente rugosos, sobre un escaso o denso subículo hifal; pared externa formada por células pseudoparenquimatosas, 12-18 × 5-9 µm, angulares, aplanadas, de color café oscuro, las células internas semejantes, hialinas; poros de Munk presentes; quellkörper ausentes; ascas 25-30(-47) × 7-12 µm, claviformes, terminando hacia la base en un corto estípite, pared delgada, octosporadas; ascosporas 7-10(-11) × 3.5-4.5(-5) µm, ovoides, reniformes a elipsoides, pared delgada, hialinas a color gris humo-oscuro, con dos gúttulas, biseriadas en el asca.

Hábitat: sobre cortezas de ramas y troncos tirados, en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Nannfeldt y Santesson (1975) la citaron de Centroamérica, China, Estados Unidos de América, Ghana, Gran Bretaña e Italia; Vasilyeva et al. (2010) la registraron de Rusia. Esta especie es un nuevo registro para México.

Material estudiado: MÉXICO. Veracruz, municipio Xalapa, Jardín Botánico Francisco J. Clavijero, km 2.5 de la antigua carretera a Coatepec, 19°30'51.77"N, 96°56'16"O, 1350 m, 3.VII.2015, F. Tapia 3347 (XAL); Santuario del Bosque de Niebla del INECOL, km 2.5 de la antigua carretera a Coatepec, 19°31'05"N, 96°56'3"O, 1350 m, 17.IX.2014, S. Chacón y F. Tapia 7889 (XAL); Parque Natura, 19°30'43"N, 96°54'40"O, 1200 m, 16.VIII.2011, S. Chacón y E. Utrera 6224 (XAL).

Notas taxonómicas: esta especie concuerda con la descripción de Nannfeldt y Santesson (1975) y Vasilyeva et al. (2010) para *Tympanopsis confertula*. Se caracteriza por sus ascosporas ovoides a reniformes, sin septos, con tonos gris humo.

Tympanopsis uniseriata Fitzp., Mycologia 15(1-2): 58. 1923. Figs. 2O, 4H, I.

TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Florida, sobre corteza, XII.1897, Thaxter s.n. (FH)



≡ *Nitschkia uniseriata* (Fitzp.) Nannf., Svensk Bot. Tidskr. 69(3): 317. 1975.

Ascomas periteciales 240-300 × 320-350 (-400) µm, gregarios, globosos a subesféricos, colabentes, cupuliformes cuando maduros o viejos, superficie lisa a finamente rugosa, negruzcos, sobre un denso subículo hifal formado por hifas de pared gruesa, color café rojizo, que rodea y a veces casi cubre los ascomas; pared externa formada por células pseudoparenquimatosas 8-22 × 5-11 µm, de color café negruzco, células internas semejantes, hialinas; poros de Munk presentes; quellkörper ausentes; ascas (la parte fértil) 47-65 × 6-8 µm, cilíndricas a claviformes, de pared delgada, pedicelo adelgazado, octosporadas; ascosporas 6.5-9.5 × 4-5 µm, ampliamente elipsoides a ovoides, de pared delgada, finamente verrucosas, verrugas observadas con solución de Melzer o azul de algodón, hialinas a ligeramente de color café-amarillento, uniseriadas en el asca.

Hábitat: sobre cortezas de ramas y troncos tirados, en selva alta perennifolia.

Distribución: especie conocida de Florida (Estados Unidos de América) y Kenia (Nannfeldt y Santesson, 1975; Mugambi y Huhndorf, 2010). Este es el primer registro para México.

Material examinado: MÉXICO. Chiapas, municipio Ocosingo, Lacanhá, 16°45'45.09"N, 91°7'44.66"O, 320 m, 26.IV.2012, S. Chacón y F. Tapia 6764 (XAL).

Notas taxonómicas: esta especie se distingue de otras especies del género por las ascosporas de color café-pálido a amarillento, con pared finamente equinulada y por la disposición uniseriada en el asca. Concuerda con la descripción de Fitzpatrick (1923b) y con la de Nannfeldt y Santesson (1975).

Discusión

El orden Coronophorales es un grupo complejo de ascomycetos, el cual ha estado en constante cambio taxonómico debido a la variabilidad morfológica de los ascomas, así como por sus estructuras microscópicas internas. La pre-

sencia de poros de Munk en las células superficiales, los cuerpos quellkörper al interior y la ausencia de ostiolos verdaderos, son algunos de los caracteres que lo distinguen.

