

AMANITA MERIDIOCECILIAE SP. NOV., UN NUEVO TAXÓN MEDITERRÁNEO PERTENECIENTE A AMANITA SERIES CECILIAE

ILLESCAS, T.

Calle Buenos Aires 3, bajo 1, 14006 Córdoba, España. E-mail: tillescas2@gmail.com

RESUMEN: *Amanita meridioceciliae* Illescas *sp. nov.*, un nuevo taxón mediterráneo perteneciente a *Amanita series Ceciliae*. Se describe e ilustra *A. meridioceciliae* a partir de colecciones realizadas en Andalucía, en ambiente mediterráneo, asociadas a *Quercus* spp., en suelos neutros o descalcificados. Esta nueva especie es similar macro y microscópicamente a *Amanita ceciliae* (Berk. & Broome) Bas. Los análisis de los marcadores genéticos ITS, LSU y RPB2 de ambas especies respaldan claramente tanto la diferenciación entre ellas, como respecto de otras especies del género, lo que confirma que se trata de una especie nueva, para la que se propone el binomio *Amanita meridioceciliae*.

PALABRAS CLAVE: *Amanitaceae*, *Vaginatae*, taxonomía, filogenia, Andalucía, España.

ABSTRACT: *Amanita meridioceciliae* Illescas *sp. nov.*, a new Mediterranean taxon included in *Amanita series Ceciliae*. *A. meridioceciliae* is described and illustrated from collections made in Andalusia, in a Mediterranean environment, associated with *Quercus* spp. in neutral to decalcified soils. This new species is macro- and microscopically similar to *Amanita ceciliae* (Berk. & Broome) Bas. Analysis of the ITS, LSU and RPB2 genetic markers of both species clearly support their differentiation from each other and from other species of the genus, which confirms that this is a new species, for which the binomial *Amanita meridioceciliae* is proposed.

KEY WORDS: *Amanitaceae*, *Vaginatae*, taxonomy, phylogeny, Andalusia, Spain.

RESUM: *Amanita meridioceciliae* Illescas *sp. nov.*, un nou tàxon mediterrani que pertany a *Amanita series Ceciliae*. Es descriu i s'il·lustra *A. meridioceciliae* a partir de col·leccions d'Andalusia, trobades en ambients mediterranis i associades a *Quercus* spp., en sòls neutres o descalcificats. Aquesta nova espècie es similar macro i microscòpicament a *Amanita ceciliae* (Berk. & Broome) Bas. Les anàlisis dels marcadors genètics ITS, LSU y RPB2 d'ambdues espècies recolzen clarament tant la diferenciació entre elles com amb d'altres espècies del gènere, la qual cosa confirma que es tracta d'una espècie nova, per a la que es proposa el binomi d'*Amanita meridioceciliae*.

PARAULES CLAU: *Amanitaceae*, *Vaginatae*, taxonomia, filogènia, Andalusia, Espanya.

INTRODUCCIÓN

Amanita sect. *Vaginatae* (Fr.) Quél., (CUI *et al.*, 2018) es la sección del género *Amanita* Pers. (1797) que incluye un mayor número de especies, y cuyo número más ha crecido en las últimas décadas (ILLESCAS & PLAZA, 2022). Encuadrada en esta sección se encuentra *Amanita series Ceciliae*, que según TULLOSS & YANG (2023) está actualmente integrada por 23 especies, casi todas extraeuropeas. La especie descrita en el presente trabajo viene a incrementar la presencia de especies europeas en este grupo.

MATERIAL Y MÉTODOS

CARACTERES MORFOLÓGICOS. Las descripciones macroscópicas se han realizado a partir de basidiomas frescos procedentes de distintas localidades e ilustrado con fotografías realizadas, siempre que ha sido posible, en el lugar de su recolección. La codificación de los colores de los basidiomas se ha realizado utilizando la carta de color MUNSELL (2009). Los tipos de volva se han descrito siguiendo a FRAITURE (1993). Para el examen microscópico se ha utilizado un microscopio óptico trinocular Motic BA210LED, con cámara Canon 500D acoplada. Las mediciones microscópicas se han tomado sobre material fresco siempre que ha sido posible, o bien sobre material seco convenientemente rehidratado con KOH al 3%. Las medidas microscópicas se han realizado utilizando la fórmula clásica del programa Piximètre 5.10 (HENRIOT, 2020), registrando como mínimo 30 mediciones en el caso de las basidiósporas (en agua, sobre esporada, sin incluir el apículo y en vista lateral), y 20 para el resto de estructuras microscópicas de cada uno de los ejemplares estudiados. Como medios de montaje de las preparaciones microscópicas se han utilizado los siguientes: agua, rojo Congo acuoso, KOH 3% y reactivo de Melzer. Las descripciones del subhimenio y de las estructuras de la volva se han realizado siguiendo a BAS (1969). Las muestras se han depositado en el herbario JA-Cussta.

ESTUDIO MOLECULAR. Para el estudio filogenético se han seleccionado, además de los marcadores ITS y nLSU, ampliamente utilizados en las filogenias del género *Amanita*, la subunidad 2 de la RNA polimerasa II (RPB2), región cada vez más usada como marcador complementario en numerosos géneros de hongos. El DNA total fue extraído a partir de especímenes secos de herbario, empleando una modificación del protocolo de MURRAY & THOMPSON (1980). La amplificación por PCR, basada en MULLIS & FALOONA (1987), incluyó 35 ciclos con una temperatura de anillamiento de 54 ° C, y fue llevada a cabo con los cebadores ITS1F e ITS4 (WHITE *et al.*, 1990, GARDES & BRUNS, 1993) para la región ITS, así como los cebadores LR0R y LR5 (VILGALYS & HESTER, 1990; CUBETA *et al.*, 1991), para la región 28S; bRPB2-6F2 (reverso de bRPB2-6R2), y bRPB2-7R2 para el gen de la segunda subunidad mayor de la RNA polimerasa II (rpb2) (MATHENY *et al.*, 2007). Los resultados fueron controlados en un gel de agarosa al 1%, y las reacciones positivas fueron purificadas y secuenciadas con uno o ambos cebadores de PCR. Las secuencias obtenidas fueron comparadas con los cromatogramas originales para detectar y corregir posibles errores de lectura.

