



# tarrelos

FEDERACIÓN GALEGA DE MICOLOXÍA

NÚMERO 24 • NOVIEMBRE 2025

**Portada:** Detalle de los pliegues de *Cantharellus amethysteus*, fotografía de José Manuel Castro Marcote.

1. Editorial de Borja Rodríguez de Francisco.

### COLABORACIONES CIENTÍFICAS

2. Contribución al catálogo de hongos de La Rioja. Hallazgos interesantes. I — Antonio Ezquerro, Rubén MartínezGil, Antton Meléndez & Carlos M. Pérez del Amo.
21. Aportación al catálogo de la Federación Galega de Micología (Basidiomycota, Clavariaceae): *Clavaria pullei* Donk — Mónica Saavedra López.

### COLABORACIONES DIVULGATIVAS

28. Algunas *Russula* comestibles fáciles de identificar — José María Traba Velay.
34. *Cantharellus sensu lato* — Jose Manuel Castro Marcote.
50. Hongos: Los Aliados Inesperados en la lucha contra la contaminación plástica — Saúl De La PeñaLastra.
51. ¿Qué investigan los micólogos que no son taxónomos? — Borja Rodríguez de Francisco.

### MISCELÁNEA

56. Cores da alma do Caurel — María Piensos y Mónica Saavedra (Asociación Micológica Coruñesa).
59. Micolégas responden... — por Tomás Rodríguez Novoa; entrevistadas/os: María Cabaleiro Alfaya (p. 59) y Julián Alonso Díaz (p. 60).
61. Especies invasoras — Tomás Rodríguez Novoa.
63. Espacio Natural RazoBaldaió — Raquel Poncini Gómez (AMC / Pan de Raposo).
69. Quen dixo medo a “o río do esquecemento” — Juanardo da Viñi.

### AS NOSAS PÁXINAS

71. Actividades e axendas de asociacións galegas: A Cantarela, Asociación Micológica Coruñesa, Pan de Raposo, Grupo Micológico Galego Luís Freire e Sociedade Micológica Lucus.

TARRELOS é unha publicación da  
Federación Galega de Micoloxía.  
CIF: G-36640928  
tarrelos@fgmicoloxia.org  
Depósito Legal: PO-388/04  
ISSN: 1888-7066

## CONSELLO DE REDACCIÓN

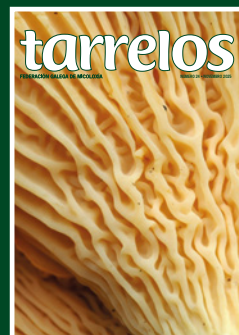
Borja Rodríguez de Francisco (Coord.)  
José María Traba Velay  
Fernando Ramos García  
Borja Gómez Prado  
Raquel Poncini Gómez  
José Manuel Castro Marcote

### COLABORADORES EXTERNOS

José Castro Ferreiro  
Julián Alonso Díaz

Os artigos remitidos a TARRELOS tamén son revisados por asesores externos antes de ser aceptados ou rexeitados.

Os autores que envíen artigos para a súa publicación en TARRELOS deberán axustarse ás normas que poden consultarse en:  
[www.fgmicoloxia.org/normastarrelos.php](http://www.fgmicoloxia.org/normastarrelos.php)



Detalle de los pliegues de *Cantharellus amethysteus*, fotografía de José Manuel Castro Marcote.

# 24

Federación Galega  
de Micología

MAQUETACIÓN e IMPRESIÓN  
Agencia Gráfica

# tarrelos

NÚMERO 24 • NOVIEMBRE 2025

La primera vez que conocí *Tarrelos* era adolescente. No recuerdo bien si fue en la Sociedad Micológica de Madrid (SMM) o en algún encuentro micológico. Me acuerdo porque era una revista de tamaño pequeño, verde, con artículos en distintos idiomas y con especies propias de la región, una región que hasta ese momento yo no conocía en persona. Recuerdo un número con *Laurobasidium lauri* en la portada (nº 11, 2009) y otro con la especie *Leucocoprinus castroi* (nº 8, 2006), una lepiotácea descrita en Pontevedra.

También me viene a la memoria la primera vez que estuve en Galicia por motivos micológicos. Fuimos en una excursión de fin de semana con la SMM, a la zona de Sober y Monforte de Lemos, donde incluso fui a un colegio a dar una pequeña charla a los niños (si la memoria no me falla, en 2010). En 2013 regresé, ya con más experiencia micológica, al VII Encuentro Internacional de Micología del Arco Atlántico, donde conocí a redactores de la revista y pasamos unos días espectaculares por la zona. Me sorprendió Galicia como una región casi tropical, con bosques frondosos, húmedos, cubiertos de hiedra y muy sombríos. Pensé: “¡Qué región tan espectacular!”. Y ahí quedó mi primera experiencia gallega... hasta que, hace unos años, Galicia volvió a aparecer en mi vida por otro lado, el del corazón, y en 2024 decidí mudarme a esta preciosa tierra.

En aquel entonces, Chemi (a quien ya conocía de otros eventos) me ofreció coordinar la revista, y así surgió esta bonita sinergia con *Tarrelos*, de la que estoy orgulloso y contento. Número tras número (¡ya llevo dos!) va saliendo adelante, y espero que siga así por muchos años más.

Galicia es una de las regiones con más diversidad de hábitats y con gran humedad, lo que favorece enormemente a la micología. Eso debemos aprovecharlo. Tenemos que estudiar y conservar este recurso tan valioso, que puede ser fuente de riqueza: nuevas especies con capacidades biotecnológicas, farmacéuticas... Para ello, la labor de *Tarrelos* es única e importantísima, y entre todos debemos conseguir que la revista se mantenga y siga siendo un referente regional y nacional en micología.

Un saludo cordial,

Borja Rodríguez de Francisco  
Coordinador de **Tarrelos** y miembro  
de la Asociación Micológica Coruñesa

# Contribución al catálogo de hongos de La Rioja. Hallazgos interesantes. I

A. Ezquerro<sup>1</sup>, R. Martínez-Gil<sup>2</sup>, A. Meléndez<sup>3</sup> & C.-M. Pérez del Amo<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> C/ San Lázaro 1, 4º D, 26005 Logroño, La Rioja, España (Grupo Cultural Micológico Verpa). ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7184-7303>.

E-mail: [aranegra@gmail.com](mailto:aranegra@gmail.com)

<sup>2</sup> Parque San Miguel 12, 2º A, 26007 Logroño, La Rioja, España (Grupo Cultural Micológico Verpa). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6475-8449>. E-mail: [laruynatotal@gmail.com](mailto:laruynatotal@gmail.com)

<sup>3</sup> Mirua Kalea 17, 48993 Getxo, Bizkaia, España. E-mail: [antton.melendez@outlook.com](mailto:antton.melendez@outlook.com)

<sup>4</sup> Mirua Kalea 17, 48993 Getxo, Bizkaia, España. E-mail: [antton.melendez@outlook.com](mailto:antton.melendez@outlook.com)

<sup>4</sup> C/ Luis de Ulloa 1, 7º I, 26004 Logroño, La Rioja, España (Grupo Cultural Micológico Verpa). E-mail: [cmpcmp1951@gmail.com](mailto:cmpcmp1951@gmail.com)

## RESUMEN

Se describen e ilustran hongos poco frecuentes o raros en La Rioja, cuatro taxones de ascomicetos: *Melastiza boudieri*, *Pseudoboubovia benkertii*, *Scolecopusarium ciliatum*, *Trichoglossum octopartitum* y tres taxones de hongos basidiomicetos: *Clavaria atroumbrina*, *Cortinarius suberythrinus*, *Entoloma llimonae*. Se aporta información corológica y se añaden algunos comentarios taxonómicos.

Palabras clave: *Fungi*, *Ascomycota*, *Basidiomycota*, taxonomía, corología, La Rioja, España.

## ABSTRACT

Four taxa of the phylum *Ascomycota*: *Melastiza boudieri*, *Pseudoboubovia benkertii*, *Scolecopusarium ciliatum*, *Trichoglossum octopartitum*, and three taxa of the phylum *Basidiomycota*: *Clavaria atroumbrina*, *Cortinarius suberythrinus*, *Entoloma llimonae*, are briefly described and illustrated. Chorologic information and some taxonomic comments are also provided.

Keywords: *Fungi*, *Ascomycota*, *Basidiomycota*, taxonomy, chorology, La Rioja, Spain.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo forma parte de la contribución al catálogo micológico de La Rioja y, al mismo tiempo, es una continuación de los ocho publicados anteriormente sobre ascomicetos en el boletín FAMCAL (MARTÍNEZ-GIL & CABALLERO, 2015; MARTÍNEZ-GIL & CABALLERO, 2016; MARTÍNEZ-GIL & MARTÍNEZ, 2017; MARTÍNEZ-GIL & MARTÍNEZ, 2018; MARTÍNEZ-GIL & MARTÍNEZ, 2019; MARTÍNEZ-GIL & *al.*, 2020; MARTÍNEZ-GIL & *al.*, 2021; MARTÍNEZ-GIL & *al.*, 2022), pero dándole un nuevo comienzo con la introducción de especies de hongos basidiomicetos, con el fin de dar a conocer más especies raras o poco citadas, que el Grupo Cultural Micológico Verpa de Logroño encuentra, identifica y registra en la Comunidad de La Rioja, en sus salidas habituales a lo largo de todo el año.

Según nuestros datos, algunas de las especies descritas a continuación se tratarían de primeras citas para La Rioja (España).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las colecciones aquí representadas han sido fotografiadas macroscópicamente *in situ* por los autores.

Para ello, se han utilizado las siguientes cámaras fotográficas digitales: SONY A58 provista de objetivo macro SONY FE 50 mm F2,8; SONY A68, OLYMPUS EM1 MARK III con objetivo macro ZUIKO 60 mm F2,8 y CANON EOS 600D con objetivo macro SONY 70 mm F2,8, todas ellas con uso de trípode y luz natural.

Una vez en el laboratorio, se les asigna un número de herbario. Las descripciones macroscópicas y microscópicas se han realizado a partir de material fresco y, posteriormente, se han deshidratado convenientemente para su conservación en herbario. Para las observaciones microscópicas y sus descripciones, se han utilizado microscopios ópticos: MOTIC BA210 con una cámara digital MOTICAM 3, MOTIC Panthera U con cámara microfotográfica MOTICAM S6 y MOTIC BA200 con cámara MOTICAM A2, conectados a ordenadores provistos del programa "Motic Images Plus 2.0" v. 2 y 3, oficial de la marca, con la que se han realizado las fotografías de microscopía. Posteriormente, han sido tratadas convenientemente con el programa informático para imágenes Adobe Photoshop y Photo Editor 10.3. Las fotografías, su tratamiento y composición, han sido realizadas por los autores del presente trabajo.

Las barras de escala se refieren a la imagen de fondo o principal, no a los posibles detalles que pueden aparecer superpuestos, que carecen de escala y son de proporciones aleatorias.

Los líquidos y reactivos empleados para la observación microscópica han sido: agua del grifo, rojo Congo, Floxina, solución IKI (Iugol) y azul de algodón (Azul de Metilo con Lactofenol).

De acuerdo con BARAL (1987), para la observación de la reacción amiloide en las ascas de los hongos ascomicetos, hemos utilizado solución IKI en vez de Melzer, ya que este último contiene hidrato de cloral y escondería una posible reacción hemiamiloide, típica en algunos géneros.

Para la medición de las ascosporas y basidiosporas, solo se han incluido aquellas que entraban en el 95% de probabilidad según una distribución normal gaussiana, que han sido obtenidas mediante esporada libre y procedentes de material fresco. Se ha utilizado en el proceso el programa Mycometre 2.07.

El material se ha depositado en el herbario particular del Grupo Cultural Micológico Verpa (GCM Verpa), con las referencias de los autores Rubén Martínez (RM), Carlos Manuel Pérez del Amo (CMP), Antonio Ezquerro (AEA) y Antton Meléndez (PIPE).

Cuando el recolector ha sido algún miembro del Grupo Cultural Micológico Verpa, en alguna de las salidas semanales y programadas en grupo, se han puesto las siglas GCM Verpa.

En cuanto a la terminología utilizada en las descripciones y comentarios, se ha intentado evitar en lo posible ciertos anglicismos, galicismos o “adaptaciones” y se ha procurado usar la terminología admitida por el *Diccionario de la Lengua Española* de la R.A.E. (s. d.), salvo excepciones donde se prefiere utilizar ciertos términos específicos usados habitualmente en el campo de la micología. Para la nomenclatura de los autores se ha seguido generalmente la propuesta por *Index Fungorum* en “*Authors of Fungal Names*”, aunque en algunos casos también haya sido empleada la base de datos de Mycobank o el *Atlas des Cortinaires* (BIDAUD & al., 2000).

## RESULTADOS

### Taxonomía

**Phyllum ASCOMYCOTA** Caval.-Sm. (1998)

1.– ***Melastiza boudieri*** (Höhn.) Le Gal, *Bull. trimest. Soc. mycol. Fr.* 74: 152 (1958). (Figs. 1-2).

≡ *Aleuria boudieri* (Höhn.) J. Moravec, *Czech Mycol.* 47(4): 255 (1995) [1994].



**Fig. 1.** *Melastiza boudieri* (AEA0923). Aspecto macroscópico de los ascomas. Fotografía: A. Ezquerro.

≡ *Lachnea boudieri* Höhn., *Annl. mycol.* 8(3): 298 (1910). [basónimo].

### Clasificación

*Pyronemataceae*, *Pezizales*, *Pezizomycetidae*, *Pezizomycetes*, *Pezizomycotina*, *Ascomycota*, *Fungi*.

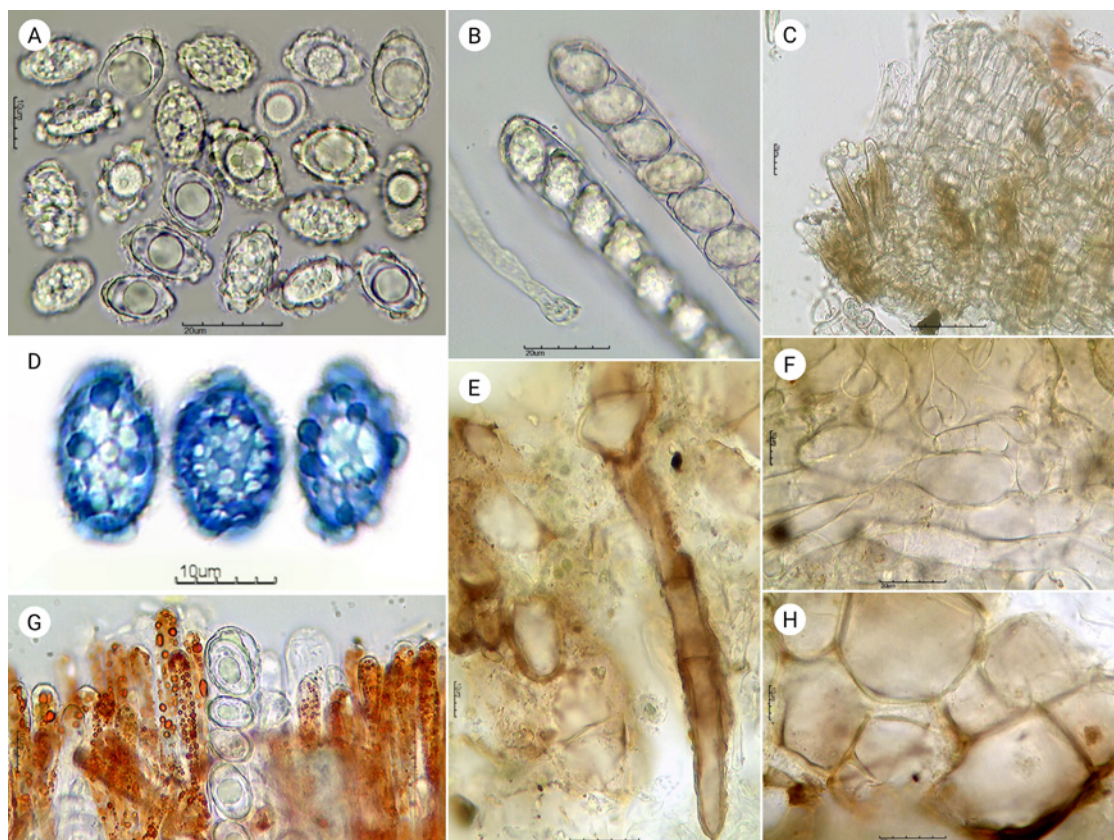
### Etimología

*Melastiza* del griego (μέλας -ανος *mélas -anos* = negro y de στίζω *stízo* = pinchar, salpicar) significa salpicado de negro; *boudieri* es el epíteto en honor al micólogo francés Jean Louis Emile Boudier (1828-1920).

**Material estudiado:** España, La Rioja, Lagunilla del Jubera, Zenzano, 42°18'27.1"N 2°22'18.5"O, altitud 1.035 m s. n. m., 22/02/2025, numerosos apotecios agrupados en un talud musgoso de suelo arcilloso y basófilo, dentro de un pinar de *Pinus nigra* J.F.Arnold, cerca del crecimiento de *Scutellinia barlae* (Boud.) Maire, leg. R. Martínez-Gil y GCM Verpa, det. A. Ezquerro, herbario AEA0923. (Fig. 1).

### Caracteres macroscópicos

**Apotecios** de 0,4-0,8 cm, pronto discoides, aplanados, con una leve depresión central, sésiles, con himenio en la cara interior, liso a ligeramente granuloso, de color rojo brillante, con el borde sinuoso, elevado y cubierto de pelos marrones. La cara exterior es más clara y está levemente cubierta de pelos pardos. (Fig. 1).



**Fig. 2.** *Melastiza boudieri* (AEA0923). A: Ascosporas en H<sub>2</sub>O. B: Ascas en IKI, detalle de reacción negativa al yodo. C: Células y pelos del margen en H<sub>2</sub>O. D: Ascosporas en azul algodón. E: Pelos del excipulo. F: Células del excipulo medular en H<sub>2</sub>O. G: Himenio, ascas, paráfisis y pigmentos en H<sub>2</sub>O. H: Células del excipulo ectal en H<sub>2</sub>O. Fotografías: A. Ezquerro.

### Caracteres microscópicos

**Ascosporas** de (12,8) 13,4-16,6 (17,8) × (8,5) 9,3-11,1 (11,4) μm, n = 33, M<sub>e</sub> = 15,2 × 10,2 μm, Q<sub>m</sub> = 1,50, medidas sin incluir la ornamentación, elipsoidales, hialinas, inicialmente con pequeñas gúttulas internas que se transforman en una gran gúttula central, de pared gruesa, decoradas con verrugas hemisféricas de hasta 3,4 × 2,1 μm, conectadas por un fino retículo; en los polos se unen varias verrugas formando un apículo irregular de hasta 5,2 × 2,3 (-3,8) μm. (Figs. 2A, 2D). **Ascas** de 275-300 × 13-15 (-17) μm, cilíndricas, operculadas, no amiloides, conteniendo ocho esporas uniseriadas; la base es más estrecha y pleurorinca. (Fig. 2B). **Paráfisis** de 4,0-4,5 μm de grosor, cilíndricas, filiformes, rectas, septadas, ramificadas en la base, ápice engrosado a 6,0-7,0 (-7,9) μm, hialinas, con pequeñas gúttulas internas y pigmentos carotenoides naranja rojizos en toda su longitud que reaccionan a verdoso azulados al yodo. (Fig. 2G).

**Subhimenio** de *textura intricata*, compuesto por una mezcla de células cilíndricas y globosas. **Excipulo medular** de *textura porrecta a intricata imbuta*, con hifas de 40-90 × 9-14 μm. (Fig. 2F). **Excipulo ectal** de *textura globulosa angularis*, con células poliédricas de 25-50 μm de diámetro, con pared gruesa y pigmentada de ocre pardo, algunas con incrustaciones granuladas; con pelos individuales intercalados, de 105-160 × 13 μm, rectos o algo curvados, con 1-3 (-4) septos, de color pardo ocráceo, con las puntas romas, base globulosa y paredes gruesas de hasta 1,8 μm. (Figs. 2E, 2H). **Margen** compuesto de células cilíndricas de hasta 40 × 17 μm, paralelas, septadas, hialinas, con pelos internos en la parte más exterior y más densos que en el resto del excipulo. (Fig. 2C).

