



Acta Botanica
Mexicana

Primer registro de *Amanita brunneofuliginea* (Amanitaceae) en México

First record of *Amanita brunneofuliginea* (Amanitaceae) in Mexico

Alexis Wences^{1,4} , Sigfrido Sierra¹ , Eduardo Hernández-Navarro² , Lisette Chávez-García³ , Joaquín Cifuentes³ 

Resumen:

Antecedentes y Objetivos: En México se reportan 102 especies del género *Amanita*, de las cuales 30 están presentes en la Cuenca de México. De estas últimas, siete pertenecen a la sección *Vaginatae*, lo que representa 5.8% de la diversidad de este género a nivel nacional. Esta sección presenta una alta homoplasia de sus caracteres morfológicos, lo que genera especies crípticas en el grupo. También faltan holotipos y claves de identificación taxonómica especializadas en la sección, así como un consistente criterio de clasificación. El objetivo de este trabajo fue caracterizar e identificar a nivel específico ejemplares de la sección *Vaginatae* depositados en el Fungario FCME, usando rasgos macro y micromorfológicos, así como análisis filogenéticos basados en secuencias de nucleótidos.

Métodos: Se hicieron revisiones macro y microscópicas de las estructuras de importancia taxonómica, basados en literatura especializada del género. Para la determinación de los ejemplares se utilizaron claves de identificación para el género. La extracción de DNA se realizó con un protocolo modificado de CTAB al 3% y se amplificaron las regiones ITS (ITS1, 5.8S e ITS2) y el D1-D2 del 28S del nrDNA. Los amplicones exitosos se secuenciaron en ambos sentidos. Todas las secuencias disponibles de la sección y las generadas en este trabajo se analizaron mediante los métodos filogenéticos probabilísticos Máxima Verosimilitud e Inferencia Bayesiana.

Resultados clave: Con base en la identificación morfológica y en los análisis filogenéticos basados en las regiones ITS y 28S, se confirmó la presencia de *Amanita brunneofuliginea* en los bosques de *Pinus* spp. - *Abies religiosa* del sur de la Cuenca de México, por lo que esta especie se registra por primera vez en el país.

Conclusiones: La sección *Vaginatae* es ampliamente diversa; con este registro, el número de especies de esta sección en México aumenta a 14 y en la Cuenca de México, a ocho.

Palabras clave: estirpe *Albogrisescens*, filogenia, sección *Vaginatae*.

Abstract:

Background and Aims: In Mexico, 102 species of the genus *Amanita* have been reported, 30 of which occur in the Basin of Mexico. Of the latter, seven belong to section *Vaginatae*, representing 5.8% of the diversity of this genus at the national level. This section exhibits a high degree of homoplasy in its morphological characters, which results in the presence of cryptic species within the group. Furthermore, some holotypes and specialized taxonomic identification keys for the section are lacking, and there is no consistent classification criterion. The objective of this study was to characterize and identify to the species level specimens of section *Vaginatae* deposited in the FCME Fungarium, using macro- and micromorphological characters, as well as phylogenetic analyses based on nucleotide sequences.

Methods: Macro- and microscopic examinations of taxonomically important structures were conducted, based on specialized literature on the genus. Identification keys for the genus were used for specimen identification. The DNA extraction was carried out using a modified 3% CTAB protocol, and the ITS regions (ITS1, 5.8S, and ITS2) and the D1-D2 region of the 28S nrDNA were amplified. Successful amplicons were sequenced in both directions. All available sequences from the section, together with those generated in this study, were analyzed using the probabilistic phylogenetic methods of Maximum Likelihood and Bayesian Inference.

Key results: Based on morphological identification and phylogenetic analyses using the ITS and 28S regions, the presence of *Amanita brunneofuliginea* was confirmed in *Pinus* spp. - *Abies religiosa* forests in the southern Basin of Mexico, therefore this species is reported for the first time in the country.

Conclusions: Section *Vaginatae* is highly diverse; with this record, the number of species in this section in Mexico increases to 14 and in the Basin of Mexico to eight.

Key words: phylogeny, section *Vaginatae*, stirps *Albogrisescens*.

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Laboratorio de Hongos Tremeloides (Heterobasidiomycetes), Investigación Científica, Ciudad Universitaria, 04510 Coyoacán, Cd. Mx., México.

²Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Laboratorio de Micología C-105, Circuito Zona Deportiva s.n., Ciudad Universitaria 04510 Coyoacán, Cd. Mx., México.

³Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Herbario FCME/Colección de Hongos/Fungario, Investigación Científica, Ciudad Universitaria, 04510 Coyoacán, Cd. Mx., México.

⁴Autor para la correspondencia:

alex.wen@ciencias.unam.mx

Recibido: 11 de marzo de 2026.

Revisado: 22 de abril de 2026.

Aceptado por Martín Esqueda: 29 de agosto de 2026.

Publicado Primero en línea: 21 de septiembre de 2026.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 133(2026).



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

Citar como: Wences, A., S. Sierra, E. Hernández-Navarro, L. Chávez-García y J. Cifuentes. 2026. Primer registro de *Amanita brunneofuliginea* (Amanitaceae) en México. Acta Botanica Mexicana 133: e2585. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm133.2026.2585>

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

Bajo el género *Amanita* Pers. hay alrededor de 1000 nombres en la base de datos Index Fungorum (Index Fungorum, 2026), pero únicamente cerca de 600 especies se consideran válidas (Cui et al., 2023). La clasificación del género más aceptada a nivel mundial es la de Cui et al. (2018), quienes mencionan que existen 3 subgéneros y 11 secciones que conforman al género *Amanita* (subg. *Amanita* (L.) Lam.: sect. *Amanita* (L.) Lam., sect. *Amerrendiae* (Bougher & Lebel) Zhu L.Yang, Yang-Yang Cui, Qing Cai & Li-Ping Tang, sect. *Caesarea* Singer ex Singer y sect. *Vaginatae* (Fr.) Quél.; subg. *Amanitina* (E.J.Gilbert) E.J.Gilbert: sect. *Amidella* (J.E.Gilbert) Konrad & Maubl., sect. *Arenariae* Zhu L.Yang, Yang-Yang Cui & Qing Cai, sect. *Phalloideae* (Fr.) Quél., sect. *Roanokenses* Singer ex Singer, sect. *Strobiliformes* Singer ex Zhu L.Yang, Yang-Yang Cui & Qing Cai y sect. *Validae* (Fr.) Quél.; subg. *Lepidella* Beauseigneur: sect. *Lepidella* Corner & Bas).

Se han reportado 102 especies de este género en México; 30 en la Cuenca de México (Pérez-Silva y Herrera Suárez, 1991; Sierra et al., 2016), de las cuales siete pertenecen a la sección *Vaginatae*, lo que representa 5.8% de la diversidad de este género a nivel nacional. Asimismo, para la sección *Vaginatae* se estima que existen aproximadamente 400 especies a nivel mundial (Ševčíková et al., 2021), mientras que en México se han reportado 13 (Cuadro 1). Esta sección se caracteriza por basidiomas pileado-estipitados sin bulbo en la base del estípote, margen del píleo estriado; ausencia de un velo parcial en el estípote de la mayoría de sus especies, presencia (generalmente como parches) de los restos de la volva en el píleo, basidiosporas inamiloides, subglobosas a elipsoides y las fíbulas en la base de los basidios poco frecuentes (Bas, 1969; Tulloss, 1994; Neville y Poumarat, 2009).

Los trabajos filogenéticos de la sección *Vaginatae* realizados por Hanss y Moreau (2020) y Varga et al. (2024) de Europa central, han recuperado los siguientes clados y estirpes: Clado 1, estirpes *Magnivolvata* Hanss & P.-A. Moreau y *Verrucosivolvata* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima; Clado 2, estirpe *Argentea* Hanss & P.-A. Moreau; Clado 3, estirpes *Fulva* Hanss & P.-A. Moreau y *Nivalis* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima; Clado 4, estirpes *Ceciliae* Hanss & P.-A. Moreau, *Punctata* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima y *Submembranacea*

Hanss & P.-A. Moreau; Clado 5, estirpes *Albogrisescens* Hanss & P.-A. Moreau, *Betulae* Hanss & P.-A. Moreau, *Coryli* Hanss & P.-A. Moreau, *Crocea* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima, *Lignitincta* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima, *Lividopallescens* Hanss & P.-A. Moreau, *Mairei* Hanss & P.-A. Moreau y *Simulans* Hanss & P.-A. Moreau; Clado 6, estirpes *Spadicea* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima y *Vladimirii* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima.

Sin embargo, a pesar de que han sido reconocidas las estirpes *Arctica* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima, *Arenicola* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima, *Basiana* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima, *Friabilis* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima y *Zonata* D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima por Varga et al. (2024), estas no se agruparon en ninguno de los seis clados mencionados.

En México, Feregrino-Feregrino et al. (2013) generaron secuencias de diferentes secciones del género; no obstante, no se han realizado estudios taxonómicos y filogenéticos específicamente en la sección *Vaginatae* en el país. Además, en diferentes herbarios de México existen ejemplares identificados con nombres de especies europeas, a pesar de que se ha demostrado que estas no se distribuyen en México (Cai et al., 2014), lo que afecta el estado del conocimiento de los diferentes grupos de hongos, particularmente los del género *Amanita*.

La sección *Vaginatae* presenta complicaciones taxonómicas originadas por la alta homoplasia de sus caracteres morfológicos, generando una incorrecta determinación de especies, sumado a una falta de claves de identificación de esta sección (Gempl et al., 2005; Thongbai et al., 2018). Igualmente, la identidad de ejemplares pertenecientes a este grupo permanece sin resolver al carecer de secuencias de los materiales tipo, y también es inexistente una nueva tipificación en colecciones modernas, para ser comparados morfológica y filogenéticamente entre sí (Thongbai et al., 2018; Ševčíková et al., 2021).

El objetivo de esta investigación fue analizar algunos ejemplares pertenecientes a la sección *Vaginatae* sin identificar depositados en el Fungario FCME, mediante caracterización morfológica y análisis filogenético de secuencias de DNA (ITS-28S) para confirmar su identidad específica.



Cuadro 1: Especies de *Amanita* Pers. sect. *Vaginatae* (Fr.) Quél. reportadas para México. *No se cuenta con secuencias de estas especies para determinar su posición filogenética en la sección *Vaginatae*. **Especie que no cuenta con secuencias del holotipo para su correcta asignación; agruparla en algún clado conocido.