Se ha realizado un alineamiento para cada una de las regiones utilizadas con las secuencias de longitud suficiente obtenidas de las muestras secuenciadas de *Amanita meridioeciliae*, añadiendo las secuencias más próximas en búsquedas BLAST (ALTSCHUL *et al.*, 1990), dentro de *Amanita* sect. *Vaginatae*, especialmente las correspondientes al clado 4 (HANSS & MOREAU, 2020), que integra *Amanita* series *Ceciliae*. Para ello se han seleccionado un total de 62 secuencias de un total de 34 especímenes correspondientes a 24 taxones (Tabla 1), de las que 13 (en negrita), se han obtenido para el presente trabajo. De las 62 secuencias, se han extraído 32 correspondientes a la región ITS, 30 a la región LSU y 8 a la región RPB2. Los alineamientos se han llevado a cabo con MAFFT v.7 en su servidor web (KATO *et al.*, 2019), utilizando el algoritmo L-INS-i, y realizando posteriormente un mínimo ajuste manual con Bioedit v. 7.2 (HALL, 1999). Los alineamientos se han adaptado a las longitudes de las secuencias obtenidas de las especies descritas en este artículo. La matriz combinada resultante consta de un total de 2133 posiciones (581 para la ITS, 922 correspondientes a la LSU y 630 de la RPB2), ha sido objeto de un primer análisis de Máxima Verosimilitud con IQ-TREE v. 2.1.3 (NGUYEN *et al.*, 2015) con los siguientes modelos evolutivos: ITS, HKY+F+G4; LSU y RPB2, TN+F+I+G4, calculados con ModelFinder (KALYANAMOORTHY *et al.*, 2017), aplicando 300 réplicas de bootstrap standard (BML), así como la prueba aproximada de cociente de verosimilitud Shimodaira-Hasegawa (GUINDON *et al.*, 2010). Asimismo, se realizó un análisis de inferencia



Amanita meridioeciliae JA-Cussta 9360 (holotipo).

bayesiana utilizando Mr. Bayes 3.2.7 (RONQUIST *et al.*, 2012), programando 1500000 réplicas de bootstrap; en este caso se aplicaron los modelos evolutivos calculados con jModeltest 2.1.1 (DARRIBA *et al.*, 2012): ITS, KHY+G; LSU, K80+I+G; RPB2, K80+G. Los árboles resultantes, que se visualizaron con FigTree 1.4.4 (<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>), presentaron una topología casi idéntica. Se han considerado significativos los valores BPP = 0,95 y ML-*bs* = 80%, que son los que se muestran junto a los cladogramas con suficiente soporte del árbol obtenido mediante el análisis de inferencia bayesiana, utilizado como base para presentar los resultados de ambos análisis filogenéticos (Fig. 2).

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS. **BI**: inferencia bayesiana. — **BPP**: probabilidad posterior bayesiana. — **Lm**: longitud media. — **ML-*bs***: valores bootstrap del análisis de máxima verosimilitud. — **n**: número de basidiósporas (u otras estructuras); número de ejemplares; número de recolecciones estudiadas. — **Q**: longitud/anchura. — **Qm**: Lm/Wm — **Wm**: anchura media.

RESULTADOS

TAXONOMÍA

Amanita meridioceciliae Illescas *sp. nov.*

Mycobank: MB#850437

Holotypus: SPAIN. Jaén: La Iruela, El Carrascal, 37°58'N, 2°54'W, 740 m, mixed forest with *Quercus faginea*, *Quercus rotundifolia* and *Cistus monspeliensis*, 18-VI-2023, leg. T. Illescas, C. Morente, D. Merino & D. Estrada, JA-CUSSTA 9360 (Herbarium JA of the Junta de Andalucía), GenBank sequences: OR652329 (ITS), OR652358 (LSU), OR654952 (RPB2).

Etimology: From the Latin “meridionalis”, due to its mediterranean habitat, and “ceciliae”, in reference to the resemblance of this species to *Amanita ceciliae* (Berk. & Broome) Bas.

Diagnosis: *Amanita meridioceciliae* is distinguished from other species of *Amanita* sect. *Vaginatae* by the combination of the following characters: pileus without umbo, brown (ochre brown, sandy brown or honey brown) or grey (bistre grey, slate grey or silver grey), presenting remains of the general veil, initially whitish, later turning to ash grey or brownish grey, in the form of patches or disaggregated into warts, with a moderate to strongly striated margin. Lamellae whitish, at maturity with slight fleshy or greyish shades, moderately crowded, free; stipe robust, devoid of ring, cylindrical, hollow, often showing a pattern of whitish, silver grey or brownish grey bands on a slightly darker background. Volva almost entirely friable, reduced to irregular patches or bands present in the middle or lower third of the stipe, similar in colour to the remains of the pileus veil, which in some specimens may form a complete circumscribed volva. The remnants of veil and even the cuticle become blackish grey by friction. Basidiospores globose to subglobose, multiguttulate, inamyloid, with apicula often sublateral (mean values 12 × 11.7 µm, Qm = 1.03), partially sterile ridge, bilateral lamellar trama, fibulae absent in all structures. It differs from the closest species, *Amanita ceciliae* (Berk. & Broome) Bas by its habitat in Mediterranean forests of *Quercus* spp. with or without nearby presence of *Cistus*, by the greyish colorations of its pileus and by its ITS and LSU sequences.