### COMENTARIOS

*Melastiza boudieri* recuerda macroscópicamente a especies de *Scutellinia* (Cooke) Lambotte de pelos



Fig. 3. *Pseudoboubovia benkertii* (CMP2570). Aspecto macroscópico de los ascomas. Fotografía: C.-M. Pérez del Amo.



Fig. 4. *Pseudoboubovia benkertii* (AEA0920). Aspecto macroscópico de los ascomas. Fotografías: A. Ezquerro.

cortos, pero microscópicamente es inconfundible, sobre todo por la gruesa ornamentación de sus ascosporas (DE LA TORRE & CALONGE, 1974; BLANK & DOUGOUD, 1991; TABARÉS & ROCABRUNA 1998).

Una especie similar es *Melastiza flavorubens* (Rehm) Pfister & Korf, con ascosporas más estrechas y ornamentación menos gruesa (MORAVEC, 1972; 1994; BÖHNING & GMINDER, 2015; ŠANDOVÁ, 2019), así como el sinónimo *Melastiza greleti* Le Gal (LE GAL, 1958) comentado en ŠANDOVÁ (2019).

El género *Aleuria* Fuckel tiene especies que también pueden confundirse a primera vista, pero no desarrollan pelos en el excíspulo ni verrugas en sus ascosporas.

Este es un taxón de ubicación controvertida, ya que en algunas fuentes (Index Fungorum) se incluye en el género *Melastiza*, sin embargo, en otras (Mycobank) se encuadra en *Lachnea* o *Aleuria* (MORAVEC, 1994; RUBIO, 2013; TAPIA-ARRIADA, 2013). Creemos que es más adecuado mantener la especie como *Melastiza boudieri*, como indica ARBAIZAR (2021), en referencia a estudios de filogenia.

Se trata de una especie rara o poco citada en Europa y según nuestros datos, esta sería la primera cita para La Rioja.

**2.- *Pseudoboubovia benkertii*** (B. Perić) U. Lindem., M. Vega, B. Perić & R. Tena, *Z. Mykol.* 81(2): 392 (2015). (Figs. 3-5).

≡ *Kotlabaea benkertii* B. Perić, *Mycologia Montenegroina* 15: 16 (2013). [basónimo].

### Clasificación

Ascodesmidaceae, Pezizales, Pezizomycetidae, Pezizomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi.

### Etimología

*Pseudoboubovia* del griego (*ψευδο-* pseudo = engañoso, mentiroso) significa parecido al género *Boubovia*; *benkertii* es el epíteto en honor al micólogo alemán Dieter Benkert (nacido en 1933).

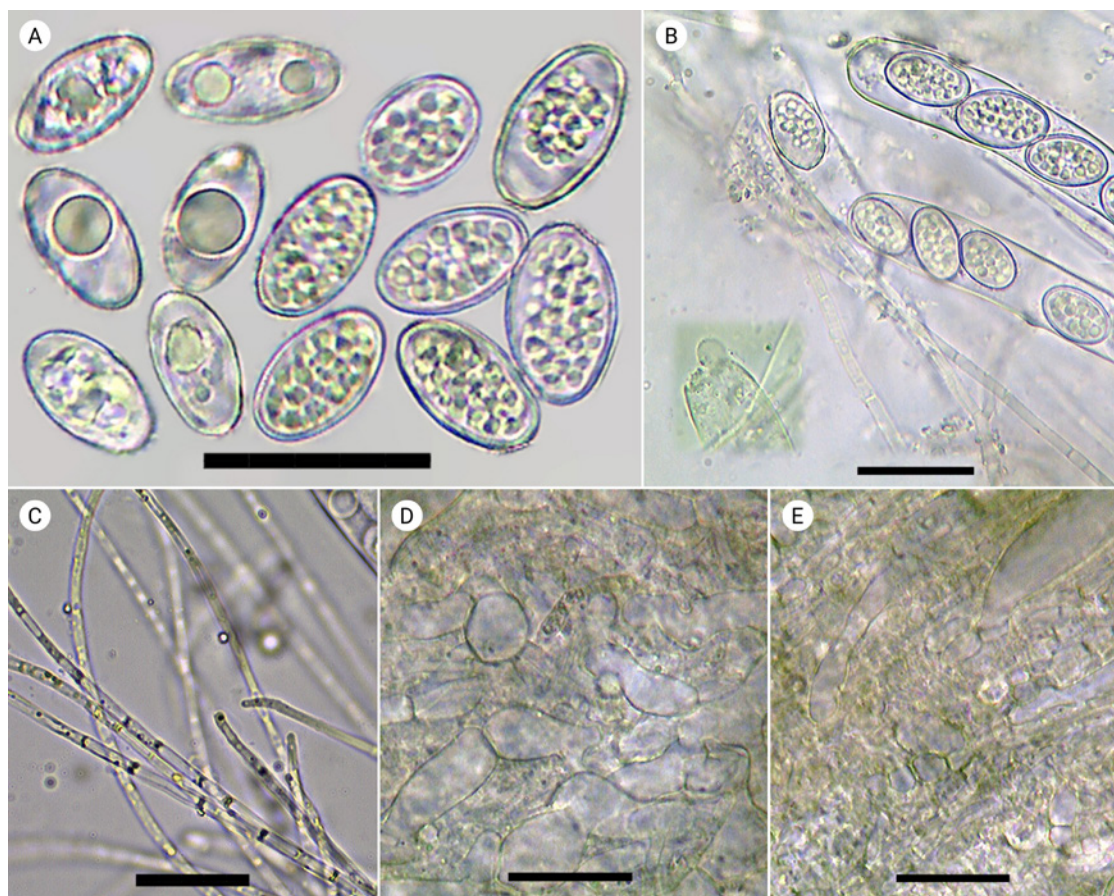
**Material estudiado:** España, La Rioja, Albelda de Iregua, 42°22'16.5"N 2°28'00.4"O, altitud 498 m s. n. m., 01/02/2025, numerosos apotecios dispersos o agrupados en ramitas y hojas de *Cupressus x leylandii* A.B.Jacks. & Dallim. procedentes de restos de poda amontonados y en descomposición, junto a apotecios de *Pithya cupressina* (Batsch) Fuckel y *Pseudopithyella minuscula* (Boud. & Torrend) Seaver, leg. R. Martínez-Gil y GCM Verpa, det. R. Tena-Lahoz, herbario CMP2570, duplo AEA0923. (Figs. 3-4).

### Caracteres macroscópicos

**Apotecios** de 2,5-3,0 mm, primero semiesféricos, pulvinados, pronto discoides, aplanados, finalmente irregulares, sésiles, con himenio en la cara interior, liso, de color amarillo, de anaranjado a pálido y brillante, a veces con el margen elevado e irregular. La cara exterior es concolor al himenio. (Figs. 3-4).

### Caracteres microscópicos

**Ascosporas** de (12,9) 13,5-15,6 (16,6) × (7,6) 8,2-9,5 (10,2) μm,  $M_e = 14,5 \times 8,8 \mu m$ ,  $Q_m = 1,65$ ,  $n = 40$ , (en AEA0920); 12,5-14,3 × 8,5-10,2 μm,  $Q_m = 1,5$  (en CMP2570), elipsoidales, con los polos redondeados, hialinas, con múltiples pequeñas gúttulas internas regulares, homogéneas, que llenan su interior y que, ocasionalmente o al morir, se unen y transforman en una gúttula central, o dos dispuestas hacia los polos; con una pared muy gruesa; lisas. (Fig. 5A). **Ascas** de



**Fig. 5.** *Pseudoboubovia benkertii* (AEA0920; CMP2570). A: Ascosporas. B: Ascas, paráfisis y detalle del opérculo de un ascas. C: Paráfisis en H<sub>2</sub>O. D: Células del excipulo medular en H<sub>2</sub>O. E: Subhimenio y bases de las ascas. A-E: Medio H<sub>2</sub>O. Barra = 20 µm. Fotografías A-B, D-E: A. Ezquerro; C: C.-M. Pérez del Amo.

235-240 × 12-15 (-16) µm, cilíndricas, operculadas, conteniendo ocho esporas uniseriadas, no amiloides; con la base más estrecha, alargada y aporinca. (Figs. 5B, 5E). **Paráfisis** de 2,0-2,5 (-3,0) µm de grosor, cilíndricas, filiformes, delgadas, la mayoría rectas y enmarañadas, multiseptadas, hialinas, con escasos y dispersos pigmentos carotenoides internos de color amarillo, algo o nada engrosadas en el ápice, habitualmente recto o a veces ligeramente curvado. (Fig. 5C). **Subhimenio** de *textura intricata*, compuesto por una mezcla de células cilíndricas e irregulares. (Fig. 5E). **Excipulo medular** de *textura intricata* a *textura epidermoidea imbuta*, compuesto por una mezcla de células cilíndricas e irregulares, rodeadas de una masa de sustancia pigmentada de color marrón amarillento, con hifas hialinas de 20-60 × 3-14 (-17) µm. (Fig. 5D). **Excipulo ectal** de *textura globulosa*, con células desde esféricas irregulares a globosas, hialinas, de pared fina; con hifas de anclaje cilíndricas e hialinas entremezcladas en el excipulo más exterior.

## COMENTARIOS

*Pseudoboubovia benkertii* fue renombrada de la reciente especie *Kotlabaea benkertii* B. Perić (2013) en LINDEMANN & al. (2015), mediante unos estudios filogenéticos y, dado que estaba cerca del género *Boubovia* Svrček y *Pulvinula* Boud., propusieron esta nueva combinación.

En su trabajo, LINDEMANN & al. (2015), así como también en PERIĆ (2012) y RUBIO & al. (2014) (como *Kotlabaea benkertii*), establecen las principales diferencias con otras especies del género *Kotlabaea* como la forma y el contenido de sus ascosporas (elipsoidales, de paredes notablemente gruesas y llenas de pequeñas gotas refractantes) y que la base de las ascas de *K. benkertii* es simple, mientras que la de *K. deformis* está bifurcada, siendo esta la especie más común del género y que forma ascomas semejantes con ascosporas similares. También en *K. deformis* las paráfisis poseen elementos distales inflados, no

flexionados, con abundante contenido en pigmentos carotenoides que originan una coloración más viva de los ascomas. Comentan, además, que *Pseudoboubovia benkertii* parece asociado al humus de coníferas. Podemos ver estas mismas características microscópicas en ARANZADI [sitio web]; SAAVEDRA (2020a, 2020b); VAN VOOREN (2020); RUBIO (2022); VAN VOOREN & al. (2025).

El género *Boubovia*, con especies afines, se distingue porque contienen diferentes ascosporas, con una fina ornamentación, están carentes de gúttulas o desarrollan distintas formas en sus paráfisis, mayoritariamente curvadas (LINDEMANN & al., 2015; KRISTIANSEN, 2016).

*Pseudoboubovia benkertii* es una especie que macroscópicamente también recuerda a especies de *Pulvinula*, pero la podemos separar porque en este género los ascomas contienen ascosporas globosas, no elipsoidales, con la excepción de *P. ovalispora* Boud., y, en su mayoría, la base de sus ascas está bifurcada, siendo simple en *Pseudoboubovia benkertii* (BREITENBACK & KRAENZLIN, 1984; LINDEMANN & al., 2015; KRISTIANSEN, 2016).

Encontramos esta especie compartiendo hábitat y desarrollo junto a otros apotecios de *Pithya cupressina* y *Pseudopithyella minuscula*, al igual que en RUBIO & al. (2014), RUBIO (2022). *P. cupressina* también puede confundirse macroscópicamente por la forma y coloración, pero al microscopio se diferencia claramente porque contiene ascosporas esféricas.

*P. benkertii* es una especie de reciente creación, rara o poco frecuente, citada en España, Italia, Grecia, Canadá y USA. Según nuestros datos, esta sería la primera cita para La Rioja.

**3.– *Scolecofusarium ciliatum*** (Alb. & Schwein.) L. Lombard, Sand.-Den. & Crous, *Stud. Mycol.* 98(100116): 74 (2021). (Figs. 6-7).

≡ *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 3(2): 467 (1832).

≡ *Tubercularia ciliata* Alb. & Schwein. *Consp. fung.* (**Leipzig**): **68 (1805)**. [**basónimo**].

≡ *Volutellonectria ciliata* J. Luo & W.Y. Zhuang, *Phyto-taxa* 44: 7 (2012).

### Clasificación

Nectriaceae, Hypocreales, Hypocreomycetidae, Sor-dariomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi.

### Etimología

*Scolecofusarium* del griego (*skól̄ex* = gusano) en referencia al aspecto alargado de los macroconidios y del latín (*fusare* = verter o derramar) por la forma

de lanza o embudo de las esporas; *ciliatum* del latín (*ciliatum*, *ciliato* = provisto de cilios, de *ciliium-ciglio* = ceja) hace referencia a los apéndices o pelos con aspecto de ceja.

**Material estudiado:** España, La Rioja, Torrecilla en Cameros, 42°14'30.2"N 2°37'58.8"O, altitud 754 m s. n. m., 15/02/2025, dentro de un bosque de ribera, en las proximidades del río Iregua, numerosos apotecios dispersos en la corteza una madera muerta de *Populus nigra* L., leg. R. Martínez-Gil y GCM Verpa, det. A. Ezquerro, herbario AEA0922. (Fig. 6).

### Caracteres macroscópicos

**Ascomas** diminutos en forma de peritecios de 0,4-0,5 mm de diámetro (sin incluir los cilios) y 0,85 mm de altura, solitarios o gregarios, estipitados, con un receptáculo globoso a ovado, liso, de color blanco brillante a rosado, con cilios concoloros muy largos, parcialmente inmersos en un estroma. **Estipite** de 0,4-0,7 × 0,1-0,5 mm, corto y grueso, luego largo y delgado, globoso a ampliamente piriforme, liso, marginado, de paredes delgadas y color rosado a rojo, con una región apical amplia discoidal y blanca, luego rosada brillante. **Cilios** de 380-460 μm, rectos o más raramente subflexos, erectos, algo rígidos, pero no setosos, paralelos, de color blanco transparente, apenas separados y dispuestos en una serie única bastante densa alrededor del margen. (Fig. 6).

### Caracteres microscópicos

**Conidios** de (4,1) 4,3-5,4 (6,4) × 2,2-2,7 μm,  $M_e = 4,4 \times 2,4 \mu m$ ,  $Q_m = 1,98$ ,  $n = 22$ , elipsoidales a fusiformes-elipsoidales, hialinos, lisos y de paredes finas. (Figs. 7C-7D). **Conidióforos** libres o agrupados en esporodoquios, libres no ramificados, con filídes terminales; células conidiógenas cilíndricas, de paredes finas y lisas, que producen macroconidios. (Fig. 7F).

**Esporodoquios** formados por conidióforos irregulares y ramificados, de paredes finas y lisas, con células filídicas terminales simples o verticilos apicales de 2-3 monofilídes. **Macroconidios** de (19,0) 21-43 (44) × 3,3-3,9 μm,  $M_e = 32,6 \times 3,6 \mu m$ ,  $Q_m = 9,15$ ,  $n = 12$ , cilíndricos, rectos o ligeramente curvados, estrechándose hacia los polos, multiseptados (hasta 6 septos), gutulados, con un extremo redondeado y otro recto. (Fig. 7E). **Cilios** de 380-460 μm de longitud y 5,0-8,5 μm de anchura, filiformes, largos, multiseptados, con paredes gruesas de 1,3-3,0 μm, hialinos, con ápice romo al principio, afilado finalmente y con la base simple, a veces más estrecha. (Figs. 7C, 7F, 7I). **Estroma** de *textura correcta*, compuesto de una sola región y formado por células cilíndricas



**Fig. 6.** *Scolecofusarium ciliatum* (AEA0922). Aspecto macroscópico de los peritecios. Fotografías: A. Ezquerro.

de 12,0-18,5 × 3,5-4,5 μm, paralelas, encadenadas y engrosadas de manera desigual. (Figs. 7G-7H).

### Comentarios

*Volutella* Fr. es un género muy distribuido, con gran diversidad morfológica y ecológica. Las especies de *Volutella* crecen en los suelos como patógenos de plantas, también saprófitos y descomponedores en restos vegetales. *Volutella ciliata* desempeña un papel importante en la descomposición de la materia vegetal en los ecosistemas forestales, mediante el reciclaje de nutrientes en el suelo y la acumulación de materia orgánica en este (BABU & al. 2015).

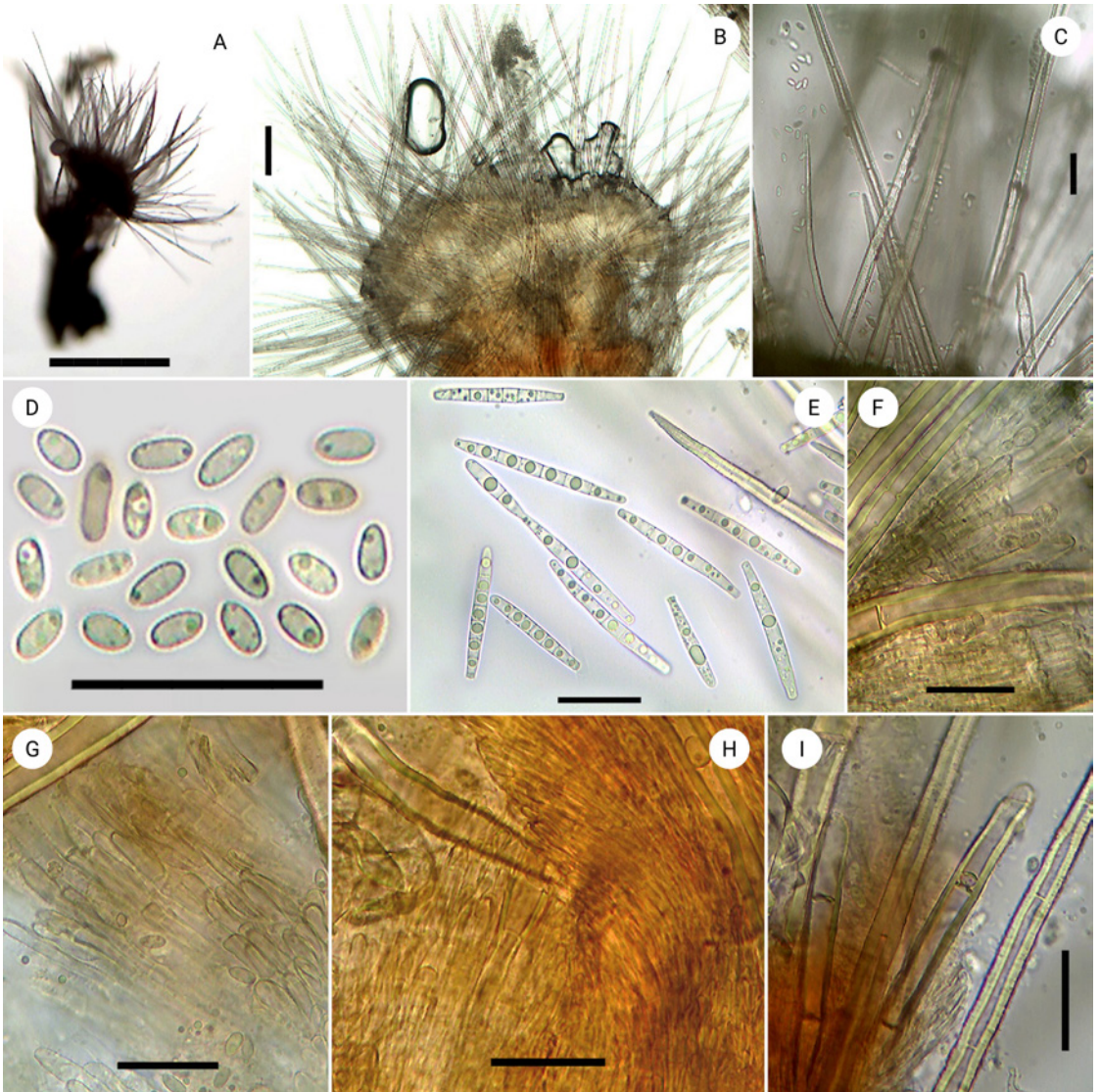
En RUBIO (2020) se indica que *Scolecofusarium ciliatum* (como *Volutella ciliata*) es un ascomiceto anamorfo cuyo telemorfo sería *Volutellonectria ciliata* J. Luo & W.Y. Zhuang, en referencia al trabajo de LUO & ZHUANG (2012).

