

Journal des J.E.C.

Publié par l'association « Journées européennes du Cortinaire »
Herausgegeben von der Association « Journées européennes du Cortinaire »
Publicato dall'associazione « Journées européennes du Cortinaire »
Publicado por la asociación « Journées européennes du Cortinaire »
Edited by the Association « Journées européennes du Cortinaire »

La revue paraît chaque année avant le congrès, dans toute la mesure du possible en septembre.

Die Zeitschrift erscheint jeweils vor der jährlichen Tagung, wobei als Ausgabemonat der September angestrebt wird.

La rivista esce prima del convegno annuale, possibilmente nel mese di settembre.

La revista es de aparición anual, antes de la celebración del congreso y, siempre que sea posible, en septiembre.

The journal is published prior to the annual meeting, the aim being the month of September.

Abréviation normalisée du titre – Zitiervorschlag – proposta di citazione – Abreviación normalizada del título – proposed abbreviation: *Journ. J.E.C.*

Tome XXVI, n° 25, septembre 2023
Band 26, Nr. 25, September 2023
Tomo XXVI, n° 25, settembre 2023
Tomo XXVI, n° 25, septiembre 2023
Volume XXVI, No 25, September 2023

Gesamtherstellung:
Dipdruck OHG
J.-G.-Mahl-Straße 40
I-39031 Bruneck

Imprimé en Italie 2023

Prix : € 40.-

Pour les membres des J.E.C., l'abonnement au *Journal des J.E.C.* est inclus dans la cotisation annuelle, qui s'élève actuellement à 40,- Euros.

Für die J.E.C.-Mitglieder ist das *Journal des J.E.C.* im jährlichen Mitgliederbeitrag in Höhe von derzeit EURO 40.00 inbegriffen.

Per i soci J.E.C. il prezzo dello *Journal des J.E.C.* è compreso nella quota associativa annuale di 40 €.

Para los miembros de las J.E.C., la suscripción al *Journal des J.E.C.* está incluida en la cotización anual, la cual asciende actualmente a 40 €.

The annual fee for a membership in the J.E.C. is € 40 and includes one copy of the *Journal des J.E.C.*

ISSN 1560-7658

Descripción de dos nuevas especies de *Cortinarius* subg. *Telamonia* recolectadas en el P.N. Cazorla, Segura y las Villas

JUAN DE DIOS REYES*

recibido el 6 de marzo de 2023

Resumen

En este artículo se presentan dos nuevas especies del género *Cortinarius*, subg. *Telamonia*, recolectadas en formaciones esclerófilas de *Quercus ilex* en suelo calcáreo, en el Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas (Jaén), Andalucía, área Suroriental de la Península Ibérica. Los estudios morfológicos convencionales se han completado con los análisis moleculares basados en el estudio de las secuencias ITS y LSU.

Résumé

Dans cet article sont présentées deux nouvelles espèces du genre *Cortinarius*, sous-genre *Telamonia*, collectées dans des formations sclérophiles de *Quercus ilex* dans un sol calcaire, dans le parc naturel de Cazorla, Segura et Las Villas (Jaén), Andalousie, région sud-est de la péninsule ibérique. Les études morphologiques classiques ont été complétées par des analyses moléculaires basées sur l'étude des séquences ITS et LSU.

Zusammenfassung

In diesem Artikel werden zwei neue Arten der Gattung *Cortinarius*, Untergattung *Telamonia*, vorgestellt, die in Beständen der sklerophilen *Quercus ilex* auf kalkhaltigem Boden in den Gebieten Cazorla, Segura und Las Villas (Jaén), Andalusien, im Südosten der Iberischen Halbinsel, gesammelt wurden. Herkömmliche morphologische Untersuchungen wurden durch molekulare Analysen auf der Grundlage der Untersuchung von ITS- und LSU-Sequenzen ergänzt.

Riassunto

In questo articolo sono presentate due nuove specie del genere *Cortinarius*, sottogenere *Telamonia*, raccolte in formazioni sclerofille di *Quercus ilex* su suolo calcareo, nel Parco Nazionale di Cazorla, Segura e Las Villas (Jaén), Andalusia, zona sud-orientale della Penisola Iberica. Studi morfologici convenzionali sono stati integrati con analisi molecolari basate sullo studio del sequenziamento ITS e LSU.

Summary

In this article are presented two new species of gen. *Cortinarius*, subg. *Telamonia*, collected in forests of the sclerophyllous *Quercus ilex* in calcareous soil, in the Cazorla National Park, Segura and Las Villas (Jaén), Andalusia, Southeastern area of the Iberian Peninsula. Conventional morphological studies have been completed with molecular analyzes based on the study of ITS and LSU sequences.

Palabras clave • Mots-clés • Schlüsselwörter • Parole chiave • Key words: Península Ibérica, Agaricales, *Cortinarius*, *Telamonia*.

* Juan de Dios Reyes, Paseo Virgen de Linarejos 6, E-23700 Linares juandedioscortinarius@gmail.com

Introducción

Debido al elevado número de taxones, el estudio sistemático y taxonómico del género *Cortinarius* (Pers.) Gray es uno de las más difíciles dentro de los *Basidiomycetes*. La confusión taxonómica también está causada porque los caracteres microscópicos se solapan y a la gran variabilidad de los caracteres macroscópicos, lo que ha originado muy diversas interpretaciones a lo largo de los años y a la publicación de numerosas especies, que en la actualidad se corresponden como sinónimos tardíos. La incorporación de métodos moleculares a la sistemática de este género, permite abordar la filogenia de todo el género con diferentes marcadores moleculares (AMMIRATI y cols., 2007; FRØSLEV y cols., 2005; GARNICA y cols., 2003; GARNICA y cols., 2005; PEINTNER y cols., 2001; PEINTNER y cols., 2002; PEINTNER y cols., 2003).