Estirpes	Especies	Distribución	Referencia
<i>Argentea</i> Hanss & P.-A. Moreau	<i>Amanita argentea</i> Huijsman	Ciudad de México y Guerrero	Santiago et al., 1984
<i>Ceciliae</i> Hanss & P.-A. Moreau	<i>Amanita ceciliae</i> (Berk. & Broome) Bas	Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Oaxaca y Sonora	Pérez-Silva y Herrera Suárez, 1991; Pérez-Silva et al., 2006; Villanueva-Jiménez et al., 2006; Ayala-Sánchez et al., 2015; Domínguez-Romero et al., 2015
<i>Crocea</i> D.Varga, Hanss, P.-A. Moreau, Kovács & Dima	<i>Amanita crocea</i> (Quél.) Singer	Aguascalientes, Baja California, Hidalgo y Oaxaca	Pardavé-Díaz, 2001; Villanueva-Jiménez et al., 2006; Hernández-Rico y Moreno-Fuentes, 2010; Ayala-Sánchez et al., 2015
	<i>Amanita velosa</i> (Peck) Lloyd	Baja California y Ciudad de México	Ayala et al., 1988; Ayala-Sánchez et al., 2015
<i>Fulva</i> Hanss & P.-A. Moreau	<i>Amanita fulgineodisca</i> Tulloss, Ovrebo & Halling	Chiapas y Ciudad de México	Kong et al., 2018
	<i>Amanita fulva</i> Fr.	Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Hidalgo y Michoacán	Ayala et al., 1988; Cifuentes et al., 1990; Pardavé-Díaz, 2001; Hernández-Rico y Moreno-Fuentes, 2010
	<i>Amanita pachycolea</i> D.E. Stuntz	Oaxaca	Villanueva-Jiménez et al., 2006
	<i>Amanita umbrinolutea</i> (Secr. ex Gillet) Bataille	Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca y Veracruz	Santiago et al., 1984; Pérez-Silva y Herrera Suárez, 1991; Villanueva-Jiménez et al., 2006
<i>Magnivolvata</i> Hanss & P.-A. Moreau	<i>Amanita batarrae</i> (Bound.) Bon	Estado de México	Domínguez-Romero et al., 2015
<i>Submembranacea</i> Hanss & P.-A. Moreau	<i>Amanita constricta</i> Thiers & Ammirati	Ciudad de México, Michoacán y Oaxaca	Cifuentes et al., 1990; Villanueva-Jiménez et al., 2006
No agrupadas en estirpes conocidas	* <i>Amanita dunicola</i> Guzmán	Yucatán	Guzmán, 1982 Cifuentes et al., 1990; Pérez-Silva y Herrera Suárez, 1991; Zamora-Martínez y Nieto de Pascual-Pola, 1995; Montoya-Esquivel et al., 2001; Villanueva-Jiménez et al., 2006; Estrada-Martínez et al., 2009; Quiñónez-Martínez et al., 2009; Feregrino-Feregrino et al., 2013; Pérez-Silva y Medina-Ortiz, 2017; Ruan-Soto, 2018
	** <i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.	Chihuahua, Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Sonora y Tlaxcala	
	* <i>Amanita yucatanensis</i> Guzmán	Quintana Roo	Guzmán, 1982



Materiales y Métodos

Área de estudio

La Cuenca de México se ubica en el centro-oriental del Eje Neovolcánico Transversal (Fig. 1) (Gómez-Tuena et al., 2005; González-Torres et al., 2015). Tiene una superficie de 9738.64 km², una elevación promedio de 2240 m y abarca parte de los estados de Hidalgo, al norte y noreste; Puebla y Tlaxcala, al este; y el Estado de México y Ciudad de México, al centro y sur (Enciso-De la Vega, 1992; Lugo-Hubp et al., 1994).

En la porción sur de la Cuenca de México se ubica el suelo de conservación de la Ciudad de México, que ocupa

un área aproximada de 872.9 km² y cuya mayor extensión se distribuye en las alcaldías Milpa Alta, Tlalpan y Xochimilco (Santos-Cerquera y Aguilar, 2016), mientras que en la porción correspondiente al Estado de México se ubica el Área Natural Protegida Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, que comprende los municipios Texcoco, Ixtapaluca, Chalco, Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla y Ecatezingo (CONANP, 2013).

En ambos casos, los principales tipos de vegetación presentes en estas áreas son bosque de *Quercus* L., bosque de *Pinus* L., bosque de *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham. y bosques mixtos (Villaseñor y Ortiz, 2014).

Ubicación y principales tipos de vegetación de la región sur de la Cuenca de México

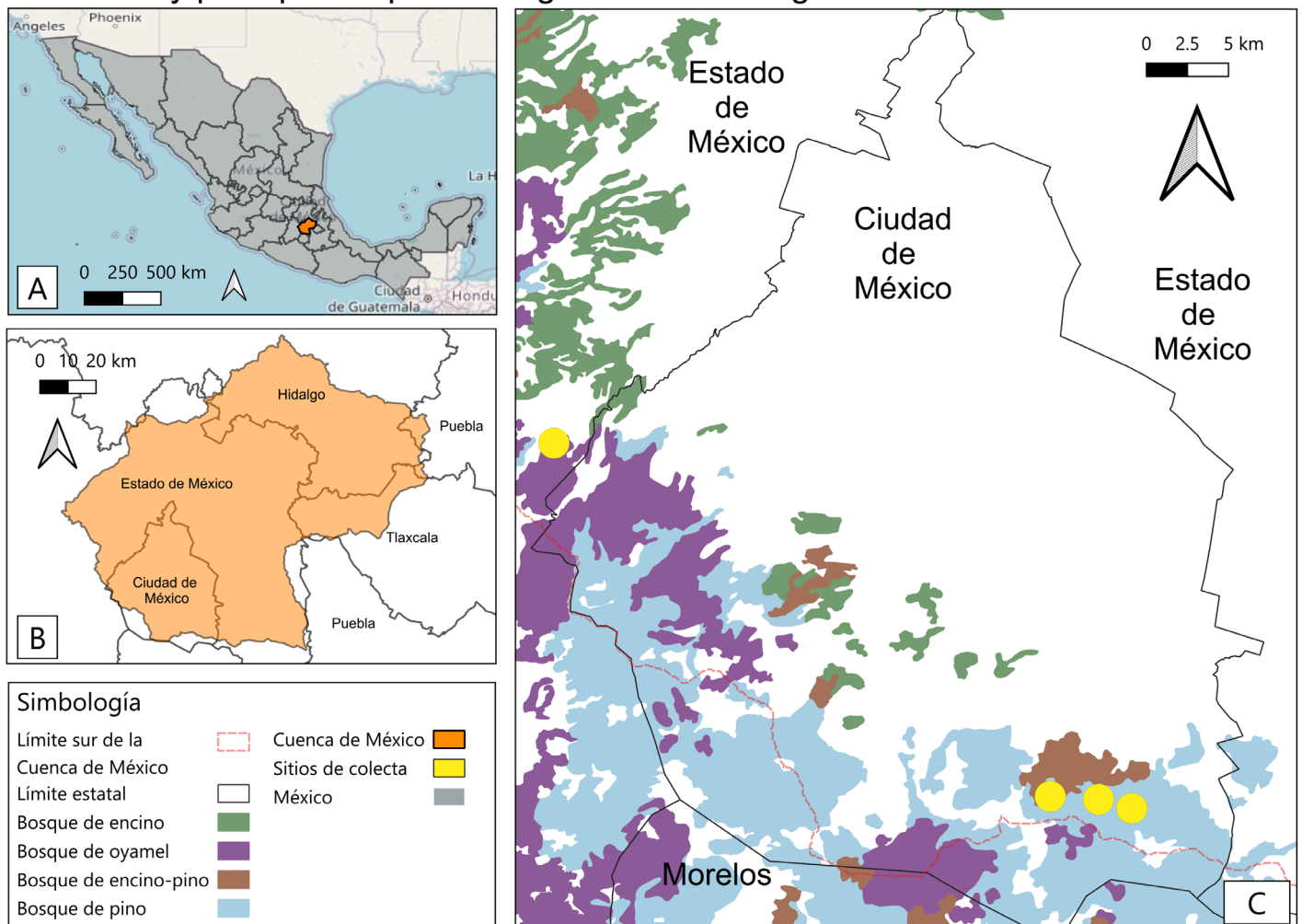


Figura 1: A. Cuenca de México en México; B. estados que conforman la Cuenca de México; C. tipos de vegetación presentes en la Cuenca de México, de acuerdo con Villaseñor y Ortiz (2014), y sitios de colecta del material revisado.

Además, es una zona que presenta una alta presión debido a la expansión humana principalmente en la Ciudad de México y zona metropolitana del Estado de México (Suárez-Lastra, 2016).

Obtención de ejemplares y revisión morfológica

Se seleccionaron 11 ejemplares del género *Amanita* (sección *Vaginatae*) afines entre sí, depositados en el Fungario del Herbario “María Agustina Batalla” (FCME) de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El material fue recolectado entre 2009 y 2022 en diversas zonas boscosas del sur de la Cuenca de México. De estos ejemplares se consultó el acervo fotográfico del Fungario para conocer sus características morfológicas en fresco.

Para la determinación taxonómica de todos los ejemplares, se realizó una caracterización macroscópica considerando los términos morfodescriptivos presentes en el manual de Delgado et al. (2005). Los colores de las diferentes estructuras analizadas se asignaron con base en la guía de color Methuen (Kornerup y Wanscher, 1983). Posteriormente, se revisaron microscópicamente cortes a mano alzada de los esporomas y se realizaron preparaciones con KOH al 10% y teñidas con floxina siguiendo las técnicas de laboratorio propuestas por Bas (1969), Tulloss (1994) y Hanss y Moreau (2020), y se observaron en un microscopio óptico Nikon Eclipse e100 (Nikon, Tokio, Japón).

Se midieron el largo y ancho de los basidios ($n=30$) y basidiosporas ($n=30$). De estas últimas se calculó la L (rango de la longitud de las basidiosporas medidas de un ejemplar examinado), W (rango del ancho de las basidiosporas medidas de un ejemplar examinado), Q (L/W) y Q' (promedio del intervalo de los valores de Q), wcs (ancho del estrato central de la lámina, medido a la mitad del radio del píleo), wst -near (la distancia desde un margen externo del estrato central hasta la base más cercana de un basidio, medido a la mitad del radio del píleo) y wst -far (la distancia desde un margen externo del estrato central hasta la base más alejada de un basidio, medido a la mitad del radio del píleo). Una vez obtenida la información microscópica, se determinó cada ejemplar con base en los trabajos de Tulloss (2003; 2008; 2009), Phillips (2010) y Hanss y Moreau (2020).

Extracción de DNA, amplificación por PCR y secuenciación

La extracción de DNA genómico de los ejemplares se realizó con la modificación del protocolo con CTAB al 3% descrito por Doyle y Doyle (1987), la cual se describe a continuación. Se colocó una muestra del contexto del píleo de cada ejemplar en tubos de microcentrífuga de 2 ml y se congeló con nitrógeno líquido durante 5 min. A los tubos se les agregó un balín de tungsteno y se molieron durante 1 min a 50 oscilaciones por segundo en el disruptor de tejidos TissueLyser LT (QIAGEN, Hilden, Alemania). Se agregaron 1000 μ l del buffer CTAB + 2-mercaptoetanol a cada uno y se incubaron a 65 °C durante 30 min en el termoblock Eppendorf ThermoMixer® F1.5 (Hamburgo, Alemania). Posteriormente, se agregaron a cada tubo 1000 μ l de SEVAG (cloroformo: alcohol isoamílico 24:1) y se incubaron durante 30 min a 80 RPM a temperatura ambiente.

