Austroboletus neotropicalis Singer, J. García y L. D. Gómez (BOLETACEAE) UN HONGO INTERESANTE ASOCIADO AL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA Y A ENCINARES EN MEXICO.

Austroboletus neotropicalis Singer, J. García y L. D. Gómez (BOLETACEAE), AN INTERESTING FUNGUS ASSOCIATED TO MONTANE CLOUD FOREST AND OAK FORESTS IN MEXICO.

Jesús García-Jiménez[1*]

[1]Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Blvd. Emilio Portes Gil, 1301 Pte., Cd. Victoria, C.P. 87010, Tamaulipas, México.

Autor para correspondencia: jgarjim@yahoo.com.mx

RECIBIDO: 20/05/2019

ACEPTADO: 29/05/2019

PALABRAS CLAVE:
Boletáceos,
boletales,
hongos micorrícicos,
taxonomía.

KEYWORDS:
Boletes,
boletales,
mycorrhizal fungi,
taxonomy.

RESUMEN

Austroboletus neotropicalis, un hongo perteneciente a la familia Boletaceae del orden Boletales, clase Agaricomycetes y subphyllum Agaricomycotina es descrito por segunda vez en México y se desarrolla en bosque mesófilo de montaña y algunos encinares húmedos. Esta especie se describió originalmente en 1991 de la Reserva de la Biosfera *El Cielo* en Tamaulipas, del jardín botánico Francisco Javier Clavijero en Xalapa, Veracruz y de algunas localidades de Costa Rica. A continuación se incluyen descripciones y fotografías de su basidioma, dibujos de sus características microscópicas y datos de su distribución e importancia ecológica.

ABSTRACT

Austroboletus neotropicalis, a fungus belonging to the Family Boletaceae, order Boletales, class Agaricomycetes, subphylum Agaricomycotina is described for the second time from Mexico and it grows in montane cloud forest and some wet oak forest. This species was originally described in 1991 from biosphere reserve *El Cielo* in Tamaulipas, from the Francisco Javier Clavijero botanical garden in Xalapa, Veracruz and some localities in Costa Rica. Next, descriptions, photographs of the basidioma, drawings of the microscopic features and data about its distribution and ecological importance are included.

INTRODUCCIÓN

El género *Austroboletus* (Corner) Wolfe pertenece a la familia Boletaceae del orden Boletales clase Agaricomycetes del subpylum Agaricomycotina y del phylum Basidiomycota. Las especies de este género se distinguen por presentar un basidioma con colores marrón, blanquecino o verdoso, el himenóforo de colores rosáceo a chocolate, sus basidiosporas ornamentadas a manera de horadaciones, verrugas o crestas, caracteres que lo hacen muy distintivo de las demás especies de los géneros de la familia Boletaceae (Wolfe, 1979). En México se reconocen tres especies: *Austroboletus gracilis* (Peck) Wolfe 1980, A., *A. heterospermus* (R. Heim & Perr.-Bertr.) Singer 1983 y *A. neotropicalis* Singer, J. García & L.D. Gómez 1991.

Singer *et al.* (1991) describieron a *Austroboletus*

neotropicalis Singer, J. García & L.D. Gómez de materiales recolectados en Guanacaste, Costa Rica (localidad tipo) y de especímenes provenientes de la Reserva de la Biosfera *El Cielo* del municipio de Gómez Farías en el Rancho *El Cielo* situado en el suroeste del estado de Tamaulipas encontrados en 1984 y del Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero en Xalapa, Veracruz. Dichos especímenes mexicanos crecían bajo diversas especies de *Quercus* en el bosque mesófilo de montaña. Recolecciones posteriores de especímenes se han seguido realizando en la misma localidad y en otras de la Reserva de la Biosfera *El Cielo*, así como de otros municipios de Tamaulipas, y de otras entidades federativas de México como Hidalgo y Nuevo León. Con anterioridad, Halling (1989) citó a *Austroboletus subvirens* (Hongo) Wolfe de Colombia y posteriormente lo citó de Costa Rica con ese epíteto (https://www.nybg.org/bsci/res/hall/boletes.html). Sin embargo, estudios más recientes han señalado que *A. subvirens* es una especie que crece en Japón y Papua Nueva Guinea y los especímenes colombianos y costarricenses pertenecen a *A. neotropicalis* (Fechner et al., 2017). El siguiente documento tiene como objetivo describir e ilustrar por segunda vez para México a *A. neotropicalis* y ampliar su distribución a algunos estados de la vertiente oriental de México.