Los estudios filogenéticos en el género *Cortinarius*, generalmente han dado como resultado hipótesis filogenéticas con poco apoyo interno a nivel de subgénero, y se ha demostrado que muchos grupos taxonómicos tradicionales, no sólo los principales subgéneros clásicos (HØILAND & HOLST-JENSEN, 2000; PEINTNER y cols., 2004), son artificiales, sino que más recientemente LIIMATAINEN y cols. (2022) con la revisión general de la familia *Cortinariaceae*, crean siete nuevos géneros, incluyendo el subgénero *Telamonia* en el actual género *Cortinarius*. En contraste con el bajo soporte para los nodos internos, las filogenias de *Cortinarius* dan como resultado nodos terminales muy soportados y bien resueltos, lo que viene a demostrar que los ITS del rADN son útiles para diferenciar especies estrechamente relacionadas. La idoneidad de las secuencias ITS de rADN se ha demostrado en muchos estudios (FRØSLEV y cols., 2006; FRØSLEV y cols., 2007; KYTÖVUORI y cols., 2005; LINDSTRÖM y cols., 2008; LIU y cols., 1995; LIU y cols., 1997; ORTEGA y cols., 2008; PEINTNER y cols., 2003; SEIDL, 2000), y han sido propuestas como secuencias identificativas de especies (código de barras fúngico) en *Cortinarius* (FRØSLEV y cols., 2007; ORTEGA y cols., 2008). Las filogenias resueltas permiten evaluar realmente el valor taxonómico de los caracteres morfológicos, tanto macroscópicos como microscópicos utilizados en la taxonomía.

La mayoría de las especies del género *Cortinarius* (Pers.) Gray em. Niskanen & Liimat. pertenecen al subgénero *Telamonia* (Fr.) Trog. em. Liimatainen y cols. (2020), caracterizado por presentar los basidiomas generalmente de colores pardo o pardo rojizos, excepcionalmente rojo-anaranjados, griseo-azulados o blanquecinos, y secos tanto en el píleo como el estípite. Con la incorporación de las técnicas moleculares a los estudios taxonómicos, la secuenciación de la región ITS del ADN ribosómico, (código de barras fúngico, SCHOCH y cols., 2012; GARNICA y cols., 2016), y la elaboración de filogenias a partir de las secuencias obtenidas de diferentes procedencias, se ha facilitado la identificación de las diferentes especies, sobre todo con la incorporación de los tipos o neotipos a las bases de datos públicas, GenBank, UNITE o Bold, cuya consulta facilita enormemente la delimitación de las diferentes especies. Desde hace algunos años se han venido publicando estudios filogenéticos basados en diferentes secciones: *Brunnei* Kühner & Romagn. ex Melot (NISKANEN y cols., 2009), *Hydrocybe* (Fr. ex Rabenh.) P. Karst. (SUAREZ SANTIAGO y cols., 2009) *Armillati* Kühner & Romagn. ex M. M. Moser (NISKANEN y cols., 2011), *Bovini* M. M. Moser (NISKANEN y cols., 2013), *Colymbadini* Bon, *Cinnabarini* Melot, *Uracei* Kühner & Romagn. ex Melot (AMMIRATI y cols., 2017; DIMA y cols., 2014), *Disjungendi* Kytöv., Liimat., Niskanen & Ammirati (LIIMATAINEN y cols., 2015), *Saturnini* Rob. Henry ex Moëgne Locc. & Reumaux, *Bicolores* (M. M. Moser) Melot (LIIMATAINEN y cols., 2017). Un estudio general del subgénero (LIIMATAINEN y cols., 2020), con la subdivisión en las diferentes secciones y subsecciones, ha venido a facilitar la posición taxonómica de los diferentes taxones que componen el subgénero *Telamonia*.

En el presente trabajo se describen dos nuevas especies de *Telamonia*, recolectadas bajo *Quercus ilex* en suelo calcáreo en Andalucía, área suroriental de la Península Ibérica, en principio con el modelo tradicional, estudio macroscópico, microscópico y macroquímico, para posterior-

mente abordar el estudio filogenético de las secuencias obtenidas, ITS, LSU y también RPB1 y RPB2 para *C. delgadoi*.

Material y Métodos

Los ejemplares han sido estudiados macroscópica y microscópicamente en fresco. El estudio microscópico se ha realizado utilizando la técnica de campo claro con microscopio Leitz Dialux Ortholux II triocular. La observación y medición de las esporas se ha realizado en agua para la observación en fresco de restos de cortina y ápice del estípote, con objetivos de 16×, 25×, 40×, y de inmersión a 100×. Se han estudiado un mínimo de 30 esporas de cada ejemplar, obteniendo los valores máximos y mínimos de longitud y anchura, calculando los valores medios (\bar{A}) y el coeficiente Q (L/w) con la ayuda del programa Piximètre v. 5.9 (HENRIOT Y CHEYPE, 2017). El estudio microscópico del material de herbario se ha realizado en primer lugar rehidratando en KOH (3 %) y utilizando como medio de tinción Rojo Congo amoniacal. Para la descripción macroscópica se ha seguido a CAILLEUX (1981), abreviado (Caill.) El material estudiado se encuentra depositado en el herbario de la Junta de Andalucía, JA- y en el herbario particular del autor JDRG-. Para el estudio sistemático se ha seguido a LIIMATAINEN y col. (2020) y para el nomenclatural a MycoBank (<http://www.mycobank.org>).

Extracción del ADN, amplificación, secuenciación y análisis filogenéticos

El ADN total se ha extraído de ejemplares secos procedentes de herbario, usando una modificación del protocolo de MURRAY Y THOMPSON (1980). La amplificación PCR de la región ITS del rADN se ha llevado a cabo con los cebadores *Primers* ITS1F e ITS4 (WHITE y cols., 1990; GARDES Y BRUNS, 1993), y LR5+LR0R para la LSU. El programa de amplificación consistió en un inicio en caliente a 95 °C de 5 min., seguido de 35 ciclos de 45, 30 y 45 seg a 94 °C, 54 °C y 72 °C, respectivamente, con una fase final de elongación de 72 °C durante 10 min. Los resultados fueron probados en un gel de agarosa, y las reacciones positivas fueron purificadas y secuenciadas con el iniciador ITS4. Para evitar posibles errores de lectura, los cromatogramas originales fueron chequeados usando Bioedit (HALL, 1999) y las secuencias fueron ensambladas en Mega5 (TAMURA y cols., 2011). El número de acceso de GenBank para las secuencias ITS, LSU, RPB1 y RPB2 obtenidas se encuentran en las descripciones de este trabajo.

