

# ***Cortinarius llaveroi* sp. nov., un nuevo cortinario de la sección *Sordescentes*, del área Mediterránea**

JUAN DE DIOS REYES\*

recibido el 26 de marzo de 2022

## **Resumen**

En este artículo presentamos una nueva especie del Gén. *Cortinarius*, Subg. *Telamonia*, sección *Sordescentes* Melot, recolectada en formaciones esclerófilas de *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* en suelo calcáreo, en la Sierra Sur de Jaén, Andalucía, área Suroriental de la Península Ibérica. Los estudios convencionales se han completado con los análisis moleculares basados en el estudio de las secuencias ITS y LSU.

## **Résumé**

Dans cet article, nous présentons une nouvelle espèce du Gen. *Cortinarius*, Subg. *Telamonia*, section *Sordescentes* Melot, collectée dans des formations sclérophylles de *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* sur sol calcaire, dans la Sierra Sur de Jaén, Andalousie, zone sud-est de la péninsule ibérique. Les études conventionnelles ont été complétées par des analyses moléculaires basées sur l'étude des séquences ITS et LSU.

## **Zusammenfassung**

In diesem Artikel stellen wir eine neue Art der Gattung *Cortinarius*, Untergattung *Telamonia*, Sektion *Sordescentes* Melot, die in Beständen der hartlaubigen (= sklerophyllen) Art von *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* auf kalkhaltigem Boden in der Sierra Sur de Jaén, Andalusien, im Südosten der Iberischen Halbinsel gesammelt wurde. Herkömmliche Studien wurden mit molekularen Analysen abgeschlossen, die auf der Untersuchung von ITS- und LSU-Sequenzen basieren.

## **Riassunto**

In questo lavoro presentiamo una nuova specie del Gen. *Cortinarius*, Subg. *Telamonia*, sezione *Sordescentes* Melot, raccolta in formazioni sclerofille di *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* su suolo calcareo, nella Sierra Sur de Jaén, Andalusia, area sudorientale della penisola iberica. Gli studi convenzionali sono stati completati con analisi molecolari basate sullo studio delle sequenze ITS e LSU.

## **Summary**

In this paper we present a new species of the Gen. *Cortinarius*, Subg. *Telamonia*, section *Sordescentes* Melot, collected in sclerophyllous formations of *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* on calcareous soil, in the Sierra Sur de Jaén, Andalusia, southeastern area of the Iberian Peninsula. Conventional studies have been completed with molecular analyses based on the study of ITS and LSU sequences.

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

---

\* Juan de Dios Reyes, Paseo Virgen de Linares 6, E-23700 Linares [juandedioscortinarius@gmail.com](mailto:juandedioscortinarius@gmail.com)

## Introducción

La mayoría de las especies del Género *Cortinarius* (Pers.) Gray pertenecen al subgénero *Telamonia* (Fr.) Trog, que se caracteriza por presentar los basidiomas generalmente de colores pardo o pardo rojizos, excepcionalmente rojo-anaranjados, grisáceo-azulados o blanquecinos, y secos tanto en el píleo como el estípite. La identificación de las especies que lo componen es muy compleja siguiendo los métodos tradicionales, macroscópicos y microscópicos, pues las diferencias en la mayoría de los casos son mínimas, lo que ha dado lugar a diferentes interpretaciones y a una situación caótica desde el punto de vista taxonómico y nomenclatural.

Con la incorporación de las técnicas moleculares a los estudios taxonómicos, la secuenciación de la región ITS del ADN ribosómico, (código de barras fúngico, SCHÖCH y col., 2012; GARNICA y col., 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 col., 2009), *Hydrocybe* (Fr. ex Rabenh.) P. Karst. (SUAREZ-SANTIAGO y col., 2009) *Armillati* Kühner & Romagn. ex M. M. Moser (NISKANEN y col., 2011), *Bovini* M. M. Moser (NISKANEN y col., 2013), *Colymbadini* Bon, *Cinnabarini* Melot, *Uracei* Kühner & Romagn. ex Melot (AMMIRATI y col., 2017; DIMA y col., 2014), *Disjungendi* Kytöv., Liimat., Niskanen & Ammirati (LIIMATAINEN y col., 2015), *Saturnini* Rob. Henry ex Moënne-Locc. & Reumaux, *Bicolores* (M. M. Moser) Melot (LIIMATAINEN y col., 2017).