*Scolecofusarium ciliatum* es la especie tipo de su género, antes conocida como *Volutella ciliata* hasta ser renombrada en CROUS & al. (2021). Su fase sexual o perfecta destaca por sus peritecios rojos que producen ascas cilíndricas que contienen ascosporas elipsoidales, con un septo y finamente espinu-

losas. La fase asexual o imperfecta tiene morfología fusarioide, caracterizada por monofálides que producen macroconidios delgados y delicados, casi cilíndricos, a partir de conidióforos aéreos y esporodoquios de color rosa a salmón, carentes de microconidios y clamidosporas (ALBERTINI & SCHWEINITZ, 1805; RABENHORST & GRUNOW, 1910; JAYASIRI & al., 2015). La presencia de células conidiogénicas filidicas que surgen de conidióforos algo ramificados en forma de penicilo y una profusa producción de ameroconidios permite distinguir fácilmente a *Scolecofusarium ciliatum* de otras especies del género *Volutella* (BABU & al. 2015).

En nuestro estudio hemos tratado la fase anamorfa, por lo que no hemos podido observar las ascas y ascosporas que se desarrollan dentro de los peritecios del telemorfo, al igual que en la mayoría de la bibliografía consultada, pero encontramos con claridad algunos macroconidios dispersos, muy septados y gutulados, características escasamente descritas en los estudios referenciados.

**4.- *Trichoglossum octopartitum* Mains (1940).** (Figs. 8-10).



**Fig. 7.** *Scolecofusarium ciliatum* (AEA0922). A-B: Peritocio (A = 4x, B = 10x). C: Cilios y conidios. D: Conidios en H<sub>2</sub>O. E: Macroconidios. F: Cilios, conidióforos y conidios. G-H: Estroma. I: Cilios. Medio de estudio H<sub>2</sub>O. Barra: A = 500 µm, B = 100 µm, C-I = 20 µm. Fotografías: A. Ezquerro.

### Clasificación

*Geoglossaceae*, *Geoglossales*, *Incertae sedis*, *Geoglossomycetes*, *Pezizomycotina*, *Ascomycota*, *Fungi*.

### Etimología

*Trichoglossum* del griego (*θρίξ, τριχός* -*thrix, trichós* = pelo, cabello, trenza) y (*γλῶσσα* -*glóssa* = lengua) significa que tiene forma de lengua con pelos, por los pelos internos en la clávula y en el estípote. El epíteto

*octopartitum* del griego (*ὀκτώ, οκτό, -otto* = ocho) y del latín (*partio* = dividido, separado), en referencia a las ocho partes en que se dividen sus ascosporas.

**Material estudiado:** España, La Rioja, Hormilla, 42°25'56.2"N 2°47'20.9"O, altitud 520 m s. n. m., 07/10/2023, dentro del Jardín Botánico de La Rioja, en un bosque mixto y muy diverso, creciendo unos pocos apotecios pequeños y gregarios en el suelo húmedo, con césped y musgos, leg. R. Martínez-Gil y GCM Verpa, det. A. Ezquerro, herbario AEA0740 (Fig. 8); *Ibidem*, 42°25'57.1"N 2°47'19.0"W, un grupo más



**Fig. 8.** *Trichoglossum octopartitum* (AEA0740). Aspecto macroscópico de los apotecios. Fotografía: A. Ezquerro.



**Fig. 9.** *Trichoglossum octopartitum* (AEA0742). Aspecto macroscópico de los apotecios. Fotografía: A. Ezquerro.

numeroso, desarrollado y gregario, leg. GCM Verpa y det. A. Ezquerro, herbario AEA0742 (Fig. 9).

### Caracteres macroscópicos

**Apotecios** pequeños, de 8-15 mm de altura, de consistencia tenaz y elástica, compuestos por un largo estípite que sostiene una clávula o parte fértil con forma de lengua o espátula, de aspecto seco. **Estípite** de 8-9 × 2-3 mm, cilíndrico, a veces progresivamente ensanchado hacia el ápice, recto o curvado, de color negro, con toda la superficie cubierta de pequeños y finos pelos erizados visibles con una lupa. **Clávula** de 3-7 × 3-4 mm, de formas muy variables, desde casi esféricas u ovoidales a aplanadas o con forma de espátula, a veces comprimida y con un surco longitudinal, de color negro y superficie finamente granulosa. (Figs. 8-9).

### Caracteres microscópicos

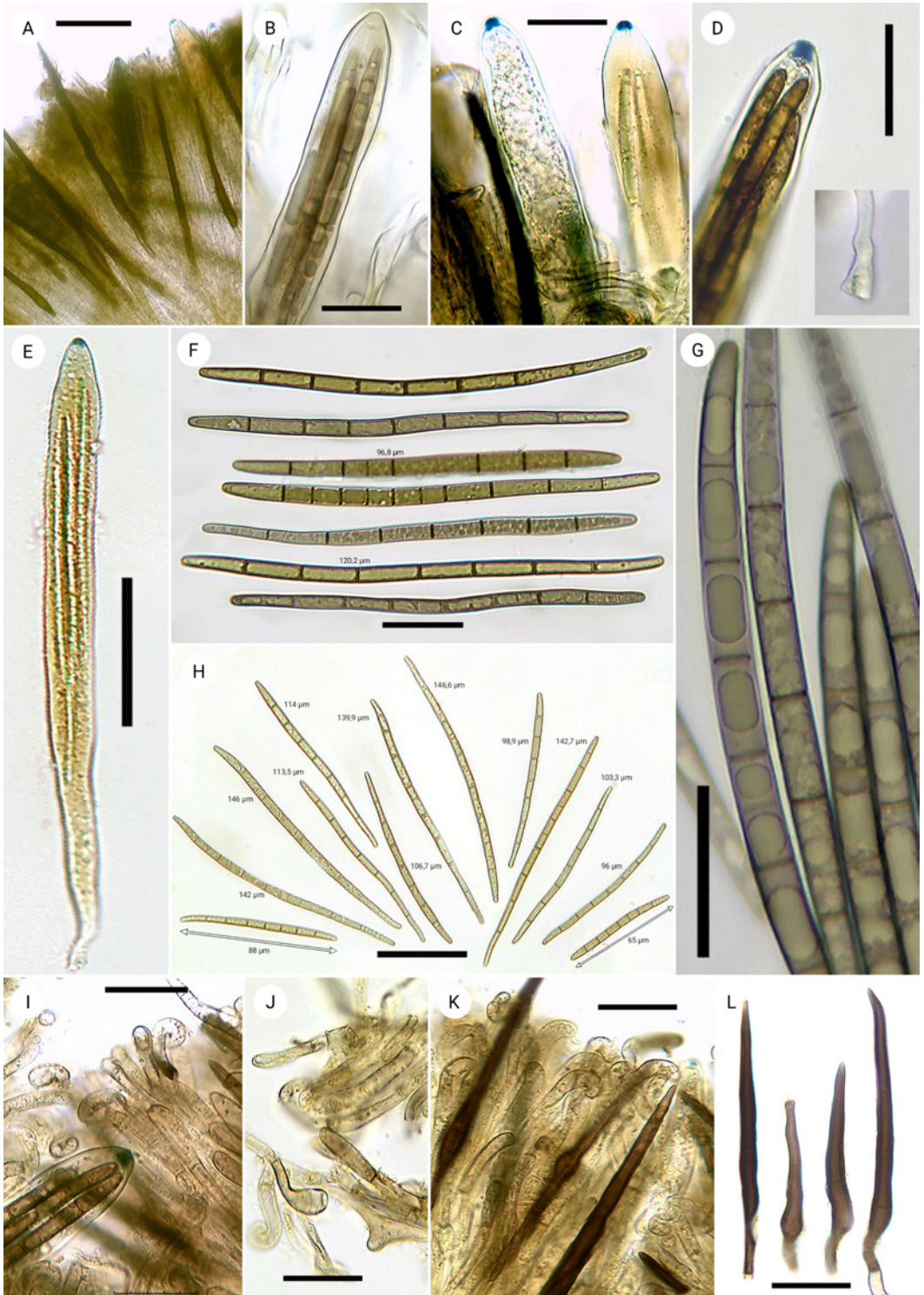
**Ascosporas** de (81) 94-120 (125) × (4,3) 4,6-5,6 (6,2)  $\mu\text{m}$ ,  $M_e = 106 \times 5,1 \mu\text{m}$ ,  $Q_{\text{esp}} = 21-28$ ,  $n = 35$  (en AEA0740) y (62) 99-144 (148) × (3,9) 4,3-5,4 (5,6)  $\mu\text{m}$ ,  $M_e = 118 \times 4,8 \mu\text{m}$ ,  $Q_{\text{esp}} = 25-32$ ,  $n = 45$  (en AEA0742), cilíndricas, aciculares, rectas o ligeramente curvadas, un poco más gruesas por el centro, con los polos levemente ahusados, lisas, de color pardo oliváceo, con gúttulas o contenido vacuolar interno que ocupa casi todo su espacio, con 3-7 septos en AEA0740 (siendo el 65% de 7 septos) y 6-9 septos en AEA0742 (siendo el 90% de 7 septos) al madurar y formados ya en el interior de las ascas. (Figs. 10F-10H). **Ascas** de 190-214 × 15-20  $\mu\text{m}$ , cilíndricas, claviformes, inoperculadas, amiloides, subagudas en el ápice, estrechas en la base, pleurorricas y octospóricas (con las ascosporas dispuestas de forma alterna ocupando toda la parte más ancha

del asca). (Figs. 10A-10E). **Paráfisis** de 2,2-4,2  $\mu\text{m}$  de grosor, cilíndricas, más largas que las ascas, de color marrón y con pigmento parietal incrustante de color pardo, multiseptadas, algunas bifurcadas, ligeramente engrosadas y bastante curvadas en la célula apical (hasta 5,5  $\mu\text{m}$ ), algunas con forma de báculo. (Figs. 10A, 10I-10K). **Setas** del himenio de 55-120-220 × 4,7-5,7-6,4  $\mu\text{m}$ , alargadas, sobresaliendo del himenio, de color pardo rojizo, de paredes gruesas (1,0-1,4  $\mu\text{m}$ ), con 1-2 septos, con el ápice agudo y la base bulbosa, que se vuelve flexuosa y se decolora hacia el final. (Figs. 10A, 10C, 10K-10L). Setas del estípite similares en forma y tamaño a las del himenio y más abundantes. **Excipulo medular** de *textura intricata*, formado por hifas cilíndricas, entremezcladas y desordenadas. **Excipulo ectal** de *textura porrecta*, formado por hifas cilíndricas y septadas.

### Comentarios

*Trichoglossum* Boud. es un género de ascomicetos, de la familia *Geoglossaceae*, cuyos apotecios se distinguen por contener setas (pelos) en su interior, himenio y estípite, que son visibles con una lupa.

*Trichoglossum octopartitum* es una especie ampliamente distribuida por América, Europa y Asia (GAMUNDÍ, 1979), que se caracteriza por desarrollar ascosporas con 7-9 septos, 7 mayoritariamente, con ascosporas mayores de 100  $\mu\text{m}$  de largo (ARAUZO & IGLESIAS, 2014). MAINS (1940) lo describe con medidas de 100-140 × 6  $\mu\text{m}$  con 7 septos. Otros autores proporcionan medidas de ascosporas de 100-120  $\mu\text{m}$  con 7 septos (KUCERA & al., 2010); de 80-150 × 4,0-5,5  $\mu\text{m}$  y 7 septos (rara vez menos) en EKANAYAKA & al. (2017), PRABHUGAONKAR & PRATIBHA (2017); DE LA FUENTE & al. (2022). GAMUNDÍ (1979) describe *T. octopartitum* con ascocarpos de hasta 2



**Fig. 10.** *Trichoglossum octopartitum* (AEA0740, AEA0742). A, C, E, G, J, L: AEA0740; B, D, F, H, I, K: AEA0742. A: Ascas, paráfisis y pelos del himenio. B-E: Ascas. D: Detalle de un asca. F-H: Ascosporas. I-K: Paráfisis. L: Setas (pelos). Medio de estudio: B, F-H, L = H<sub>2</sub>O; A, C-E, I-K = IKI. Barra: A, E, H = 50  $\mu$ m; B-D, F-L = 20  $\mu$ m. Fotografías: A. Ezquerro.

cm de altura, con setas de  $277-366 \times 3,6-6,3 \mu\text{m}$  y ascosporas de  $(78) 105-130 (148) \times 4,0-5,2 \mu\text{m}$ , con 6-13 septos y 7 en su mayoría, como se reseña en MARTÍNEZ-GIL & MARTÍNEZ (2017).

MAINS (1940) define *T. octopartitum* de hasta 4 cm de altura y en nuestro estudio los apotecios son de tamaños inferiores (de hasta 1,5 cm), sin embargo, no creemos que sea un valor determinante sino circunstancial. En KUČERA & al. (2010) explican que hay muchos caracteres demasiado variables para una distinción clara de las especies de *Trichoglossum* y que, tras largos estudios, DURAND (1908) afirmó que la forma, el tamaño y el número de septos de las ascosporas son los caracteres más estables para la delimitación de las especies de *Trichoglossum*.

En este estudio analizamos dos recolectas de *T. octopartitum* de un mismo entorno, desarrollándose por separado entre un arbolado diferente y muy variado, dado que se trata de un Jardín Botánico, y observamos las mismas características: ascosporas maduras mayores de  $100 \mu\text{m}$  de longitud (de  $94-144 \mu\text{m}$ ) y 7 septos en la mayoría de estas (entre el 65-90 %). Siguiendo las claves y la bibliografía consultada concluimos que solo puede tratarse de la especie propuesta.

Podemos comparar con la especie similar *Trichoglossum walteri* (Berk.) E.J. Durand, que difiere básicamente en que esta contiene ascosporas más cilíndricas en su madurez y de longitud inferior a  $100 \mu\text{m}$ , cuyo número predominante de septos es 7, pero también con un significativo número de septos mayor, como se comenta en ARAUZO & IGLESIAS (2014); o más cortas, de  $67-78 \times 3-5 \mu\text{m}$ , con 7 septos (HLADKI & ROMERO, 2009); de  $73-104 \times 6-8 \mu\text{m}$  con 4-8 septos en MAAS GEESTERANUS (1965); de hasta  $100 \mu\text{m}$  de largo y 7 septos en MEDARDI (2006); de  $70-100 \times 5,5-7,0 \mu\text{m}$  y normalmente 7 septos (a veces 3-6) en AHTI & al. (2000); de  $49-108 \times 5-8 \mu\text{m}$ , con 0-7 septos (EKANAYAKA & al., 2017; PRABHUGAONKAR & PRATIBHA, 2017); o de  $(60) 72-100 (125) \times 5-6 \mu\text{m}$  y 7 septos en DE LA FUENTE & al. (2022), en referencia a MAINS (1954) entre otros autores.

*T. confusum* E.J. Durand, es otra especie a tener en cuenta, pero contiene ascosporas de menor tamaño ( $45-75 \times 5-6 \mu\text{m}$ ) y 7 septos (EKANAYAKA & al., 2017; PRABHUGAONKAR & PRATIBHA, 2017; DE LA FUENTE & al., 2022). En ambas especies semejantes *T. confusum* y *T. walteri*, la diferencia principal es el inferior tamaño esporal con respecto a *T. octopartitum*.

Otras especies de *Trichoglossum* contienen ascosporas con diferentes medidas y septos (ARAUZO & IGLESIAS, 2014; PRIOU & DECHAUME, 2014; PRABHUGAONKAR & PRATIBHA, 2017; DASGUPTA &

al., 2022; DE LA FUENTE & al., 2022), por lo que *T. octopartitum* no se presta a confusión una vez que se comprueban sus ascosporas.

Se trata de una especie rara o poco citada en Europa y según nuestros datos, esta sería una primera cita para La Rioja.

## Phyllum BASIDIOMYCOTA R.T. Moore (1980)

**5.– *Clavaria atroumbrina*** Corner, *Ann. Bot. Mem.* 1: 691 (1950). [basónimo]. (Figs. 11-12).

≡ *Clavulinopsis atroumbrina* (Corner) Z.S. Bi, *Macrofungus Flora of the Mountainous District of North Guangdong*: 70 (1990).

## Clasificación

*Clavariaceae*, *Agaricales*, *Agaricomycetidae*, *Agaricomycetes*, *Agaricomycotina*, *Basidiomycota*, *Fungi*

## Etimología

*Clavaria* del latín (*clavāre*, de *clavus*, *clāva* = clavo, maza) por la forma del carpóforo; el epíteto *atroumbrina* del latín (*atro* = negro, oscuro y *umbra* = sombra) que significa del color de la sombra oscurecido (entre marrón, marrón oliva o marrón rojizo oscuro).

**Material estudiado:** España, La Rioja, Arnedo, Turruncún,  $42^{\circ}09'08.4''\text{N}$   $2^{\circ}06'29.2''\text{O}$ , altitud 891 m s. n. m., 23/11/2024, numerosos carpóforos, solitarios o agregados en pequeños grupos, en un talud herboso de suelo basófilo, en el margen de un pinar de *Pinus nigra*, con varios *Cupressus arizonica* Greene cercanos, leg. R. Martínez-Gil y GCM Verpa, det. A. Ezquerro, herbario AEA0878 (Fig. 11).

## Caracteres macroscópicos

**Basidiomas** pequeños, de 25-35 mm de alto y 3,5-9,0 mm de ancho, cilíndricos a claviformes de jóvenes, finalmente de forma lanceolada o de lengua más o menos curvada, levemente surcados longitudinalmente, no ramificados, con el ápice a veces algo afilado y otras truncado redondeado; de color sepia, pardo castaño, pardo rojizo a pardo negruzco, más claro o pardo rojizo hacia el ápice y más pálido o blanquecino hacia la base; puntas ennegrecientes; superficie lisa a finamente rugosa, brillante, algo pruinosa en el centro. **Estipite** de  $15-20 \times 2-3$  mm, cilíndrico, progresivamente estrechado hacia la base, recto o curvado, escasamente delimitado, de color ocre claro a blanquecino, liso, estéril y enterrado en el suelo. **Carne** elástica, ligeramente frágil, de color pardo



Fig. 11. *Clavaria atroumbrina* (AEA0878). Aspecto macroscópico de los basidiomas. Fotografía: A. Ezquerro.

rojizo a pardo claro amarillento hacia la base, inodora; sabor no analizado. (Fig. 11).

### Caracteres microscópicos

**Basidiosporas** de (4,4) 4,8-6,1 (6,7) x (3,1) 3,3-4,0 (4,2)  $\mu\text{m}$ ,  $M_e = 5,5 \times 3,6 \mu\text{m}$ ,  $Q_{\text{esp}} = 1,26-1,52-1,85$ ,  $n = 80$ , elipsoidales, oblongas a subglobosas, algunas faseoliformes o amigdaliformes, hialinas, lisas, de paredes delgadas, con apéndice hilar redondeado de hasta 1  $\mu\text{m}$ , algunas con una gran gútula central. (Fig. 12A). **Basidios** y basidiolos de 40-52 x 4,7-6,5 (-9,4)  $\mu\text{m}$ , claviformes, tetraspóricos, hialinos, algunos con pigmento incrustante oscuro, con algún septo secundario, sin fíbula basal; esterigmas de 3,2-3,9 (-4,6)  $\mu\text{m}$  de longitud. No se observan cistidios. (Figs. 12B-12D). **Subhimenio** de *textura intricata*, compuesto por células cilíndricas irregulares, densamente entrelazadas, poco delimitadas de la trama, algunas con pigmentos incrustados; con hifas generativas intercaladas cilíndricas, largas, delgadas, de 2,5-5,3  $\mu\text{m}$  de anchura, septadas, con contenido intraparietal, pared fina y ligeramente granulosa. (Figs. 12E-12F). **Trama** de *textura porrecta imbuta*, compuesta de células de 55-120 x 6-16  $\mu\text{m}$ , cilíndricas, hinchadas

en los extremos, estranguladas en las uniones, rectas o poco curvadas, paralelas o algo entrelazadas, hialinas, de paredes delgadas, con incrustaciones intracelulares. (Fig. 12G). No se observan fíbulas en ningún tejido.

### Comentarios

*Clavaria atroumbrina* es una especie descrita en EE. UU. por CORNER (1950), contrastada más ampliamente en CORNER (1970), que en KAUTMANOVÁ & al. (2012) la separan morfológica y molecularmente en un estudio de especies de *Clavaria* con basidiomas oscuros. En dicho trabajo, clasifican las especies cuyos basidiomas son elásticos y no ramificados, de esporas lisas y basidios sin fíbulas basales y que formaron el clado 'pullei', con las especies *C. atroumbrina*, *C. pullei* Donk y *Clavaria* cf. *fuscoferruginea* Leathers, con un análisis de colecciones de Carolina del Norte (EE. UU.), Noruega, Suiza, Reino Unido y República Checa. En OLARIAGA & al. (2015) añaden otras especies y confirman la filogenia.