Estudio molecular: Además de la región ITS, se han secuenciado los genes LSU, RPB1 y RPB2 para *C. delgadoi*, y LSU para *C. malagonii*. Mediante el algoritmo BLAST (ALTSCHUL y cols., 1990) se han consultado las diferentes bases de datos públicas: GenBank y Unite, comparando nuestras secuencias con las secuencias de tipos de especies de *Telamonia* más próximas depositadas en dichas bases de datos. El total de secuencias estudiadas asciende a 17, designando a *Cortinarius diosmus* Kühner como grupo externo. Los códigos de GenBank de las nuevas secuencias se incluyen en la Tabla 1.

El alineamiento se realizó en Mafft v. 7 (KATOY Y STANDLEY, 2013), editándose manualmente en Bioedit v. 7.0.9. (HALL, 1999), y consistió en rellenar con «N» los extremos. JModeltest v.2.1.4. (DARRIBA y cols., 2012) se ha utilizado para seleccionar el mejor modelo de sustitución nucleotídica, usando el análisis Akaike Information Criterion (AKAIKE, 1974). El modelo GTR+I+G se ha seleccionado para ambas regiones.

Los análisis de máxima verosimilitud (ML) e inferencia bayesiana (BI) fueron realizados en *IQ-TREE web server* (TRIFINOPOULOS y cols., 2016), y Mr. Bayes v. 3.2 (RONQUIST y cols., 2012) respectivamente. El apoyo de los nodos estadísticos en los análisis de ML se infirió de 1000 répli-

cas de *bootstrap*. En el análisis bayesiano se corrieron dos análisis paralelos con cuatro cadenas durante 1.000.000 de generaciones muestreando los árboles y parámetros cada 1000 generaciones desechando el 25 % inicial (250 árboles). Valores de diagnóstico de convergencia avg ESS superiores a 200, y *Potential Scale Reduction Factor* (PSRF) próximos a 1.000, se consideran buenos indicadores de convergencia de las cadenas, y el análisis se considera satisfactorio. El árbol filogenético resultante se dibujó con *Figtree.4* (disponible en <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>), y adaptado en Adobe Illustrator.

Tabla 1. Cuadro resumen con los taxones cuyas secuencias han sido estudiadas en el presente trabajo, aportando información sobre hábitat y países donde se ha recolectado, autoridad, así como Código GenBank para las secuencias ITS. Las especies estudiadas en este trabajo así como la secuencia ITS, van en negrita. Se indican las muestras correspondientes a holotipo (T), epitipo (ET) e isotipo (IT). La información no disponible se indica como N/D

Especie	Hábitat	País	Autor	Cod. Gen-Bank
<i>C. biriensis</i> T	<i>Tilia cordata</i>	NOR	Brandrud & Dima	NR153081
<i>C. furvovumbrinus</i> T	<i>Quercus/Tilia/Corulus/Fraxinus/Betula</i>	SWE	Liimat., Niskanen & Kytöv.	NR131876
<i>C. fulvopaludosus</i> T	<i>Picea/Pinus/Betula/Alnus glutinosa/Salix</i>	FIN	Kytöv., Niskanen & Liimat.	NR154868
<i>C. nucicolor</i> T	<i>Quercus/Betula</i>	SWE	Liimat., Niskanen & Kytöv.	NR131877
<i>C. intemptivus</i> T	<i>Quercus/Tilia</i>	FRA	Moënné-Locc. & Reumaux	NR171131
<i>C. subtilior</i> T	N/D	CHE, NOR, ESP, AND	J. Favre	MT935535
<i>C. carbunculus</i> T	<i>Picea/Pinus</i>	SWE	H. Lindstr. & H. Markl.	MT934947
<i>C. rusticelloides</i> T	<i>Salix</i>	FIN	Kokkonen	NR173902
<i>C. delgadoi</i> T	<i>Quercus ilex</i>, suelo calcáreo	ESP	J. D. Reyes	OQ540536
<i>C. malagonii</i> T	<i>Quercus ilex</i>, suelo calcáreo	ESP	J. D. Reyes	OQ540537
<i>C. dolabratus</i> ET	<i>Pinus</i> spp.	SWE, DNK	Fr.	KX964309
<i>C. semivestitus</i> T	<i>Salix</i> spp.	SWE	M. M. Moser	MN751322
<i>C. fuscescens</i> T	<i>Picea</i>	FIN	Kytöv., Niskanen & Liimat.	KP165546
<i>C. umbrinolens</i> IT	N/D	GBR	P. D. Orton	MT935572
<i>C. rusticellus</i> T	<i>Salix</i> spp.	CHE	J. Favre	MT935405
<i>C. diosmus</i> T	N/D	FRA	R. Kühner	NR172329

Estudio taxonómico

Cortinarius delgadoi J. D. Reyes, sp. nov.

Fig. 1–2, 5

Código MycoBank: MB 847782.

Código GenBank ITS: OQ 540536.

Código GenBank LSU: OQ 541830.

Código GenBank RPB1: OQ 557495.

Código GenBank RPB2: OQ 557496.

Subgén. *Telamonia* (Fr.) Trog. em. Niskanen & Liimat.

Etimología: El epíteto << *delgadoi* >> hace referencia al apellido del entrañable amigo y compañero José Delgado Aguilera.

Holotipus: (hic designatus): Hispania, Jaén, Siles, Laguna de Bonache, 1299m, 38°23'17"N, 2°30'09"O, sub *Quercibus ilicibus* in solo calcareo, 22 diciembre 2022. Leg. J. D. Reyes. Herb. JA- 9688; **Isotipus** JDRG-22122202.

Descripción: Basidiomata *parva, gregaria vel caespitosa*. *Pileus 10–25 (30) mm latus, conico-campanulatus, dein plano-convexus, umbone obtuso. Margo rectus, dein incisus. Indumentum valde hygrophanum, viscidulum, obscurum brunneo-rubrum, rubro-fulvescens clarius ad marginem cum reliquis fibrillosis albidis veli universalis. Lamellae laeviter ventricosae, modice confertae, adnatae uncinatae, fulvo luteo-rufae. Acies recta pallidior. Cum lamellulis. Stipes 20–40(55) × 3–5(8) mm, plenus, subaequalis, saepe ad basim tortuosus. Caro claro-brunnea in stipite, in pileo obscura brunnea, ad basim fusca. Odor nullus. Mutationes chimicae: KOH in cute fusca nigra. Sporae 8,5 × 5,2 μm ellipticae vel amygdaliformes, valde ornatae, verrucosae; acies cum cellulis claviformis. Sub Quercibus ilicibus in solo calcareo.*

Descripción

Basidiomas pequeños, de gregarios a cespitosos.