Un estudio general del subgénero (LIIMATAINEN y col., 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*.

El presente trabajo aborda el estudio de una nueva especie de la secc. *Sordescentes*, que aunque con caracteres macroscópicos superpuestos o muy parecidos a los taxones de la secc. *Bovini*, la comparativa de las regiones ITS la separa claramente de las diferentes especies que componen la secc. *Bovini* M. M. Moser emend. Liimat, Niskanen & Kytöv.

## Material y Métodos

Las colecciones han sido estudiadas macroscópicamente y microscópicamente en fresco. El estudio microscópico se ha realizado utilizando la técnica de campo claro con un microscopio Leitz 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 estípite, con objetivos de 16x, 25x, 40x, y de inmersión a 1000x. 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 ( $A_v$ ) 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 el Code des couleurs des sols de CAILLEUX (1981), abreviado Cx. El material estudiado se encuentra depositado en el herbario Junta de Andalucía, JA-9620 y en el herbario particular de Juan de Dios Reyes JDRG-04121607. 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 col., 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 col., 2011). No se ha generado en este trabajo ningún árbol filogenético. El número de acceso de GenBank para las secuencias ITS y LSU obtenidas se encuentran en las descripciones de este trabajo.

## Resultados y discusión

Mediante el Algoritmo BLAST (ALTSCHUL y col., 1990) se han consultado las diferentes bases de datos públicas: GenBank y Unite, comparando nuestras secuencias con las secuencias de especies más próximas. En el alineamiento de las secuencias ITS, las diferencias con respecto a las especies más próximas, son las siguientes: *C. suillonigrescens* Rob. Henry ex Reumaux en 9 nucleótidos y 4 *gaps* (97,96% Ident.), para la secuencia MZ 088097, 8 nucleótidos y 4 *gaps* (98,12% Ident.) para la secuencia MZ088084, y 8 bases nucleotídicas y 5 *gaps* (98% Ident.) para la secuencia MT935540. Con respecto a *C. implexobrunnescens* A. Favre, existen igualmente unas diferencias con respecto la secuencia Tipo NR171341 de 9 nucleótidos y 4 *gaps* (97,96% Ident.), iguales diferencias que la secuencia MT935151.

Macroscópicamente podemos diferenciar esta especie de *C. suillonigrescens* Rob. Henry ex Reumaux por presentar esta última especie el píleo liso, sin restos de velo, y ennegrecimiento en bandas radiales hasta el borde; *C. llaveroi*, presenta restos velares de color blanco, ennegrecimiento del píleo en manchas o parches irregulares, y un llamativo color rojo de las láminas al madurar, claramente venoso-anastomosadas, frente a láminas del mismo color que el píleo en *C. suillonigrescens* y no venosas sobre las caras.

## Estudio taxonómico

***Cortinarius llaveroi*** J. D. Reyes, sp. nov.

Fig. 1–6

**Código Mycobank:** MB843468.

**Código GenBank ITS:** ON009063.

**Subgén.** *Telamonia* (Fr.) Trog. secc. *Sordescentes* Melot.

**Etimología:** El epíteto << llaveroi >> hace referencia al apellido del compañero de campo y secretario de la Asociación Micológica Lactarius de Jaén, José Llaveró.

**Holotypus:** (hic designatus): Hispania, Jaén, Valdepeñas de Jaén, Castañeda, 1111 m s.p.m., sub Quercu ilice in humo calcareo, 07-12-2016, leg. J. D. Reyes. Holotypus in herbario JA-9620 conservatur, GenBank: ON009063 (ITS), ON009069 (LSU); **Isotypus** in herbario JDRG-04121607 conservatur.