*Clavaria atroumbrina* es macro y microscópicamente muy similar a *C. pullei*, pero en ROBERTS (2007) y KAUTMANOVÁ & al. (2012) comentan que se pueden

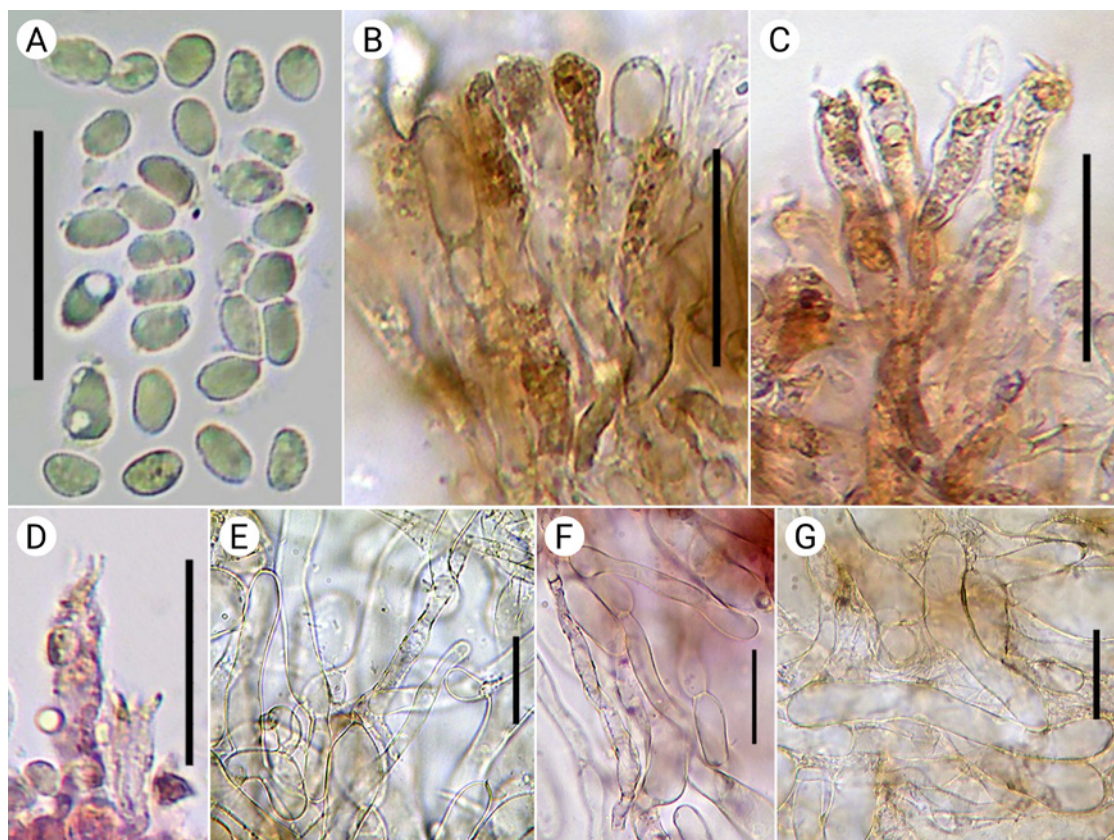


Fig. 12. *Clavaria atroumbrina* (AEA0878). A: Basidiosporas. B-D: Basidios y basidiolos. E-F: Subhimenio. G: Trama. Medio de estudio: A-C, E, G = H<sub>2</sub>O; D, F = Floxina. Barra = 20  $\mu$ m. Fotografías: A. Ezquerro.

separar por la Q esporal (*C. atroumbrina*: Q = 1,61-1,66; *C. pullei*: Q = 1,74-1,88). En nuestro estudio el rango obtenido es mayor (1,25-1,85) e incluye ambos valores, pero hemos tenido en cuenta que hay una alta variabilidad intraespecífica del valor de Q, como se señala en KAUTMANOVÁ & al. (2012). Algunos autores, como RUBIO (2020), cuestionan que pueden ser sinónimos en un estudio de *C. pullei*, donde la Q resultante está entre 1,5-2,5. Otro aspecto que hemos valorado para separarlas es que *C. pullei* contiene basidios bispóricos además de tetraspóricos, como se describe en KAUTMANOVÁ & al. (2012), e incluso monospóricos en RUBIO (2020), carácter no descrito en *C. atroumbrina* ni observado en nuestro estudio.

Especies semejantes del género *Clavaria* cuyos colores son oscuros, como *Clavaria fuscoferruginea*, contienen esporas de mayor tamaño; *C. greletii* Boud. desarrolla esporas mayores y esféricas; *C. atrofusca* Velen. y *C. asperulospora* G.F. Atk. (nombrado como *C. asperulispora*) generan esporas verrugosas; *C. fumosa* Pers. tiene esporas lisas de mayores medidas

y además no es de color oscuro (KAUTMANOVÁ & al., 2012, 2016).

En las bases de datos consultadas encontramos *Clavulinopsis atroumbrina* (Corner) Z.S. Bi como sinónimo de *Clavaria atroumbrina*, publicado en *Macrofungus Flora of the Mountainous District of North Guangdong*: 70 (1990), pero no hemos podido contrastar dicha información por no conseguir acceso al mencionado libro.

En este estudio de *Clavaria atroumbrina* observamos desde el principio como principales características el desarrollo individual y en pequeños grupos, su color pardo negruzco y la apariencia de ascomicetos de la familia Geoglossaceae, sobre todo en aquellos basidiomas que crecen en solitario. Siguiendo la bibliografía consultada concluimos que lo más plausible es que se trate de la especie propuesta.

Estamos ante otra especie rara o poco citada, pero de amplia distribución, hallada en América, Asia y en Europa y, según nuestros datos, esta sería una primera cita para La Rioja.



Fig. 13. *Cortinarius suberythrinus* (PIPE1556). Aspecto macroscópico de los ejemplares. Fotografía: A. Meléndez.

**6.– *Cortinarius suberythrinus*** Moëgne-L. & Reum. *Bull. trimest. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie* 28(111): 24 (1988). [basónimo]. (Figs. 13-14).

= *Cortinarius erythrinus* (Fr.) Fr., *Bull. Soc. Mycol.* 53 (3-4): 310 (1838), sensu R. Henry (1937).

= *Cortinarius decipiens* (Pers. :Fr.) Fr. sensu Quélet pro parte. 1888 *Fl. Mycol.*: 133 non Fr. 1838.

### Clasificación

Castanei, *Hydrocybe*, *Cortinarius*, *Cortinariaceae*, *Agaricales*, *Basidiomycota*, *Fungi*.

### Etimología

*Cortinarius* del latín (*cortina* = cortina, velo), con el sufijo (-*aria* = conexión), que tiene cortina. El epíteto *suberythrinus* del latín (*sub* = casi) y *erythrinus* del griego (*erythros*, ἐρυθρός = rojo), con el sufijo latino (-*inus* = rojizo). Significa 'cortinario casi rojizo'.

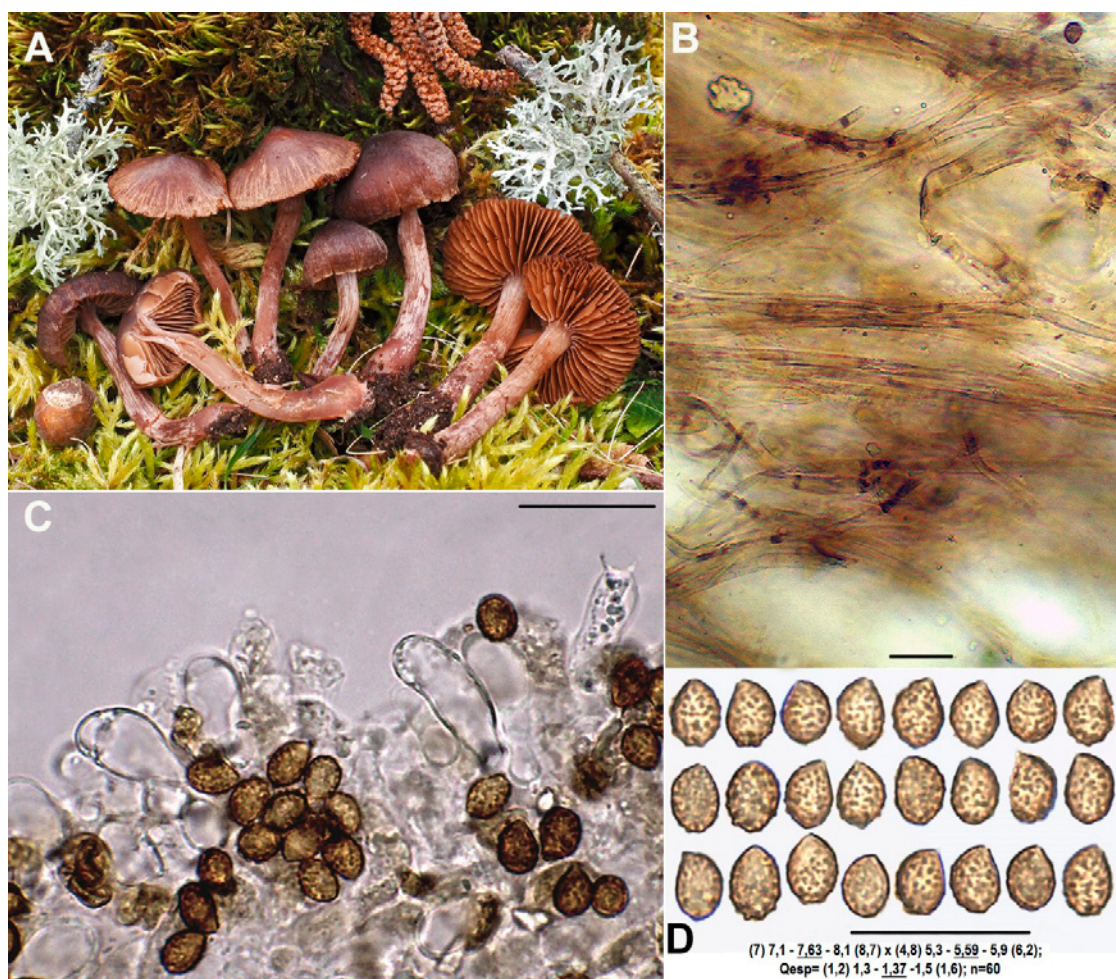
**Material estudiado:** España, La Rioja, Pradillo (Ermita de San Jorge), 42°10'44.9"N 2°38'23.2"O,

altitud 850 m s. n. m., 05/04/2025, varios ejemplares bajo *Corylus avellana* L. y *Populus* spp. L., en ambiente ripario del río Iregua. Leg. C.-M. Pérez del Amo, A. Meléndez, R. Martínez-Gil y A. Ezquerro, det. A. Meléndez y C.-M. Pérez del Amo, herbarios PIPE1556 y CMP2575. (Fig. 13).

**Hábitat:** Es un hongo que puede fructificar en primavera u otoño en zonas húmedas, asociado a planifolios como *Quercus* spp., *Alnus* spp., *Fraxinus* spp. o *Populus* spp., incluso bajo *Salix* spp. En este caso bajo *Corylus avellana* y *Populus* spp.

### Caracteres macroscópicos

**Pileo** de porte pequeño, de 1 a 3 cm de diámetro pileico, cónico a ligeramente aplanado, con un leve umbón más o menos distintivo y borde abrupto. **Cutícula** algo higroscópica, subrimosa, de color marrón rojizo o pardo rosado (color de chocolate). **Láminas** libres, anchas, separadas, con laminillas intercaladas, concolor o algo más hacia tonos herrumbre. **Pie** cilíndrico, largo, doble o más del diámetro pileico, ligeramente curvado, pruinoso, con algún resto de velo en



**Fig. 14.** *Cortinarius suberythrinus* (PIPE1556). A: Ejemplares *in situ*. B: Pileipellis en H<sub>2</sub>O. C: Cistidios en H<sub>2</sub>O. D: Basidiosporas en H<sub>2</sub>O. Barras de escala = 20  $\mu$ m. Fotografías: A. Meléndez.

la mitad inferior y con la base embolada o en forma de cebolla (bulbosillo). No se aprecian colores lila en esta colección. **Velo** blanquecino amarillento. **Carne** subconcolor o algo más rosada. **Olor** banal, quizá algo espermático con un ligero componente herbáceo o algo fúngico. **Reacción química** nula al guayaco. (Figs. 13, 14A).

### Caracteres microscópicos

**Basidiosporas** pequeñas de (7,0) 7,1-7,63-8,1 (8,7)  $\times$  (4,8) 5,3-5,59-5,9 (6,2)  $\mu$ m,  $Q_{\text{esp}} = (1,2) 1,3-1,37-1,5 (1,6)$ ,  $n = 60$ , anchamente elipsoidales, pruniformes, con ornamentación muy gruesa y llamativa. (Fig. 14D). **Basidios** tetraspóricos y fibulados en la base. Presenta un borde laminar casi estéril, pues está

provisto de grandes y numerosas células marginales y pocos basidios entre ellas. **Cistidios** de formas bastante variables, fusiformes, globulosos o esferopedunculados. (Fig. 14C). **Suprapellis** delgada con hifas alargadas. **Subpellis** diferenciada, compuesta de artículos estrangulados en los tabiques o ligeramente fusiformes, o como barriletes; pigmento parietal amarillento en toda la subpellis. (Fig. 14B).

### Comentarios

No resulta fácil determinar esta especie entre algunas muy parecidas del subgénero *Hydrocybe*, en la sección *Castanei*, subsección *Castanei*, serie *suberythrinus*, de hecho, no hay mucha bibliografía sobre este taxón, si bien, su aparición primaveral, el

tamaño pequeño y, sobre todo, la forma y la llamativa ornamentación de las esporas, junto con esas células marginales tan características, han ayudado mucho en la determinación final.

Para algunos autores (como KUYPER & al., 2024) es prioritaria la denominación *Cortinarius inops* J. Favre, *Champ. sup. Zone alp.*: 203 (1955), con las siguientes sinonimias:

= *Cortinarius tenebricus* J. Favre, *Champ. sup. Zone alp.*: 203 (1955).

= *Cortinarius suberythrinus* Moenne-Locc., *Bull. mycol. bot. Dauph.-Say.* 28(111): 24 (1988).

= *Cortinarius majorinus* Moenne-Locc., *Atlas Cortinai-res* 10: 515 (2000).

= *Cortinarius uraceovernus* A. Favre & Vialard, *Journal J.E.C.* 11: 27 (2008).

= *Cortinarius infidus* Armada et al., *J. Fungi* 9(942): 5 (2023).

= *Cortinarius vernus* var. *nevadavernus* Suar.-Sant. & A. Ortega, *Mycol. Res.* 113: 1087 (2009).

Por su mejor coincidencia macro y microscópica con la colección recogida por nosotros hemos decidido ajustarnos al criterio de BIDAUD & al. (2000) en el *Atlas des Cortinaires*.

**7.- *Entoloma llimonae*** J. Vila, F. Caballero, S. Català & J. Carbó, *Fungi Non Delineati* 66, p. 32 (2013). (Figs. 15-16)

### Clasificación

*Entolomataceae*, *Agaricales*, *Agaricomycetidae*, *Agaricomycetes*, *Agaricomycotina*, *Basidiomycota*, *Fungi*.

### Etimología

*Entoloma* deriva del griego (έντός, entos = interno y λώμα, lóma = franja, borde) por el característico borde del sombrero observable en este género. El epíteto *llimonae* es el genitivo latino del micólogo español al que se dedicó, Xavier Llimona (nacido en 1943).

**Material estudiado:** España, La Rioja, Logroño, Parque de La Grajera, 42°26'18.2"N 2°30'13.3"O, altitud 430 m s. n. m., 14/01/2023, pequeño grupo en suelo arenoso y basófilo, en zona musgosa con *Quercus rotundifolia* Lam., *Pinus halepensis* Mill. y arbustos diversos. Leg. y det. C.-M. Pérez del Amo, herbario CMP2437. (Fig. 15).

**Hábitat:** Se empieza a intuir que es un hongo más frecuente de lo que se pensaba bajo cistáceas y fructifica desde el otoño tardío hasta casi la primavera



**Fig. 15.** *Entoloma llimonae* (CMP2437). Aspecto macroscópico de los basidiomas. Fotografía: C.-M. Pérez del Amo.

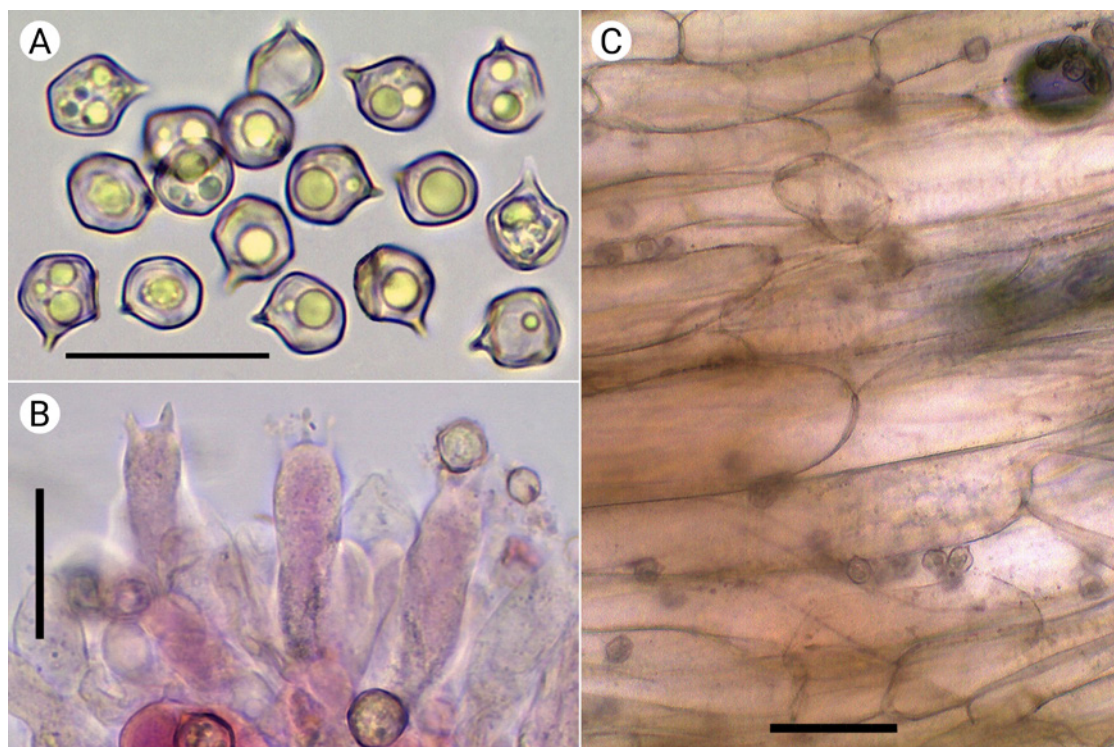
(VILA & LLIMONA, 2006), sobre todo de finales de noviembre hasta finales de febrero, de momento en clima templado.

### Caracteres macroscópicos

**Pileo** de 2-4 cm, cónico convexo de joven, luego aplastado, en ciertas ocasiones con una pequeña papila central, frecuentemente no, incluso algo deprimido en el centro; margen primero involuto, luego extendido, ondulado y estriado por transparencia. Cutícula higroscópica, de color variable en función de la madurez y humedad, pardo rojizo, rojizo, pardo grisáceo, algo más pálido hacia el margen. **Láminas** poco apretadas, libres o adnadas, con laminillas, de color crema rosa, al final pardas rojizas. **Pie** recto o curvado, cilíndrico, algo ensanchado en la base, concolor o algo más pálido, fibriloso, pruinoso en lo alto, blanquecino en la base. (Fig. 15). **Carne** escasa, grisácea. **Olor y sabor** banales a débilmente harinosos. **Reacciones químicas** no observadas.

### Caracteres microscópicos

**Basidiosporas** de 7,0-9,3 × 6,5-9,3 μm;  $Q_{esp} = 1,0-1,1-1,2$ , poligonales e isodiamétricas con ángulos marcados (Fig. 16A). **Basidios** cilíndricos a muy levemente claviformes, tetraspóricos, en nuestra colección no fibulados, a diferencia del tipo. (Fig. 16B). **Cistidios** no observados. **Pileipellis** con estructura de capas cilíndricas (cutis); pigmento epiparietal incrustante abundante de color pardo; pigmento vacuolar ausente o no evidente; subpellis con pileitrama con capas más anchas (Fig. 16C). Fibulas no observadas en el himenio, ni en la pileipellis.