Basidiomas de tamaño mediano a grande, con crecimiento solitario o gregario. Píleo de 85-120 mm de diámetro, de inicialmente hemisférico a plano-convexo, en la madurez ligeramente deprimido, normalmente sin umbón, con cutícula lisa de color variable: pardo ocre a pardo arena (10YR 6/4, 2.5Y 7/4) o pardo miel (7.5 YR 6/8), en ocasiones con tonalidades grises en el centro (5Y 7/1); también puede presentar coloraciones predominantemente grises, bien gris bistre (10Y 5/2) con tonalidades más oscuras en el centro (gris pizarra, 5Y 5/1), bien gris pardo (7,5Y

5/2) o gris plateado (10 RP 8/1); restos velares en el pileo en forma de placas gruesas de color inicialmente blanquecino, para pasar pronto a un tono gris medio, gris ceniza o gris pardo (5Y 6/1, 10PB 8/1, 10YR 7/1), que tienden a disgregarse en verrugas irregulares normalmente con relieve marcado, distribuidas especialmente hacia el centro, aunque en algunos ejemplares éste es más delgado o apenas presentan restos de velo; margen de moderada a fuertemente estriado, ocupando un 15-20% del radio. Láminas blanquecinas, al madurar con ligera tonalidad cárnea o grisácea (5GY 9/1, 10RP 9/1, 5B 8/1), medianamente densas, libres, de ligera a medianamente ventradas, agudas en el margen y frecuentemente bifurcadas, con arista concolor o algo más oscura, ligeramente crenulada, con numerosas lamélulas abruptamente truncadas. Estípites de 90-160 × 15-30 mm, robusto, sin anillo, cilíndrico, progresivamente ensanchado hacia la base, hueco, cubierto de restos más o menos abundantes y patentes de velo parcial, de color blanquecino grisáceo, gris plateado o gris parduzco (5YR 9/1, 10PB 8/1, 10YR 7/1), que frecuentemente forma un patrón de bandas sobre un fondo ligeramente más oscuro. Volva casi enteramente friable de tipo I, reducida a placas o bandas irregulares presentes en la mitad o el tercio inferior del estípites, que en algunos ejemplares puede formar una volva circuncisa completa, de color similar al de los restos de velo de la cutícula o algo más claro; tanto los restos de velo como en algunos casos la cutícula toman una coloración gris-negruzca más o menos intensa al roce. Contexto blanquecino, de olor y sabor fúngicos suaves. Esporada blanca. Corología: especie termófila, que fructifica sobre todo durante la primavera avanzada (mayo-junio), aunque también en otoño (noviembre), en bosques mediterráneos de *Quercus* spp. sobre suelos descalcificados o ácidos, con o sin presencia cercana de *Cistus* spp.

Basidiósporas de (10,3)-11,0-13,6-(15,6) × (10,2)-10,8-13,0-(15,2) µm, Lm = 12,0 µm, Wm = 11,7 µm, Q = 1,00-1,07-(1,11), Qm = 1,03; n = 65 (holotipo); (9,9)-11,0-13,3-(14,4) × (9,7)-10,4-12,6-(13,8) µm, Lm = 12,0 µm, Wm = 11,4 µm, Q = (1,00)-1,01-1,11-(1,18), Qm = 1,05; n = 245/7/5, de globosas a subglobosas (con carácter excepcional, largamente elipsoidales), con apículo hemisférico o cuadrangular poco prominente, de 0,9-1,4 × 1,7-2,2 µm, en numerosos casos situado en posición sublateral o lateral; de pared fina, hialinas, multigutuladas en material fresco (Fig. 1), agregadas en una gran gútula en el material deshidratado, inamiloides. Arista parcialmente estéril. Células marginales de 23-48 × 18-44 µm, subesféricas, con paredes engrosadas <1 µm, presentes con un grado de abundancia variable. Basidios de 43-61 × 12-16 µm, claviformes, normalmente tetraspóricos, con fino contenido granular amarillo-verdoso, y esterigmas algo curvos de 4-8-(11) µm de longitud, entre los que se aprecian elementos estériles formados por 2-3 (4) células concatenadas, con las terminales irregularmente claviformes, frecuentemente tibiiformes, de 15-28 × 9-15 µm. Subhimenio de 40-80 µm de ancho, predominantemente de tipo celular, aunque de tipo ramificado bajo los basidios, formado por (2)-3-4 artículos de 9-19 × 6-16 µm (Qm = 1,5). Trama laminar bilateral, de 400-425 µm de espesor. Himenopodio de (75)-80-170-(185) µm de espesor, formado por células concatenadas de prismáticas a globosas, con elementos terminales claviformes, irregularmente elipsoidales u obpiriformes, divergentes en ángulo entre 45-90°, de 22-63 × 14-24 µm, con pared ligeramente engrosada. Medioestrato de (25)-60-90-(140) µm de ancho, compuesto por una mezcla de hifas cilíndricas, septadas, ligeramente gelificadas, paralelas al eje de la lámina, de 3,5-7,8 µm de ancho, y de acrofisálides de 11-17,5 µm de ancho. Pileipellis de (350)-360-500-(530) µm de anchura. Suprapellis con estructura de ixocutis, de (85)-135-200-(220) µm de ancho, formada por hifas septadas paralelas a la superficie, de color amarillo verdoso, de 1,5-6,1 µm de ancho, las superiores hialinas y muy gelificadas. Subpellis constituida por hifas septadas, entrelazadas, con pared ligeramente engrosada (hasta 1 µm), con un pigmento mayormente intracelular de color amarillo-verdoso, de 4,3-9,4 µm de ancho. Contexto bajo la pileipellis formado por acrofisálides de paredes 1-1,5 µm de ancho, que presentan pigmento extra e intraparietal amarillento, de 61-134 × 12-23 µm, entremezclados con hifas similares a las de la subcutis. Volva con un desarrollo variable, en la