Pileo de 10–25 (30) mm, cónico-campanulado en los ejemplares jóvenes, extendiéndose con el desarrollo pasando a convexo o plano convexo con umbón obtuso; margen recto al principio, estriado por transparencia, inciso al final. Cutícula higrófana, ligeramente viscidula, glabra, de color pardo rojizo oscuro (Caill. T29), más clara en la periferia (Caill. R25), con escasos restos fibrillosos de velo blanco-grisáceo hacia el borde.

Láminas 3–5 mm de anchas, ligeramente ventricosas, moderadamente espaciadas, adnatas a uncinadas, rojizo claro (Caill. N40) a rojizo amarillento (Caill. M45), con la arista más clara, recta al principio y ligeramente erodada en los ejemplares desarrollados. Con lamélulas.

Estípite 20–40 (55) × 3–5 (8) mm, cilíndrico, recto a sinuoso, a veces torsionado, fibrilloso longitudinalmente por restos de velo de color blanco; superficie blanco-grisácea (Caill. K51), pasando con el roce y manipulación a pardo rojiza claro (Caill. M47).

Carne pardo rojiza claro (Caill. N50) en el tercio superior del estípite, algo más oscura en zona subcuticular (Caill. P30), pardo grisácea oscura hacia la base (Caill. P51). Olor inapreciable y sabor no testado.

Reacciones macroquímicas (MQ): KOH pardo oscuro en cutícula y base del estípite.

Esporas: de elípticas a amigdaliformes, fuertemente verrugosas, no o muy poco dextrinoides en Melzer, de (7,5) 7,9–9,2 (9,8) × (4,6) 4,9–5,4 (5,7) μm; Q = (1,4) 1,5–1,79 (1,8); M_e = 8,5 × 5,2; Q_m = 1,7; N=50. **Basidios** tetraspóricos, cilíndricos a claviformes, de 27–30 × 8–9 μm. Esterigmas de hasta 4 μm. **Arista laminar** fértil heterogénea con algunas células estériles, claviformes o piriformes, a veces articuladas, de 22–25 × 12–15 μm. **Trama** regular, formada por hifas de 5–12 μm de ancho. **Epicutis** muy delgado con hifas de 4–8 μm. Pigmento intracelular.

Subcutis subceluloso, formado por células más anchas, de 18–20 μm . Fíbulas abundantes en todos los tejidos.

Material estudiado: España, Jaén. Siles. La Laguna de Bonache 1299 m, 38°23'17"N, 2°30'09"O, bajo *Quercus ilex* en terreno calcáreo, 22 diciembre 2022. Leg. J. D. Reyes. Herb. JA-9688 (holotipo); Isotipo, JDRG-22122202.



Foto: J. D. Reyes

Fig. 1 — *Cortinarius delgadoi*
(Holotipo JA-9688; Código GenBank ITS: OQ 540536)

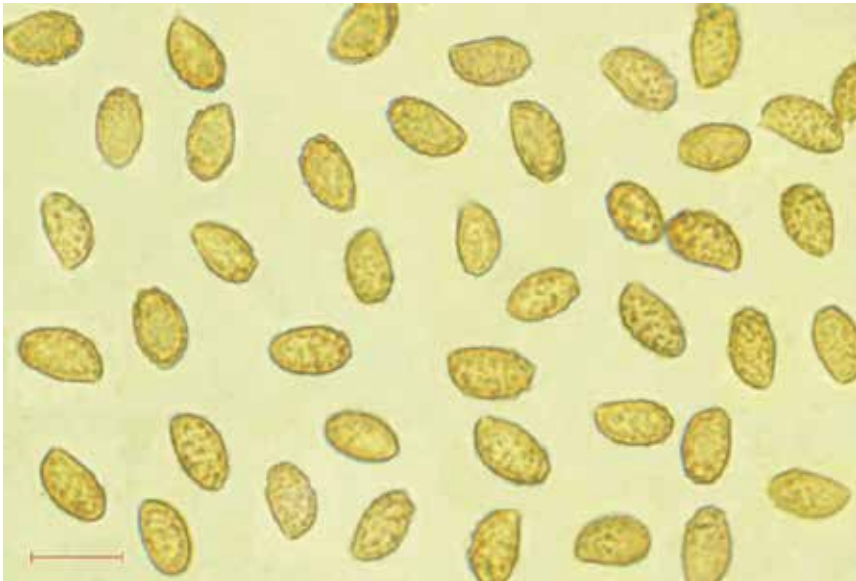


Foto: J. D. Reyes

Fig. 2 — *Cortinarius delgadoi*. Esporas
(JA-9688; Código GenBank: OQ 540536) Escala: 10 μm

Cortinarius malagonii J. D. Reyes, sp. nov.

Fig. 3–5

Código Mycobank: MB 847781.

Código GenBank ITS: OQ 540537.

Código GenBank LSU: OQ 541831.

Subgén. *Telamonia* (Fr.) Trog. em. Niskanen & Liimat.

Etimología: El epíteto hace referencia al amigo E. Malagón, que me hizo descubrir el maravilloso paraje de Gíbralberca.

Holotipus: (*hic designatus*): *Hispania*, Jaén, P. N. Sierra Cazorla, Segura y Las Villas, Siles, Laguna de Bonache, 1290 m.s.n.m. sub *Quercibus ilicibus in solo calcareo*, 06 noviembre 2010, leg. J. D. Reyes. *Holotypus in herbario JA-9689 conservatur*; GenBank: ITS OQ 540537. LSU OQ 541831. *Isotypus in herbario JDRG-06111015 conservatur*.