**Fig. 16.** *Entoloma llimonae* (CMP2437). A: Esporas. B: Himenio. C: Subpellis. Barras: A-B = 20  $\mu\text{m}$ , C = 40  $\mu\text{m}$ . Fotografías: C.-M. Pérez del Amo.

## COMENTARIOS

*Entoloma llimonae* está citado en ambiente mediterráneo con cistáceas, *Pinus pinea* y dunas; nosotros lo encontramos bajo *Quercus ilex*. De momento se considera raro en general, debido a que todavía hay muy pocas citas, probablemente por su confusión con *E. sericeum* Qué. o sus variedades (VILA & al., 2013; PANCORBO & al., 2014). Cuando se aclare este extremo es probable que sean más frecuentes las citas, como intuyen los autores, tal y como se adelanta más arriba en el apartado de Hábitat. Añadiremos también que la zona de recolección tiene muchas similitudes con las dunas, a tenor de otras especies fúngicas encontradas allí.

*E. llimonae* se caracteriza por su olor subespermático y su píleo llamativamente estriado por transparencia (VILA & al., 2013; KAYGUSUZ & al., 2024), aunque en nuestra recolecta no hemos detectado dicho

olor característico. El resultado del análisis filogenético realizado a esta colección (ITS = 2024-3083-ALV49146 CMP2437) nos llevó a la especie descrita.

## AGRADECIMIENTOS

A los componentes del Grupo Cultural Micológico Verpa de Logroño por su ayuda en la localización y determinación de algunas especies. A los responsables del Jardín Botánico de La Rioja por su permiso y amabilidad para la exploración de su entorno. A Raúl Tena Lahoz por su colaboración y ayuda en algunas de las identificaciones. A Borja Rodríguez de Francisco, coordinador de la revista *Tarrelos*, por su invitación a colaborar y su confianza en nuestro trabajo. A nuestras mujeres, María Del Carmen, Nagore, María Del Carmen y Amelia por su paciencia ante el tiempo dedicado para este tipo de trabajos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHTI, T.; DISSING, H.; ECKBLAD, F.-E.; HANSEN, L.; GJAERUM, H.; GRANMO, A.; KERS, L.; KNUDSEN, H. & al. 2000. *Nordic Macromycetes* Vol. 1. *Ascomycetes*. Ed. Nordsvamp, Copenhagen.

ALBERTINI, J.-B.; SCHWEINITZ, L.-D. 1805. *Conspectus fungorum in Lusitania Superioris agro Niskiensi crescentium, e methodo. Persooniana*, p. 68. Sumtibus Kummerianis. [Consulta el 22-04-2025]. Disponible en: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/2892342>.

- ARANZADI. [sitio web]. *Aranzadi.eus*. [Consulta el 6-02-2025]. Disponible en: <https://www.aranzadi.eus/buscador-micologico/ficha/2-1-054.03.32.00.10.00?from=gallery>.
- ARAUZO, S.; IGLESIAS, P. 2014. La familia *Geoglossaceae* ss. str. en la Península Ibérica y la Macaronesia. *Errotari* 11, pp. 166-259.
- ARBAIZAR, M. 2021. *Aleuria boudieri*. Fichas micológicas. *Micolosa* (Centro de Estudios Micológicos T. Mariano Losa de Miranda de Ebro). [Consulta el 22-02-2025]. Disponible en: <https://web.micolosa.net/aleuria-boudieri/>.
- BABU, A.-G.; KIM, S.-W.; YADAV, D.-R.; ADHIKARI, M.; KIM, C.; LEE, Y.-B.; LEE, Y.-S. 2015. A New Record of *Volutella ciliata* Isolated from Crop Field Soil in Korea. *Mycobiology* 43(1), pp. 71-74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5941/MYCO.2015.43.1.71>.
- BARAL, H.-O. 1987. Lugol's solution/IKI versus Melzer's reagent: hemiamyloidity, a universal Feature of the ascus wall. *Mycotaxon* 29, pp. 399-450.
- BIDAUD, A.; MOËNNE-LOCCOZ, P.; REUMAUX, P. 2000. *Atlas des Cortinaires pars. X*, plancha 309, ficha 482. Ed. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie. Marlioz.
- BLANK, P.; DOUGOUD, R. 1991. Trois Discomycètes rares (operculés): premières récoltes pour la Suisse. *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 69(7), pp. 121-128.
- BÖHNING, T.; GMINDER, A. 2015. Some rare or endangered operculate ascomycetes from Thuringia. *Boletus* 36(2), pp. 67-82.
- BREITENBACK, J.; KRAENZLIN, F. 1984. *Fungi of Switzerland*, Vol. 1. *Ascomycetes*, pp. 114-115.
- CORNER, E.-J.-H. 1950. A monograph of *Clavaria* and allied genera. *Annals of Botany memoirs* 1, pp. 1-740. Dawsons, London.
- CORNER, E.-J.-H. 1970. Supplement to "A monograph of *Clavaria* and allied genera". *Beihefte zur Nova Hedwigia* 33, pp. 1-299.
- CROUS, P.-W.; LOMBARD, L.; SANDOVAL-DENIS, M.; SEIFERT, K.-A.; SCHROERS, H.-J.; CHAVERRI, P.; GEN, J.; GUARRO, J. & al. 2021. *Fusarium*: more than a node or a foot-shaped basal cell. *Studies in Mycology* 98(100116), pp. 74-75. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2021.100116>.
- DASGUPTA, D.; BAISHKHIYAR, A.; CHAKRABORTY, N. 2022. A world review on the genus *Trichoglossum* (Geoglossales, Ascomycota). *KAVAKA* 58(1), pp. 33-39.
- DE LA FUENTE, J.-I.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; RAYMUNDO, T.; GOHAR, D.; BAHRAM, M.; SÁNCHEZ-FLORES, M.; VALENZUELA, R.; PINZÓN, J.-P. 2022. Two new species of *Trichoglossum* (Geoglossaceae, Ascomycota) from south Mexico. *MycKeys* 92, pp. 95-108. Disponible en: <https://doi.org/10.3897/myckeys.92.83928>.
- DE LA TORRE, M.; CALONGE, F.-D. 1974. *Melastiza* Boud (Ascomycetes). Género nuevo para España. *Lagascalia* 4(1), pp. 43-47.
- DURAND, E.-J. (1908). The *Geoglossaceae* of North America. *Ann. Mycol.* 6(5), pp. 387-477.
- EKANAYAKA, A.-H.; HYDE, K.-D.; JONES, E.-B.-G.; ZHAO, Q.; ELGORBAN, A.-M.; BAHKALI, A.-H. 2017. A new species of *Trichoglossum* (Geoglossales, Ascomycota) from Thailand. *Phytotaxa* 316 (2), pp. 161-170. Disponible en: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.316.2.5>.
- GAMUNDÍ, I.-J. 1979. Subantarctic *Geoglossaceae* II. *Sydowia* 32(1-6), pp. 86-98.
- HLADKI, A.-I.; ROMERO, A.-I. 2009. La Familia *Geoglossaceae* s. str. Tucumán (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 44 (3-4), pp. 249-255.
- INDEX FUNGORUM. [sitio web]. [Consulta durante abril y mayo de 2025]. Disponible en: <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>.
- JAYASIRI, S.-C.; HYDE, K.-D.; ARIYAWANSA, H.-A.; BHAT, J.; BUYCK, B.; CAI, L.; DAI, Y.-C.; ABD-ELSALAM, K.-A. & al. 2015. The Faces of Fungi database: fungal names linked with morphology, phylogeny and human impacts. *Fungal Diversity* 74(1), pp. 3-18. DOI: 10.1007/s13225-015-0351-8. [Consulta el 23-04-2025]. Disponible en: <https://www.facesoffungi.org/scolecofusarium/>.
- KAUTMANOVÁ, I.; MATOUŠ, J.; TOMŠOVSKÝ, M.; KOUKOL, O. 2016. Redescription and epitypification of *Clavaria atrofusca* Velen. *Czech Mycology* 68(1), pp. 67-77.
- KAUTMANOVÁ, I.; TOMŠOVSKÝ, M.; DUEÑAS, M.; MARTÍN, M.-P. 2012. European species of *Clavaria* (Agaricales, Agaricomycetes) with dark basidiomata – a morphological and molecular study. *Persoonia* 29(1), pp. 133-145. Disponible en: <https://doi.org/10.3767/003158512X661543>.
- KAYGUSUZ, O.; RESCHKE, K.; KAYA, A.; DIMA, B.; MOROZOVA, O.; NOORDELOOS, M.-E.; PIEPENBRING, M. 2024. Morphology and molecular phylogeny of four new species of *Entoloma* (Entolomataceae, Agaricales) from Europe and Western Eurasia. *Mycological Progress* 23(34), pp. 1-19. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11557-024-01972-2>.
- KRISTIANSEN, R. 2016. The genus *Boubovia* (Velen.) Svrček in Norway. *Agarica* 37, pp. 51-65. DOI: 10.5617/agarica.11685.
- KUČERA, V.; LIZOŇ, P.; KAUTMANOVA, I. 2010. Geoglossoid fungi in Slovakia II. *Trichoglossum octopartitum*, a new species for the country. *Czech Mycol.* 62(1), pp. 13-18.
- KUYPER, T.-W.; NUYTINCK, J.; NOORDELOOS, M.-E.; VELLINGA, E.-C. 2024. *Flora Agaricina Neerlandica* vol. 8, p. 497. Candusso.
- LE GAL, M. 1958. Le genre *Melastiza* Boudier. *Bulletin de la Société mycologique de France* 74, pp. 149-154.
- LINDEMANN, U.; VEGA, M.; ALVARADO, P. 2015. Revision of the genus *Kotlabaea*: *K. deformis*, *K. delectans* and *K. benkertii*. *Zeitschrift für Mykologie* 81(2), pp. 373-402.
- LUO, J.; ZHUANG, W.-Y. 2012. *Volutellonectria* (Ascomycota, Fungi), a new genus with *Volutella* anamorphs. *Phytotaxa* 44, pp. 1-10.
- MAAS GEESTERANUS, R.-A. 1965. *Geoglossaceae* of India and adjacent countries. *Persoonia* 4, pp. 19-46.
- MAINS, E.-B. 1940. New and unusual species of the *Geoglossaceae*. *Amer. Journ. of Bot.* 27, pp. 322-326.
- MAINS, E.-B. 1954. North American Species of *Geoglossum* and *Trichoglossum*. *Mycologia* 46(5), pp. 586-631. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00275514.1954.12024398>.
- MARTÍNEZ-GIL, R.; CABALLERO, A. 2015. Ascomicetos raros o interesantes de La Rioja, España (I). *Boletín Micológico de FAMCAL* 10, pp. 73-88.
- MARTÍNEZ-GIL, R.; CABALLERO, A. 2016. Ascomicetos raros o interesantes de La Rioja, España (II). *Boletín Micológico de FAMCAL* 11, pp. 79-100.
- MARTÍNEZ-GIL, R.; MARTÍNEZ, F. 2017. Ascomicetos raros o interesantes de La Rioja, España (III). *Boletín Micológico de FAMCAL* 12, pp. 67-89.
- MARTÍNEZ-GIL, R.; MARTÍNEZ, F. 2018. Ascomicetos raros o interesantes de La Rioja, España (IV). *Boletín Micológico de FAMCAL* 13, pp. 11-40.

- MARTÍNEZ-GIL, R.; MARTÍNEZ, F. 2019. Ascomicetos raros o interesantes de La Rioja, España (V). *Boletín Micológico de FAMCAL* 14, pp. 47-70.
- MARTÍNEZ-GIL, R.; PÉREZ DEL AMO, C.-M.; EZQUERRO, A. 2020. Ascomicetos raros o interesantes de La Rioja, España (VI). *Boletín Micológico de FAMCAL* 15, pp. 47-75.
- MARTÍNEZ-GIL, R.; PÉREZ DEL AMO, C.-M.; EZQUERRO, A. 2021. Ascomicetos raros o interesantes de La Rioja, España (VII). *Boletín Micológico de FAMCAL* 16, pp. 51-70.
- MARTÍNEZ-GIL, R.; PÉREZ DEL AMO, C.-M.; EZQUERRO, A. 2022. Ascomicetos raros o interesantes de La Rioja, España (VIII). *Boletín Micológico de FAMCAL* 17, pp. 15-55.
- MEDARDI, G. 2006. *Ascomiceti d'Italia*. (A.M.B. - Fondazione Centro Studi Micologici). Trento.
- MORAVEC, J. 1972. Operculate *Discomycetes* of the genera *Aleuria* Fuck. and *Melastiza* Boud. from the district of Mladá Boleslav (Bohemia). *Ceska Mykologie* 26(2), pp. 74-81.
- MORAVEC, J. 1994. *Melastiza* (Boud.) comb. et stat. nov. – a subgenus of the genus *Aleuria* Fuck. emend. Nov. (*Discomycetes*, *Pezizales*). *Czech Mycology* 47(4), pp. 237-259.
- MYCOBANK Database. [sitio web]. [Consulta durante abril y mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.mycobank.org/>.
- NANNFELDT, J.-A. (1942). The *Geoglossaceae* of Sweden. *Ark. Bot.* 30A(4): 1-67.
- OLARIAGA, I.; SALCEDO, I.; DANIELS, P.-P.; SPOONER, B.; KAUTMANOVÁ, I. 2015. Taxonomy and phylogeny of yellow *Clavaria* species with clamped basidia—*Clavaria flavostellifera* sp. nov. and the typification of *C. argillacea*, *C. flavipes* and *C. sphagnicola*. *Mycologia* 107(1), pp. 104-122. DOI: 10.3852/13-315.
- PANCORBO, F.; RIBES, M.-A.; CAMPOS, J.-C.; MATEO, J.-F.; MERINO, D.; TELLO, S.; ILLESCAS, T.; BECERRA, M. & al. 2014. Estudio de la microbiota de los sistemas dunares de la Península Ibérica e Islas Baleares II. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 38, pp. 183-213.
- PERIĆ, B. 2012. Une espèce nouvelle du genre *Kotlabaea* (*Pezizales*), *K. benkertii* sp. nov. *Mycologia Montenegrina* 15, pp. 15-30.
- PRABHUGAONKAR, A.; PRATIBHA, J. 2017. New record of *Trichoglossum rasum* from Asia. *Mycosphere* 8(4), pp. 583-591. DOI: 10.5943/mycosphere/8/4/7.
- PRIOU, J.-P.; DECHAUME, J.-P. 2014. *Geoglossaceae* de France: *Trichoglossum octopartitum* Mains, récolté en France. *Ascomycete.org* 6(5), pp. 138-142.
- R.A.E. [sitio web]. Diccionario de la Lengua Española. [Consulta durante abril y mayo de 2025]. Disponible en: <http://lema.rae.es/drae/?val>.
- RABENHORST, L.; GRUNOW, A. 1910. *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. pp. 483-484. E. Kummer. Disponible en: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/1232414>.
- ROBERTS, P. 2007. Black & brown *Clavaria* species in the British Isles. *Field Mycology* 8(2), pp. 59-62. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1468-1641\(10\)60454-9](https://doi.org/10.1016/S1468-1641(10)60454-9).
- RUBIO, E. 2013. *Melastiza boudieri* (Höhn.) Le Gal. *Asturnatura.com*. [Consulta el 23-02-2025]. Disponible en: <https://www.asturnatura.com/fotografia/setas-y-hongos/melastiza-boudieri-hohn-le-gal-2/16325.html>.
- RUBIO, E. 2020. *Clavaria pullei* Donk. *Centro de Estudios Micológicos Asturianos.org*. [Consulta el 20-05-2025]. Disponible en: <https://www.centrodeestudiosmicologicosasturianos.org/?p=36130>.
- RUBIO, E. 2020. *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr. *Centro de Estudios Micológicos Asturianos.org*. [Consulta el 22-04-2025]. Disponible en: <https://www.centrodeestudiosmicologicosasturianos.org/?p=29615>.
- RUBIO, E. 2022. *Pseudoboubovia benkertii* (B. Perić) U. Lindem., M. Vega, B. Perić & Tena. *Centro de Estudios Micológicos.org*. [Consulta el 6-02-2025]. Disponible en: <https://www.centrodeestudiosmicologicosasturianos.org/?p=39083>.
- RUBIO, E.; GELPI, C.; SUÁREZ, J.-A.; MUÑOZ, J.-M. 2014. Algunos ascomicetos raros o interesantes recolectados en Extremadura II. *Sociedad Micológica Extremeña, Boletín informativo* 14, pp. 3-26.
- SAAVEDRA, M. 2020a. *Pseudoboubovia benkertii* in *Catálogo Micológico de Galicia. FGM*. [Consulta el 6-02-2025]. Disponible en: <http://www.fgmicoloxia.org/catalogo/Pseudoboubovia-benkertii.html>.
- SAAVEDRA, M. 2020b. *Pseudoboubovia benkertii*. *Micolosa.net*. [Consulta el 11-04-2025]. Disponible en: <https://web.micolosa.net/pseudoboubovia-benkertii/>.
- ŠANDOVÁ, M. 2019. Revision of specimens of *Melastiza* deposited in the PRM herbarium. *Czech Mycology* 71(2), pp. 205-217.
- TABARÉS, M.; ROCABRUNA, A. 1998. Aportación al conocimiento de los hongos de la Sierra de Collserola (Catalunya) III. *Revista Catalana de Micologia* 21, pp. 171-183.
- TAPIA-ARRIADA, M.-A. 2013. *Melastiza boudieri* (Höhn.) Le Gal 1958. *Hongos. Archivo general*. [Consulta el 23-02-2025]. Disponible en: <http://www.argazkik.com/Artxibo/FungiArtxibo/Argazkiak/Melastiza%20boudieri.htm>.
- VAN VOOREN, N. 2020. *Pseudoboubovia benkertii*. *Ascomycete.org*. [Consulta el 6-02-2025]. Disponible en: <https://ascomycete.org/2000-Pezizales/Species/Pseudoboubovia-benkertii?mapid=374#pretty-Photo>.
- VAN VOOREN, N.; BIANCARDINI, N.; BORGARINO, D.; D'ANGELO, M.-R.; SUBERBIELLE, N. 2025. *Discomycètes operculés nouveaux pour La Corse*. 2e Contribution. *Bull. FAMM., N. S.* 67, pp. 30-48.
- VILA, J.; CABALLERO, F.; CATALÀ, S.; CARBÓ, J. 2013. *Fungi Non Delineati LXVI*, pp. 32, 111-113.
- VILA, J.; LLIMONA, X. 2006. Noves dades sobre el component fúngic de les comunitats de *Cistus* de Catalunya II. *Revista Catalana de Micologia* 28, pp. 167-208.

# Aportación al catálogo de la Federación Galega de Micología (Basidiomycota, Clavariaceae): *Clavaria pullei* Donk

M. Saavedra López.

Asociación Medioambiental AMABUL

Asociación Micológica Coruñesa

monic\_1707@hotmail.com

## RESUMEN

Se presentan las primeras citas de *Clavaria pullei* Donk para la Comunidad Autónoma de Galicia, basadas en dos colecciones diferentes. Se proporciona una descripción detallada de sus características morfológicas, así como datos ecológicos y análisis filogenéticos. Las secuencias de ADN obtenidas están depositadas en GenBank, contribuyendo a ampliar la información genética disponible para esta especie. El estudio se acompaña de macrofotografías en color tomadas en su hábitat natural y microfotografías, además de un árbol filogenético que ilustra su posición evolutiva del grupo *Clavaria* de basidiomas oscuros.

Palabras clave: Clavariaceae, *Clavaria pullei*, Galicia, micología, filogenia molecular.

## ABSTRACT

This study reports the first records of *Clavaria pullei* Donk in the Autonomous Community of Galicia, based on two collections. A detailed description of their morphological characteristics, ecological data, and phylogenetic analyses is provided. The DNA sequences obtained are deposited in GenBank, contributing to the expansion of the genetic information available for this species. The study is accompanied by color macrophotographs taken in its natural habitat microphotographs, as well as a phylogenetic tree illustrating its position within the dark-skinned *Clavaria* group.

Keywords: Clavariaceae, *Clavaria pullei*, Galicia, mycology, molecular phylogeny.