Las muestras se centrifugaron a 9000 RPM durante 10 min en la centrífuga Eppendorf® Centrifuge 5427R (Hamburgo, Alemania) y se transfirió la fase acuosa a un nuevo tubo de microcentrífuga limpio de 1.5 ml. Cada muestra se precipitó con 700 μ l de isopropanol (2-propanol) preenfriado a -20 °C y se dejó reposar durante una hora. Se centrifugó la mezcla a 13,000 RPM durante 5 min en la centrífuga Eppendorf® Centrifuge 5427R (Hamburgo, Alemania) y se descartó el sobrenadante. Se agregaron 500 μ l de etanol al 70% y se centrifugó a 13000 RPM durante 3 min; se descartó el alcohol y se secó el precipitado en una la centrífuga de vacío Concentrator plus/Vacufuge® plus (Eppendorf, Hamburgo, Alemania) durante 4 min. Los precipitados se resuspendieron en 50 μ l de agua libre de nucleasas y se cuantificaron en un espectrofotómetro NanoDrop 2000/2000c (Thermo Fisher Scientific, Waltham, EUA).

La integridad del DNA se verificó mediante visualización en un gel de agarosa al 0.8% teñido con GelRed® (Biotium, Fremont, EUA). Para la amplificación de las regiones nucleares ITS1-5.8S-ITS2 (ITS, código de barras) y D1-D2 (28S), se utilizaron los pares de cebadores ITS1F/ITS4B y LR0R/LR5 (White et al., 1990; Gardes y Bruns 1993), respectivamente.



Para cada reacción de PCR se utilizaron 10 µl de PCR Mix 2× (5'BIO, México), 0.5 µl de cada cebador, 8 µl de agua estéril y 1 µl de DNA, para un volumen final de 20 µl y se colocaron en el termociclador VeritiPro Thermo Cyclor (Thermo Fisher Scientific, Waltham, EUA) bajo las siguientes condiciones: desnaturalización inicial a 95 °C durante 3 min, 35 ciclos de desnaturalización a 95 °C durante 15 s, alineación a 52 °C durante 15 s y extensión a 72 °C durante 30 s y extensión final a 75 °C durante 7 min.

Se comprobó la amplificación de los fragmentos mediante una electroforesis en un gel de agarosa al 1.2% teñido con GelRed® (Biotium, Fremont, EUA), utilizando una cámara de electroforesis horizontal en minigel Thermo Scientific™ Owl™ EasyCast™ B1 (Thermo Fisher Scientific, Waltham, EUA). Los amplicones exitosos fueron purificados con ExoSAP-IT™ (Thermo Fisher Scientific, Waltham, EUA), de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los productos de PCR fueron secuenciados en ambos sentidos en el Laboratorio de Secuenciación Genómica de la Biodiversidad y de la Salud del Instituto de Biología de la UNAM.

Análisis filogenéticos

Las secuencias resultantes se ensamblaron en el programa SEQUENCHER v. 5.4.6 (Gene Codes Corporation, 2026) y posteriormente se compararon con las depositadas en GenBank (2025) mediante una búsqueda BLAST-N. Para ejecutar los análisis, se descargaron las secuencias del Clado 5 reconocido por Hanss y Moreau (2020) y Varga et al. (2024) de la base de datos de NCBI (2026) y se analizaron junto con las secuencias generadas en este estudio. Se utilizaron secuencias de la estirpe *Crocea* como grupo externo (Varga et al., 2024).

Las secuencias se alinearon utilizando la estrategia G-INS-1 en MAFFT v. 7 (Katoh et al., 2002, 2019; Katoh y Standley, 2013). La matriz se particionó en cuatro regiones: ITS1, 5.8S, ITS2 y 28S, y se buscó el modelo que mejor se ajustara a cada una mediante ModelFinder (Kalyaanamoorthy et al., 2017). El alineamiento final constó de 180 secuencias y de 1477 posiciones; de estas, 1229 fueron conservadas y 239 variables, incluyendo 52 sitios únicos y 187 sitios parsimoniosamente informativos.

El análisis de Máxima Verosimilitud se hizo en IQ-Tree 3 (Wong et al., 2026) con 1000 réplicas de remuestreo Bootstrap (BS) y el modelo de evolución que mejor se ajustara a los datos de cada partición, según ModelFinder (Kalyaanamoorthy et al., 2017). El análisis de Inferencia Bayesiana se realizó en Mr. Bayes v. 3.2.7. (Ronquist et al., 2012). El bloque de información incluyó los modelos de partición adaptados, dos corridas, cuatro cadenas de Monte Carlo, una temperatura fijada en 0.2 y un muestreo de 10 millones de generaciones con árboles muestreados cada 1000 generaciones. Las dos ejecuciones bayesianas simultáneas continuaron hasta que se cumplieron los parámetros de convergencia (ESS>200; ASDSF<0.01), evaluados mediante Tracer v. 1.7.2 (Rambaut et al., 2018) y se obtuvieron los valores de probabilidad posterior (PP).

El árbol final fue editado en FigTree v. 1.4.4 (Rambaut, 2014) e Inkscape v. 1.4.4 (Inkscape, 2026). Los números de acceso, el nombre del taxón, el ejemplar de referencia, el país de origen y el estado del tipo se indican en el Apéndice.

Resultados

Análisis filogenéticos

La comparación de las secuencias obtenidas de la región ITS-28S de los ejemplares examinados con las depositadas en GenBank (2025) mostró una similitud de 96 a 99% con *Amanita brunneofuliginea*. Los modelos que mejor se ajustaron a las particiones en IQ-Tree fueron TP-M2u+F+I+R2 para ITS1, K2P+FQ para 5.8S, TPM3+FQ+G4 para ITS2 y TN+F+I para 28S. Los modelos bayesianos adaptados fueron GTR+G para el ITS y GTR+I+G para 5.8S, ITS 2 y 28S. Los análisis de Máxima Verosimilitud e Inferencia Bayesiana mostraron topologías congruentes entre sí y recuperaron la sección *Vaginatae* con altos valores de Soporte Bootstrap (BS) y Probabilidad Posterior (PP), BS/PP=100/1.

Las 11 secuencias generadas en este estudio se agruparon con secuencias de referencia de *A. brunneofuliginea* de Austria, Italia, Noruega y China, incluido el holotipo, con un alto valor de soporte (BS/PP=100/1). Todo este clado se recuperó en la estirpe *Mairei* (Fig. 2).



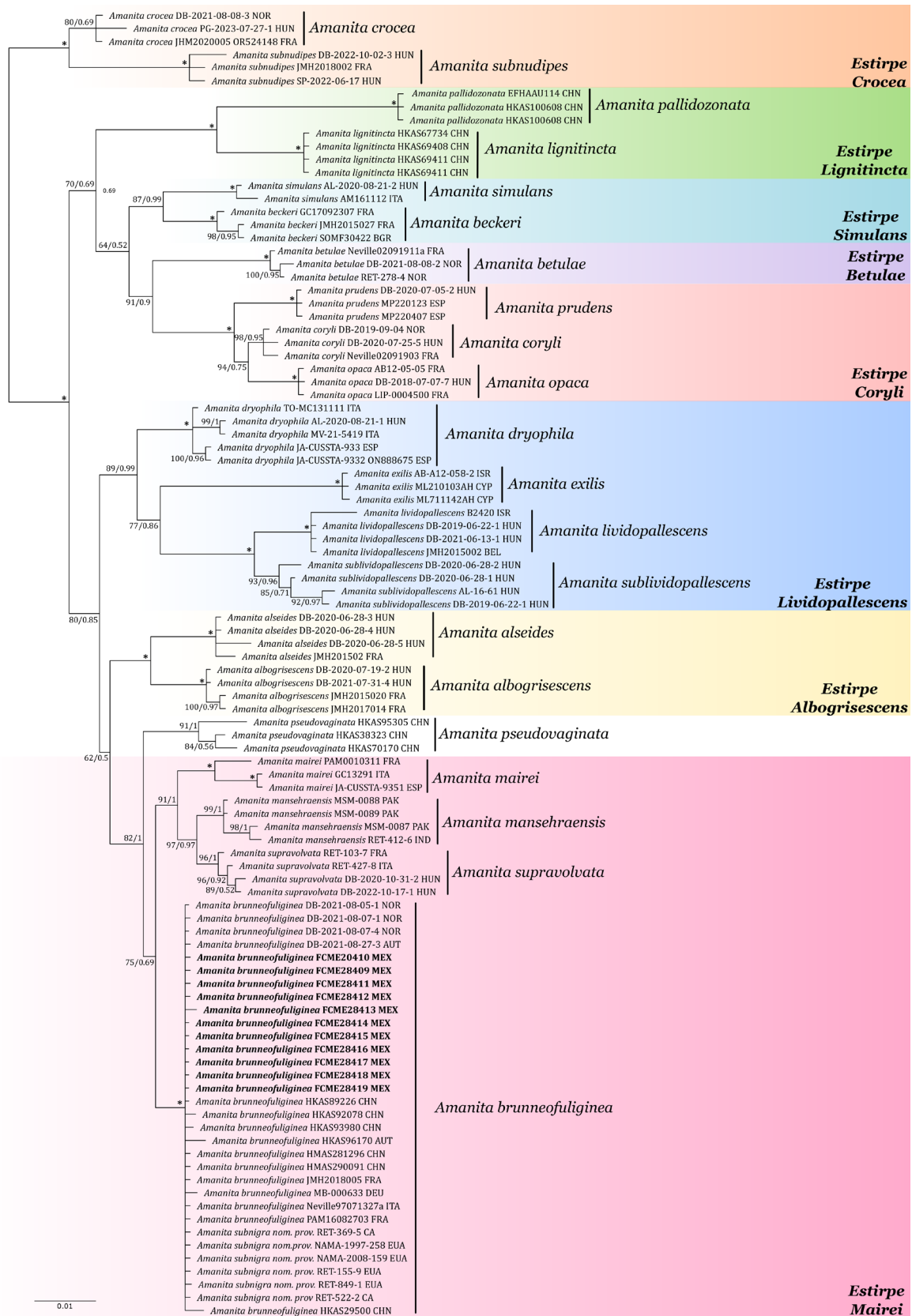


Figura 2: Árbol consenso de la sección *Vaginatae* (Clado 5) obtenido con Inferencia Bayesiana con secuencias de nrITS y nr28S. En cada nodo se muestran los valores de bootstrap (BS=0-100) y de probabilidad posterior (PP=0-1). Las secuencias obtenidas en este trabajo se marcan en negritas. Se indica el voucher, país y si las secuencias utilizadas pertenecen al tipo de las especies incluidas. El * se refiere a los valores de soporte 1/100 de probabilidad posterior y Bootstrap, respectivamente.



Taxonomía

Con la información de los caracteres macroscópicos y microscópicos se identificaron 11 ejemplares como *Amanita brunneofuliginea*.