METODOLOGÍA

El muestreo de los basidiomas se realizó bajo el método oportunista señalado por Lodge *et al.* (2004), en visitas eventuales realizadas en diferentes fechas a diferentes sitios del país. El análisis microscópico de los especímenes se realizó con base en los criterios usuales en estudios micológicos como el de Largent (1977) y Singer (1986) y para la descripción del color de los basidiomas se siguió el manual de Kornerup y Wanscher (1978), El material estudiado proviene de cuatro estados del país y ha sido recolectado consecutiva y eventualmente desde 1984, como fue citado por García (1999). La revisión taxonómica de la especie se basó en los estudios de Singer *et al.*, (1991) y Wolfe (1979). El material examinado se encuentra herborizado en el Herbario Micológico, José Castillo Tovar (ITCV) del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria y de la colección de hongos "Dr. Gastón Guzmán Huerta" del herbario ENCB del Instituto Politécnico Nacional.

RESULTADOS

Austroboletus neotropicalis Singer, J. García & L. D. Gómez Nova Hedwigia 102: 88. 1991. Píleo de 17 a 54 mm de diámetro, convexo a plano, superficie seca, afelpada, tomentosa a rimoso-tomentosa, agrietada en especímenes maduros, de color verde, verde oliváceo o gris verdoso (25 C7, 25 D7 o 25 E7) o a veces con tonos amarillentos (2F8) o color crema prominente, apendiculado, por los restos de un velo que cubre los poros en especímenes jóvenes (Figuras 1–2).

Himenóforo tubular, depreso, algo lamelado en su unión al estípite; tubos de 12–13 mm de largo, blanquecinos o pálidos al principio, siendo de color rosa o crema al madurar o al secarse; poros angulares de color rosa en la madurez o cuando secos, se manchan de violeta o violeta pálido al maltratarse; angulares, de 0.5–0.8 mm de diámetro. Esporada de color café-violeta a color chocolate.

Estipite de 60–190 mm × (3) 15–18 mm, subcilíndrico, ligeramente más delgado al ápice, blanco o blanquecino o algo amarillento, especialmente al ápice, con una prominente reticulación lacerada a veces con el margen externo de esta de color oliváceo o color marrón al tocarse o en la madurez. Micelio basal blanco.

Contexto blanco, invariable, de olor fungoide y de sabor muy amargo o astringente.

Esporas de (12–) 13–16 µm (–19.2) × (5.5) 6.8–8.5 µm (Q = 1.73-2.00) fusoides, con ápice subagudo, con crestas cortas y estrechas las cuales son menos densas en la base pero la ornamentación es más profunda en las esporas maduras, con pared y ornamentación que mide de 1.2-1.5µm, de color café con fondo pálido amarillento, pseudoamiloides.

Himenio: Basidios claviformes, hialinos de 22–37 µm × (5–) 10–14.5µm, bispóricos o tetraspóricos. Pleurocistidios de 30–63 µm × 8–10 (–20) µm, fusoides, escasos, hialinos y de pared delgada u ocasionalmente de pared gruesa con un contenido inamiloide. Queilocistidios no observados. Hifas sin fibulas, inamiloides. Trama himenoforal del tipo *Boletus*, con alguna hifas oleíferas de aproximadamente 6.5µm de diámetro.

Pileipellis formado por células largas cilíndricas en forma de clavija, formando una cubierta híspida o un tricodermo intermitente pasando por áreas de hifas subparalelas de (1–) 2–8 µm, de diámetro y ocasionalmente con elementos terminales cistidioides que miden de 40–80 µm × 4–10 µm, inamiloides, no gelatinizados, hialinos y sin contenido visible con paredes delgadas y hasta 0.5µm, de diámetro, algunas hifas con finas incrustaciones de color marrón pálido. Estipitipellis del retículo formado por un estrato de caulocistidios filiformes, claviformes o ventricoso-mamelados, hialinos apálido amarillentos que miden de 20–55 µm × 8–20 µm.