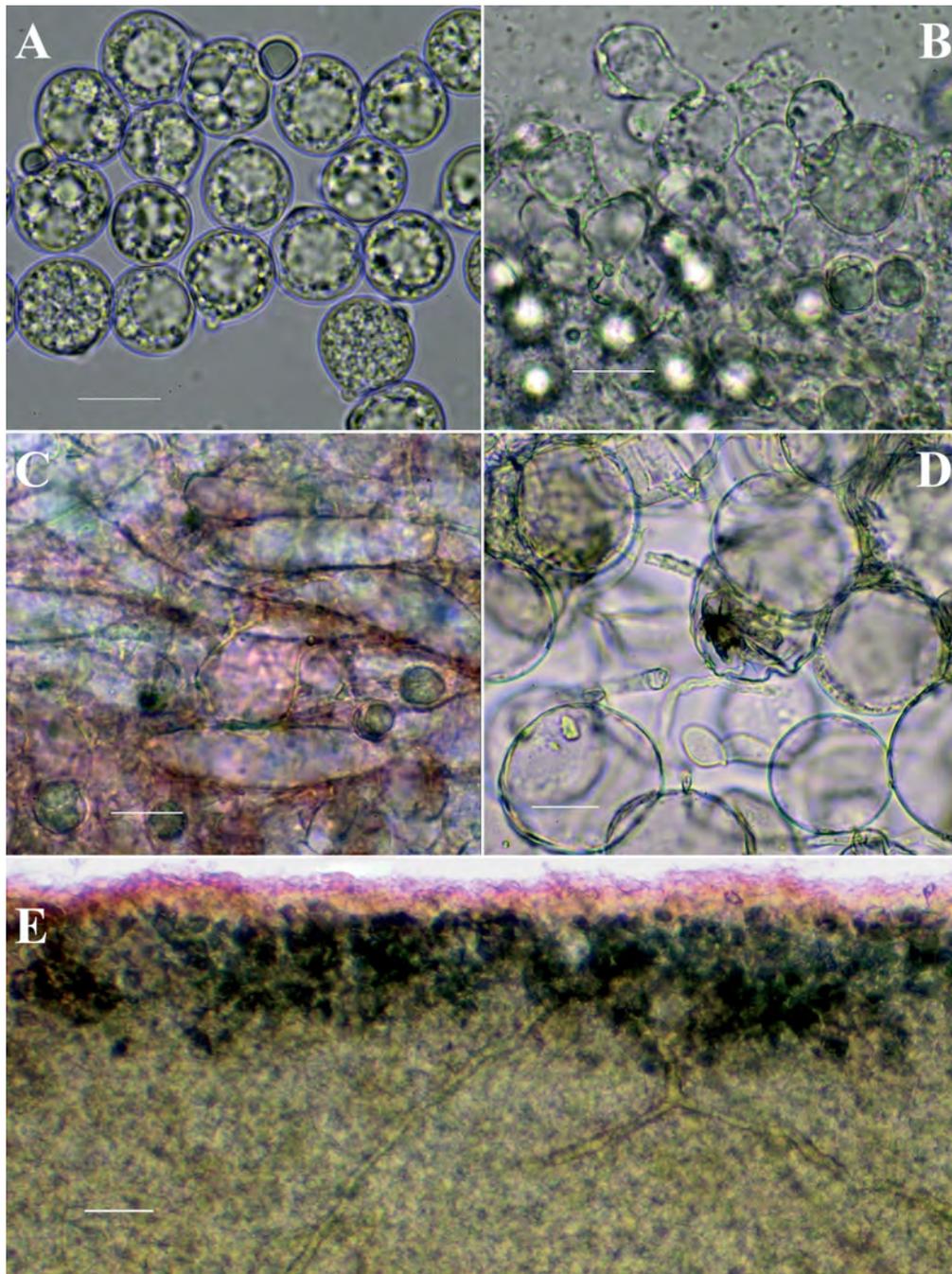


Fig. 1.- *A. meridioeciliae* JA-CUSSTA 9360 (holotipo). A) Basidiósporas; B) Elementos de la arista; C) Medioestrato; D) Esferocitos e hifas de la volva; E) Epicutis. Barras de escala A: 10 µm, B-D: 20 µm, E: 50 µm.