Basidiomycota

Agaricomycetes

Agaricales

Amanitaceae

Amanita brunneofuliginea Zhu L.Yang, Bibliotheca Mycologica 170: 96. 1997. Fig. 3.

= *Amanita ochraceopallida* Contu, Micologia e Vegetazione Mediterranea 12: 137. 1997.

= *Amanita ochraceomaculata* Neville, Poumarat & Fraiture, Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola 43: 261. 2000.

= *Amanita glarea* Jabeen, M.Kiran & Sadiqullah, Phytotaxa 306: 140. 2017.

TIPO: CHINA. Provincia de Yunnan, Lijiang, Heibais-hui, 3500 m, bosque de *Quercus-Abies*, 3.VIII.1995, Z. L. Yang 2132 (holotipo: HKAS 29500). GenBank: AF024442.

Basidioma pequeño a mediano, píleo 40-90 mm de ancho convexo a plano, con el centro de obtuso a ligeramente umbonado, margen recto, borde entero, superficie del centro del píleo glabra, margen estriado; superficie del píleo de color marrón grisáceo oscuro (8F8); unión del contexto heterogéneo de color blanco (7A1); láminas juntas, libres a ligeramente adheridas, con borde entero, lamélulas truncas, láminas y lamélulas de color blanco (7A1); estípite 60-150 × 10-20 mm, cilíndrico, subbulboso, de consistencia carnosa-fibrosa, con contexto hueco de color blanco (7A1), exanulado; superficie exterior del estípite de color blanco (7A1) con fibrillas de color marrón

grisáceo (8D3); volva libre, en forma de saco membranáceo, adherida a la base del estípite y libre en la parte superior, de color blanco (7A1); olor no distinguible; esporada blanca; basidiosporas (7-)9-14 × (5-)8-12 µm (L': 11.5 µm, W': 10 µm, Q: 1-1.3; Q': 1.15), globosas, subglobosas y ampliamente elipsoides, inamiloides en reactivo de Melzer, hialinas en agua y en KOH al 10%, lisas, monogutuladas, con pared delgada; basidios (34-)39-81(-88) × (12-)13-22(-25) µm, claviformes, tetra-esterigmados, esterigmas de 3-6 µm de largo, con pared delgada, sin fíbulas en la base de los basidios; trama laminar bilateral, divergente, wcs=35-48 µm, formada por células de 2-5 µm de diámetro; subhimenio wst-near=30-46 µm, wts-far=63-70 µm, formado por células ramoso-infladas de (28-)32-55(-57) × (17-)20-25(-26) µm; contexto del píleo con hifas de pared delgada; no se observaron fíbulas; pileipellis 218-275 µm de espesor, conformada por un suprapellis, 105-170 µm de espesor, compuesto de hifas gelatinizadas, dispuestas en paralelo, de paredes delgadas, hialinas, y un subpellis, 80-120 µm de espesor, compuesto por hifas entrelazadas cilíndricas y globosas, hialinas, con pared delgada; contexto del estípite longitudinalmente acrofisáldico, acrofisáldes de 3-7 µm, filamentosas, pared delgada, hialinas, no se observaron hifas oleíferas ni fíbulas; velo universal (volva) formado por hifas, 1-3 µm de largo, dispuestas de forma paralela, algunas entrelazadas, con paredes engrosadas y hialinas, fíbulas ausentes, con esferocitos de (14-)15-31(-32) × (10-)12-25(-26) µm, hialinos (Fig. 4).

Hábito y hábitat: solitario a disperso, asociado a bosques mixtos de *Pinus* spp.-*Abies religiosa*.

Material estudiado: MÉXICO. Ciudad de México, alcaldía Milpa Alta, hacia el norte del Oyamepulli, 3170 m, bosque de pino, 07.IX.2009, S. Castro-Santiuste 182 (FCME! 28410); 1 km al oeste del Volcán Ocusacayo, 3200, bosque de pino, 05.VI.2015, M. A. Gutiérrez-Sánchez 14 (FCME! 28413); 1 km al suroeste de la caseta de vigilancia, 2930 m, bosque de pino, 02.VII.2014, D. A. Guzmán-Ramírez 44 (FCME! 28412); Tulmiac, 3329 m, bosque de oyamel, 08.VIII.2013, J. de J. Ruiz-Ramos s.n. (FCME! 28411); Atlimeya, falda poniente del Volcán Ocusacayo,



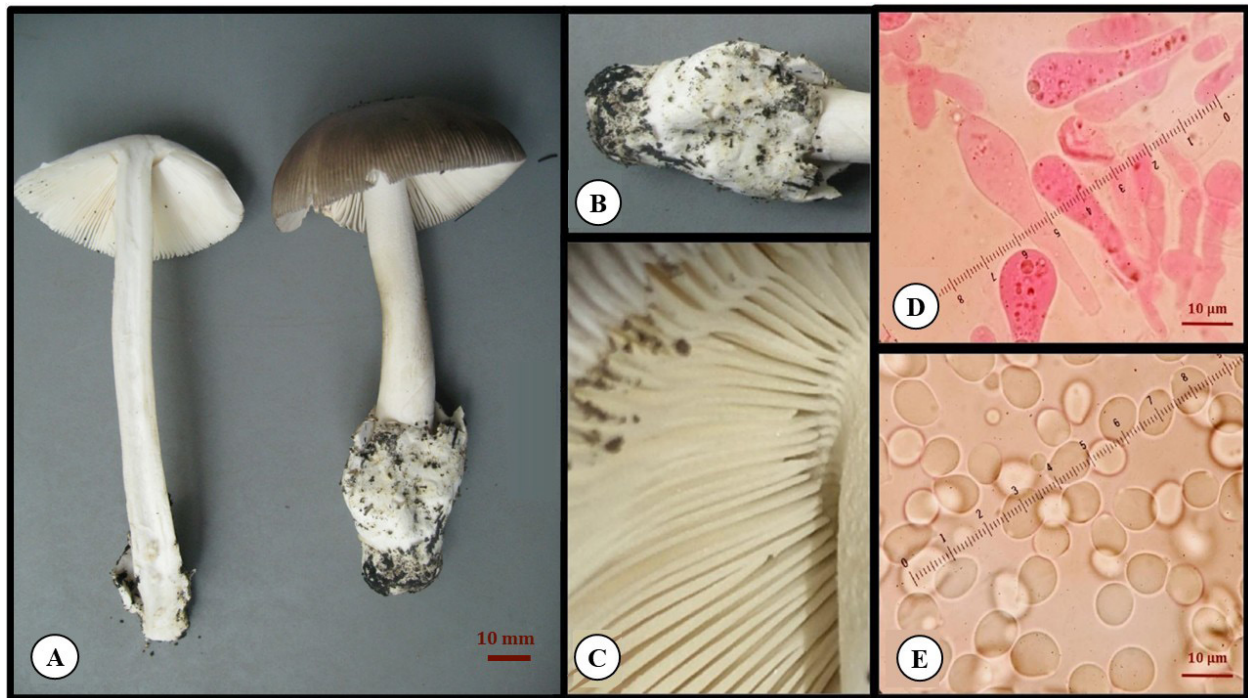


Figura 3: *Amanita brunneofuliginea* Zhu L.Yang (Sierra 2014-02, FCME 28412). A. basidioma; B. vista a detalle de la volva; C. láminas ligeramente adheridas al estípite; D. basidios y basidiosporas teñidos con floxina; E. basidiosporas inamiloides de forma ampliamente elipsoide.

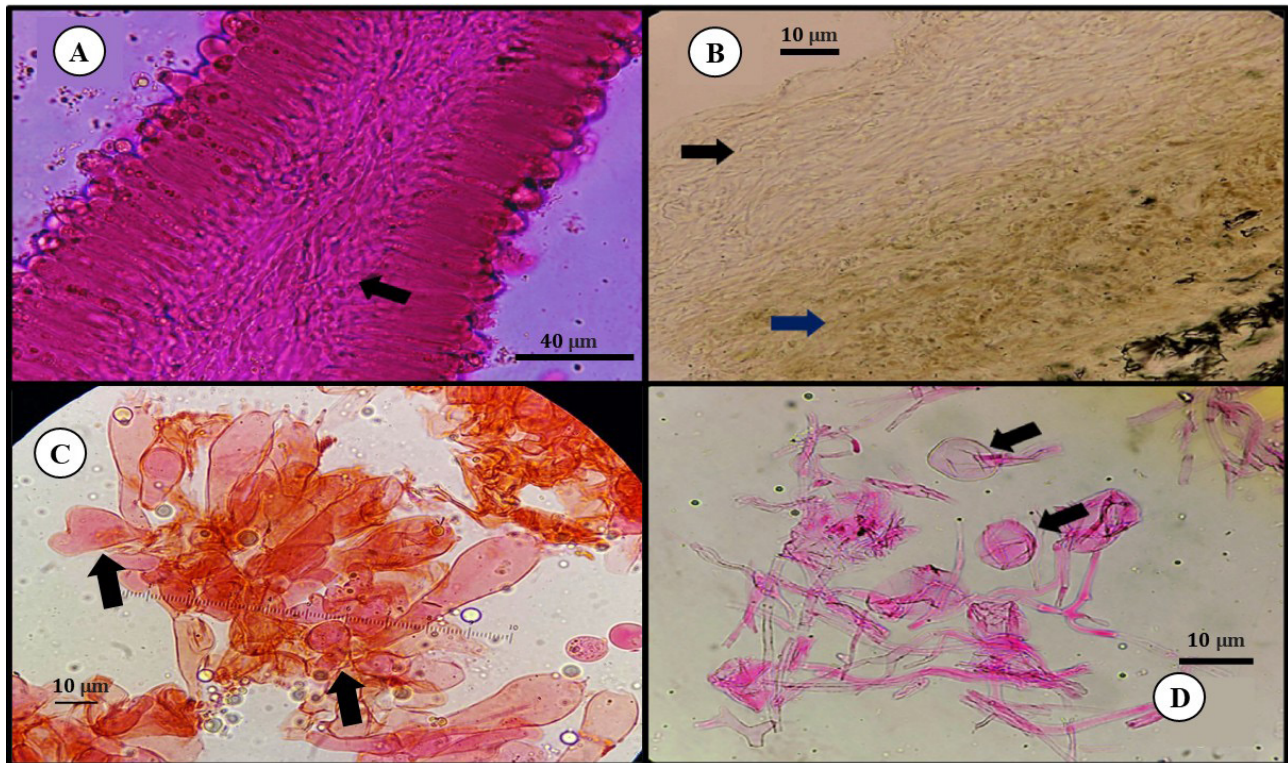


Figura 4: *Amanita brunneofuliginea* Zhu L.Yang (Sierra 2014-02, FCME 28412) estructuras microscópicas. A. trama laminar divergente; B. pileipellis: la flecha negra indica la posición del suprapellis y la azul, la del subpellis; C. células ramoso-infladas del subhimenio; D. esferocistos presentes en la volva.