Reacciones químicas: El KOH 5% sobre el píleo reacciona de color café castaño, sobre el estípite marrón violeta, en el contexto es negativo. El NH4OH 10% sobre el píleo reacciona de anaranjado, obscurece sobre los poros y sobre el estípite se mancha de anaranjado.

Hábitat. Esta especie crece solitario en el mantillo del bosque mesófilo de montaña y en encinares húmedos formando ectomicorrizas con *Quercus oleoides*, *Q. fusiformis, Q. rysophylla, Q. germana y Q. sartorii.*

Distribución Geográfica. Se conoce de la vertiente oriental en México, de Costa Rica y Colombia. En el presente trabajo se registra por primera vez para los estados de Hidalgo y Nuevo León.

Material examinado. **Hidalgo**: Municipio de Tlanchinol, La Cabaña,13-VII-2003, García 13960, Municipio de Tianguistengo, Camino a Huayacocotla Veracruz, km 8, 26-VII-1990, García 6423. **Nuevo León**: Municipio de Santiago, Cañón de Puerto Genovevo, 25-IX-1993, García 8705. **Tamaulipas:** Municipio de Victoria, Cañón de la Peregrina, Km. 8, 29-X-2016, F. Hernández-Del Valle 115, 6-IX-2015, García 20 634, Cañón del Novillo, 25-V-1992, García 7858, 30-IX-1993, García 8723,20-VI-2003, García 14481, 4-VIII-2010, García 18430. Municipio de Casas Rancho El Lajeadero, 15-IX-1994, García 8950, 23-III-1997, García 10624. Municipio de Gómez Farías, Rancho El Cielo, 9-VII-1984, García 3976 y 3977, 4-VI-1989, García 6189; Camino Alta Cima , San José, Desviación a Casa de Piedra 5-X-1991, García 7702, 7-VII-2015, García 20447, 28-VI-2016, García 20863, 25-V-2018 García 21798; Ejido San José, El Vivero, 26-IX-2006, García 14967, 17-VI-2007, García 15098, 17-IX-2014, García 19938. **Veracruz**: Municipio de Xalapa, Jardínes del INIREB, (Instituto de Ecología A.C.) 10-VII-1985, García 4766. (Todos en ITCV). Municipio de Chiconquiaco, Ventura 8637 (ENCB).

Comentarios taxonómicos. la especie se distingue por presentar el píleo, tomentoso con coloraciones verdosas cuando joven, el himenóforo de colores rosáceo a chocolate, el estípite reticulado algo víscido y por sus esporas ornamentadas con crestas bien definidas, asociado típicamente al bosque mesófilo de montaña y encinares húmedos. Esta especie difiere de *A. subflavidus* (Murrill) Wolfe por presentar basidiomas de colores crema blanquecinos sin color verde .*Austroboletus gracilis* también se distribuye en Norteamérica y México, sin embargo no presenta un retículo conspicuo en el estípite y sus esporas son perforadas. *Austroboletus heterospermus* (R. Heim & Perr.-Bertr.) Singer (1983), del centro de México, se asocia a bosques de pinos y coníferas y sus esporas son en su mayoría lisas y solo un bajo porcentaje de sus esporas son verrucosas. Las especies del Este y Sudeste de Asia, y las de Australia como A. *subvirens* Hongo Wolfe (1980) y A. *austrovirens* N.A. Fechner, Bougher, Bonito & Halling (2017) tienen pigmentaciones verdosos en el basidioma similares a las de *A. neotropicalis*, difiriendo en algunas de sus estructuras microscópicas como esporas, cistidios y elementos del pileipellis y en su ubicación filogenética.

DISCUSIÓN

El epíteto de la especie hace alusión a su bien definida área de distribución típicamente neotropical desde Colombia hasta Nuevo Léon, México en donde solo se ha registrada en la vertiente oriental en los estados de Hidalgo, Veracruz, Tamaulipas y Nuevo León en donde crece asociado en simbiosis ectomicorrizógena con especies de *Quercus sp.*, incluyendo *Q. oleoides*, *Q. rysophylla*, *Q. germana* y *Q. sartorii*, elementos forestales asociados usualmente a las zonas húmedas de montaña como es el caso del bosque mesófilo de montaña en esta región y a algunas otras especies de encino en sitios más cálidos. Es posible que su distribución se extienda a otros estados del país pero eso no ha sido confirmado aún. *Austroboletus neotropicalis* pertenece a un género que comprende aproximadamente 36 especies, de las cuales al menos 10 se distribuyen en América, principalmente en el neotrópico, pero la mayor diversidad de especies se distribuye principalmente en el Sureste de Asia y en Australia.