## INTRODUCCIÓN

*Clavaria pullei* Donk es una especie de hongo basidiomiceto caracterizado por sus basidiomas simples, de tonalidades oscuras, y basidios sin fíbulas. Desde su descripción original, ha sido considerada una especie rara y poco estudiada, con escasas colecciones documentadas y limitados datos moleculares disponibles. Estudios previos, como el de Kautmanová *et al.* (2012), han abordado la filogenia de especies europeas de *Clavaria* con basidiomas oscuros, utilizando análisis morfológicos y moleculares basados en la región LSU del ADN ribosomal nuclear. Estos trabajos han revelado la existencia de clados bien definidos dentro del género, incluyendo el denominado “clado pullei”, que agrupa a *C. pullei* junto con especies afines como *C. atroumbrina* y *C. asperulispora*. Sin embargo, la información genética disponible para *C. pullei* sigue siendo limitada, lo que dificulta una comprensión más profunda de su posición filogenética y relaciones evolutivas dentro del género. En este

estudio, se presentan dos nuevas colecciones de *C. pullei* recolectadas en A Coruña, las cuales constituyen las primeras citas documentadas de esta especie en Galicia. Las muestras han sido analizadas tanto morfológica como molecularmente y las secuencias ITS y LSU obtenidas están depositadas en GenBank con los códigos MW549780- MW549781- PV697426- PV701380, contribuyendo así a enriquecer la base de datos genética de la especie y proporcionando información valiosa para futuros estudios filogenéticos. Este aporte es especialmente relevante dado el escaso número de secuencias disponibles actualmente para *C. pullei*, y permitirá una mejor resolución de su posición taxonómica y relaciones con otras especies del género. El objetivo principal de este trabajo es describir las características morfológicas de las nuevas colecciones de *C. pullei*, comparar estos hallazgos con los previos y analizar su posición filogenética en el contexto de las especies afines.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Estudio macro y microscópico

Las observaciones macroscópicas y microscópicas se realizaron utilizando material fresco. Para el estudio microscópico, se empleó un microscopio binocular Olympus CX22LED, equipado con objetivos de 4x, 10x, 40x y 100x, y una cámara digital Hayear USB 2.0 de 5 megapíxeles con lente de reducción 0,5x acoplada al ocular. Las preparaciones se realizaron en agua, y se utilizó Rojo Congo como colorante para resaltar las estructuras del basidioma. Las mediciones de basidios, esporas e hifas del contexto se llevaron a cabo utilizando el software Piximetre versión 5.10. Los ejemplares de ambas colecciones se conservan en el herbario personal de M. Saavedra.

### Extracción del ADN, amplificación y secuenciación

La primera colección (2018) fue enviada a ALVALAB S.L. (Oviedo), donde se extrajo el ADN total a partir de muestras secas según un protocolo modificado de MURRAY & THOMPSON (1980). Se amplificaron las regiones ITS y LSU del ADN<sub>r</sub> utilizando los cebadores ITS1F/ITS4 y LROR/LR5, respectivamente. Los productos se visualizaron en geles de agarosa al 1% y se secuenciaron directamente. La segunda colección (2024) fue procesada en la Unidade de Bioloxía Molecular (Universidade da Coruña). El ADN se extrajo con el kit E.Z.N.A.® Plant & Fungal DNA (Omega Bio-Tek), y se amplificaron las regiones ITS, LSU y tef1- $\alpha$  mediante PCR con cebadores específicos (ITS1F/ITS4, LROR/LR5 y EF1-983F/EF1-1567R o tef1F/tef1R). Las condiciones de PCR siguieron perfiles estándar, y los productos se visualizaron en geles de agarosa al 1,5%, purificados con ExoSAP-IT™ y secuenciados en un ABI-3500-XL (Applied Biosystems). Los cromatogramas fueron revisados y editados con GeneStudio Pro y las secuencias se alinearon con ClustalW mediante BioEdit v7.2.5 (HALL, 1999). Se realizó búsqueda de similitud mediante BLASTn (ALTSCHUL & al., 1990) con GenBank, considerando coincidencias con  $\geq 97\%$  de identidad y  $> 70\%$  de cobertura. Las secuencias generadas se depositaron en GenBank (códigos: MW549780–MW549781–PV697426–PV701380).

## TAXONOMÍA

### *Clavaria pullei* Donk

Meded. Bot. Mus. Herb. Rijks Univ. Utrecht 9: 86. 1933.

## DESCRIPCIÓN ORIGINAL

*C. Pullei* sp. nov. Fl. Bat.: (t. 2156b), 1929 ut *Clavaria tenacella* Pers.

*Clavaria pullei* Donk sp. nov.: Receptacula solitaria vel subgregaria, basi non connata, simplicia, fuligineo-castanea, altitudine 4 cm. Clavula cylindrica apicem versus obtusa vel subacuminata, laevia, longitudinaliter subsulcatuscula. solida, 1,5-3 mm diam. Stipes subindefinitus, brevis, basi alba. Hyphae 4,5-9  $\mu$  diam. centrum versus attingentes 16  $\mu$  diam., fibila non vidi, Basidia 20-36 x 5-6,5 basidia sporophora pauca tantum vidi 2 sterigmatibus munita. Sporea ovoideae. dorso vix applanatae. laeves, 4,75-6,75 x 4,25  $\mu$ . - Mensibus Augusto- Septembri 1924. In loco graminoso pr. Driebergen, leg. A. Timmermans.

## DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ESTUDIADO Y ZONA DE LOCALIZACIÓN

Material estudiado:

**1ª colección:** España, A Coruña, Culleredo, Jardín Botánico Ría do Burgo, coordenadas 43° 19' 12.7" N, 8° 22' 18.6" W, 10 m.s.n.m. Recolectada el 28 de diciembre de 2018 en suelo herboso con presencia de briófitos no determinados. El entorno incluye especies arbóreas como *Juglans regia*, *Corylus avellana*, *Morus alba*, *Betula pendula*, *Quercus robur*, entre otras propias de un jardín botánico. Código de herbario: MONI2018122801; leg. y det. M. Saavedra.

**2ª colección:** España, A Coruña, Bergondo, Pazo de Mariñán, coordenadas 43° 18' 41.732" N, 8° 13' 30.822" W, 15 m.s.n.m. Recolectada el 18 de noviembre de 2024 en suelo sobre briófitos, bajo *Camellia japonica* y *Buxus sempervirens*. El entorno presenta especies como *Quercus robur*, *Prunus cerasifera*, *Larix laricina*, *Fraxinus* sp., *Laurus nobilis*, *Taxus baccata*, *Acer pseudoplatanus*, *Juniperus virginiana*, entre otras ubicadas en el jardín del Pazo. Código de herbario: MONI2024111801; leg. y det. M. Saavedra. Es destacable que, a pesar de la distancia aproximada de 50 km entre las ubicaciones, ambas se sitúan a altitudes muy similares (próximas al nivel del mar), lo que sugiere una posible preferencia ecológica de *C. pullei* por ambientes húmedos y templados característicos de la región gallega.

## Caracteres macroscópicos

**Basidioma** de 3-6 x 0,3-0,4 cm., no ramificado, claviforme o cilíndrico. Clávula robusta, subcilíndrica y más o menos esbelta, de color pardo chocolate a pardo negruzco o grisáceo, ocasionalmente asurcada

longitudinalmente, que puede oscurecer al roce. Ápice obtuso, no dividido, concolor al resto del basidioma que normalmente ennegrece con la maduración. **Estípite** más claro y delgado que la clavula, finamente algodonoso hacia la base. **Himenóforo** extendido en la superficie externa, con esporada de color blanco. **Carne** de consistencia frágil, de color pardo, sin sabor ni olor característicos.

### Caracteres microscópicos

**Basidiosporas** elipsoidales, faseoliformes, con apícula evidente, hialinas, lisas, con o sin gúttulas, de (5.3) 5.6 - 7 (8.6) × (3.5) 3.7-4.4 (4.7) μm Q=(1.2) 1.5-1.8 (2.2); N=30 Me=6.4 × 4 μm; Qe=1.6. **Basidios** bispóricos o tetraspóricos, claviformes, sin fibula basal, de 30.8-42.5 × 5.7-7.4 μm. Elementos estériles del himenio ocasionales, con forma filiforme y septados en la base. **Sistema de hifas** del contexto con paredes delgadas, septos secundarios y levemente estranguladas, de 10.3 × 4.9 μm. Fíbulas ausentes en la totalidad de los tejidos.

### OBSERVACIONES

El estudio de las especies de *Clavaria* con basidiomas oscuros presenta desafíos particulares en comparación con otros grupos de *Clavariaceae*, debido a que la mayoría de estas especies son extremadamente raras y colecciones morfológicamente similares pero geográficamente distantes a menudo se reconocieron como especies diferentes. Según el estudio de KAUTMANOVÁ *et al.* (2012), la clasificación tradicional basada en la presencia de conexiones en los basidios no refleja adecuadamente la filogenia del género *Clavaria*, ya que no ha sido respaldada por análisis moleculares. Tanto las especies con conexiones como sin ellas forman grupos polifiléticos. La variabilidad en la forma, tamaño y color de los basidiomas, así como los caracteres de las esporas, está poco documentada, y la delimitación de especies se basa principalmente en esas características. El color del basidioma es una característica básica en la identificación preliminar de las especies de *Clavaria* en el campo o a partir de diagnósticos breves, y esta distinción se refleja en las claves de identificación de la especie. La especie más similar morfológicamente sería *C. atroumbrina* Corner (= *C. nigrita* sensu Coker), descrita en Estados Unidos con esporas lisas, y *C. lametina* (Agnello & Curcio, 2023), recientemente descrita, de dimensiones algo mayores, ápice diferente y coloración más oscura. Asimismo, escasean estudios filogenéticos de colec-

ciones recientes que podrían proporcionar más datos sobre este grupo de especies. Los estudios existentes confirman que este taxón tiene un amplio rango de variabilidad. En el caso de *C. pullei*, se puede considerar la existencia de un “complejo” de especies por proximidad filogenética al epítipo, al comparar colecciones estudiadas..

Las dos colecciones objeto de este estudio (MW549780 - PV701380), procedentes de la provincia de A Coruña, presentan una homología del 100% en la región LSU, lo que evidencia una elevada uniformidad genética de la especie en el territorio gallego. Estas secuencias muestran una coincidencia del 100% con la secuencia italiana PP542649 y un 99,29% con la secuencia JN315794, publicada por Kautmanová *et al.* (2012), lo que refuerza su identificación como *C. pullei*, mientras que el epítipo designado de *C. pullei* (JN315793, misma publicación) presenta una similitud ligeramente menor, del 98,70%, aunque se agrupa en el mismo subclado en los análisis filogenéticos, un resultado que podría reflejar la variabilidad genética conocida en el complejo *pullei*.

### CONCLUSIONES

Las colecciones aquí presentadas constituyen la primera cita documentada de *C. pullei* en Galicia, ampliando así su área de distribución conocida en la Península Ibérica. El análisis combinado de caracteres morfológicos y moleculares ha permitido confirmar su identificación y su inclusión dentro del clado *Pullei*, en estrecha relación con otras secuencias europeas. Este trabajo refuerza la evidencia creciente de que la diversidad del grupo de *Clavaria* con basidiomas oscuros está subestimada. A nivel europeo e ibérico, la descripción de nuevas especies como *C. griseobrunnea* (España, 2016), *C. greletoides* (País Vasco, 2017) y *C. lametina* (Italia, 2023), todas ellas respaldadas molecularmente, pone de manifiesto la existencia de linajes filogenéticos diferenciados, morfológicamente próximos pero genéticamente distintos. Este contexto justifica la necesidad de seguir combinando estudios morfológicos detallados con análisis moleculares de nuevas colecciones.. El depósito de nuevas secuencias en GenBank contribuye de manera significativa al conocimiento molecular de *C. pullei*, una especie aún escasamente representada en las bases de datos genéticas. Estas citas no solo amplían la distribución conocida de *C. pullei*, sino que fortalecen la necesidad de revisar el grupo de *Clavaria* con basidiomas oscuros mediante estudios morfo-moleculares.

Imagen 1. Basidiomas in situ de *Clavaria pullei*

Especie	LSU	Hábitat	Localización	Bibliografía
<i>Clavaria asperulispora</i>	JN315791	—	Uppsala, Suecia	Kautmanová et al. (2012)
<i>Clavaria asperulispora</i>	JN315790	—	Reino Unido	Kautmanová et al. (2012)
<i>Clavaria atroumbrina</i>	JN315792	—	Reino Unido	Kautmanová et al. (2012)
<i>Clavaria lametina</i>	NG229110	<i>Cupressus sempervirens</i> briófitos	Catanzaro, Italia	Bollettino nº66 A.M.B.
<i>Clavaria pullei</i>	JN315793	—	Francia	Kautmanová et al. (2012)
<i>Clavaria pullei</i>	JN315794	<i>Castanea sativa</i> <i>Quercus ilex</i>	Córdoba España	Kautmanová et al. (2012)
<i>Clavaria pullei</i>	JN315797	—	Francia	Kautmanová et al. (2012)
<i>Clavaria pullei</i>	PP542649	<i>Cupressus sempervirens</i>	Calabria, Italia	Bollettino nº67 A.M.B.
<i>Clavaria pullei</i>	MW549780	<i>Juglans regia</i> <i>Corylus avellana</i>	A Coruña, España	Este artículo
<i>Clavaria pullei</i>	PV701380	<i>Camelia japonica</i> <i>Buxus sempervirens</i>	A Coruña, España	Este artículo

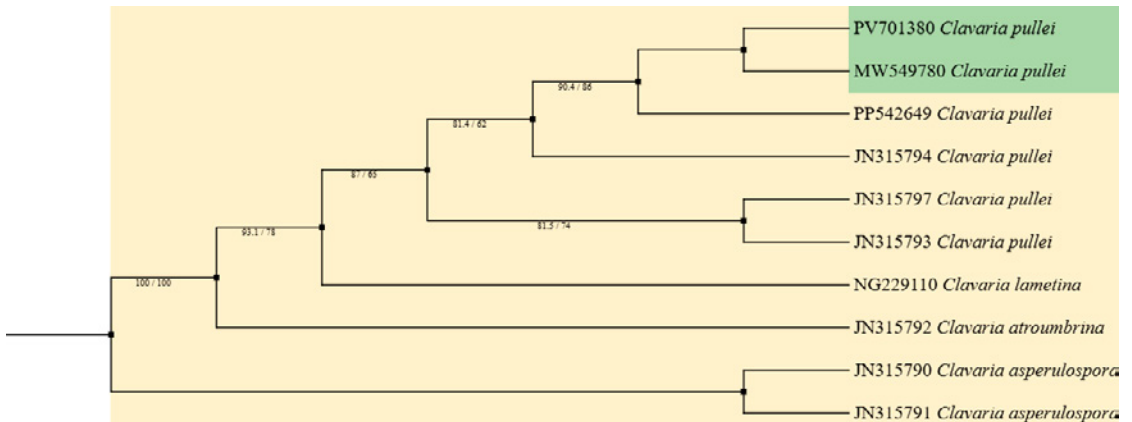


Imagen 2. Filograma de *Clavaria pullei* y especies cercanas

KEY TO IDENTIFICATION OF DARK-COLOURED EUROPEAN CLAVARIA SPECIES Kautmanová et al. (2012)

- 1. Basidia with loop-like clamps at the base ..... *C. greletii*
- 1. Basidia without clamps ..... 2
- 2. Spores thick-walled, distinctly warted ..... 3
- 2. Spores thin-walled, smooth ..... 4
- 3. Spores ellipsoid to oblong ( $Q = 1.64-1.81$ ) ..... *C. atrofusca*
- 3. Spores globose to subglobose ( $Q = 1.04-1.16$ ) ..... *C. asperulispora*
- 4. Basidiomata smaller, up to 5 cm, elastic, solitary or in small clusters of 2-4 ..... 5
- 4. Basidiomata often large, 5-10 cm, fragile, in dense clusters ..... 6
- 5. Spores with  $Q = 1.61-1.66$  ..... *C. pullei*
- 5. Spores with  $Q = 1.74-1.88$  ..... *C. atroumbrina*
- 6. Basidiomata pale, beige, brownish or grey-brown, rarely with violet tinge ..... *C. fumosa*
- 6. Basidiomata dark, tobacco or reddish brown, when drying darker blackish brown ..... *C. fuscoferruginea* complex.

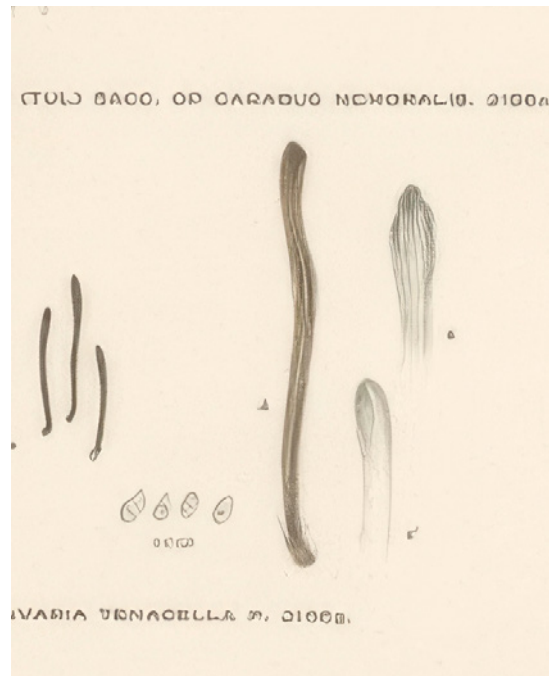


Imagen 3. Iconografía original de *Clavaria tenacella*

**AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi más sincero y público agradecimiento a Chemi Traba por su generosa ayuda compartiendo sus conocimientos en la interpretación y gestión de las secuencias, así como por su apoyo constante y sus reiterados ánimos, fundamentales para la elaboración de este artículo. Agradezco también a Borja Rodríguez su disponibilidad y su valiosa colaboración en la búsqueda y gestión de bibliografía,

además de la resolución de numerosas dudas en el trabajo molecular. Mi gratitud a Nani, de la Unidad de Biología Molecular de la Universidad de A Coruña, por su paciencia y orientación durante todo el proceso de trabajo con las secuencias y a Pablo Alvarado (ALVALAB, Oviedo).

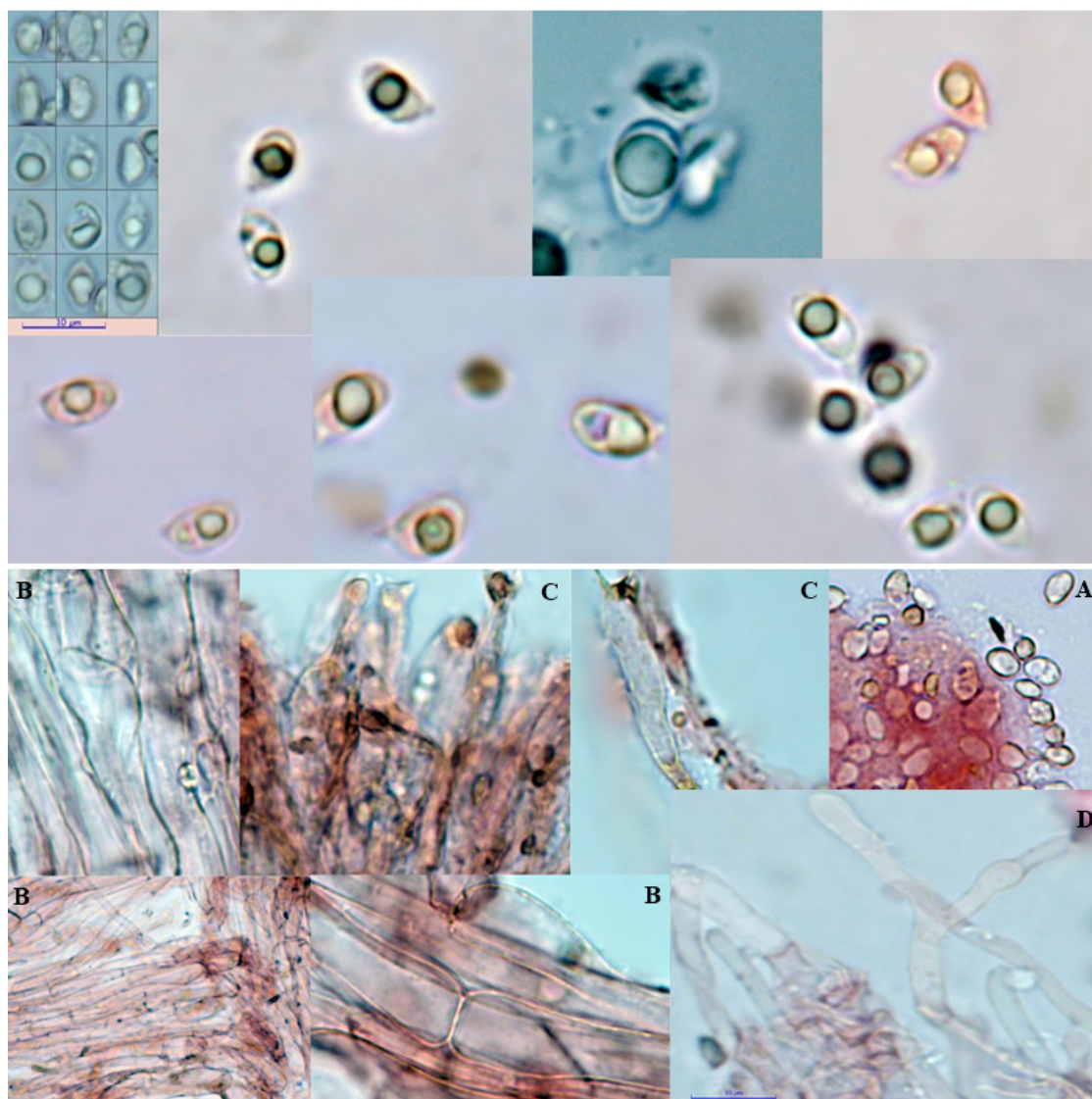


Imagen 4. Análisis microscópico de la recolecta estudiada de *C. pullei*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNELLO, C.; CURCIO, V. (2023). *Clavaria lametina*, una nuova specie nerastra dell'Italia meridionale. *Rivista di Micologia*, 66(1), pp. 41–56.