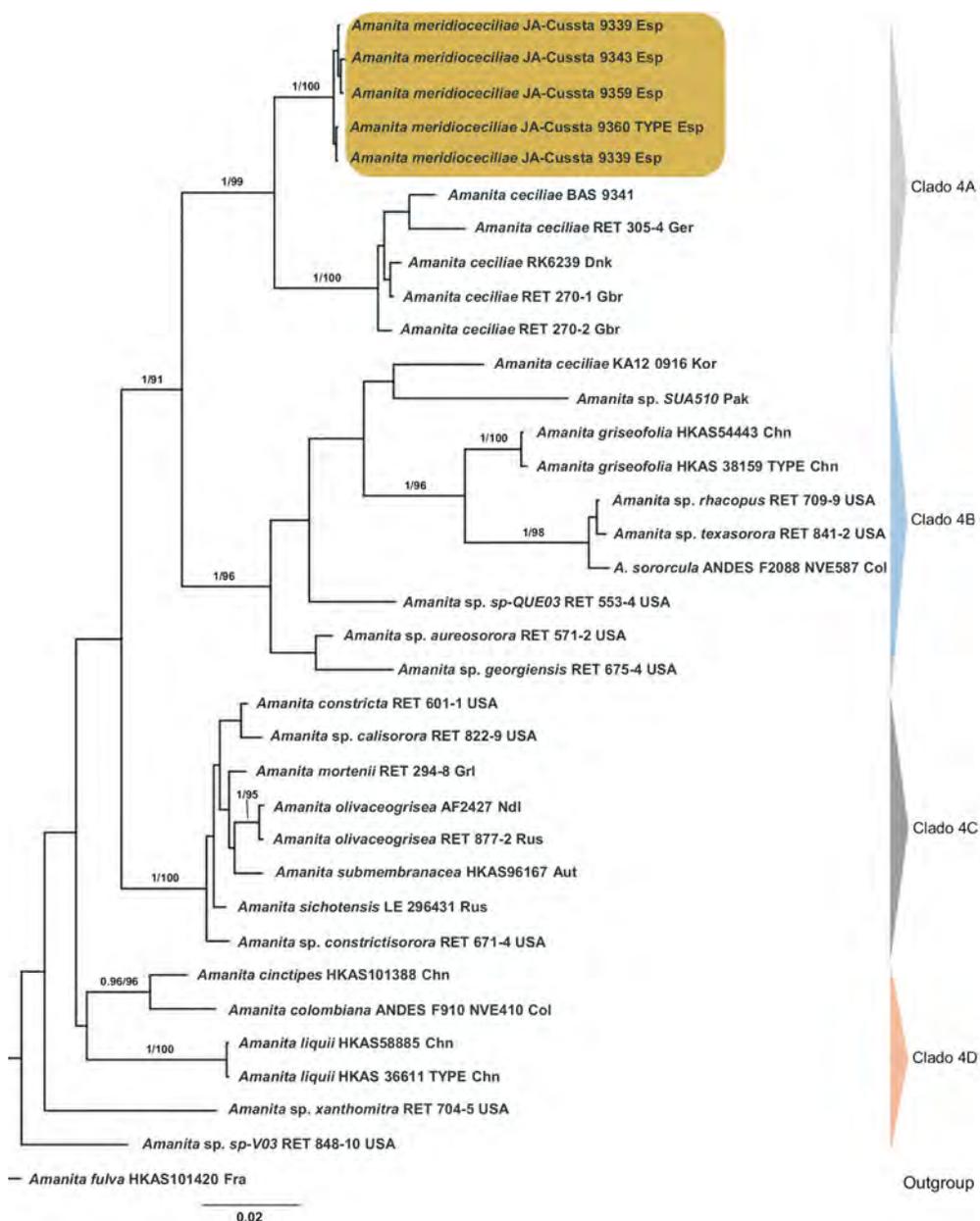


Fig. 2.- Hipótesis filogenética de *Amanita* sección *Vaginatae*, Clado 4. Árbol obtenido mediante análisis de inferencia bayesiana (BI), mostrando en las ramas los valores de probabilidad posterior bayesiana (BPP) y soporte bootstrap ML (ML-bs) considerados significativos (BPP/ML-bs; BPP = 0,95 y ML-bs = 80%, respectivamente). Las secuencias generadas para el presente estudio se resaltan en ocre.

que se pueden observar hasta tres capas diferenciadas. Capa externa de (225)-300-335-(600) μm de espesor, constituida mayoritariamente por esferocitos con pared hasta 1,5-(1,8) μm , sobre todo subglobosos, con algunos anchamente elipsoidales u obpiriformes, de 29-56 \times 24-51 μm , sujetos por una laxa red de hifas septadas, con pared ligeramente engrosada, poco pigmentadas, de 3,7-8,0 μm de ancho, con presencia de algunos elementos fisaloides hasta de 16 μm de ancho. Capa intermedia de (275)-330-350-(465), de estructura similar a la de la capa externa, aunque más compacta y con mayor profusión de pigmentos pardo-negruzcos, con hifas algo más anchas (5,8-8,6 μm). Capa interna de (60) 100-400 (450) μm de espesor, formada mayoritariamente por hifas septadas, paralelas al estípite o entrelazadas, con abundante pigmento intracelular e incrustante pardo verdoso, de 3-5,9 μm de ancho. En la zona adyacente al estípite suele diferenciarse una capa de hifas paralelas al mismo, delgadas y gelificadas, de 1,2-2,4 μm de ancho, a la que en los ejemplares con volva menos desarrollada suele reducirse esta capa. Estipitipellis formada por hifas paralelas a la superficie, de 4-8,5 μm de ancho. Contexto en el estípite formado por acrofisálides hasta de 200 μm de largo y 15-25 μm de ancho. Hifas oleíferas de 7-10 μm de ancho, ramificadas, presentes en sobre todo en pileipellis y trama laminar. Fibulas ausentes en todos los tejidos estudiados.

FILOGENIA

En los árboles filogenéticos obtenidos, el clado de *Amanita meridioceciliae* sp. nov. posee el máximo soporte, con *A. ceciliae* (Berk. & Broome) Bas como la especie más cercana. Las secuencias obtenidas del holotipo de *A. meridioceciliae* (ITS, OR652329; LSU, OR652358), presentan una identidad con la muestra seleccionada como material de referencia de *A. ceciliae* (20.IX.1994, E.W. Brown s.n., RET 270-1, secuencia nrITS OK299148, nrLSU OK299170) de un 92,6% al nivel de ITS, con 20 sustituciones y 18 indels, y del 98,2% para la LSU (14 sustituciones, 2 indels), excluyendo del cómputo las bases de lectura ambigua.

A. meridioceciliae forma junto a *A. ceciliae* un clado denominado 4A (Fig. 2). Este clado de las “*ceciliae* europeas” se alinea junto al clado de las “*ceciliae* extraeuropeas”, denominado 4B, entre las que se encuentran *Amanita griseofolia* Zhu L. Yang (Asia), *Amanita rhacopus* Lamoureux ex Lamoureux in Lambert *et al.*, y las especies americanas designadas con los nombres provisionales *Amanita texasorora* nom. prov. Tulloss, Kudzma & D.P. Lewis, *Amanita georgiensis* nom. prov. Tulloss & Kudzma, y *Amanita aureosorora* nom. prov. Tulloss & Kudzma, partiendo ambos de un clado común bien soportado. El clado denominado 4C recoge casi todas las especies que TULLOSS & YANG (2023) incluyen en *Amanita* series *Submembranaceae ined.*, situándose *Amanita liquii* Zhu L. Yang, M. Weiss & Oberw. junto al resto de “*ceciliae*” extraeuropeas en el clado 4D.

MATERIAL ADICIONAL ESTUDIADO: ESPAÑA. CÓRDOBA: Córdoba, Conejeras, 568 m, bosque mixto con *Quercus rotundifolia*, *Q. suber*, *Pinus pinea* y *Pistacia lentiscus*, 21-V-2018, leg. C. Morente y T. Illescas, JA-CUSSTA 9339; *Ibid.*, Lagar de la Cruz, 551 m, bosque mixto de *Q. rotundifolia*, *Q. suber* y *P. pinea*, con *Cistus albidus* y *C. monspeliensis*, 6-V-2022, leg. T. Illescas, JA-CUSSTA 9342 (duplicado TI-22050601); JAÉN: La Iruela, El Carrascal, 740 m, bosque mixto con *Quercus faginea*, *Q. rotundifolia* y *Cistus monspeliensis*, 18-VI-2023, leg. T. Illescas, C. Morente, D. Merino y D. Estrada, JA-CUSSTA 9359; SEVILLA: La Puebla de los Infantes, sin localización, bosque mixto de *Quercus suber*, y *Q. rotundifolia*, 25-11-2018, leg. participantes en las XIII Jornadas Micológicas de La Puebla de los Infantes, JA-CUSSTA 9343.

DISCUSIÓN

Se describe aquí *Amanita meridioceciliae* como especie nueva para la ciencia, a partir de estudios morfológicos y moleculares realizados sobre un total de cinco colecciones, todas localizadas en bosques mediterráneos, y la mayor parte de ellas en primavera. Ninguna de estas recolecciones mediterráneas, a pesar de su similitud morfológica en algunos casos, ha resultado atribuible

genéticamente a *A. ceciliae*, lo que nos hace pensar en que este último sería un taxón de distribución eurosiberiana, frente al taxón aquí descrito, en principio de distribución mediterránea. El aspecto morfológico de ambas especies resulta muy similar, aunque *A. meridioceciliae* puede presentar un velo menos conspicuo y mayor tendencia a ennegrecer al roce, así como unas tonalidades grises o grisáceas alejadas del típico color pardo cálido del píleo de *A. ceciliae*.