Descriptio: *Basidiomata media, gracilia, gregaria vel caespitosa. Pileus 30–55 (60) mm latus, parum carnosus, convexus vel plano convexus, dein expansus, parum umbonatus, interdum depressus in centro. Margo flexuosus, primum inflexus, dein incisus. Indumentum siccum, hygrophanium, fibrilloso-velutinum, cum fibrillis radialibus brunneo-rufescentibus, ad marginem fibrillis albis veli universalis ornatum. Lamellae 6–8 mm latae, parum confertae, adnato-uncinatae, brunneo-fulvae, aetate obscuriores. Acies concolor. Cum lamellulis. Stipes 80–120 × 8–12 mm, subaequalis, saepe ad basim attenuatus, fibrilloso-sericeus, velo albo evanido praeditus, exannulatus, plenus, dein fistulosus. Caro pallida, rubra pallida ad corticem. Odor laeviter raphanicus et sapor nullus. Mutationes chimicae: KOH fusca nigra in cute et carne stipitis. Sporae modice verrucosae, ellipticae vel subfusiformae, (8.4) 9–10.5 (10.9) × (4.7) 4.9–5.4 (5.8) μm ; $Q = (1.6) 1.7\text{--}2 (2.1)$; $M_e = 9.7 \times 5.2 \mu\text{m}$; $Q_e = 1.9$. Sub *Quercibus ilicibus in solo calcareo*.*

Descripción

Basidiomas de tamaño mediano, esbeltos, de gregarios a cespitosos.

Píleo de 30–55 (60) mm, poco carnoso, convexo a plano convexo con umbón bajo y obtuso mal delimitado, aplanándose más tarde, a veces deprimido en el centro, con el margen flexuoso e incurvado al principio, más tarde inciso y fisurado; cutícula seca, higrófana, muy fibrillosa radialmente, que le confiere un aspecto veloso, pardo rojiza (Caill. P49), con zonas más claras (Caill. N33) o débilmente rojizas (Caill. P11), con restos fibrillosos de velo blanco hacia el margen (Caill. L33).

Láminas de 6–8 mm de ancho, poco densas, adnato uncinadas, pardo rojizas (Caill. N35) en los ejemplares jóvenes, más oscuras con el envejecimiento (Caill. P49), con la arista concolora y reflejos gris rosados (Caill. N51) en las caras de los ejemplares desarrollados. Con lamélulas.

Estípite de 80–120 × 8–12 mm, firme y cilíndrico, a veces sinuoso y atenuado en la base; superficie fibrillosa longitudinalmente, blanco-grisácea (Caill. K73-91-L71), sedosa; restos de velo blanco que cubre el estípite hasta el ápice en los individuos jóvenes, evanescente, sin restos anulares.

Carne pardo muy pálido en el píleo, zona subcuticular (Caill. L71), y hacia el centro del estípite, contrastando hacia el cortex de color rojo pálido (Caill. M17 o N15). Olor ligeramente rafanoide y sabor nulo.

Reacciones macroquímicas: KOH negro ahumado en cutícula y carne del estípite. Otros reactivos no testados.

Esporas elípticas a subfusiformes, medianamente verrugosas, de (8.4) 9–10.5 (10.9) × (4.7) 4.9–5.4 (5.8) μm ; $Q = (1.6) 1.7\text{--}2 (2.1)$; $N = 50$; $M_e = 9.7 \times 5.2 \mu\text{m}$; $Q_e = 1.9$.

Basidios tetraspóricos, de 32–35 × 7–8 μm . **Arista laminar fértil**, con algunas células estériles claviformes de 18–25 × 7–8 μm , similares a basidiolos. **Epicutis** compuesto de hifas estrechas, de 3,5–6 μm , ensanchándose hacia el **subcutis**, éste poco diferenciado, con hifas septadas

de 25–45 × 10–20 μm con pigmento parietal de membrana; fibulas presentes en todos los tejidos del carpóforo.

Material estudiado: España, Jaén, P. N. Cazorla, Segura y Las Villas, Siles, Laguna de Bonache, 1290 m, 38° 23' 12"N 2° 30' 18"W, *Quercus ilex* en terreno calcáreo, 6 noviembre 2010, leg. J. D. Reyes. Herbario JA-9689 (holotipo). Isotipo, JDRG-06111015.



Foto: J. D. Reyes

Fig. 3 — *Cortinarius malagonii*
(Holotipo JA-9689; Código GenBank: 540537)

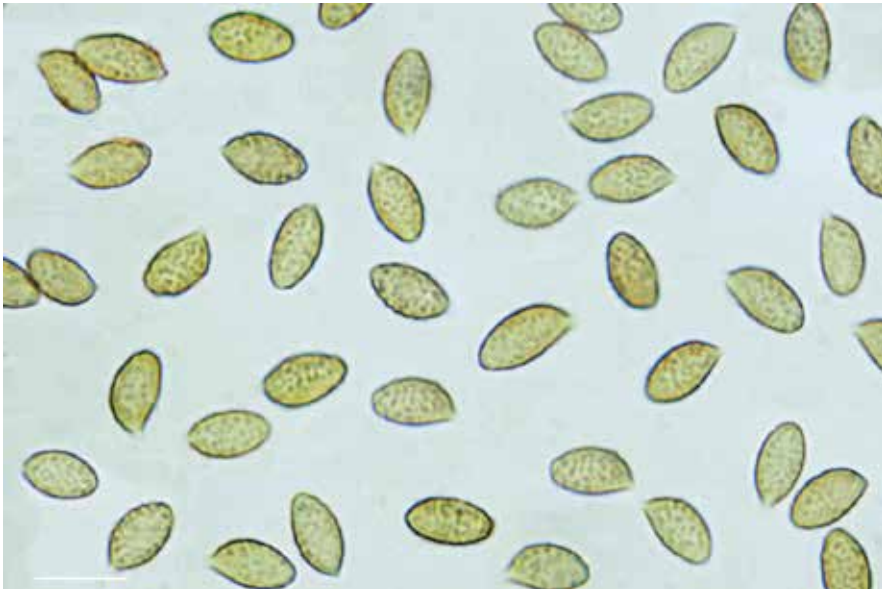


Foto: J. D. Reyes

Fig. 4 — *Cortinarius malagonii*
Esporas (Holotipo JA-9689; Código GenBank: 540537) Escala: 10 μm

Resultados y discusión

Con respecto a *C. delgadoi*, en el alineamiento de las secuencias ITS, las diferencias con las especies genéticamente más próximas son las siguientes: *C. persimilis* Eyssartier G. & X. Carteret forma un clado bien soportado estadísticamente junto a *C. delgadoi* presentando una diferenciación genética en la ITS de 23 bases nucleotídicas y 8 gaps. *C. nucicolor* Liimat., Niskanen & Kytöv. muestra una diferencia de 25 bases y 14 gaps, *C. biriensis* Brandrud & Dima 24 bases y 12 gaps, *C. subtilior* 24 nucleótidos y 11 gaps. *C. furvoumbrinus* Liimat., Niskanen & Kytöv. presenta unas diferencias de 25 nucleótidos y 13 gaps. Con respecto a *C. intemptivus* Möenne-Loce. & Reumaux las diferencias son similares, 25 bases nucleotídicas y 10 gaps.