3257 m, bosque de pino, 11.IX.2009, *Sánchez s.n.* (FCME! 28409); Manitas pintadas a Micapa, 3150 m, bosque de pino, 20.VIII.2021, *S. Sierra s.n.* (FCME! 28415); camino a la mina y ladera noroeste del Ocusacayo, 3190 m, bosque de pino, 13.VII.2022, *S. Sierra s.n.* (FCME! 28416); camino del Ocusacayo al Tulmiac, 3300 m, bosque de pino, 20.VII.2022, *S. Sierra s.n.* (FCME! 28417); camino a la mina al sureste del Volcán Ocusacayo, 27.VII.2022, *S. Sierra s.n.* (FCME! 28418); Manitas pintadas, 3150 m, bosque de pino, 31.VIII.2022, *A. Wences s.n.* (FCME! 28419). Estado de México, municipio Lerma, Reserva Santa Fe, 3133 m, bosque de oyamel, 25.VII.2019, *M. A. Gutiérrez-Sánchez* 397 (FCME! 28414).

Discusión

La mayoría de los estudios filogenéticos del género *Amanita* han empleado regiones ribosomales nucleares ITS y LSU para el reconocimiento de especies (Sánchez-Ramírez et al., 2014; 2015). Adicionalmente, se han utilizado regiones que codifican proteínas como *rpb-1*, *β-tubulina* y *tef1-α*, lo que ha permitido el reconocimiento de los géneros que integran la familia Amanitaceae y las secciones que conforman el género *Amanita* (Cui et al., 2018). En particular, para la sección *Vaginatae* Hanss y Moreau (2020) y Varga et al. (2024) realizaron análisis filogenéticos con secuencias de las regiones ITS, LSU, *rpb-1* y *tef1-α* de ejemplares de Europa central; ambos trabajos recuperaron seis clados y reconocieron 23 estirpes.

Las filogenias construidas a partir de la combinación de ITS-LSU se pueden considerar suficientes para reconocer especies de la sección *Vaginatae*, según Schoch et al. (2012) y Stielow et al. (2015), quienes señalan que los resultados obtenidos con las regiones ITS y LSU son similares a los alcanzados con ITS-*tef1-α* o ITS-*rpb-1*, en diversos grupos de hongos. En este clado se incluyen la estirpe *Mairei* y la especie *A. brunneofuliginea* con la cual quedan agrupadas las 11 muestras de *Amanita* de este estudio (Fig. 2).

El material examinado coincide con las características macroscópicas reportadas para *A. brunneofuliginea* en la descripción original de Yang (1997): color del píleo, centro ligeramente umbonado y superficie glabra del mismo,

así como el color blanco de las láminas, que son libres a ligeramente adheridas al estípite; las lamélulas truncadas y la volva membranosa y en forma de saco. Coincide también con el espesor del subhimenio, el tamaño de basidios, esterigmas, basidiosporas, intervalo de Q y Q', espesor, coloración y micromorfología de pileipellis (supra y subpellis).

Las características macroscópicas en las que difieren los ejemplares estudiados son el tamaño del píleo con un máximo de 90 mm de diámetro (vs. 150 mm) y estípite con máximo 150 mm de longitud (vs. 220 mm), así como la coloración blanca uniforme en la base del estípite (vs. gris pálido) y la volva (vs. marrón pálido en la parte interna de la volva) reportados por Yang (1997) y Hanss y Moreau (2020). Microscópicamente, la parte interna de la volva no presenta las dos capas bien diferenciadas y el tamaño de las células que componen el subhimenio presenta un intervalo mayor que el citado por Cui et al. (2018) en su revisión de la familia Amanitaceae en China.

Yang (1997) describió *A. brunneofuliginea* de la provincia de Yunnan, China. Por otro lado, Contu (1997) describió a *A. ochraceopallida* de la isla de Cerdeña, Italia, mientras que Neville et al. (2000) describieron a *A. ochraceomaculata* de la región de Véneto, Italia. Sin embargo, ambas especies son sinónimas de *A. brunneofuliginea* (Hanss y Moreau, 2020) y se amplía su área de distribución hacia Europa central.

Así mismo, se considera como sinónimo *A. subnigra* nom. prov., la cual se ha reportado a partir de materiales examinados en Norteamérica (Hanss y Moreau, 2020). Saba et al. (2019) mencionan que *A. glarea* Jabeen, M. Kiran & Sadiqullah es taxón hermano de *A. mansehraensis* Saba, Haelew. & Khalid, ambas especies de Pakistán, y que forman un grupo en conjunto con *A. brunneofuliginea* y *A. pseudovaginata* Hongo. No obstante, Hanss y Moreau (2020), Cui et al. (2023) y Varga et al. (2024) demostraron que las secuencias del holotipo de *A. glarea* se agrupan dentro de *A. brunneofuliginea*, por lo que la consideramos como sinónimo de esta última.

Amanita brunneofuliginea pertenece a la estirpe *Mairei* (Varga et al., 2024), junto con algunas especies como *A. mairei* Foley, *A. supravolvata* Lanne y *A. mansehraensis*,



las cuales no presentan un suprapellis diferenciado con $Q' > 1.20$, en contraste con el suprapellis bien diferenciado y gelatinizado, con un espesor de hasta 170 μm y Q' de 1.15 en *A. brunneofuliginea*. Ecológicamente, *A. supravolvata* se asocia exclusivamente con *Pinus* en suelos arenosos de Francia, Italia, Alemania y Polonia (Lanne, 1979), mientras que *A. mansehraensis* se ha reportado en bosques subtropicales de *Pinus* formados exclusivamente por *P. roxburghii* Sarg. y *P. wallichiana* A.B. Jacks de Pakistán (Saba et al., 2019), a diferencia de *A. brunneofuliginea*, la cual se asocia a diversas especies de *Pinus*, *Abies* Mill. y *Quercus* en China y Europa Central (Yang, 1997; Hanss y Moreau, 2020).

De acuerdo con Cui et al. (2018), *A. brunneofuliginea* puede confundirse con *A. battarrae* (Bound.) Bon, de la estirpe *Magnivolvata* y con *A. umbrinolutea* (Sacc. ex Gillet) Bataille, de la estirpe *Fulva*. Sin embargo, *A. brunneofuliginea* se diferencia de *A. battarrae* por presentar un basidioma de mayor tamaño, con un píleo de 40-90 mm de diámetro (vs. 30-60 mm), así como basidiosporas más anchas de 8-12 μm (vs. 9-10 μm) (Yang, 1997; 2005; 2015). Por otro lado, *A. umbrinolutea* presenta un píleo y un estípite de color marrón relativamente más oscuro, además de un borde de las láminas de color marrón (Yang, 2005; 2015), características que no se observan en *A. brunneofuliginea*.

Comparada con el resto de especies citadas para México, *A. brunneofuliginea* cuenta con una coloración marrón grisáceo en la superficie del píleo, estípite blanco con fibrillas marrón grisáceo en su superficie, láminas de color blanco, pileipellis 218-275 μm de espesor; basidios (34-)39-81(-88) $\times$ (12-)13-22(-25) μm y $Q'=1.15$; mientras que *A. ceciliae* (Berk. & Broome) Bas pertenece a la estirpe *Ceciliae*, con un píleo marrón amarillento, estípite amarillo pálido, láminas naranjas rojizo pálido, pileipellis 155-220 μm de espesor, basidios 65-89 $\times$ 14-19 μm y $Q'=1.07$ (Illescas, 2023). *Amanita crocea* (Quél.) Singer y *A. velosa* (Peck) Lloyd se ubican dentro de la estirpe *Crocea*, cuentan con una coloración amarillo anaranjado y naranja pálido en el píleo, estípites blanco amarillento y naranja pálido, láminas de color crema y blanco amarillento, pileipellis 100-240 μm y 150-200 μm , basidios 42-75 $\times$ 10.8-15.2 y 42-69 $\times$ 9-14 μm , y $Q'=1.11$ y 1.19, respectivamente (Jenkins, 1978).

Amanita constricta Thiers & Ammirati se encuentra dentro de la estirpe *Submembranacea*; presenta una coloración marrón oscuro, estípite blanco con fibrillas negras en su superficie, láminas de color blanco grisáceo, la pileipellis de hasta 200 μm , basidios 54-78 $\times$ 8.5-19.5 μm y $Q'=1.12$ (Thiers y Ammirati, 1982; Tulloss, 1994). Por otro lado, *A. fuligineodisca*, Tulloss, Ovrebo & Halling, *A. fulva* Fr. y *A. pachyvolvata* (Bon) Krieglst. pertenecen a la estirpe *Fulva*, con una coloración del píleo marrón oscuro en el centro y en el borde marrón pálido, naranja pálido a marrón rojizo y marrón amarillento, la coloración de las láminas y estípites de las tres especies es blanco a blanco-crema, pileipellis de hasta 5-50 μm , 140-145 μm y 100-140 μm ; basidios 37-73 $\times$ 11.8-19.5 μm , 51-75 $\times$ 15-16 μm y 55-66 $\times$ 47.5-21 μm , y $Q'=1.08$, 1.07 y 1.08, respectivamente (Tulloss et al., 1992; Tulloss, 1994; Kong et al., 2018).

Finalmente, *A. dunicola* Guzmán y *A. yucatanensis* Guzmán, no se encuentran asignadas a ninguna estirpe, asociadas a selvas tropicales perennes, particularmente a los géneros *Coccoloba* P.Browne y *Gymnopodium* Rolfe y únicamente se han reportado en el sur y suroeste de México (Guzmán, 1982), a diferencia de *A. brunneofuliginea* asociada con *Pinus*, *Abies* y *Quercus*.

El tipo de vegetación de la localidad tipo en China son bosques de *Quercus* y *Abies*, mientras que en Europa se asocia con Pinaceae, principalmente *Pinus*, *Abies*, *Picea* Link y *Cedrus* Trew. En México se reporta asociada a bosques mixtos de *Pinus* spp. - *Abies religiosa*. Hanss y Moreau (2020) señalan que la estirpe *Mairei*, a la que pertenece *A. brunneofuliginea*, agrupa únicamente especies asociadas a coníferas, lo cual concuerda con la información ecológica de los ejemplares examinados.

Conclusiones

Con base en la evidencia macromorfológica de los basidiomas, los datos micromorfológicos de las diversas estructuras revisadas, la información ecológica y su posición filogenética, se confirma la presencia de *Amanita brunneofuliginea* en México y, en particular, en la Cuenca de México. Con este registro, el número de especies de esta sección en el país asciende a 14.



Contribución de autores

Administración del proyecto: AW, EHN; Análisis formal: SS; Curación de datos: SS; Investigación: SS, EHN, LCG; Metodología: LCG; Redacción - borrador original: SS, EHN, LCG; Redacción – revisión y edición: SS, JC; Visualización: SS, JC.

Financiamiento

Este estudio fue apoyado por el financiamiento de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECHITI) con el número de beca 845531.

Agradecimientos

Se agradece al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT IN213224). Agradecemos el apoyo técnico a Lidia Cabrera, Nelly López y Laura Márquez, LaNaBio.