De acuerdo con algunos expertos, el grupo está mayormente representado por especies saprobias: Nannfeldt (1932, 1975), Nannfeldt y Santesson (1975), Subramanian y Sekar (1990), San Martín-González (1996), Mugambi y Huhndorf (2010), Vasilyeva et al. (2010) y Maharachchikumbura et al. (2016), lo que coincide con los resultados obtenidos, ya que de las 19 especies hasta ahora catalogadas de este orden en México (Cuadro 1), solo una (*Bertia didyma* citada como *Thaxteria didyma* por San Martín-González (1996)), crece sobre ascomas viejos de un Pyrenomycete (*Biscogniauxia* Kuntze), mientras que el resto prospera en ramas y cortezas de troncos en proceso de descomposición.

Por otro lado, *Bertia didyma* se excluye de la clave de especies de Coronophorales hasta ahora conocidas de México, debido a que el tamaño y forma de las ascosporas en el material mexicano (ascosporas alantoides, uniseptadas, hialinas, con uno de los extremos abruptamente más curvo y estrecho, de (17-)19-23(-24) µm de largo × 5-6.5(-7) µm de ancho) difieren considerablemente de las citadas para la misma especie por Mugambi y Huhndorf (2010), quienes las describen como cilíndricas, ampliamente alantoides, tornándose color café con la edad y con tres septos. Debido a esto, se considera que es necesario realizar una nueva revaloración del material mexicano para ratificar o invalidar el registro de *B. didyma* en el país.

A pesar de la diversidad y amplia distribución de los Coronophorales a nivel mundial, la presencia del primer registro de una de las especies de este grupo en el país fue el de *Nitschkia grevillii* que data de 1988. Entre las citas que hacen referencia al orden en específico sobresale la de San Martín-González (1996), donde se describen seis especies de la familia Nitschkiaceae. Llama la atención que, siendo Veracruz uno de los estados con mayor diversidad en el país, de las diez especies citadas en la bibliografía, solo tres (*Euacanthia renispora*, *Nitschkia grevillii* y *Scortechinia acanthostroma*) corresponden a registros del estado de Veracruz. De acuerdo con la información disponible, previo a esta contribución se conocían 10 especies de Coronophorales para México, pero con los nuevos registros que aquí



se presentan, suman ahora 19 especies de este orden en el país (**Cuadro 1**). Sin embargo, la cifra parece baja considerando la biodiversidad existente en México, de ahí la necesidad de continuar con el estudio de este interesante grupo de hongos, ampliando con ello el conocimiento de su diversidad.

Contribución de autores

SCH generó y diseñó el estudio. SCH y FR adquirieron información bibliográfica y contribuyeron en la identificación y descripción taxonómica de las especies tratadas. Ambos autores realizaron la redacción, discusión, revisión y aprobación final del manuscrito.

Financiamiento

El estudio fue financiado por el Instituto de Ecología, A.C., a través de los proyectos estratégicos de la dirección general "Patrones de la diversidad biológica que habita la ciudad de Xalapa: un enfoque multidisciplinario" (Proyectos 20035-30861; 20035-30874 y **2003 353**).

Agradecimientos

Se agradece a las autoridades del Instituto de Ecología, A.C., por las facilidades brindadas durante la realización del presente trabajo. A Elsa Utrera-Barillas, María del Rosario Gregorio-Cipriano y Fidel Tapia, por el apoyo proporcionado durante las exploraciones de campo y distintas actividades logísticas. A Rebeca Escamilla y Manuel Escamilla, por la edición de los dibujos. A Juan Manuel Hernández, por la edición de las fotografías.

Literatura citada

Barr, M. E. 1990. Prodrum to nonlichenized, pyrenomycetous members of Class Hymenoascomycetes. *Mycotaxon* 39: 43-184.