La morfología macroscópica en general de estos hongos manifiesta una similitud entre algunas especies de Asia y Australia con las especies del neotrópico, como se puede apreciar en el estudio de Fechner *et al.*, (2017) donde se pueden observar basidiomas de colores verdes a oliváceos muy similares a la especie que aquí se describe, como es el caso de *A. subvirens* (Hongo) Wolfe, en Wolfe (1979) y *A. austrovirens* en Fechner, Bougher, Bonito y Halling (2017). Estos últimos basados en técnicas moleculares, morfológía de los basidiomas y sus basidiosporas además de sus hospederos ectomicorrícicos reconocen a *A. austrovirens* y *A. neotropicalis* como taxones distintos. Sin embargo, Singer *et al.,* (1991) ya habían elaborado una clave basada en morfología y morfometría de sus basidiosporas asi como de aspectos biogeográficos para reconocer las afinidades y diferencias de algunas especies como *A. subvirens* del sureste de Asia, *A. subvirens sensu* Halling de Colombia con *A. neotropicalis*. La importancia ecológica de la especie se orienta hacia los ecosistemas forestales debido a su simbiosis ectomicorrícica con especies de *Quercus*, por

Figura 1. *Austroboletus neotropicalis*. A–C. Basidioma, D. Pileo, E. Himenio, F–G. Detalles del contexto y de los tubos.