ALTSCHUL, S.F. et al. (1990). Basic local alignment search tool. *Journal of Molecular Biology*, 215, pp. 403–410.

ARAUZO, S.; IGLESIAS, P. (2017). *Clavaria greletoides*, nueva especie de color oscuro descubierta en el País Vasco. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid*, 41, pp. 67–74.

CROUS, P.W. et al. (2016). Fungal Planet description sheets: 469–557. *Persoonia – Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, 37, pp. 218–403. <https://doi.org/10.3767/003158516X692185>

CURCIO, V.; AGNELLO, C. (2024). Prima segnalazione di *Clavaria pullei* in Italia. *Rivista di Micologia*, 67(2), pp. 89–96.

DENTINGER, B.T.M.; MCLAUGHLIN, D.J. (2006). Reconstructing the Clavariaceae using nuclear large subunit rDNA sequences and a new genus segregated from *Clavaria*. *Mycologia*, 98(5), pp. 746–762. <https://doi.org/10.3852/mycologia.98.5.746>

DONK, M.A. (1933). Revision der Niederländischen Homobasidiomycetae–Aphyllporaceae. *Mededeelingen uit het Botanisch Museum en Herbarium der Rijksuniversiteit te Utrecht*, 9, pp. 86–115.

DONK, M.A. (1930). *Clavaria pullei* sp. nov. En: VUICK, J. (ed.), *Flora Batava*, Vol. 27, lámina 2156b. C. van der Post Jr., Amsterdam. Consultado en: Koninklijke Bibliotheek (Países Bajos).

- GARDES, M.; BRUNS, T.D. (1993). ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes – application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology*, 2, pp. 113–118.
- GÄRDENFORS, U. (ed.) (2005). Rödlistade arter i Sverige 2005. The 2005 Red List of Swedish Species. Uppsala: ArtDatabanken, Sveriges Lantbruksuniversitet. ISBN: 91-88506-20-7.
- GENESTUDIO, INC. (2005). GeneStudio Professional Edition. Version 2.2.0.0. [Software]. Disponible en: <http://www.genestudio.com> [Consulta: 29-04-2025].
- 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, pp. 95–98.
- HOLEC, J.; BERAN, M. (2006). Red list of fungi (macromycetes) of the Czech Republic. *Příroda*, 24, pp. 1–282.
- KAUTMANOVÁ, I. et al. (2012). European species of *Clavaria* (Agaricales, Agaricomycetes) with dark basidiomata – a morphological and molecular study. *Persoonia - Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, 29(1), pp. 133–145. <https://doi.org/10.3767/003158512X661566ç>
- LAWREY, J.D. et al. (2015). Taxonomy and phylogeny of yellow *Clavaria* species with clamped basidia — *Clavaria flavostellifera* sp. nov. and the typification of *C. argillacea*, *C. flavipes* and *C. sphagnicola*. *Mycologia*, 107(1), pp. 104–122. <https://doi.org/10.3852/13-315>
- LETUNIC, I.; BORK, P. (2021). Interactive Tree Of Life (iTOL) v5: an online tool for phylogenetic tree display and annotation. *Nucleic Acids Research*, 49(W1), pp. W293–W296. <https://doi.org/10.1093/nar/gkab301>
- MINH, B.Q. et al. (2020). IQ-TREE 2: New models and efficient methods for phylogenetic inference in the genomic era. *Molecular Biology and Evolution*, 37(5), pp. 1530–1534. <https://doi.org/10.1093/molbev/msaa015>
- MOREHOUSE, E. et al. (2003). Multilocus sequence typing suggests the chytrid pathogen of amphibians is a recently emerged clone. *Molecular Ecology*, 12, pp. 395–403.
- OLARIAGA, I. et al. (2012). New and rare clavarioid fungi (Basidiomycota) from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. *Mycotaxon*, 120, pp. 317–335. <https://doi.org/10.5248/120.317>
- OLARIAGA, I. et al. (2019). Clave para las especies del género *Clavaria* en la Península Ibérica. En: *Fungi Iberici*, Vol. 1. Federación Ibérica de Micología, pp. 19–34. ISBN: 978-84-09-17806-6.
- PÉREZ DANIÉLS, P.; MORENO ARROYO, B. (2007). Contribución al estudio de la diversidad fúngica andaluza II. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid*, 31, pp. 257–268.
- REHNER, S.; BUCKLEY, E. (2005). A *Beauveria* phylogeny inferred from nuclear ITS and EF1- $\alpha$  sequences. *Mycologia*, 97(1), pp. 84–98.
- ROBERTS, P. (2007). Black & brown *Clavaria* species in the British Isles. *Field Mycology*, 8(2), pp. 59–62.
- THOMPSON, J.D. et al. (1994). CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment. *Nucleic Acids Research*, 22(22), pp. 4673–4680.
- VILGALYS, R.; HESTER, M. (1990). Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several *Cryptococcus* species. *Journal of Bacteriology*, 172, pp. 4238–4246.
- WHITE, T.J. et al. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. En: INNIS, M.A. et al. (eds.), *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*, Academic Press, New York, pp. 315–322.

# Algunas *Russula* comestibles fáciles de identificar

José María Traba Velay  
Plaza de España, 1. 15001 A Coruña  
chemitraba@gmail.com

## RESUMEN:

Se describen cuatro especies del género *Russula* de excelente comestibilidad y relativamente fáciles de identificar. Palabras clave: Comestibilidad, *Russula*.

## INTRODUCCIÓN

De todos es conocida la frase “Las rúsculas de sabor dulce son comestibles, las de sabor picante no”. Esto no es del todo cierto, *Russula olivacea* es una especie tóxica que produce trastornos gastrointestinales y es de sabor enteramente dulce. Para tranquilidad de los aficionados gallegos diremos que tiene preferencia por los hayedos y que de momento no ha sido citada en nuestra Comunidad. Tampoco es cierto que no existan especies mortales dentro de este género, a lo sumo tendemos a creer que pueden ser más o menos tóxicas pero que no producen finales fatales. Sin embargo, existen especies del género *Russula* que tienen la etiqueta de “mortales”. Pero no nos asustemos, *Russula subnigricans* es una especie mortal pero no está presente en Europa. Se encuentra en países asiáticos como Japón, Corea, China o Nepal. Produce rabiomólisis al igual que la conocida *Tricholoma equestre* y al parecer también otros taxones dentro de este género.

A diferencia de otros géneros en los que las láminas blancas encienden nuestra alarma sobre su posible toxicidad, *Amanita*, *Lepiota*, *Clitocybe*, en el género *Russula* son precisamente las láminas blancas y el sabor dulce los caracteres que nos indican que podemos estar ante una rúscula comestible de excelente calidad. Los dos caracteres son inseparables. Rúsculas con láminas blancas y esporada blanca, pero de sabor picante, son precisamente especies con una toxicidad moderada como lo son la mayoría de las especies de la subsección *Russula*, las conocidas como *Emeticinae*, *R. silvestris*, *R. betularum* o *R. emetica*. Se distinguen de otras por sus bellos colores rojizos. Otro grupo conocido por su sabor picante cercano a este último fenotípicamente hablando, aunque con láminas crema a ocráceas, es el de las

*Sardoninae*, siendo *R. sardonina* y *R. torulosa* las más conocidas, ambas también con toxicidad moderada.

¿Cuáles son entonces esos manjares que pueblan nuestros bosques?

Volviendo a la frase de partida, “Las especies de sabor dulce son comestibles.....” debemos saber que la mayoría de las especies del género *Russula* son de sabor dulce o a lo sumo muy ligeramente picante. El sabor dulce se considera un carácter ancestral, esto es que todas las *Russula* fueron en sus inicios de sabor dulce.

Entremos ahora en materia. Cuatro son las principales especies de láminas blancas y sabor dulce que son excelentes comestibles: *R. cyanoxantha*, *R. heterophylla*, *R. vesca* y *R. virescens*. Pero antes un inciso, seamos más precisos. En la clasificación fenotípica y de identificación de especies en el género *Russula* existe un carácter esencial, el color de sus esporas en masa, conocido como color de la esporada. Cuatro, con algunos tonos intermedios, son los colores que puede tener esta esporada: blanco, crema, ocre o amarillo. Quiero decir con esto que cuando decimos láminas blancas queremos decir esporada blanca. Porqué digo esto, porque como es bien sabido por todos, en muchos otros géneros y familias las láminas de las setas pueden empezar siendo blancas y terminar al madurar sus esporas de otro color totalmente diferente.

Las cuatro especies que nos atañen pertenecen al subgénero *Heterophyllidae*, siendo sus taxones, más de 50, todos ellos comestibles de mayor o menor calidad gastronómica. Se caracteriza este subgénero por sus colores suaves, crema, verdes, grises, violetas, rosados o azulados, pero nunca rojos o púrpuras puros, además de por su sabor dulce o apenas lige-

ramente picante y su esporada de blanca a crema, con la excepción de *R. ochrospora*, de esporada ocre pálido. Para distinguirlas entre sí, debemos fijarnos en los tonos del sombrero, el color de la esporada y la ecología.

Vayamos entonces con las cuatro “reinas” de esporada blanca y sabor dulce que harán las delicias de quien tenga el placer de encontrarlas. Las cuatro especies crecen asociadas especialmente a frondosas, carballos y castaños, aunque no son raras bajo coníferas.

## DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

### *Russula cyanoxantha* Schaef.: Fr.

Llamada popularmente carbonera, presenta un sombrero que puede alcanzar tamaños considerables, hasta 15 cm de diámetro con una coloración variable distribuida de forma más o menos uniforme, presentando tonos violeta, verde o azul-violáceo, siendo más frecuente los tonos violáceos y verdosos, sus láminas son apretadas, blancas, gruesas, flexibles y de tacto aceitoso, su pie de hasta 10 cm. de altura es cilíndrico, grueso, carnoso y duro en los ejemplares frescos y bien conservados, es de color blanco pero ocasionalmente puede presentar tonos violáceos muy difuminados, su carne es firme y compacta, de color blanco inmutable y violeta bajo la cutícula, no posee un olor destacado y el sabor recuerda al de las avellanas.

Es una especie muy común en Galicia teniendo, a mi entender, preferencia por las carballeiras. La característica clave que la distingue de las otras especies de láminas blancas y sabor dulce y por ende del resto de especies del género es el aspecto grasiento, untuoso de todo el carpóforo que se manifiesta especialmente en sus láminas que, a diferencia del resto, no son quebradizas y nunca se rompen, salvo en ejemplares viejos o estropeados, se dice de sus láminas que son “lardáceas”. Se podría confundir con especies pertenecientes al mismo subgénero *Heterophyllidia*, también comestibles, como *R. grisea* o *R. parazurea* de sombrero con colores similares pero sus láminas son más frágiles y no lardáceas y además su esporada es de color crema.

### *Russula heterophylla* (Fr.) Fr.

Posee un sombrero que puede alcanzar también hasta 14 cm de diámetro, de colores en tonos verdosos, verde claro, verde oscuro, verde oliva, verde-amarillento, pardo-verdoso, pardo-ocráceo o totalmente pardo, cubierto en sus formas más pálidas de manchas ferruginosas dispersas; sus láminas son delgadas, estrechas, anastomosadas cerca del pie, blancas; blanco cremosas en la madurez; pie cilíndrico, duro, blanco, a menudo con máculas pardo amarillentas y ocráceo en la base; carne compacta, dura, blanca, de olor poco apreciable y sabor dulce y agradable. Es de las cuatro especies la menos común y sus formas verdes son las más habituales pudién-

## *Russula cyanoxantha*

1. *R. cyanoxantha* en su aspecto típico en tonalidades violetas
2. *R. cyanoxantha* fo. *peltereaui*, la forma verdosa más común
3. Se observa la reacción verdosa de la carne del pie con sulfato de hierro
4. Tres tonalidades de color, verde-oliváceo, verde-grisáceo y violeta-grisáceo
5. Formas blancas de *R. cyanoxantha*, se observan ligeras tonalidades lilacinas en el sombrero que ayudan en la identificación



1. Comparativa de diferentes colecciones de *Russula cyanoxantha*

## *Russula heterophylla*

1. Tonos verdes característicos
2. Coloraciones más pardo-verdosas
3. Las manchas ocráceas evidentes identifican a *R. heterophylla* cuando presenta colores más pálidos. Se observa tonalidades verdoso pálido en uno de los ejemplares
4. *R. heterophylla* fo. *adusta*. Su color recuerda al del *Boletus edulis*



2. Comparativa de diferentes colecciones de *Russula heterophylla*

dose confundir con formas verdes de *R. cyanoxantha*. En los jóvenes ejemplares la consistencia de sus láminas puede recordar a las de las formas verdosas de la carbonera y llevarnos a confusión. Dos caracteres nos ayudan a identificarla, en general pero no siempre, presenta fuertes bifurcaciones de sus láminas en su unión con el pie y son ligeramente decurrentes, por otro lado, y este carácter es definitivo la reacción de su carne con el sulfato de hierro es de color naranja-rojizo, mientras que en *R. cyanoxantha* ésta es de color verdoso.

### *Russula virescens* (Schaeff.) Fr.

La *Russula* “gorro verde” o “seta de cura” no suele sobrepasar los 10-12 cm. de diámetro, presenta una coloración verdosa de un tono muy característico que algunos autores definen como verde almendra, verde jade, verde glauco o verde musgo (Sarnari, 1998); verdoso pálido, verde oliva pálido, gris-oliváceo, verde uva, verde hoja (Romagn., 1967); y que en numerosas ocasiones también puede ser blanquecino a crema pálido, con el centro casi siempre más oscuro. La cutícula es poco separable, aterciopelada, seca y mate y se agrieta en pequeñas placas dejando ver el fondo blanco cremoso, sus láminas son estrechas, gruesas, frágiles y no muy apretadas, de color blanco a blanco cremoso, el pie de hasta 5 cm. de grosor es blanco puro y a menudo con manchas parduscas, la carne compacta y firme es blanca, de olor afrutado agra-

dable y sabor delicado, para algunos como a nuez, crece sobre suelos arenosos y secos de bosques de frondosas. El reconocimiento de la *Russula* “seta de cura” pasa por distinguir su color verde característico, inconfundible para los ya iniciados, pero sobre todo por la apariencia de su cutícula agrietada-granulosa-areolada, rota en placas más o menos regulares que dejan entrever el fondo crema blanquecino. Es sin duda la más fácil de distinguir de las cuatro reinas de las *Russula*.

### *Russula vesca* Fr.

La “rúsula comestible” es posiblemente la más pequeña de las cuatro con un sombrero que no suele sobrepasar los 8-10 cm. de diámetro, con un amplísimo abanico de colores, rosa carne, ocre rosado, rosa pálido, pardo rosado, pardo púrpura, rojo vinoso, avellana, a veces con tonos verdes o amarillentos. La cutícula se presenta radialmente venosa, rugosa, separable hasta la mitad del radio, húmeda, pronto seca, típicamente más corta que el diámetro del sombrero. Las láminas son apretadas, blanquecinas, después crema con reflejos ocráceos y con manchas herrumbrosas en la vejez. El pie es blanco, raramente matizado de rosa por zonas, pardusco en la base. La carne es firme, compacta de joven, pronto frágil y quebradiza, blanca inmutable. Olor débil y sabor dulce que recuerda al de las avellanas. Fructifica ya en primavera o principios del verano en bosques de casta-



## *Russula virescens* en su aspecto y color típico

3. Comparativa de diferentes colecciones de *Russula virescens*

## *Russula vesca*

1. Colores naranja-rojizos, se observa en el margen su cutícula más corta
2. Tonos rosados, se observan las manchas ocráceas típicas en el píleo, pie y láminas
3. *R. vesca* de coníferas con tonos rosados fuertes
4. Reacción rojiza de la carne con sulfato de hierro
5. Una inusual coloración amarilla del píleo, bajo robles en Pedrafita do Cebreiro, confirmada molecularmente



4. Comparativa de diferentes colecciones de *Russula vesca*

ños o robles y, aunque es más rara bajo coníferas, se ha encontrado en este hábitat en Galicia. Es junto con *R. heterophylla* la menos común de este grupo.

Se reconoce con un poco de experiencia por su cutícula “acortada”, de tal manera que la carne apa-

rece sobresaliendo en el margen del sombrero. Este carácter no siempre es constante por lo que debemos tener en cuenta otros aspectos. Cabe destacar fundamentalmente sus tonalidades cálidas, en torno a los tonos “pastel”, rosados, pardo-rosados o par-



## Rusulas de colores verdosos del subgénero *Heterophyllidae*

1. *R. aeruginea*, fructifica bajo abedules, los tonos más oscuros del pileo son típicos
2. *R. pseudoaeruginea* bajo robles, el color pálido del centro del pileo es típico
3. *R. monspeliensis* bajo *Cistus salvifolius* en Playa de Xaviña-Camariñas
4. Forma verde de *R. parazurea*

5. Comparativa de diferentes *Rusulas* de colores verdosos del subgénero *Heterophyllidae*

do-vinosos en las formas más típicas y la tendencia a mancharse de pardo amarillento en las zonas erosionadas. El sabor dulce de todo el carpóforo, su esporada blanca y sobre todo la reacción naranja fuerte al sulfato de hierro completan el reconocimiento y la distinguen de especies que presenten coloraciones similares pero cuya esporada no es blanca. Por otro lado se trata de una especie de aparición temprana, ya en primavera, cuando otras especies con las que se pudiera confundir no han fructificado. El color de la cutícula es muy variable pudiendo tener tonos “menos típicos” con formas cromáticas diversas crema avellana, crema grisáceo, totalmente blanquecina o incluso verde o amarilla (Fig. 4). La más rara, *R. vesca* fo. *viridata* Singer, de tonos verdosos, presenta una gran similitud con *R. heterophylla*, ya que ambas poseen caracteres muy similares, sabor dulce, esporada blanca, reacción naranja vivo al Fe y carne que se mancha de pardo amarillento en la vejez. La diferenciación entre algunos individuos de *R. heterophylla* y *R. vesca* no siempre es sencilla cuando sus tonalidades son parecidas, pero a veces ayuda que *R. heterophylla* presentan en sus láminas reflejos verdosos y estas son fuertemente “anastomosadas” cerca del pie, con bifurcaciones muy evidentes. Por otro lado su porte es más robusto, la coloración más saturada y generalmente presenta el centro más oscuro.