Declaración de uso de Inteligencia Artificial

Declaramos que este estudio se realizó sin utilizar ninguna IA.

Literatura citada

- Ayala, N., I. Manjarrez, G. Guzmán y H. S. Thiers. 1988. Los hongos de la Península de Baja California, III. Las especies conocidas del género *Amanita*. Revista Mexicana de Micología 4: 69-74.
- Ayala-Sánchez, N., I. E. Soria-Mercado, L. Romero-Bautista, M. López-Herrera, R. Rico-Mora y A. Portillo-López. 2015. Los hongos Agaricales de las áreas de encino del estado de Baja California, México. In: Pulido-Flores, G., S. Monks y M. López-Herrera (eds.). Estudios en Biodiversidad, Vol. I. University of Nebraska. Lincoln, EE. UU. pp. 215-226. <http://digitalcommons.unl.edu/zeabook/215> (consultado enero 2026).
- Bas, C. 1969. Morphology and subdivision of *Amanita* and a monograph of its section *Lepidella*. Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi 5(4): 285-573.
- Cai, Q., R. E. Tulloss, L. P. Tang, B. Tolgor, P. Zhang, Z. H. Chen y Z. L. Yang. 2014. Multi-locus phylogeny of lethal amanitas: implications for species diversity and historical biogeography. BMC Evolutionary Biology 14(143): 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2148-14-143>
- Cifuentes, J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, M. Bulnes, V. Corona, M. R. González, I. Jiménez, A. Pompa y G. Vargas. 1990. Observaciones sobre la distribución, hábitat e importancia de los hongos de Los Azufres, Michoacán. Revista Mexicana de Micología 6: 133-149.
- CONANP. 2013. Programa de Manejo Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl. Diario Oficial de la Federación, 2 de abril de 2013. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Cd.Mx., México. https://conanp.gob.mx/conanp/dominios/iztapopo/documentos/programa_de-manejo_izta_popo.pdf (consultado enero, 2026).
- Contu, M. 1997. Appunti sul genere *Amanita*. —VI due nuove specie nella sezione *Vaginatae*. Micologia e Vegetazione Mediterranea 12(2): 136-147.
- Cui, Y. Y., Q. Cai, L. P. Tang, J. W. Liu y Z. L. Yang. 2018. The family Amanitaceae: molecular phylogeny, higher-rank taxonomy and the species in China. Fungal Diversity 91(1): 5-230. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13225-018-0405-9>
- Cui, Y. Y., Y. J. Hao, T. Guo, Z. L. Yang y Q. Cai. 2023. Species diversity of *Amanita* section *Vaginatae* in Eastern China, with a description of four new species. Journal of Fungi 9(8): 862. DOI: <https://doi.org/10.3390/jof9080862>
- Delgado, A., M. Villegas-Ríos y J. Cifuentes. 2005. Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar. Las prensas de Ciencias. México.
- Domínguez Romero, D., J. I. Arzaluz Reyes, C. Valdés Valdés y N. P. Romero Popoca. 2015. Uso y manejo de hongos silvestres en cinco comunidades del municipio de Ocoyoacac, Estado de México. Tropical and Subtropical Agroecosystems 18(2): 133-143. DOI: <http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.1905>
- Doyle, J. J. y J. L. Doyle. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. Phytochemical Bulletin 19: 11-15.
- Enciso-De la Vega, S. 1992. Propuesta de nomenclatura estratigráfica para la cuenca de México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas 10(1): 26-36.
- Estrada-Martínez, E., G. Guzmán, D. Cibrán Tovar y R. Ortega Paczka. 2009. Contribución al conocimiento etnomicológico de los hongos comestibles silvestres de mercados



- regionales y comunidades de la Sierra Nevada (México). *Interciencia* 34(1): 25-33.
- Feregrino-Feregrino, C. A., M. R. Morales-Garza, M. Martínez-García, A. Monsalvo-Reyes y J. E. Campos-Contreras. 2013. Descripción molecular de hongos macromicetos del género *Amanita* de Villa del Carbón, México, empleando la región LSU rDNA. *Investigación Universitaria Multidisciplinaria* 12: 86-94.
- Gardes, M. y T. D. Bruns. 1993. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes – application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology* 2(2): 113-118. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.1993.tb00005.x>
- Geml, J., G. A. Laursen, K. O'Neill, H. C. Nusbaum y D. L. Taylor. 2005. Beringian origins and cryptic speciation events in the fly agaric (*Amanita muscaria*). *Molecular Ecology* 15(1): 225-239. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2005.02799.x>
- GenBank. 2025. National Center for Biotechnology Information. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/?index.html> (consultado diciembre 2025).
- Gene Codes Corporation. 2026. Software de análisis de secuencias de ADN Sequencher® versión 5.4.6. <http://www.genecodes.com/> (consultado febrero 2026).
- Gómez-Tuena, A., Ma. T. Orozco-Esquivel y L. Ferrari. 2005. Petrogénesis ígnea de la Faja Volcánica Transmexicana. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 57(3): 227-285.
- González Torres, E. A., D. J. Morán Zenteno, L. Mori y B. M. Martiny. 2015. Revisión de los últimos eventos magmáticos del Cenozoico del sector norte-central de la Sierra Madre del Sur y su posible conexión con el subsuelo profundo de la Cuenca de México. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 67(2): 285-297.
- Guzmán, G. 1982. New species of fungi from the Yucatan Peninsula. *Mycotaxon* 16(1): 249-261.
- Hanss, J. M. y P. A. Moreau. 2020. Une révision des amanites «vaginées» (*Amanita* sect. *Vaginatae*) en Europe 1re partie: quelques amanites argentées. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 133(1-2): 67-141.
- Hernández-Rico, G. N. y A. Moreno-Fuentes. 2010. Hongos comestibles del género *Amanita* en el mercado de Acaxochitlán, Hidalgo, México. *Etnobiología* 8(1): 31-38.
- Illescas, T. 2023. *Amanita meridioceciliae* sp. nov., un nuevo taxón mediterráneo perteneciente a *Amanita* serie *Ceciliae*. *Revista Catalana de Micología* 43: 111-123.
- Index Fungorum. 2026. The global fungal nomenclator. <https://www.indexfungorum.org/> (consultado marzo 2026).
- Inkscape. 2026. Inkscape, versión 1.4.4. <https://inkscape.org/release/inkscape-1.4.4/> (consultado febrero 2026).
- Jenkins, D. T. 1978. A study of *Amanita* types. I. Taxa described by C. H. Peck. *Mycotaxon* 7: 23-44.
- Kalyaanamoorthy, S., B. Q. Minh, T. K. F. Wong, A. von Haeseler y L. Jermini. 2017. ModelFinder: fast model selection for accurate phylogenetic estimates. *Nature Methods* 14: 587-589. DOI: <https://doi.org/10.1038/nmeth.4285>
- Katoh, K. y D. M. Standley. 2013. MAFFT Multiple Sequence Alignment Software Version 7: Improvements in Performance and Usability. *Molecular Biology and Evolution* 30(4): 772-780. DOI: <https://doi.org/10.1093/molbev/mst010>
- Katoh, K., K. Misawa, K. Kuma y T. Miyata. 2002. MAFFT: a novel method for rapid multiple sequence alignment based on fast Fourier transform. *Nucleic Acids Research* 30(14): 3059-3066. DOI: <https://doi.org/10.1093/nar/gkf436>
- Katoh, K., J. Rozewicki y K. D. Yamada. 2019. MAFFT online service: multiple sequence alignment, interactive sequence choice and visualization. *Briefings in Bioinformatics* 20(4): 1160-1166. DOI: <https://doi.org/10.1093/bib/bbx108>
- Kong, A., A. Montoya-Esquivel, S. García-de Jesús, A. Ramírez-Terrazo, R. Andrade, F. Ruan-Soto, M. M. Rodríguez-Palma y A. Estrada-Torres. 2018. Hongos ectomicorrizógenos del Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89(3): 741-756. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.3.2527>
- Kornerup, A. y J. H. Wanscher. 1983. *Methuen Handbook of Colour*. 3rd ed. Eyre Methuen. North Yorkshire, UK. 252 pp.
- Lanne, K. 1979. Une espèce nouvelle sur la Côte d'Argente: *Amanita supravolvata* sp. nov. *Documents Mycologiques* 9(34): 1-25.
- Lugo-Hubp, J., F. Mooser, A. Pérez-Vega y J. Zamorano-Orozco. 1994. Geomorfología de la Sierra de Santa Catarina, D.F., México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 11(1): 43-52.



- Montoya-Esquivel, A., A. Estrada-Torres, A. Kong y L. Juárez-Sánchez. 2001. Commercialization of wild mushrooms during market days of Tlaxcala, Mexico. *Micología Aplicada Internacional* 13(1): 31-40.
- NCBI. 2026. National Center for Biotechnology Information. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> (consultado febrero 2026).
- Neville, P. y S. Poumarat. 2009. Quelques espèces nouvelles ou mal délimitées d'*Amanita* de la soussection *Vaginatae*. *Fungi non Delineati* 51-52: 1-200.
- Neville, P., S. Poumarat y A. Fraiture. 2000. Una nuova specie europea di *Amanita* sezione *Vaginatae*: *A. ochraceomaculata*. *Bolletino del Gruppo Micologico G. Bresadola* 43: 261-268.
- Pardavé-Díaz, L. M. 2001. Contribución al conocimiento del género *Amanita* en el estado de Aguascalientes, México. *Investigación y Ciencia* 25: 11-16.
- Pérez Silva, E. y T. Herrera Suárez. 1991. Iconografía de Macromicetos de México I. *Amanita*. Publicaciones especiales del Instituto de Biología-UNAM 6: 9-136.
- Pérez-Silva, E., M. Esqueda, T. Herrera y M. Coronado. 2006. Nuevos registros de Agaricales de Sonora, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77(1): 23-33. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2006.001.315>
- Pérez-Silva, E. y A. J. Medina-Ortiz. 2017. New records of *Amanita* from Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve, Mexico. *Mycotaxon* 132(4): 933-941. DOI: <https://doi.org/10.5248/132.933>
- Phillips, R. 2010. Mushrooms and other fungi of North America. Firefly Books. Buffalo, EE. UU. 384 pp.
- Quiñónez-Martínez, M., P. Lavin-Murcio, F. Garza-Ocaña, A. de la Mora-Covarrubias, T. Lebgue-Keleng y A. Woocat-Prieto. 2009. Riqueza y frecuencia de hongos ectomicorrizógenos en el municipio de Urique, Chihuahua, México. *Ciencia en la Frontera: Revista de Ciencia y Tecnología de la UACJ* 7(2): 33-40.
- Rambaut, A. 2014. FigTree, version 1.4.2. A Graphical Viewer of Phylogenetic Trees. <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/> (consultado enero 2026).
- Rambaut, A., A. J. Drummond, D. Xie, G. Baele y M. A. Suchard. 2018. Posterior summarization in Bayesian phylogenetics using Tracer 1.7. *Systematic Biology* 67(5): 901-904. DOI: <https://doi.org/10.1093/sysbio/syy032>
- Ronquist, F., M. Teslenko, P. van der Mark, D. L. Ayres, A. Darling, S. Höhna, B. Larget, L. Liu, M. A. Suchard y J. P. Huelsenbeck. 2012. MrBayes 3.2: Efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Systematic Biology* 61(3): 539-542. DOI: <https://doi.org/10.1093/sysbio/sys029>
- Ruan-Soto, F. 2018. Recolección de hongos comestibles silvestres y estrategias para el reconocimiento de especies tóxicas entre los tsotsiles de Chamula, Chiapas, México. *Scientia Fungorum* 48: 1-13. DOI: <https://doi.org/10.33885/sf.2018.48.1179>
- Saba, M., D. Haelewaters, M. Fiaz, A. B. Khalid y D. H. Pfister. 2019. *Amanita mansehraensis*, a new species in section *Vaginatae* from Pakistan. *Phytotaxa* 409(4): 189-201. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.409.4.1>
- Sánchez-Ramírez, S., R. E. Tulloss, M. Amalfi y J. M. Moncalvo. 2014. Palaeotropical origins, boreotropical distribution and increased rates of diversification in a clade of edible ectomycorrhizal mushrooms (*Amanita* section *Caesareae*). *Journal of Biogeography* 42(2): 351-363. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.12402>
- Sánchez-Ramírez, S., R. E. Tulloss, L. Guzmán-Dávalos, J. Cifuentes-Blanco, R. Valenzuela, A. Estrada-Torres, F. Ruán-Soto, R. Díaz-Moreno, N. Hernández-Rico, M. Torres-Gómez, H. León y J. M. Moncalvo. 2015. In and out of refugia: historical patterns of diversity and demography in the North American Caesar's mushroom species complex. *Molecular Ecology* 24(23): 5938-5956. DOI: <https://doi.org/10.1111/mec.13413>
- Santiago, G., J. Cifuentes y M. Villegas. 1984. Contribución al conocimiento del género *Amanita* subgénero *Amanita* en México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 19: 93-105.
- Santos-Cerquera, C. y A. G. Aguilar. 2016. Expansión urbana en el suelo de conservación. In: CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) y SEDEMA (Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal). La Biodiversidad en la Ciudad de México, Vol. I. CONABIO/SEDEMA. Cd.Mx., México. Pp. 127-138.
- Schoch, C. L., K. A. Seifert, S. Huhndorf, V. Robert, J. L. Spouge, C. A. Levesque, W. Chen, E. Bolchacova, K. Voigt, P. W. Crous, A. N. Miller, M. J. Wingfield, M. C. Aime, K. D. An, F. Y. Bai,