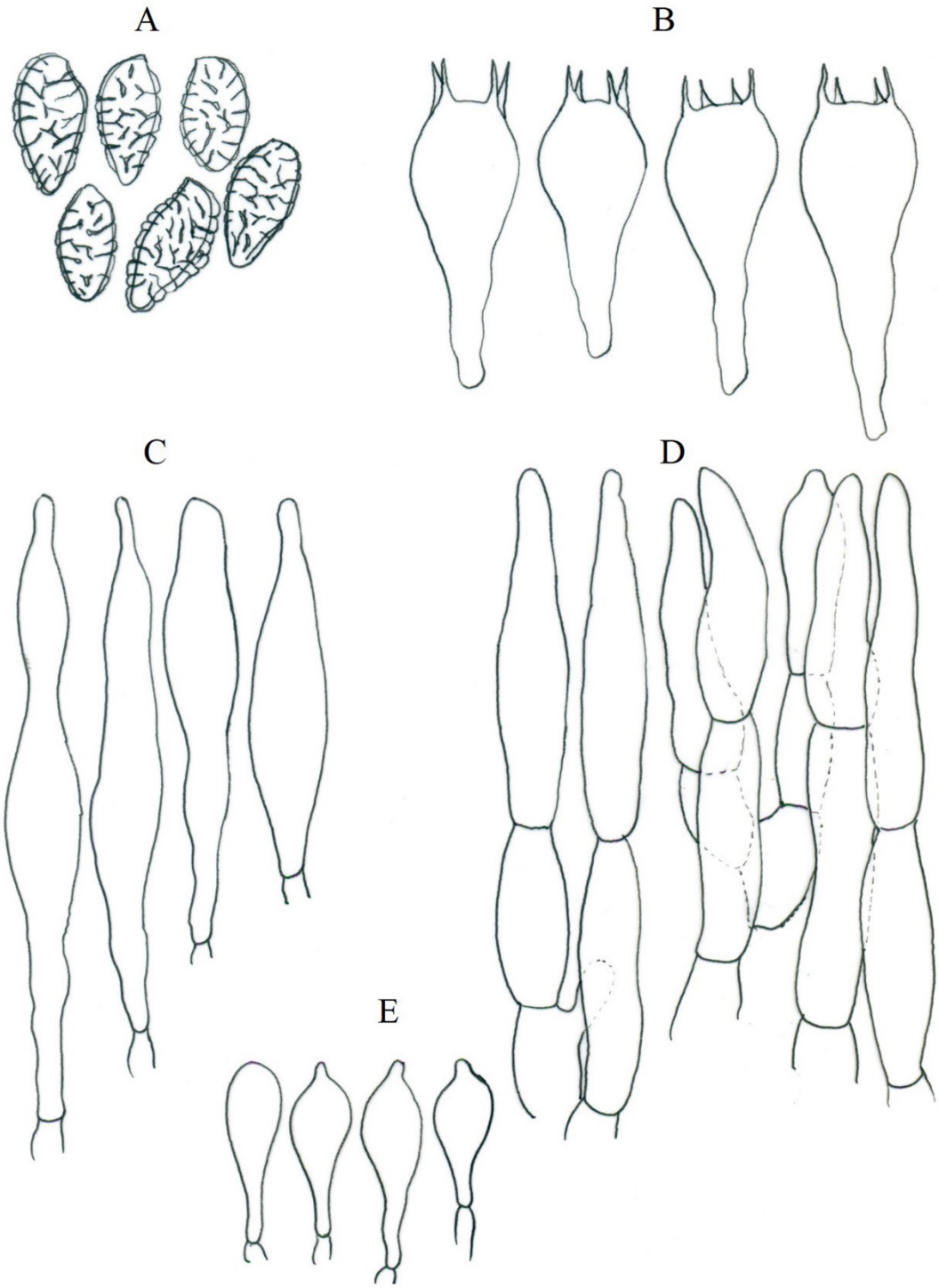

Figura 2. *Austroboletus neotropicalis*. A) Basidiosporas. B) Basidios. C) Pleurocistidios. D) Elementos del pileipellis. E) Elementos del retículo del estípite. × 1500.

lo cual podría ser utilizada para trabajos de reforestación aplicando técnicas de micorrización.

CONCLUSIONES

Austroboletus es un género cosmopolita que se ha diversificado ampliamente en el planeta. En México se reconocen solo tres especies hasta el momento, pero es posible que otras especies del género puedan ser reconocidas en el futuro para el país, existen evidencias de especímenes en los herbarios nacionales en los que se distinguen algunas diferencias notables con las especies reconocidas, mismas que en el futuro deberán ser estudiadas con todo detalle a través de las técnicas morfológicas y moleculares. *A. neotropicalis* es una especie emblemática de los bosques de América tropical y un componente importante de la interesante micobiota de México.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Tecnológico Nacional de México y al Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, el apoyo recibido a sus investigaciones. Al M. en C. Javier de la Fuente y al M. en C. Francisco Hernández del Valle por sus observaciones al manuscrito.

LITERATURA CITADA

Fechner, N., Bonito, G., Bougher, N.L., Lebel, T. and Halling R. E. 2017. New species of *Austroboletus* (Boletaceae) in Australia. *Mycological Progress 16 (8)*: 769-775.

García-Jiménez, J. 1999. Estudio sobre la taxonomía y distribución de algunos hongos de la familia Boletaceae en México. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Forestales UANL. 561 pp.

Halling, R.E. 1989. A synopsis of Colombian boletes. *Mycotaxon. 34(1)*: 93-113. https://www.nybg.org/bsci/res/hall/boletes.html

Kornerup, A. and Wanscher, J.H. 1989. Methuen Handbook of Color. Third Edition. Michelin House, London, England. 252 pp.

Largent, D.L. 1977. How to identify Mushrooms to Genus III. Microscopic Features. Mad River Press. California, USA. 148 pp.

Lodge, D.J., Ammirati, J.F., O`Dell, T.E. and Mueller, G.M. 2004. Collecting and describing macrofungi. In: Mueller, G.M., Bills, G.F. and Foster, M.S. Biodiversity of fungi. Inventory and monitoring methods. Academic Press, New York, USA. 777 pp.

Singer, 1986. Agaricales in Modern taxonomy. 4ª ed., Koeltz Scientific Books. Koenigstein, Germany. 981 pp.

Singer, R., García J. and Gómez, L.D. 1991. The Boletineae of México and Central América IV. Nova Hedwigia, J. Cramer, Berlin. 99 pp.

Wolfe, C.B. 1979. *Austroboletus* y *Tylopilus* subgenus *Porphyrellus* with emphasis on North American taxa *Bibliotheca Mycologica 69*: 1-148.