**Descriptio:** *Basidiomata mediocris, firmus, valde carnosus, gregarius vel caespitosus, aetate nigro maculatus. Pileus 45–100 mm latus convexus hemisphaericus vel plano-convexus, umbone obtuso et margo inflexo, lobato-sinuoso, dein inciso. Indumentum siccum, parum hygrophanium; primum cum copiosis reliquiis albidis veli universalis, dein fibrilloso-tomentoso, nigro maculatum. Lamellae 5–7 mm latae, parum confertae, sinuato-adnatae, venato-anastomosae, primum fulvo-luteae, aetate vivido rufescentes; acies pallidiora. Stipes 35–80 x 10–25 (35) mm, bulbosus, ad basim fusioideo-obesus. Caro in pileo brunneo-fulva,*

*in basi cremeo-rosea. Odor gratus. Sporae ovoellipticae vel subamygdaliformes, verrucosae (7,4) 7,6–9,3 (9,6) × (5) 5,2–6 (6,2) μm. Me = 8,4 × 5,6 μm. Sub Quercibus ilicibus in solo calcareo.*

**Basidiomas** de mediano tamaño, firmes y carnosos, de gregarios a cespitosos, ennegreciendo y tomando un aspecto sordesciente en la madurez.

**Pileo** de 45–100 mm, convexo-hemisférico a plano convexo con amplio mamelón obtuso, aplanándose más tarde, con el margen incurvado, lobulado-sinuoso, finalmente inciso. Cutícula seca, mate, poco higrofana, al principio cubierta de velo blanco copioso, fibrilloso-tomentosa a partir del centro (Cx M71) con restos de velo blanco más abundantes hacia la periferia (Cx L71), ennegreciendo con manchas o parches con el envejecimiento.

**Láminas** 5–7 mm de ancho, espesas, poco densas, adnato-uncinadas, venoso-anastomosadas, al principio amarillo-rojizo (Cx N59- P59), pasando a rojo (Cx R39) o rojo oscuro (Cx R15-R17), con lamélulas; arista ligeramente más clara.

**Estípite** de 35–80 × 10–25 (35) mm, firme, macizo y robusto, frecuentemente desproporcionado con el diámetro del pileo, bulboso, fusoides-obeso hacia la base (40 mm), fibrilloso estriado en superficie; córtex blanco-grisáceo con reflejos amarillento-oliváceos en la madurez.

**Carne** blanco cremosa (Cx K71), pardo rojiza (Cx P55) en zona subcuticular y córtex del estípite, aclarándose hacia la base (Cx M47). Olor fúngico agradable.

**Reacciones macroquímicas:** No testadas.

**Esporas** ovoelípticas a subamigdaliformes, medianamente verrugosas, de (7,4) 7,6–9,3 (9,6) × (5) 5,2–6 (6,2) μm. Me = 8,4 × 5,6 μm.

**Basidios** tetraspóricos, de 30–40 × 8–10 μm.

**Arista** subestéril, con células claviformes banales de 18–25 × 8–10 μm.

**Epicutis** compuesta de hifas estrechas, de 5–8 μm, ensanchándose hacia las capas más bajas, hasta 20 μm en el subcutis; fíbulas presentes en todo el carpóforo.



Foto: J. D. Reyes

**Fig. 1** — *Cortinarius llaveroi*

(Holotipo JA-9620; Código GenBank: ITS ON009063; LSU: ON009069)

**Material estudiado:** España: Jaén, Valdepeñas de Jaén, La Castañeda, Alt. 1111 m s.n.m. numerosos ejemplares cespitosos bajo *Quercus ilex* en terreno calcáreo, 07-12-2016, leg. J. D.