- R. W. Barreto, D. Begerow, M. J. Bergeron, M. Blackwell, T. Boekhout, M. Bogale, N. Boonyuen, A. R. Burgaz, B. Buyck, L. Cai, Q. Cai, G. Cardinali, P. Chaverri, B. J. Coppins, A. Crespo, P. Cubas, C. Cummings, U. Damm, Z. W. de Beer, G. S. de Hoog, R. Del-Prado, B. Detinger, J. Diéguez-Urbeondo, P. K. Divakar, B. Douglas, M. Dueñas, T. A. Duong, U. Eberhardt, J. E. Edwards, M. S. Elshahed, K. Fliegerova, M. Furtado, M. A. García, Z. W. Ge, G. W. Griffith, K. Griffiths, J. Z. Groenewald, M. Groenewald, M. Grube, M. Gryzenhout, L. D. Guo, F. Hagen, S. Hambleton, R. C. Hamelin, K. Hansen, P. Harrold, G. Heller, C. Herrera, K. Hirayama, Y. Hirooka, H. M. Ho, K. Hoffmann, V. Hofstetter, F. Högnabba, P. M. Hollingsworth, S. B. Hong, K. Hosaka, J. Houbraken, K. Hughes, S. Huhtinen, K. D. Hyde, T. James, E. M. Johnson, J. E. Johnson, P. R. Johnston, E. B. G. Jones, L. J. Kelly, P. M. Kirk, D. G. Knapp, U. Kõljalg, G. M. Kovács, C. P. Kurtzman, S. Landvik, S. D. Leavitt, A. S. Liggenstoffer, K. Liimatainen, L. Lombard, J. J. Luangsaard, H. T. Lumbsch, H. Maganti, S. S. N. Maharachchikimbura, M. P. Martin, T. W. May, A. R. McTaggart, A. S. Methven, W. Meyer, J. M. Moncalvo, S. Mongkolsamrit, L. G. Nagy, R. H. Nilsson, T. Niskanen, I. Nyilasi, G. Okada, I. Okane, I. Olariaga, J. Otte, T. Papp, D. Park, T. Perkovits, R. Pino-Bodas, W. Quaedvlieg, H. A. Raja, D. Redecker, T. L. Rintoul, C. Ruibal, J. M. Sarmiento-Ramírez, I. Schmitt, A. Schüßler, C. Shearer, K. Sotome, F. O. P. Stefani, S. Stenroos, B. Stielow, H. Stockinger, S. Suetrong, S. O. Suh, G. H. Sung, M. Suzuki, K. Tanaka, L. Tedersoo, M. T. Telleria, E. Tretter, W. A. Untereiner, H. Urbina, C. Vágvolgyi, A. Vialle, T. D. Vu, G. Walther, Q. M. Wang, Y. Wang, B. S. Weir, M. Weiß, M. M. white, J. Xu, R. Yahr, Z. L. Yang, A. Yurkov, J. C. Zamora, N. Zhang, W. Y. Zhuang y D. Schindel. 2012. Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109(16): 6241-6246. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1117018109>
- Ševčíková, H., J. M. Hanss y P. A. Moreau. 2021. *Amanita vladimirii* (Amanitaceae, Agaricales), a new European species in section *Vaginatae*. *Phytotaxa* 482(2): 159-172. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.482.2.4>
- Sierra, S., S. Castro-Santiuste, L. Izquierdo-San Agustín, I. Rodríguez-Gutiérrez, L. Pérez-Ramírez, A. E. González-Mendoza y J. Cifuentes. 2016. Hongos macroscópicos (Fungi). In: CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) y SEDEMA (Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal). La Biodiversidad en la Ciudad de México, Vol. II. CONABIO/SEDEMA. Cd.Mx., México. Pp. 67-78.
- Stielow, J. B., C. A. Lévesque, K. A. Seifert, W. Meyer, L. Iriny, D. Smits, R. Renfurm, G. J. M. Verkley, M. Groenewald, D. Chaduli, A. Lomascolo, S. Welti, L. Lesage-Meessen, A. Favel, A. M. S. Al-Hatmi, U. Damm, N. Yilmaz, J. Houbraken, L. Lombard, W. Quaedvlieg, M. Binder, L. A. I. Vaas, D. Vu, A. Yurkov, D. Begerow, O. Roehl, M. Guerreiro, A. Fonseca, K. Samerpitak, A. D. van Diepeningen, S. Dolatabadi, L. F. Moreno, S. Casaregola, S. Mallet, N. Jacques, L. Roscini, E. Egidi, C. Bizet, D. Garcia-Hermoso, M. P. Martín, S. Deng, J. Z. Groenewald, T. Boekhout, Z. W. de Beer, I. Barnes, T. A. Duong, M. J. Wingfield, G. S. de Hoog, P. W. Crous, C. T. Lewis, S. Hambleton, T. A. A. Moussa, H. S. Al-Zahrani, O. A. Almaghrabi, G. Louis-Seize, R. Assabgui, W. McCormick, G. Omer, K. Dukik, G. Cardinali, U. Eberhardt, M. de Vries y V. Robert. 2015. One fungus, which genes? Development and assessment of universal primers for potential secondary fungal DNA barcodes. *Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi* 35(1): 242-253. DOI: <http://doi.org/10.3767/003158515X689135>
- Suárez-Lastra, M. 2016. Expansión urbana y reemplazo del hábitat natural. In: CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) y SEDEMA (Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal). La Biodiversidad en la Ciudad de México, Vol. I. CONABIO/SEDEMA, Cd.Mx., México. Pp. 119-126.
- Thiers, H. D. y J. F. Ammirati. 1982. New species of *Amanita* from western North America. *Mycotaxon* 15: 155-166.
- Thongbai, B., K. D. Hyde, S. Lumyong y O. Raspé. 2018. High undescribed diversity of *Amanita* section *Vaginatae* in northern Thailand. *Mycosphere* 9(3): 462-494.
- Tulloss, R. E. 1994. Type studies in *Amanita* section *Vaginatae* I: some taxa described in this century (studies 1-23) with notes on description of spores and refractive hyphae in *Amanita*. *Mycotaxon* 53: 305-396.
- Tulloss, R. E. 2003. Appendix A6: Draft keys to species of *Amanita* occurring in the Northeastern U.S.A. and Eastern Canada.



- <http://eticomm.net/~ret/amanita/key.dir/nekey.pdf> (consultado noviembre de 2025).
- Tulloss, R. E. 2008. Appendix A5: Draft Keys to species of *Amanita* occurring in California, Idaho, Oregon and Washington, U.S.A. and in Neighboring Regions of Canada and Mexico. <http://pluto.njcc.com/~ret/amanita/key.dir/pnwcakey.pdf> (consultado noviembre de 2025).
- Tulloss, R. E. 2009. Draft key to Amanitaceae of Costa Rica and neighboring regions (with emphasis on species from forests including *Quercus*). <http://pluto.njcc.com/~ret/amanita/key.dir/costaric.pdf> (consultado noviembre de 2025).
- Tulloss, R. E., C. L. Ovrebo y R. E. Halling. 1992. Studies on *Amanita* (Agaricales) from Andean, Colombia. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 66: 1-46.
- Varga, D., J. M. Hanss, P. A. Moreau, G. M. Kovács y B. Dima. 2024. Phylogenetic and morphological studies reveal large diversity and three new species in *Amanita* sect. *Vaginatae* (Agaricales, Basidiomycota) from Europe. *Mycological Progress* 23(38): 1-40. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11557-024-01974-0>
- Villanueva-Jiménez, E., M. Villegas-Ríos, J. Cifuentes-Blanco y H. León-Avendaño. 2006. Diversidad del género *Amanita* en dos áreas con diferente condición silvícolas en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77(1): 17-22. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2006.001.314>
- Villaseñor J. L. y E. Ortiz. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85(1): 134-142. DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.31987>
- White, T. J., T. Bruns, S. Lee y J. Taylor. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal, RNA genes for phylogenetics. In: Innis, M. A., D. H. Gelfand, J. J. Sninsky y T. J. White (eds.). *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. Academic Press. New York, EE. UU. Pp. 315-322.
- Wong, T. K. F., N. Ly-Trong, H. Ren, P. Demotte, H. Baños, A. J. Roger, E. Susko, C. Bielow, N. De Maio, N. Goldman, M. W. Hahn, M. dos Reis, L. S. Vinh, G. Huttley, R. Lanfear y B. Q. Minh. 2026. IQ-TREE 3: phylogenomic inference software using complex evolutionary models. *Molecular Biology and Evolution* 43(5): 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1093/molbev/msag117>
- Yang, Z. L. 1997. Die *Amanita*-Arten con Sudwestchina. *Bibliotheca Mycologica* 170: 1-240.
- Yang, Z. L. 2005. *Flora fungorum sinicorum*, Vol. 27. Amanitaceae. Science Press. Beijing, China. 258 pp.
- Yang, Z. L. 2015. *Atlas of the Chinese species of Amanitaceae*. Science Press. Beijing, China. 213 pp.
- Zamora-Martínez, M. C. y C. Nieto de Pascual-Pola. 1995. Natural production of wild edible mushrooms in the southwestern rural territory of Mexico City, Mexico. *Forest Ecology and Management* 72(1): 13-20. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(94\)03450-B](https://doi.org/10.1016/0378-1127(94)03450-B)



Apéndice: Secuencias de las regiones ITS (ITS1, 5.8S e ITS2) y el D1-D2 del 28S del nrDNA utilizadas para el análisis filogenético, incluyendo información geográfica y números de acceso de GenBank ([GenBank](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/), 2025). La información marcada en negritas corresponde a los datos correspondientes de los ejemplares analizados y a las secuencias generadas en este estudio.