Macroscópicamente podemos diferenciar *C. delgadoi* de *C. persimilis*, la especie genéticamente más próxima, por presentar los basidiomas de menor tamaño (10–30 mm) pudiendo alcanzar hasta los 50–55 mm en *C. persimilis* que presenta la cutícula castaño muy oscura, casi negra, contrastando con una banda marginal más clara, mientras que nuestra especie presenta coloraciones castañas o pardo rojizas más oscuras hacia el centro (Caill. T29), aclarándose paulatinamente hacia la periferia (Caill. R25). *C. persimilis*, presenta la superficie del estípite fibrillosa longitudinalmente, ocráceo-rojiza, mientras que nuestra especie presenta la superficie del estípite blanco-grisácea; por otra parte el contexto de *C. persimilis* es de color rojo en la base del estípite, pardo-rojizo oscuro hacia el píleo, mientras que *C. delgadoi* presenta un color pardo oscuro hacia la base del estípite, más claro hacia el ápice. Caracteres ecológicos de crecimiento separan estas dos especies: *C. persimilis* crece bajo *Pinus* spp. en suelos arenosos de litoral, mientras que *C. delgadoi* crece asociado a *Quercus ilex* en suelos calcáreos.

Otras especies de subgénero *Telamonia*, más estrechamente relacionadas genéticamente con *C. delgadoi* son *C. furvoumbrinus* Liimat., Niskanen & Kytöv., especie descrita bajo planifolios, *Quercus/Tilia/Corylus* del Norte de Europa, presenta esporas fuertemente dextrinoides. *C. nucicolor* Liimat., Niskanen & Kytöv. y *C. biriensis* Brandrud & Dima, especies de pequeño tamaño, descritas también del Norte de Europa, están suficientemente separadas genéticamente como para considerarlas especies diferentes.

En cuanto a *C. malagonii* la diferencia con respecto a las especies genéticamente más próximas, *C. fulvopaludosus* Kytöv., Niskanen & Liimat., es de 20 bases nucleotídicas y 11 gaps con respecto a la secuencia NR154868; de *C. semivestitus* M. M. Moser, existe una diferencia de 18 nucleótidos y 11 gaps con la secuencia MT935430 depositada en GenBank. Similares diferencias se pueden comprobar con respecto a las secuencias NR173902 de *C. rusticelloides* Kokkonen, KT911594 de *C. fuscescens* Kytöv., Niskanen & Liimat. y MT935535 para *C. ubtilior* J. Favre.

Macroscópicamente se diferencia de *C. fulvopaludosus*, por presentar éste tonalidades más apagadas, pardo amarillentas, especie más pequeña y esbelta, con píleo de 1,5–3 cm, umbón agudo y estípite de 5–7 cm × 0,15–0,2 cm en el ápice, y hábitat característico de bosques húmedos de *Picea*, *Pinus*, *Betula*, *Salix* spp., *Alnus*, etc. del Norte de Europa. *C. fuscescens* Kytöv., Niskanen & Liimat., especie igualmente asociada a bosques de *píceas* del Norte de Europa, presenta esporas amigdaloides de menor tamaño, 7,4–7,9 × 4,6–4,9 μm con $Q_e = 1,53–1,63$. *C. rusticelloides* Kokkonen, descrita del Norte de Europa, asociada a *Salix* sp., presenta esporas fuertemente dextrinoides de mayor tamaño. *C. semivestitus*, otra especie ligada a coníferas próxima genéticamente a *C. malagonii*, presenta el píleo cubierto de pequeñas escamas ocráceas, píleo de menor tamaño, 1–2,5 cm, y estípite provisto de velo armilliforme. Con respecto a *C. subtilior*, es una especie de pequeño tamaño, ligada a microsilva alpina de *Salix* spp.