Bianchinotti, M. V. 2004. Two new lignicolous species of *Nitschkia* from Argentina. *Mycologia* 96(4): 911-916. DOI: <https://doi.org/10.1080/15572536.2005.11832937>

Chacón, S. y D. González. 2021. Descripción de la segunda especie del género *Euacanthia* (Scortechiniaceae, Coronophorales), de áreas verdes urbanas y periurbanas de Xalapa, México. *Acta Botanica Mexicana* 128: e1835. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm128.2021.1835>

Chacón, S., G. Guzmán, L. Montoya y V. M. Bandala. 1995. Guía ilustrada de los hongos del Jardín Botánico Francisco J. Clavijero de Xalapa, Veracruz y áreas circunvecinas. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. 142 pp.

Corlett, M. y J. C. Krug. 1984. *Bertia moriformis* and its varieties. *Canadian Journal of Botany* 62(12): 2561-2569. DOI: <https://doi.org/10.1139/b84-348>

Fitzpatrick, H. M. 1923a. Monograph of the Nitschkieae. *Mycologia* 15(1): 23-44. DOI: <https://doi.org/10.2307/3753648>

Fitzpatrick, H. M. 1923b. Monograph of the Nitschkieae. *Mycologia* 15(2): 45-67. DOI: <https://doi.org/10.2307/3753573>

Fitzpatrick, H. M. 1924. The genus *Fracchiacea*. *Mycologia* 16(3): 101-114. DOI: <https://doi.org/10.2307/3753316>

Huang, S. K., K. D. Hyde, S. S. N. Maharachchikumbura, E. H. C. McKenzie y T. C. Wen. 2021. Taxonomic studies of Coronophorales and Niessliaceae (Hypocreomycetidae). *Mycosphere* 12(1): 875-992. DOI: <https://doi.org/10.5943/mycosphere/12/1/9>

Huhndorf, S. M., A. N. Miller y F. A. Fernández. 2004. Molecular systematics of the Coronophorales and new species of *Bertia*, *Lasiobertia* and *Nitschkia*. *Mycological Research* 108(12): 1384-1398. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0953756204001273>

Index Fungorum. 2021. The global fungal nomenclator. <http://www.indexfungorum.org/names/Names.asp> (consultado marzo de 2022).

Kirk, P. M., P. F. Cannon, D. W. Minter y J. A. Stalpers. 2008. *Ainsworth and Bisby's dictionary of the Fungi*, 10th ed. CAB International. Wallingford, UK. 784 pp.

Krug, J. C. y M. Corlett. 1988. A new species of *Bertia* from China. *Canadian Journal Botany* 66: 1256-1258. DOI: <https://doi.org/10.1139/b88-179>

Maharachchikumbura, S. S. N., K. D. Hyde, E. B. G. Jones, E. H. C. McKenzie, J. D. Bhat, M. C. Dayarathne, S.-K. Huang, C. Norphanphoun, I. C. Senanayake, R. H. Perera, Q.-J. Shang, Y. Xiao, M. J. D'souza, S. Hongsanan, R. S. Jayawardena, D. A. Daranagama, S. Konta, I. D. Goonasekara, W.-Y. Zhuang, R. Jeewon, A. J. L. Phillips, M. A. Abdel-Wahab, A. M. Al-Sadi, A. H. Bahkali, S. Boonmee, N. Boonyuen, R. Cheewangkoon, A. J. Dissanayake, J. Kang, Q.-R. Li, J. K. Liu, X. Z. Liu, Z.-Y. Liu, J. J. Luangsa-ard, K.-L. Pang, R. Phookamsak, I. Promptthata, S. Suetrong, M. Stadler, T. Wen y N. N. Wijayawardene. 2016. Families of Sordariomycetes.