Amanita series *Ceciliae* contendría, según algunas de sus interpretaciones más recientes:

- Especies sin anillo, con velo universal blanco, con manchas de ocráceas a amarillentas, o que presenta diversos tonos de gris, de friable a subpulverulento (CONTU, 2003). Once taxones, entre ellos algunos actualmente incluidos en otras agrupaciones del género, como *Amanita simulans* Contu.
- Especies sin anillo, con velo universal blanco que vira netamente al gris, con esfumaciones pardo-rosadas u ocre rosadas, friable o submembranoso (MORINI & CONSIGLIO, 2012). Estos autores amplían el concepto de M. Contu, añadiendo taxones actualmente incluidos en otras agrupaciones del género, como *Amanita nivalis* Grev. o *Amanita ochraceomaculata* Neville, Poumarat & Fraiture [= *Amanita brunneofulginea* f. *ochraceomaculata* (Neville, Poumarat et Fraiture) P.-A. Moreau (HANSS & MOREAU, 2020)].
- En TULLOSS & YANG (2023), *Amanita* series *Ceciliae ined.* recoge 23 taxones, sobre todo extraeuropeos, muchos de ellos no descritos formalmente. Cabe destacar que de tres de ellos no existen secuencias depositadas en ningún repositorio público, y que otros cuatro se sitúan fuera del clado 4, según los resultados de los análisis filogenéticos realizados preliminarmente; entre ellos se cuenta *Amanita beckeri* Huijsman, que se sitúa en el clado 5 en compañía de *A. simulans*.

Obviamente, la especie más afín a *A. meridioceciliae* es la especie a la que hace referencia su epíteto, la propia *A. ceciliae*, de la que *Amanita inaurata* Secr. ex Gillet se considera un sinónimo. Usualmente descrita como no frecuente, aunque extendida por los bosques de planifolios de la Europa templada, especialmente de *Fagus*, sobre suelos con predominancia caliza, presenta macroscópicamente una cutícula de color de amarillento a pardo oscuro, un velo usualmente gris o gris oscuro, que puede presentarse en el píleo en forma de escamas planas o piramidales y que se presenta más persistentemente en forma de rebordes circulares a lo largo del estípite, en comparación con la especie aquí descrita. Por otra parte, la microscopía de *A. ceciliae* es similar a la *A. meridioceciliae*: su tamaño esporal, aunque es muy variable según la bibliografía consultada, en general resulta equiparable en ambas especies (p. ej., $12,1 \times 11,3 \mu\text{m}$, $Q_m = 1,07$ (TULLOSS & YANG 2023) para la primera, frente a $12,0 \times 11,4 \mu\text{m}$, $Q_m = 1,05$ para la segunda. Iconografía y descripciones destacadas se pueden consultar, entre otras muchas obras, en GALLI (2001), MORINI & CONSIGLIO (2012) y TULLOSS & YANG (2023).

Amanita inaurata f. *royeri* L. Maire (GILBERT, 1918), fue sucintamente descrita con “Sombrero ceniciento negruzco, con tinte unicolor más o menos atenuado, brillante. Estípite con escamas grises. En los alrededores de St-Dizier.”. Dada la latitud a la que se encuentra esta localidad francesa (aproximadamente la de Paris), es más probable que se trate de una (muy rara) forma gris de *A. ceciliae* que de *A. meridioceciliae*.

Amanita pseudostrangulata Neville & Poumarat *ad int.* es el nombre de trabajo dado por estos autores a un taxón recolectado en bosques esclerófilos de *Quercus* y maquia mediterránea, con un sombrero de un pardo grisáceo a oliváceo, con restos de velo general friable gris ceniciento y esporas de globosas a anchamente elipsoidales, y que los autores identifican especialmente con la muestra nº 1808 de Malençon y Bertault (MALENÇON & BERTAULT, 1970), reproducida en la plancha II de NEVILLE & POUMARAT in FERRER *et al.* (2009), que recuerda mucho al holotipo de *A. meridioceciliae* (JA-Cussta 9360). Aunque en las muestras examinadas de *A. meridioceciliae* se pueden encontrar algunas esporas anchamente elipsoidales, y es habitual,

Tabla 1: Relación de secuencias incluidas en los estudios filogenéticos.

TAXÓN	COLECCIÓN	ITS	LSU	RPB2	PAÍS
<i>A. ceciliae</i>	BAS 9341		AF024444		NLD?
<i>A. ceciliae</i>	JV04-235	UDB002316			DNK
<i>A. ceciliae</i>	RET 270-1	OK299148	OK299170		GBR
<i>A. ceciliae</i>	RET 270-2	OK299149			GBR
<i>A. "ceciliae"</i>	KA12-0916	KF017930	KF021669		KOR
<i>A. cinctipes</i>	HKAS101388	MH508304	MH486448		CHN
<i>A. colombiana</i>	ANDES_F910_NVE410	KT008027	KT008041		COL
<i>A. constricta</i>	RET 601-1	MZ503638	MZ503638		USA
<i>A. fulva</i>	HKAS101420	MH508370	MH486554	MH486021	FRA
<i>A. griseofolia</i> T	HKAS_38159	NR_119498	NG_042401		CHN
<i>A. griseofolia</i>	HKAS54443	MH508376	MH486564	MH486029	CHN
<i>A. liquii</i>	HKAS58885	MH508426	MH486627	MH486077	CHN
<i>A. liquii</i> T	HKAS_36611	NR_119499	NG_042402		CHN
<i>A. meridioceciliae</i>	JA-CUSSTA 9339	OR652331	OR652360	OR654954	ESP
<i>A. meridioceciliae</i>	JA-CUSSTA 9342	OR652333	OR652362	OR654953	ESP
<i>A. meridioceciliae</i>	JA-CUSSTA 9343	OR652332	OR652361		ESP
<i>A. meridioceciliae</i>	JA-CUSSTA 9359	OR652330	OR652359		ESP
<i>A. meridioceciliae</i> T	JA-CUSSTA 9360	OR652329	OR652358	OR654952	ESP
<i>A. mortenii</i>	RET 294-8	KT317713	KT317710		GRL
<i>A. olivaceo-grisea</i>	RET 877-2	MW526936	MW526936		RUS
<i>A. olivaceo-grisea</i>	AF2427	MF461569		MF440402	NDL
<i>A. rhacopus</i>	RET 709-9	MN650865	MN650865		USA
<i>A. sichotensis</i>	LE 296431	KM658293	KM658304		RUS
<i>A. sororcula</i>	ANDES_F2088_NVE587	KT008017	KT008030		COL
<i>A. sp. aureosorora</i>	RET 571-2	MZ385703	MZ385703		USA
<i>A. sp. calisorora</i>	RET 822-9	MT229853	MT229853		USA
<i>A. sp. constrictisorora</i>	RET 671-4	MN820541	MN820541		USA
<i>A. sp. georgiensis</i>	RET 675-4	MH753077	MH806865		USA
<i>A. sp. sp-QUE03s</i>	RET 553-4		KX443410		USA
<i>A. sp. SUA510</i>	SUA510	MW425329			PAK
<i>A. sp. texasorora</i>	RET 841-2	MN614385	MN614385		USA
<i>A. sp. V03</i>	RET 848-10	MN614381	MN614381		USA
<i>A. sp. xanthomitra</i>	RET 704-5	KY435416	KY435390		USA
<i>A. submembranacea</i>	HKAS96167	MH508625	MH486915	MH486315	AUT