Reyes, Holotipo: JA-9620; Isotipo: JDRG-04121607. Código GenBank: ON009063 (ITS), ON009069 (LSU). Jaén, Cambil, Sendero de Gibrálberca, 1200 m s.n.m., bajo *Quercus ilex* en terreno calcáreo, 07-11-2019, leg. J. D. Reyes, JDRG-07111901. Código GenBank: ON009064 (ITS). Valdepeñas de Jaén, La Castañeda, Alt. 1111 m s.n.m, bajo *Quercus ilex* en terreno calcáreo, 07-12-2021, leg. J. D. Reyes, JDRG-07122104. Código GenBank: ON009065 (ITS). *Ibid.* 10-12-2021, leg. J. D. Reyes, JDRG-10122101. Código GenBank: ON009066 (ITS). *Ibid.* 09-01-2022, leg. J. D. Reyes, JDRG-09012201. Código GenBank: ON009067 (ITS).



Foto: J. D. Reyes

**Fig. 2 — *Cortinarius llaveroi***  
(JDRG-07111901; Código GenBank: ON009064)



Foto: J. D. Reyes

**Fig. 3 — *Cortinarius llaveroi***  
(JDRG-07122104; Código GenBank: ON009065)



Foto: J. D. Reyes

**Fig. 4 — *Cortinarius llaveroi***  
(JDRG-10122101; Código GenBank: ON009066)



Foto: J. D. Reyes

**Fig. 5 — *Cortinarius llaveroi***  
(JDRG-09012201; Código GenBank: ON009067)



Foto: J. D. Reyes

**Fig. 6** — *Cortinarius llaveroi*. Esporas.  
(JA-9620; Código GenBank: ON009063)

### Agradecimientos

A JEAN-MICHEL BELLANGER y a BÁLINT DIMA por su información y comparación con sus respectivas bases de datos, y a Rafael MAHIQUES por la revisión general del texto.

### Bibliografía

- ALTSCHUL, S. F., W. GISH, W. MILLER, E. W. MYERS & D. J. LIPMAN (1990) — Basic local alignment search tool. *J.Mol.Biol.* 215: 403–410.
- 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 *Telamonina*, section *Colymbadini* and *Flavobasilis*, in the mountains of western North America. *Mycologia* 109 (3): 443–458.
- CAILLEUX A. (1981) — Code des Couleurs des sols. Boubée Ed., Paris.
- DIMA, B., K. LIIMATAINEN, T. NISKANEN, I. KYTÖVUORI & D. BOJANTCHEV (2014) — Two new species of *Cortinarius*, subgenus *Telamonina*, sections *Colymbadini* and *Uracei*, from Europe. *Mycological Progress*, 13: 867–879.
- 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. E. SCHÖN, K. ABARENKOV, K. RIESS, K. LIIMATAINEN, T. NISKANEN, B. DIMA, K. SOOP, T. G. FRØSLEV, 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, pp. 95–98).
- HENRIOT, A. & J. L. CHEIPE (2017) — *Piximètre: La mesure de dimensions sur images*. <http://piximetre.fr/>.
- LIIMATAINEN, K., T. NISKANEN, J. F. AMMIRATI, I. KYTÖVUORI & B. DIMA (2015) — *Cortinarius*, subgenus *Telamonina*, section *Disjungendi*, cryptic species in North America and Europe. *Mycological Progress*, 14: 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: 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* 104: 291–331.
- 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* (Basidiomycota, Agaricales) in North Europe. *Mycol. Res.* 113: 182–206.
- NISKANEN, T., I. KYTÖVUORI & K. LIIMATAINEN (2011) — *Cortinarius* section *Armillati* in North Europe. *Mycologia* 103(5): 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): 977–993.
- SCHOCH, C. L., K. A. SEIFERT, S. HUHNDORF, V. ROBERT, J. L. SPOUGE, C. A. LEVESQUE, W. CHEN & FUNGAL BARCODING CONSORTIUM (2012) — Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 109: 6241–6246.
- 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*, 113: 1070–1090.
- TAMURA, K., D. PETERSON, N. 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: 2731–2739.
- WHITE, T. J., T. D. BRUNS, S. LEE & J. TAYLOR. 1990 — Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: PCR Protocols: a guide to methods and applications. (Innis, M. A., Gelfand, D. H., Sninsky, J. J., White, T. J., eds). Academic Press, New York, USA, p. 315–322.