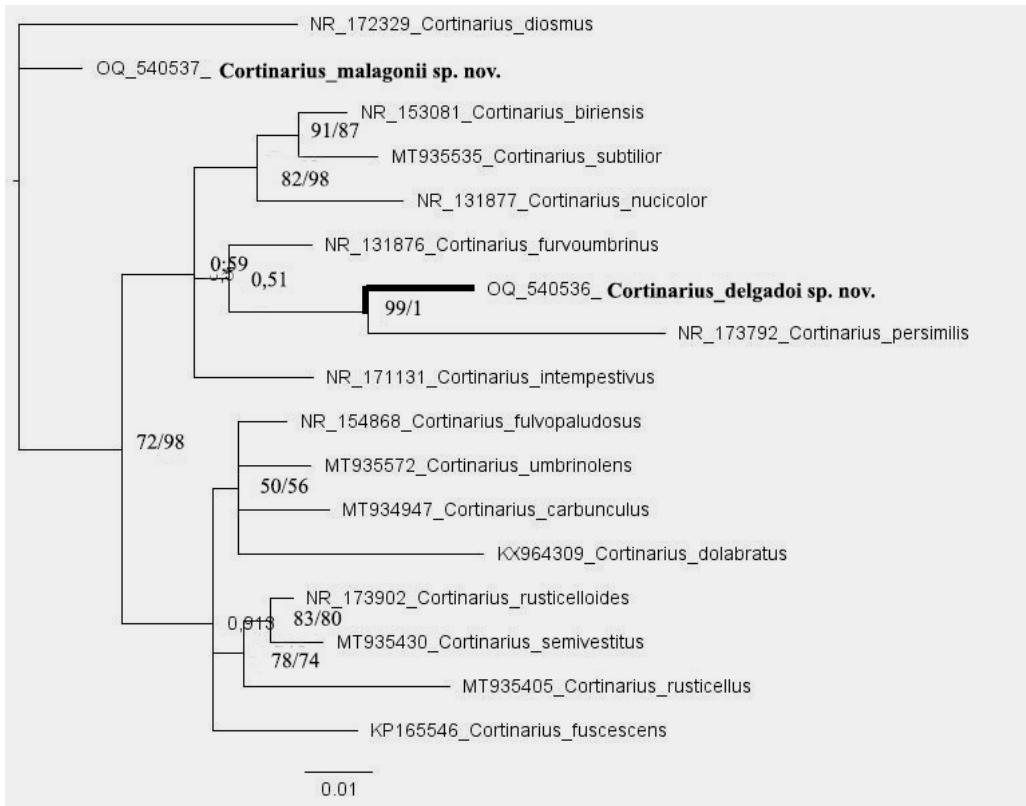


Fig. 5 — Arbol filogenético inferido en máxima verosimilitud (ML) en *IQ-tree Web Server*

Agradecimientos

A J.-M. BELLANGER, por su aportación al comparar nuestras colecciones con su base de datos, a R. MAHIQUES por la revisión general del texto, especialmente las descripciones latinas, y a P. ALVARADO por los trabajos de secuenciación.

Bibliografía

- AKAIKE (1974) — A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control AC*, 19, p. 716–723.
- ALTSCHUL, S. F., W. GISH, W. MILLER, E. W. MYERS & D. J. LIPMAN (1990) — Basic local alignment search tool. *J. Mol. Biol.*, 215, p. 403–410.
- AMMIRATI, J. F., S. GARNICA, R. E. HALING, M. MATA, G. M. MUELLER & J. CARRANZA (2007) — New *Cortinarius* species associated with *Quercus* and *Camarostaphylis* in Costa Rica. *Canadian Journal of Botany* 85, p. 794–812.
- AMMIRATI, J. F., T. NISKANEN, K. LIIMATAINEN, D. BOJANTCHEV, U. PEINTNER, R. KUHNERT-FINKERNAGEL & C. CRIPPS (2017) — Spring and early summer species of *Cortinarius*, subgenus *Telamonia*, section *Colymbadini* / *Flavobasilis*, in the mountains of western North America. *Mycologia* 109 (3), p. 443–458.
- CAILLEUX, A. (1981) — Code des couleurs des sols. Boubée Ed., Paris, 16 p. + dépliant à 4 volets en couleurs.

- DARRIBA, D., G. L. TABOADA, R. DOALLO & D. POSADA (2012) — JModeltest2: more models, new heuristic-sand para llel computing. *Nature methods* 9 (8), p. 772.
- DIMA, B., K. LIIMATAINEN, T. NISKANEN, I. KYTÖVUORI & D. BOJANTCHEV (2014) — Two new species of *Cortinarius*, subgenus *Telamonia*, sections *Colymbadini* and *Uracei*, from Europe. *Mycological Progress* 13, p. 867–879.
- FROSLEV, T. G., P. B. MATHENY & D. S. HIBBETT (2005) — Lower level relationships in the mushroom genus *Cortinarius* (Basidiomycota, Agaricales): A comparison of RPB1, RPB2, and ITS phylogenies. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 37, p. 602–618.
- FROSLEV, T. G., T. S. JEPPESEN & T. LÆSSØE (2006) — Seven new calochroid and fulvoid species of *Cortinarius*. *Mycological Research* 110, p. 1148–1160.
- FROSLEV, T. G., T. S. JEPPESEN, T. LÆSSØE, & R. KJØLLER (2007) — Molecular phylogenetics and delimitation of species in *Cortinarius* section *Calochroi* (Basidiomycota, Agaricales) in Europa. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44, p. 217–227.
- GARDES, M. & T. D. BRUNS (1993) — ITS primers with enhanced specificity for Basidiomycetes—application to the identification of mycorrhizae and rust. *Molecular Ecology* 2, p. 113–118.
- GARNICA S., M. WEISS, B. OERTEL & F. OBERWINKLER (2003) — Phylogenetic relationships of European *Phlegmacium* species (*Cortinarius*, Agaricales). *Mycologia* 95, p. 1155–1170.
- GARNICA S., M. WEISS, B. OERTEL & F. OBERWINKLER (2005) — A framework for a phylogenetic classification in the genus *Cortinarius* (Basidiomycotina, Agaricales) derived from morphological and molecular data. *Canadian Journal of Botany* 83, p. 1457–1477.
- GARNICA, S., M. E. SCHÖN, K. ABARENKOV, K. RIESS, K. LIIMATAINEN, T. NISKANEN, B. DIMA, K. SOOP, T. G. FROSLEV, T. S. JEPPESEN, U. PEINTNER, R. KUHNERT-FINKERNAGEL, T. E. BRANDRUD, G. SAAR, B. OERTEL & J. F. AMMIRATI (2016) — Determining threshold values for barcoding fungi; lessons from *Cortinarius* (Basidiomycota), a highly diverse and widespread ectomycorrhizal genus. *FEMS Microbiology Ecology* 92: fiw045.
- HALL, T. A. (1999) — *Bioedit*: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic acids symposium series* (Vol. 41, N° 41, p. 95–98).
- HENRIOT, A. & J. L. CHEYPE (2017) — *Piximètre : La mesure de dimensions sur images*. <http://piximetre.fr/>.
- HØILAND, K. & A. HOLST-JENSEN (2000) — *Cortinarius* phylogeny and possible taxonomic implications of ITS rDNA sequences. *Mycologia* 92, p. 694–710.
- KATO, K. & D. M. STANDLEY (2013) — MAFFT Multiple sequence Alignment software v.7: improvement in performance and usability. *Molecular biology and evolution* 30 (4), p. 772–780.
- KYTÖVUORI I., T. NISKANEN, K. LIIMATAINEN & H. LINDSTRÖM (2005) — *Cortinarius sordidemaculatus* and two new related species, *C. anisatus* and *C. neofurvolaeus*, in Fennoscandia (Basidiomycota, Agaricales). *Karstenia* 45, p. 33–49.
- LIIMATAINEN, K., T. NISKANEN, J. F. AMMIRATI, I. KYTÖVUORI & B. DIMA (2015) — *Cortinarius*, subgenus *Telamonia*, section *Disjungendi*, cryptic species in North America and Europe. *Mycological Progress* 14, p. 2016.
- LIIMATAINEN, K., X. CARTERET, B. DIMA, I. KYTÖVUORI, A. BIDAUD, P. REUMAUX, T. NISKANEN, J. F. AMMIRATI & J.-M. BELLANGER (2017) — *Cortinarius* section *Bicolores* and section *Saturnini* (Basidiomycota, Agaricales), a morphogenetic overview of European and North American species. *Persoonia* 39, p. 175–200.
- LIIMATAINEN, K., T. NISKANEN, B. DIMA, J. F. AMMIRATI, P. M. KIRK & I. KYTÖVUORI (2020) — Mission impossible completed: unlocking the nomenclature of the largest and most complicated subgenus of *Cortinarius*, *Telamonia*. *Fungal Diversity* (2020) 104, p. 291–331.
- LIIMATAINEN, K., J. T. KIM, L. POKORNY, P. M. KIRK, B. DENTINGER & T. NISKANEN (2022) — Taming the beast: a revised classification of *Cortinariaceae* based on genomic data. *Fungal Diversity* 112, p. 89–170.
- LINDSTRÖM, H., K. BENDIKSEN & E. LARSSON (2008) — Studies of the *Cortinarius saniosus* Fr. Complex and a new closely related species, *C. aureovelatus* (Basidiomycota, Agaricales). *Sommerfeltia* 31, p. 139–159.