Amanita meridioeciliae: variabilidad morfológica y cromática de: JA-Cussta 9343 (arriba); JA-Cussta 9342 (abajo). Imágenes del resto de muestras en: [10.6084/m9.figshare.24274342](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.24274342).

según las muestras, encontrar esporas que se alejan de la forma globosa y presentan un apículo lateral o sublateral, ninguna de las recolectas de *A. meridioceciliae* examinadas presenta unas esporas equiparables a las reseñadas por Malençon y Bertault, cuya media aproximada sería $13,8 \times 12,3 \mu\text{m}$, con Q_m 1,12. Por otra parte, resulta muy probable que *A. meridioceciliae* se encuentre en Marruecos o en las provincias mediterráneas francesas.

Tras *A. ceciliae*, la especie europea más próxima es *Amanita submembranacea* (Bon) Gröger, que se distingue básicamente de las “*ceciliae* europeas” por su volva usualmente membranosa, y su preferencia por las coníferas de montaña frente a los planifolios. Se ha descrito *A. submembranacea* var. *pseudoargentata* Contu, que difiere del tipo por su “sombbrero plateado y pie jaspeado de gris” (CONTU, 1986). Entre las especies extraeuropeas, la asiática *A. griseofolia* Zhu L. Yang es la más próxima desde el punto de vista filogenético, y también similar morfológicamente (YANG in AGERER *et al.* 2004). En el subclado 4B se encuentran, entre otras especies no formalmente descritas, las especies norteamericanas designadas con los nombres provisionales *A. aureosorora* y *A. georgiensis* (TULLOSS & YANG, 2023). La primera es una especie con tonalidades doradas en el píleo y estípite, y velo ligeramente grisáceo; la segunda, recolectada en *Pinus* spp., es una especie con el píleo pardo oscuro grisáceo, que presenta escasos restos velares, que pueden llegar a formar una volva sacciforme en la base del estípite en algunos ejemplares.

Otras especies con cierta similitud morfológica a *A. meridioceciliae*, aunque con menor afinidad filogenética, serían sobre todo *Amanita xanthomitra* nom. prov. Tulloss y *A. rhacopus* (TULLOSS & YANG, 2023) en Norteamérica, *Amanita cinctipes* Corner & Bas (CORNER & BAS, 1952) y *A. liquii* (YANG *et al.*, 2004) en Asia, y *Amanita sororcula* Tulloss, Ovrebo & Halling (TULLOSS *et al.*, 1992) en Mesoamérica. Dos especies también similares, de las que no existen secuencias disponibles, son *Amanita antillana* Dennis, esbelta especie descrita de Trinidad, pero que se separaría de las “*ceciliae* europeas”, según su diagnosis (DENNIS, 1952), por sus esporas de $9,5-13,5 \times 7,5-11,5 \mu\text{m}$, medidas que arrojarían un Q_m en torno a 1,2; *Amanita aureosolea* Tulloss nom. prov., en cambio, se puede separar por sus restos velares pardo-anaranjados (TULLOSS & YANG, 2023).

AGRADECIMIENTOS

A mi pareja, Concepción Morente, por compartir la afición de la micología, y muchas de las salidas donde hemos recolectado esta nueva especie. A Pierre-Arthur Moreau, por sus comentarios al presentarle esta especie. También a Pierre-Arthur Moreau y a François Valade, por la documentación aportada con relación al presente trabajo. A Manuel Plaza, por su ayuda en el trabajo filogenético. A Jaume Llistosella, por la traducción al catalán del resumen del presente artículo.

REFERENCIAS

- ALTSCHUL, S.F.; GISH, W.; MILLER, W.; MYERS, E.W. & LIPMAN, D.J. (1990). Basic local alignment search tool. *J. Mol. Biol.* 215: 403-410.
- BAS, C. (1969). Morphology and subdivision of *Amanita* and a monograph of its section *Lepidella*. *Persoonia* 5 (4): 285-579.
- CONTU, M. (1986). Novitates (2) (Genre *Amanita*). *Doc. Mycol.* 17 (65): 62.
- CONTU, M. (2003). A revised key to *Amanita* section *Vaginatae* (Fr.) Qué. in Europe. *Field Mycol.* 4: 128-136.
- CORNER, E.J.H. & BAS, C. (1962). The genus *Amanita* in Singapore and Malaya. *Persoonia* 2 (3): 241-304.
- CUBETA, M.; ECHANDI, E.; ABERNETHY, T. & VILGALYS, R. (1991). Characterization of anastomosis groups of binucleate *Rhizoctonia* species using restriction analysis of an amplified ribosomal RNA gene. *Phytopathology* 81 (11): 1395-1400.
- CUI, Y.Y.; CAI, Q.; TANG, L.P.; LIU, J.W. & YANG, Z.L. (2018). The family *Amanitaceae*: molecular phylogeny, higher-rank taxonomy and the species in China. *Fungal Diversity* 91: 5-230.