- Fungal Diversity 79: 1-317. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13225-016-0369-6>
- Medel, R. y S. Chacón. 1988. Ascomycetes lignícolas de México, II. Algunos Pyrenomycetes y Discomycetes. *Micología Neotropical Aplicada* 1: 87-96.
- Miller, A. N. y S. M. Huhndorf. 2009. Pyrenomycetes of the World. <https://www-s.life.illinois.edu/pyrenos/> (consultado febrero de 2022).
- Minter, D. W. 2007. *Nitschkia broomeana*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria 1739: 1-4.
- Mugambi, G. K. y S. M. Huhndorf. 2010. Multigene phylogeny of the Coronophorales: morphology and new species in the order. *Mycologia* 102(1): 185-210. DOI: <https://doi.org/10.3852/09-043>
- Müller, E. y J. A. von Arx. 1973. Pyrenomycetes: Meliolales, Coronophorales, Sphaeriales. In: Ainsworth, G. C., F. K. Sparrow y A. S. Sussman (eds.). *The fungi. An advanced treatise*. 4ta. ed. Academic Press. New York, USA. Pp. 249-319.
- Muñiz-Castro, M. A., G. Williams-Linera y J. M. R. Benayas. 2006. Distance effect from cloud forest fragments on plant community structure in abandoned pastures in Veracruz, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 22(4): 431-440. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0266467406003221>
- Nannfeldt, J. A. 1932. Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten inoperculaten Discomyceten. *Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis*, ser. 4, 8(2): 1-368.
- Nannfeldt, J. A. 1975. Stray studies in the Coronophorales (Pyrenomycetes) 1-3. *Svensk Botanisk Tidskrift* 69: 49-66.
- Nannfeldt, J. A. y R. Santesson. 1975. Stray studies in the Coronophorales (Pyrenomycetes) 4-8. *Svensk Botanisk Tidskrift* 69: 289-335.
- Raymundo T., M. L. Coronado, A. Gutiérrez, M. Esqueda y R. Valenzuela. 2017. New records of *Ascomycota* from tropical dry forest in Sonora, Mexico. *Mycotaxon* 132: 421-432. DOI: <https://doi.org/10.5248/132.421>
- Raymundo, T., M. Martínez-Pineda, P. E. Reyes, A. Cobos-Villagrán, Y. A. García-Martínez, A. A. Tun y R. Valenzuela. 2021. Ascomycetos de la Reserva de la Biosfera Isla Cozumel, México. *Acta Botanica Mexicana* 128: e1806. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm128.2021.1806>
- Réblová, M. 1999. Studies in *Chaetosphaeria* sensu lato I. The genera *Chaetosphaerella* and *Tengiomyces* gen. nov. of the Helminthosphaeriaceae. *Mycotaxon* 70: 387-420.
- San Martín-González, F. 1996. Contribución al conocimiento de cinco géneros de la familia Nitschkiaceae (Hymenoascomycetes: Sordariales). *Acta Botanica Mexicana* 36: 43-52. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm36.1996.760>
- San Martín-González, F. y P. A. Lavín. 1997. Los Ascomycetes *Acanthonitschkia*, *Corynelia*, *Lopadostoma* y *Camarops* en México. *Acta Botanica Mexicana* 41: 31-41. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm41.1997.790>
- Sivanesan, A. 1974. Two new genera of Coronophorales with descriptions and key. *Transactions of The British Mycological Society* 62(1): 35-43. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0007-1536\(74\)80003-3](https://doi.org/10.1016/S0007-1536(74)80003-3)
- Subramanian, C. V. y G. Sekar. 1990. Coronophorales from India a monograph. *Kavaka* 18: 19-90.
- Toledo-Aceves, T., J. G. García-Franco, G. Williams-Linera, K. MacMillan y C. Gallardo-Hernández. 2014. Significance of remnant cloud forest fragments as reservoirs of tree and epiphytic bromeliad diversity. *Tropical Conservation Science* 7(2): 230-243. DOI: <http://doi.org/10.1177/194008291400700205>
- Vasilyeva, L., A. Chernyshev y S. L. Stephenson. 2010. Pyrenomycetes of the Russian Far East 4: family Nitschkiaceae (Coronophorales, Ascomycota). *Mycologia* 102(1): 233-247. DOI: <https://doi.org/10.3852/09-090>
- Vasilyeva, L., H.-X. Ma, A. V. Chernyshev y S. L. Stephenson. 2015. *Bertia hainanensis* sp. nov. (Coronophorales) from southern China. *Mycotaxon* 130: 197-205. DOI: <https://doi.org/10.5248/130.197>
- Wehmeyer, L. E. 1975. The Pyrenomycetous Fungi. *Mycologica Memoir* 6: 1-250.
- Wijayawardene, N. N., K. D. Hyde, H. T. Lumbsch, J. K. Liu, S. S. N. Maharachchikumbura, A. H. Ekanayaka, Q. Tian, R. Phookamsak. 2018. Outline of Ascomycota: 2017. *Fungal Diversity* 88: 167-263. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13225-018-0394-8>
- Zolá, M. 1987. La vegetación de Xalapa, Veracruz. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB). Xalapa, México. 155 pp.