- LIU, Y. J., S. O. ROGERS, J. F. AMMIRATI & G. KELLER (1995) — *Dermocybe* section *Sanguineae*, a look at species relationships within the sanguinea complex. *Beihefte Sydowia* 10, p. 142–154.
- LIU, Y. J., S. O. ROGERS & J. F. AMMIRATI (1997) — Phylogenetic relationships in *Dermocybe* and related *Cortinarius* taxa based on nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacers. *Canadian Journal of Botany* 75, p. 519–532.
- MURRAY, M. G. & W. F. THOMPSON (1980) — Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Research* 8 (19), p. 4321–4325.
- NISKANEN, T., I. KYTÖVUORI & K. LIIMATAINEN (2009) — *Cortinarius* section *Brunnei* in North Europe (Basidiomycota, Agaricales). *Mycol. Res.* 113, p. 182–206.
- NISKANEN, T., I. KYTÖVUORI & K. LIIMATAINEN (2011) — *Cortinarius* section *Armillati* in North Europe. *Micologia* 103 (5), p. 1080–1101.
- NISKANEN, T., I. KYTÖVUORI, K. LIIMATAINEN & H. LINDSTRÖM (2013) — The species of *Cortinarius*, section *Bovini*, associated with conifers in northern Europe. *Mycologia* 105 (4), p. 977–993.
- ORTEGA, A., V. N. SUÁREZ-SANTIAGO & J. D. REYES (2008) — Morphological and ITS identification of *Cortinarius* species (section *Calochroi*) collected in Mediterranean *Quercus* woodlands. *Fungal Diversity* 29, p. 73–88.
- PEINTNER, U., N. L. BOUGHER, M. A. CASTELLANO, J. M. MONCALVO, M. M. MOSER, J. M. TRAPPE & R. VILGALYS (2001) — Multiple origins of sequestrate fungi related to *Cortinarius* (*Cortinariaceae*). *American Journal of Botany* 88, p. 2168–2179.
- PEINTNER, U., E. HORAK, M. M. MOSER & R. VILGALYS (2002) — Phylogeny of *Rozites*, *Cuphocybe* and *Rapaceae* inferred from ITS and LSU rDNA sequences. *Mycologia* 94, p. 620–629.
- PEINTNER, U., M. M. MOSER, K. A. THOMAS & P. MANIMOHAN (2003) — First records of ectomycorrhizal *Cortinarius* species (Agaricales, Basidiomycetes) from tropical India and their phylogenetic position based on rDNA ITS sequences. *Mycological Research* 107, p. 485–494.
- PEINTNER, U., J. M. MONCALVO & R. VILGALYS (2004) — Toward a better understanding of the infrageneric relationships in *Cortinarius* (Agaricales, Basidiomycota). *Mycologia* 96, p. 1042–1058.
- RONQUIST, F., M. TESLANKO, D. L. AYRES, A. DARLING, S. HÖHNA, B. LARGET, L. LIU, M. A. SUCHARD, P. VAN DER MARK & J. HUELSENBECK (2012) — MrBayes 3.2: Efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Systematic Biology* 61, p. 539–542.
- SCHOCH, C. L., K. A. SEIFERT, A. HUHDORF & COLS. (2012) — Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 109, p. 6241–6246.
- SEIDL, M. T. (2000) — Phylogenetic relationships within *Cortinarius* subgenus *Myxacium*, sections *Defibulati* and *Myxacium*. *Mycologia* 92, p. 1091–1102.
- SUÁREZ-SANTIAGO, V. N., A. ORTEGA, U. PEINTNER & I. LÓPEZ-FLORES (2009) — Study on *Cortinarius* subgenus *Telamonia* section *Hydrocybe* in Europe, with especial emphasis on Mediterranean taxa. *Mycological Research* (2009), p. 1–21.
- TAMURA, K., D. PETERSON, G. STECHER, M. NEI & S. KUMAR (2011) — MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance and maximum parsimony methods. *Molecular Biology and Evolution* 28, p. 2731–2739.
- TRIFINOPOULOS, J., L. T. NGUYEN, A. VON HAESLER & B. Q. MINCH (2016) — W-IQ-TREE a fast online phylogenetic tool for maximum likelihood analysis. *Nucleic Acids Res.* 44, p. 232–235.
- WHITE, T. J., T. D. BRUNS, S. LEE & J. TAYLOR (1990) — Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA Genes for phylogenetics. In: Michael A. J., D. H. Geldfand, J. J. Sninsky, T. J. White (eds) PCR protocols: a guide to the methods and applications. *Academic Press*, New York, p. 315–322.