Taxa	País	Voucher	Número de acceso de GenBank	
			ITS	LSU
<i>Amanita crocea</i> (Qué.) Singer	Noruega	DB-2021-08-08-3	PP375763	PP375265
<i>A. crocea</i>	Hungría	PG-2023-07-27-1	PP375716	-
<i>A. crocea</i>	Francia	JHM2020005	OR524148	-
<i>Amanita subnudipes</i> (Romagn.) Tulloss	Hungría	DB-2022-10-02-3	PP375769	-
<i>A. subnudipes</i>	Francia	JMH2018002	PP375770	-
<i>A. subnudipes</i>	Hungría	SP-2022-06-17	PP375768	-
<i>Amanita pallidozonata</i> Y.Y.Cui, Q. Cai y Zhu L. Yang	China	EFHAAU114	OR042749	-
<i>A. pallidozonata</i>	China	HKAS100608	MH508486	-
<i>A. pallidozonata</i>	China	HKAS100608	MH508486	MH486739
<i>Amanita lignitincta</i> Zhu L.Yang ex Y.Y.Cui, Q.Cai & Zhu L.Yang	China	HKAS67734	MH508422	-
<i>A. lignitincta</i>	China	HKAS69408	MH508423	-
<i>A. lignitincta</i>	China	HKAS69411	MH508424	-
<i>A. lignitincta</i>	China	HKAS69411	MH508424	MH486625
<i>Amanita simulans</i> Contu (Neotipo)	Italia	AM161112	KX834255	-
<i>A. simulans</i>	Hungría	AL-2020-08-21-2	PP375718	PP375242
<i>Amanita beckeri</i> Huijsman	Francia	GC17092307	PP375715	-
<i>A. beckeri</i>	Francia	JMH2015027	MN490686	-
<i>A. beckeri</i>	Bulgaria	SOMF30422	ON287053	-
<i>Amanita betulae</i> Neville & Poumarat (Holotipo)	Francia	Neville02091911a	MN490668	-
<i>A. betulae</i>	Noruega	DB-2021-08-08-2	PP375707	PP375237
<i>A. betulae</i>	Noruega	RET-278-4	MT229878	-
<i>Amanita prudens</i> Plaza (Holotipo)	España	MP220407	OP279587	-
<i>A. prudens</i>	Hungría	DB-2020-07-05-2	PP375737	PP375255
<i>A. prudens</i>	España	MP220123	OP279588	-
<i>Amanita coryli</i> Neville & Poumarat (Holotipo)	Francia	Neville02091903	MN490667	-
<i>A. coryli</i>	Noruega	DB-2019-09-04	PP375730	-
<i>A. coryli</i>	Hungría	DB-2020-07-25-5	PP375733	-
<i>Amanita opaca</i> Hanss, Dima, Bidaud & D.Varga (Holotipo)	Francia	LIP-0004500	PP375802	-
<i>A. opaca</i>	Francia	AB12-05-05	PP375803	-
<i>A. opaca</i>	Hungría	DB-2018-07-07-7	PP375739	PP375257
<i>Amanita dryophila</i> Consiglio & Contu	Italia	TO-MC131111	KX834238	-
<i>A. dryophila</i>	Hungría	AL-2020-08-21-1	PP375748	PP375261
<i>A. dryophila</i>	Italia	MV-21-5419	ON954752	-
<i>A. dryophila</i>	España	JA-CUSSTA-9331	ON886236	-
<i>A. dryophila</i>	España	JA-CUSSTA-9332	ON888675	-
<i>Amanita exilis</i> Loizides, Biketova, Bellanger & P.-A. Moreau (Holotipo)	Chipre	ML711142AH	MH603610	MZ508450



Apéndice: Continuación.

Taxa	País	Voucher	Número de acceso de GenBank	
			ITS	LSU
<i>A. exilis</i>	Israel	AB-A12-058-2	MZ508449	-
<i>A. exilis</i>	Chipre	ML210103AH	MH603597	-
<i>Amanita lividopallescens</i> (Gillet) Bigeard & H.Guill.	Israel	B2420	MZ576431	-
<i>A. lividopallescens</i>	Hungría	DB-2019-06-22-1	PP375761	PP375283
<i>A. lividopallescens</i>	Hungría	DB-2021-06-13-1	PP375760	-
<i>A. lividopallescens</i>	Bélgica	JMH2015002	MN490679	-
<i>Amanita sublividopallescens</i> Migl. & Di Palma	Hungría	DB-2020-06-28-2	PP375752	-
<i>A. sublividopallescens</i>	Hungría	DB-2020-06-28-1	PP375755	PP375264
<i>A. sublividopallescens</i>	Hungría	AL-16-61	PP375758	-
<i>A. sublividopallescens</i>	Hungría	DB-2019-06-22-1	PP375756	-
<i>Amanita alseides</i> Hanss (Holotipo)	Francia	JMH2015021	MN490649	-
<i>A. alseides</i>	Hungría	DB-2020-06-28-3	PP375702	PP375234
<i>A. alseides</i>	Hungría	DB-2020-06-28-4	PP375704	-
<i>A. alseides</i>	Hungría	DB-2020-06-28-5	PP375705	-
<i>Amanita albogrisescens</i> Contu (Holotipo)	Francia	JMH2015020	MN490648	-
<i>A. albogrisescens</i>	Hungría	DB-2020-07-19-2	PP375701	PP375233
<i>A. albogrisescens</i>	Hungría	DB-2021-07-31-4	PP375698	PP375230
<i>A. albogrisescens</i>	Francia	JMH2017014	MN490654	-
<i>Amanita pseudovaginata</i> Hongo	China	HKAS95305	MH508534	MH486794
<i>A. pseudovaginata</i>	China	HKAS38323	AY436470	-
<i>A. pseudovaginata</i>	China	HKAS70170	MH508532	-
<i>Amanita mairei</i> Foley	Francia	PAM0010311	MN490695	-
<i>A. mairei</i>	Italia	GC13291	MN490682	-
<i>A. mairei</i>	España	JA-CUSSTA-9351	OR420081	-
<i>Amanita mansehraensis</i> Saba, Haelew. & Khalid (Holotipo)	Pakistán	MSM-0088	MG195980	MG195982
<i>A. mansehraensis</i>	Pakistán	MSM-0089	MG195981	MG195983
<i>A. mansehraensis</i>	Pakistán	MSM-0087	MG195979	-
<i>A. mansehraensis</i>	India	RET-412-6	MT445430	-
<i>Amanita supravolvata</i> Lanne (Holotipo)	Francia	RET-103-7	KP258995	-
<i>A. supravolvata</i>	Italia	RET-427-8	MN336277	-
<i>A. supravolvata</i>	Hungría	DB-2020-10-31-2	PP375708	PP375238
<i>A. supravolvata</i>	Hungría	DB-2022-10-17-1	PP375709	-
<i>Amanita brunneofuliginea</i> Zhu L.Yang (Holotipo)	China	HKAS29500	-	AF024442
<i>A. brunneofuliginea</i>	Noruega	DB-2021-08-05-1	PP375711	PP375239
<i>A. brunneofuliginea</i>	Noruega	DB-2021-08-07-1	PP375713	-
<i>A. brunneofuliginea</i>	Noruega	DB-2021-08-07-4	PP375712	PP375240
<i>A. brunneofuliginea</i>	Austria	DB-2021-08-27-3	PP375710	-
<i>A. brunneofuliginea</i>	México	FCME20410	PV124448	-
<i>A. brunneofuliginea</i>	México	FCME28409	PV124447	-
<i>A. brunneofuliginea</i>	México	FCME28411	PV124449	-



Apéndice: Continuación.

Taxa	País	Voucher	Número de acceso de GenBank	
			ITS	LSU
<i>A. brunneofulginea</i>	México	FCME28412	PV124450	-
<i>A. brunneofulginea</i>	México	FCME28413	PV124451	PV124505
<i>A. brunneofulginea</i>	México	FCME28414	PV124452	PV124504
<i>A. brunneofulginea</i>	México	FCME28415	PV124453	PV124503
<i>A. brunneofulginea</i>	México	FCME28416	PV124455	PV124501
<i>A. brunneofulginea</i>	México	FCME28417	PV124456	PV124500
<i>A. brunneofulginea</i>	México	FCME28418	PV124457	PV124499
<i>A. brunneofulginea</i>	México	FCME28419	PV124454	PV124502
<i>A. brunneofulginea</i>	China	HKAS89226	MH508269	MH486393
<i>A. brunneofulginea</i>	China	HKAS92078	MH508270	MH486394
<i>A. brunneofulginea</i>	China	HKAS93980	MH508271	MH486396
<i>A. brunneofulginea</i>	Austria	HKAS96170	MH508249	MH486361
<i>A. brunneofulginea</i>	China	HMAS281296	MK966504	-
<i>A. brunneofulginea</i>	China	HMAS290091	MK966505	-
<i>A. brunneofulginea</i>	Francia	JMH2018005	MN490660	-
<i>A. brunneofulginea</i>	Alemania	MB-000633	MH508252	-
<i>A. brunneofulginea</i>	Italia	Neville97071327a	MN490673	-
<i>A. brunneofulginea</i>	Francia	PAM16082703	MN490688	-
<i>Amanita subnigra</i> nom. prov.	Canadá	RET-369-5	KT006761	-
<i>A. subnigra</i> nom. prov.	Estados Unidos de América	NAMA-1997-258	MK580769	
		-		
<i>A. subnigra</i> nom. prov.	Estados Unidos de América	NAMA-2008-159	MK580729	
		-		
<i>A. subnigra</i> nom. prov.	Estados Unidos de América	RET-155-9	KP711843	-
<i>A. subnigra</i> nom. prov.	Estados Unidos de América	RET-849-1	MT073017	
<i>A. subnigra</i> nom. prov.	Canadá	RET-522-2	KP258996	-