- DARRIBA, D.; TABOADA, G.L.; DOALLO, R. & POSADA, D. (2012). jModelTest 2: more models, new heuristics and parallel computing. *Nature, Meth.* 9: 772.
- DENNIS, R.W.G. (1952). *Lepiota* and allied genera in Trinidad, British West Indies. *Kew Bull.* 4: 459-499.
- FRAITURE, A. (1993). Les Amanitopsis d'Europe (genre *Amanita*, Agaricales, Fungi) Synthèse critique de la littérature. *Opera Bot. Belg.* 5: 1-128.
- GALLI, R. (2001). Le Amanite. *Edinatura*. Milano: 216 pp.
- GARDES, M. & BRUNS, T.D. (1993). ITS primers with enhanced specificity for Basidiomycetes - Application to the identification of mycorrhiza and rust. *Molec. Ecol.* 2: 113-118.
- GILBERT, E.J. (1918). Le genre *Amanita* Persoon. *Biblioth. Mycol.* 53: 1-186. [Reimpresión de 1976]
- GUINDON, S.; DUFAYARD, J.F.; LEFORT, V.; ANISIMOVA, M.; HORDIJK, W. & GASCUEL, O. (2010). New algorithms and methods to estimate maximum-likelihood phylogenies: assessing the performance of PhyML 3.0. *Syst. Biol.* 59, 307-321.
- HALL, T.A. (1999). BioEdit: A user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series* 41: 95-98.
- HANSS, J.M. & MOREAU, P.A. (2020). Une révision des Amanites «vaginées» (*Amanita* sect. *Vaginatae*) en Europe, 1^{re} partie: quelques Amanites argentées. *Bull. Soc. Mycol. France* 133 (1-2): 67-141.
- HENRIOT, A. & CHEYPE, J.L. (2020). Piximètre: La mesure de dimensions sur images. <http://www.piximetre.fr/> [consultada el 27-IX-2023].
- ILLESCAS, T. & PLAZA, M. (2022). *Amanita calida* sp. nov., una nueva especie europea de *Amanita* sect. *Vaginatae*. *Fungi Iberici* 2: 41-54.
- KALYAANAMOORTHY, S.; MINH, B.Q.; WONG, T.K.F.; VON HAESSELER, A. & JERMIIN, L.S. (2017). ModelFinder: fast model selection for accurate phylogenetic estimates. *Nature, Meth.* 14: 587-589.
- KATO, K.; ROZEWICKI, J. & YAMADA, K. (2019). MAFFT online service: multiple sequence alignment, interactive sequence choice and visualization. *Briefings in Bioinformatics* 20 (4): 1160-1166.
- MALENÇON, G. & BERTAULT, R. (1970). Flore des Champignons du Maroc I. *Trav. Inst. Sci. Chérif, Sér. Bot.* 32: 604 pp.
- MATHENY, P.B.; WANG, Z.; BINDER, M.; CURTIS, J.M.; LIM, Y.W.; NILSSON, R.H.; HUGHES, K.W. *et al.* (2007). Contributions of rpb2 and tef1 to the phylogeny of mushrooms and allies (Basidiomycota, Fungi). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 43: 430-451.
- MORINI, S. & CONSIGLIO, G. (2012). Alcune *Amanita* della Serie *Ceciliae*. *Rivista di Micologia* 3: 227-257.
- MULLIS, K.B. & FALOONA, F.A. (1987). Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase-catalyzed chain reaction: 355-350. In WU R (ed). *Recombinant DNA Part F. Methods in Enzymology* 155. Academic Press. San Diego.
- MUNSELL (2009). *Munsell Book of Soil Color Charts 2009 Revision*. X-Rite, Incorporated. Grand Rapids. Michigan.
- MURRAY, M.G. & THOMPSON, W.F. (1980). Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucl. Acids Res.* 8 (19): 4321-4326.
- NEVILLE, P. & POUMARAT, S. (2009) *Compléments à la flore des champignons supérieurs du Maroc de G. Malençon et R. Bertault*. In FERRER, J. *et al* edit. Confédération Européenne de Mycologie Méditerranéenne. Nice: 813 pp.
- NGUYEN, L.T.; SCHMIDT, H.; HAESSELER, A. & QUANG, B. (2015). IQ-TREE: A fast and effective stochastic algorithm for estimating maximum-likelihood phylogenies. *Molec. Biol. Evol.* 32 (1): 268-274.
- RONQUIST, F.; TESLENKO, M.; VAN DER MARK, P. *et al.* (2012). MrBayes 3.2: Efficient Bayesian Phylogenetic Inference and Model Choice Across a Large Model Space. *Syst. Biol.* 61: 539-542.
- TRIFINOPOULOS, J., NGUYEN, L.T., VON HAESSELER, A. & MINH, B.Q. (2016). W-IQ-TREE: a fast online phylogenetic tool for maximum likelihood analysis. *Nucl. Acids Res.* 44 (W1): W232-W235.
- TULLOSS, R.E.; OVREBO, C.L. & HALLING, R.E. (1992). Studies on *Amanita* (Agaricales) from Andean Colombia. *Mem. New York Bot. Gard.* 66: 1-46.
- TULLOSS, R.E. & YANG, Z.L. (eds.) (s. d.) <http://www.amanitaceae.org/> [consultada el 11-IX-2023].
- VILGALYS, R. & HESTER, M. (1990). Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several Cryptococcus species. *J. Bacteriol.* 172 (8): 4238-4246.
- WHITE, T.J.; BUMS, T.; LEE, S. & TAYLOR, J. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics: 315-322. In INNIS, M.A. *et al.* (ed.) *PCR protocols: A guide to methods and applications*. Academic Press. San Diego. California. USA.
- YANG, Z.L. (2004). *Frontiers Basidiomycote*. In AGERER, R. *et al* eds. *Mycol.* (IHW Verlag, Eching): 315, figs. 1-7.
- YANG, Z.L.; WEISS, M. & OBERWINKLER, F. (2004). New species of *Amanita* from the eastern Himalaya and adjacent regions. *Mycologia* 96 (3): 636-646.