## ALGUNAS OBSERVACIONES

En el género *Russula* el color del sombrero es en muchas ocasiones un carácter engañoso y muchas especies pueden presentar tonalidades muy variopintas, como vemos en las planchas fotográficas presentadas (Fig. 1,2 y 4), y los tonos de color pueden variar en una misma especie. Existen muchas especies comestibles del género *Russula*, presentes en Galicia con tonos verdosos dentro del subgénero *Heterophyllidae* (figura 5), como *R. aeruginea*, *R. pseudoaeruginea*, *R. parazurea*, *R. monspeliensis*, entre otras, o las ya comentadas *R. virescens*, *R. heterophylla* y las formas verdes de *R. cyanoxantha*. Para distinguir unas de otras es de vital importancia como se ha comentado observar el color de la esporada, la consistencia de las láminas, el sabor, la ecología y la reacción de la carne con sulfato de hierro.

Algunas de ellas pueden presentar ocasionalmente la superficie del pileo más o menos agrietada como *R. cyanoxantha* fo. *cutefracta*, *R. anatina* y, a veces, algunos ejemplares de otras especies del grupo (Fig. 6). *R. virescens* se distingue fácilmente de las dos primeras porque en estas la reacción con sulfato de hierro es verdosa, siendo rojiza como ya se comentó en *R. virescens*.

Por último, y no menos importante, no debemos confundir, por favor, estas especies de tonos verdes con

### Algunas colecciones con el sombrero cuarteado

1. *R. anatina*, de gran parecido con *R. virescens* pero sus láminas son crema oscuro y el color del píleo es más azulado
2. *R. virescens* típica
3. *R. vesca* en tonos rosa pastel y con el sombrero inusualmente cuarteado
4. *R. cyanoxantha* f. *cutefracta*



6. Algunas colecciones con el sombrero cuarteado

*Amanita phalloides*, cuya única característica común es la tonalidad de su sombrero. La textura de su carne, la presencia de anillo y de volva nada tienen que ver con especies del género *Russula*.

### AGRADECIMIENTOS

A J.M. Castro Marcote por ceder la fotografía de *R. cyanoxantha* fo. *cutefracta*

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ROMAGNESI, H (1967). Les Russules d'Europe et d'Africa du Nord. Bordas.

SARNARI, M (1998). Monografía Ilustrata del genere Russula in Europa, Tomo primo. A.M.B. Fondazione. Centro Studi Micologici. Vicenza.

# Cantharellus sensu lato

J.M. Castro Marcote

marcotecee@gmail.com

Asociación Micológica-Naturalista Pan de Raposo, Cee, A Coruña

## RESUMEN

se describen ocho especies del género *Cantharellus* y cuatro del género *Craterellus*, todas citadas en Galicia.

**Palabras clave:** *Cantharellales*, *Hydnaceae*, *Craterellus*, corología, Galicia.

## INTRODUCCIÓN

Posición taxonómica de los géneros: reino *Fungi*, división *Basidiomycota*, clase *Agaricomycetes*, orden *Cantharellales*, familia *Hydnaceae*.

Según CAO & al. (2021), se estima que la familia *Hydnaceae* se originó hace 259 millones de años y los resultados genéticos muestran que incluye 21 géneros, aunque falta una filogenia completa y la delimitación y la diversidad de géneros tampoco está clara. Incluye algunas especies comestibles de gran importancia a nivel popular, como las de los géneros: *Cantharellus*, *Craterellus* o *Hydnum*.

A nivel mundial existen más de cien especies del género *Cantharellus*, aunque su número está aumentando mucho con la secuenciación, sobre todo en África (44), Norteamérica y Asia. En Europa, Australia y Sudamérica, la diversidad es mucho menor. En Galicia están citadas ocho especies (CASTRO MARCOTE & al., 2023), diez en la península ibérica (OLARIAGA & al., 2016). Del género *Craterellus* hay cuatro especies en la península ibérica y están citadas las cuatro en Galicia (CASTRO MARCOTE & al., 2023). El género *Craterellus* se separa de *Cantharellus* por los resultados del análisis molecular y la única característica morfológica que lo diferencia es el pie hueco, que puede ser un rasgo relacionado con la evolución. La especie tipo de *Cantharellus* Adans.: Fr. es *C. cibarius* y la de *Craterellus* Pers. es *C. cornucopioides*.

El nombre *Cantharellus* procede de la palabra griega *kantharos* y significa pequeña jarra o copa. El nombre popular es el de rebozuelos, *cantarelas* en gallego. Los rebozuelos se encuentran entre las setas más conocidas a nivel popular, principalmente debido a su alto valor culinario y a su importancia a nivel económico. También son relativamente fáciles de identificar en el campo, sin microscopía, fijándonos en el revestimiento del píleo, el himenóforo y el cambio de color al roce.

Los autores BAUHIN & CHERLER (1651) parecen haber sido los primeros en citar el nombre francés “*chanterelle*”, basándose en un nombre de uso frecuente en Montbeliard (EYSSARTIER & BUYCK., 2000). ADANSON (1763), identificó esta especie como un género, al que denominó *Chanterel* y posteriormente FRIES (1821-1832) aprobaría este nombre válido bajo la variante gráfica de *Cantharellus* (EYSSARTIER & BUYCK, 2000). Así, el nombre del género es *Cantharellus* Adans.: Fr.

Tienen forma de copa, embudo o trompeta y se caracterizan por el himenóforo formado por nervaduras o pliegues decurrentes, bifurcados o anastomosados, con el pie cilíndrico, la carne blanquecina o blanco amarillenta y el olor afrutado. Según EYSSARTIER & BUYCK (2000: 94), “son *Homobasidiomycetes* gimnocárpicos, de muy carnosos a delgados, pero nunca típicamente submembranoso-tubulares, con un color que va del pardo o pardo negruzco al naranja brillante, amarillo o rojo, a veces con matices azules, violáceos o lilas. Píleo plano, convexo o claramente en forma de embudo, carnoso o delgado, nunca perforado en el disco y, por lo tanto, nunca se abre hacia el estípote; la cubierta del píleo suele ser lisa, pero a veces es afieltrada, tomentosa o escamosa, nunca viscosa. Himenóforo completamente liso, formado por pliegues más o menos ramificados o que recuerda claramente a láminas. Estípote generalmente corto, robusto, rara vez más delgado, lleno o finalmente fistuloso con la edad, pero nunca se abre hacia el centro del píleo; la superficie es lisa o escamosa”.

*Cantharellus* es un género con especies de fenotipos extremadamente flexibles y variables, presentando una alta variabilidad en color general, tamaño y hábito (BUYCK, 2016). Según algunos autores, esta gran variedad dentro de la misma especie puede deberse a la longevidad de los basidiomas. La observación

microscópica es muy homogénea y no aporta muchas diferencias significativas.

Las especies del género *Craterellus*, son poco carnosas o submembranosas o tubulares, con forma de embudo y con un estípite hueco que se abre hacia el centro del píleo. Es un género monofilético.

Son todas especies comestibles y tienen una característica que las hace muy interesantes para su uso a nivel gastronómico, pues, además del buen aroma y textura, son difícilmente putrescibles, fáciles de secar y casi nunca son invadidas por las larvas. En general contienen cantidades importantes de antioxidantes carotenoides y vitamina D.

Son hongos micorrícicos, que forman asociaciones simbióticas con las raíces de árboles, tanto de coníferas como de frondosas (roble, castaño, haya, abedul, etc.). *Cantharellus cibarius*, *Cantharellus pallens*, *Cantharellus amethysteus* y *Cantharellus romagnesianus*, se encuentran bajo frondosas o coníferas. *Cantharellus ferruginascens*, *Cantharellus friesii*, *Cantharellus cinereus* y *Cantharellus melanoxeros*, están asociados a frondosas (Fagaceae y Betulaceae). *Cantharellus alborufescens* está asociado con el bosque mediterráneo. *Craterellus tubaeformis* se encuentra bajo coníferas o frondosas. *Craterellus lutescens* crece fundamentalmente bajo coníferas. *Craterellus cornucopioides* y *Craterellus undulatus*, se encuentran únicamente bajo frondosas.

*C. alborufescens* y *C. ferruginascens* se caracterizan por poseer, a veces, una capa rosada en el píleo, tener un himenóforo generalmente blanco en los ejemplares jóvenes y una reacción de color gris o gris rojizo con sales de hierro (OLARIAGA & al., 2016). *C. amethysteus* se caracteriza por una capa rosa violeta presente en el píleo, que se rompe en escamas concéntricas, un himenóforo amarillo ocráceo y una reacción gris con sales de hierro, gris rojizo en la base del estípite. *C. cibarius* y *C. pallens*, carecen de escamas en el píleo, tienen el himenóforo de color amarillo ocráceo a amarillo anaranjado y una reacción gris con las sales de hierro (OLARIAGA & al., 2016). *C. pallens* tiene el color del himenóforo más brillante cerca del margen, mientras que *C. cibarius* lo tiene uniforme.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las especies descritas han sido fotografiadas por el autor con una cámara NIKON D7000 provista de objetivo macro Micro Nikkor de 105 mm.

Para la sistemática de las especies se han seguido en la mayoría de los casos las bases de datos *Index Fungorum* y *Mycobank*, consultadas a fecha de 01-VI-2025.

## CARACTERES MACROSCÓPICOS IMPORTANTES

Para una determinación en el campo, debemos observar una serie de características que son importantes a nivel taxonómico: el revestimiento del píleo de basidiomas jóvenes (presencia o ausencia de pruina, color de la pruina y presencia o ausencia de escamas), el himenóforo (forma de los pliegues, color y uniformidad del color), cambio de color del basidioma al roce o a la manipulación y hábitat. El color del himenóforo en especímenes jóvenes resulta ser un carácter morfológico bastante constante y de uso taxonómico (OLARIAGA & al., 2016).

## DESCRIPTIVA

### *Cantharellus cibarius* Fr.

Es una especie de tamaño medio o grande, con el píleo convexo al principio, más tarde plano-convexo y por último deprimido; cutícula de color amarillo huevo, con variantes muy pálidas. Himenóforo formado por pliegues decurrentes, bifurcados y del mismo color que el píleo. Estípite cilíndrico, lleno y del mismo color. Contexto fibroso, de color blanquecino o blanco amarillento, olor de albaricoque y excelente a nivel culinario. Crece tanto en bosques de coníferas como de frondosas, aunque en la costa de Galicia es más frecuente bajo pinos, donde fructifica durante varios meses al año. Puede confundirse con *Hygrophoropsis aurantiaca* (Wulfen) Maire, un comestible muy mediocre, que en vez de pliegues tiene láminas bifurcadas, carne amarillenta, ausencia de olor afrutado y menor peso específico. *Omphalotus olearius* (DC.) Singer, es una especie muy tóxica, de tamaño grande, color pardo ferruginoso o anaranjado o azafranado, con láminas decurrentes del mismo color, que crece sobre madera y raíces muertas de frondosas y está citada en Galicia desde el año 2012 (Pontevedra y Ourense) creciendo sobre olivos viejos de origen foráneo.

### *Cantharellus pallens* Pilát

Es una especie de tamaño grande, con el píleo redondeado al principio, más tarde extendido y finalmente deprimido en el centro, de color amarillo vivo y totalmente recubierto de una pruina blanca, que va desapareciendo con la edad y la manipulación; margen enrollado y ondulado. Himenóforo formado por pliegues decurrentes, gruesos, algunos bifurcados, muchos anastomosados y de color amarillo, más intenso cerca del margen. Estípite robusto y de color amarillo, en ocasiones es más amarillo en la base y puede mancharse algo al roce. Contexto fibroso, de color blanquecino o blanco amarillento y olor afrutado, como el del albaricoque. Crece en bosques de



Figura 1.- a,b- *Cantharellus cibarius*; c,d- *Hygrophoropsis aurantiaca*; e,f-*Omphalotus olearius*

frondosas y según la literatura también bajo coníferas, en primavera y otoño. Puede confundirse con *C. cibarius*, pero este es menos robusto, carece de la pruina blanquecina en el píleo y el estípite y tiene el himenóforo de color uniforme.

#### ***Cantharellus amethysteus* (Qué.) Sacc.**

Es una especie de tamaño grande, fácil de distinguir porque los ejemplares jóvenes tienen el centro del píleo cubierto de escamitas de color violeta. Himenó-

foro formado por nervaduras decurrentes, muy estrechas, bifurcadas y muy anastomosadas, fuertemente intervenadas y de color amarillo. Estípite cilíndrico, lleno, generalmente curvado y de color amarillo anaranjado, se mancha de pardo ferruginoso al roce o a la manipulación. Contexto fibroso, grueso, de color amarillento en el píleo y blanquecino en el estípite, de olor afrutado y sabor dulce. Es de mayor tamaño que *C. cibarius*, tiene los pliegues del himenóforo más intervenados, el estípite es más fibroso y se mancha de pardo ferruginoso al roce o la manipulación. Crece



Figura 2.- a,b- *Cantharellus amethysteus*; c,d,e,f- *Cantharellus pallens*

en bosques de frondosas (roble, avellano, etc.), a final de verano y principio de otoño.

### ***Cantharellus melanoxeros* Desm.**

Puede alcanzar gran tamaño. Con el píleo muy umbilicado o ampliamente embudado, de color amarillo ocráceo o pardo ocráceo, con tendencia a ennegrecer al roce, sobre todo en el margen. Himenóforo formado por pliegues poco profundos, decurrentes, ondulados, bifurcados, anastomosados, de color

gris violáceo sobre fondo amarillo. Estípote cilíndrico, grueso, algo curvado en la parte inferior, con la superficie estriada longitudinalmente y de color amarillo. Contexto delgado, frágil, de color blanquecino o amarillento, se vuelve algo rosado al contacto con el aire y ennegrece al secarse, de olor agradable y sabor dulce. Crece copitoso, en bosques de frondosas de suelos arcillosos, bajo robles y hayas, en verano y otoño. Desaconsejamos la recolección debido a su rareza. *Cantharellus ianthinoxanthus* (Maire) Kühner se parece mucho, pero tiene el píleo y el estípote de color



Figura 3.- a,b- *Cantharellus melanoxeros*; c,d- *Cantharellus ferruginascens*; e,f-*Cantharellus cinereus*

amarillo o amarillo anaranjado con tintes lila, sobre todo en el disco, y el himenóforo de color rosa lila o rosa pálido, no ennegrece al roce y crece cespitoso, en verano y otoño, bajo frondosas.

#### ***Cantharellus ferruginascens* P.D. Orton**

Píleo de tamaño pequeño a mediano, de color amarillo en los ejemplares jóvenes, más tarde amarillo ocráceo, con el margen más claro, manchándose de ocre ferruginoso al roce, a veces con escamas. Himenó-

foro formado por pliegues decurrentes, bifurcados, anastomosados cerca del margen, de color blanquecino en los ejemplares jóvenes y del mismo color que el píleo en los maduros. Estípites fibrosos, del mismo color que el himenóforo o más pálido, se mancha de ocre ferruginoso al roce. Contexto fibroso, blanquecino y de olor débilmente afrutado. Típico de bosques de frondosas (fagáceas y betuláceas) de suelos carbonatados del norte peninsular, en verano y otoño. Raro en Galicia. La fotografía se hizo en Folgoso do Courel. *Cantharellus alborufescens* (Malençon) Pape-



Figura 4.- a,b- *Cantharellus friesii*; c,d,e- *Cantharellus romagnesianus*; f- *Cantharellus romagnesianus* f. *gallaecicus*

tti & S. Alberti es una especie rara, que tiene color blanquecino u ocre pálido y crece bajo fagáceas de bosque mediterráneo.

### ***Cantharellus cinereus* Pers.**

Píleo en forma de trompeta o embudo, muy umbilicado desde joven, infundibuliforme, escamoso, finamente tomentoso, con fibrillas más oscuras distribuidas de forma radial y de color pardo oscuro o pardo negruzco. Estípote cilíndrico, atenuado en la base y

del mismo color que el píleo. Himenóforo formado por pliegues gruesos, muy decurrentes y de color gris pálido o gris azulado cuando es joven. Contexto delgado, frágil, membranoso y de color blanco grisáceo, de olor afrutado y sabor dulce. Desaconsejamos la recolección debido a su rareza. Crece en bosques de frondosas, robles y hayas, en grandes grupos, generalmente compartiendo hábitat con *C. cornucopioides*, pero este tiene el himenóforo liso y el estípote totalmente hueco.

***Cantharellus friesii* Quél.**

Es una especie de pequeño tamaño, perteneciente al subgénero *Cinnabarinus* Buyck & V. Hofst., con la cutícula del píleo ligeramente furfurácea, de color amarillo anaranjado o pardo anaranjado y a veces con el centro más oscuro. Himenóforo formado por pliegues ligeramente decurrentes, gruesos, bifurcados o anastomosados y de color rosa pálido o anaranjado pálido, más claro que el píleo. Estípite lleno de joven, del mismo color que el píleo. Contexto fibroso, delgado, carnoso, de color blanquecino o amarillento, de olor afrutado y sabor ligeramente picante. Es una especie rara, a proteger, que crece únicamente en bosques de frondosas, en terrenos ricos en restos vegetales. *C. cibarius* es más robusto y tiene el himenóforo del mismo color que el píleo.

***Cantharellus romagnesianus* Eyssart. & Buyck**

Estamos ante otra especie de pequeño tamaño, perteneciente al subgénero *Parvocantharellus* Eyssart. & Buyck, con el píleo de color amarillo anaranjado o amarillo ocráceo, con el centro más oscuro y a veces de color blanquecino o blanco grisáceo o blanco rosado. Himenóforo formado por pliegues gruesos y decurrentes de color crema. Estípite del mismo color que el himenóforo, generalmente con la base rojiza. El himenóforo y el estípite suelen mancharse de color amarillo vivo al roce. Contexto fibroso, delgado, de color crema, a veces rojizo en la base del pie, de olor débil y sabor fúngico. Crece bajo frondosas y coníferas, en pequeños grupos, en verano y otoño, relativamente frecuente en los pinares de la costa gallega. *C. friesii* se parece, pero tiene el píleo de color anaranjado, el himenóforo de color rosa pálido y no se mancha de amarillo al roce.

***Craterellus lutescens* (Fr.) Fr.**

Píleo aplanado de joven y más tarde embudado, con un agujero central que a veces se comunica con el hueco del estípite; cutícula cubierta de fibrillas de color pardo distribuidas de forma radial y con el fondo de color variable: pardo, amarillo, blanquecino, etc. Himenóforo casi liso o con pliegues generalmente muy poco marcados, de color amarillo de joven y grisáceo en la madurez. Estípite hueco y de color parecido al del himenóforo. Contexto escaso y de olor fuertemente afrutado, el más aromático de todos, un excelente comestible que recibe el nombre popular de “ángula de monte”. Crece en otoño tardío e invierno, en grupos numerosos, en bosques de coníferas de terrenos carbonatados, mucho más raro bajo frondosas. *C. tubaeformis* es más robusto, con el píleo

pardo oscuro, los pliegues de color gris ceniza y el estípite pardo amarillento.

***Craterellus tubaeformis* (Fr.) Quél.**

Píleo embudado, con un hueco central que comunica con el hueco del estípite, algo escamoso y de color pardo, pardo amarillento o pardo negruzco. Himenóforo formado por pliegues muy marcados, anchos e interconectados transversalmente y de color variable, de amarillento a grisáceo. Estípite hueco, largo y de color amarillo, pardo amarillento o grisáceo. Contexto escaso y poco aromático, a nivel personal me parece el de peor calidad. Crece en otoño y principio de invierno, en suelos ricos de bosques de coníferas y frondosas, en grupos numerosos. Según ZHANG & al. (2022), posee actividades antioxidantes y antiinflamatorias. *C. lutescens* es menos robusto, más frágil, con el himenóforo prácticamente liso y mucho más aromático.

***Craterellus cornucopioides* (L.) Pers.**

Tiene forma de trompeta o cuerno de la abundancia, de ahí el nombre específico, con una cavidad central amplia que se continúa por un largo tubo hasta la base del estípite; cutícula higrófana, de color negro o pardo negruzco en tiempo húmedo y grisáceo en tiempo seco; margen enrollado y ondulado. Himenóforo casi liso, de color gris claro o gris negruzco, dependiendo de la humedad. Estípite totalmente hueco. Contexto de olor agradable y sabor dulce, excelente comestible y muy apreciado a nivel gastronómico, muy aromático en seco. Crece en otoño, en bosques de frondosas, formando hileras de numerosos individuos. Se considera un hongo comestible altamente nutritivo y posee actividades antihiper glucémicas, antioxidantes y anti-tumorales (ZHANG & al., 2022). *C. cinereus* comparte el mismo hábitat, pero tiene pliegues en el himenóforo. *C. undulatus* tiene el pie macizo en la parte inferior.

***Craterellus undulatus* (Pers.) E. Campo & Papetti**

Es una especie de pequeño tamaño, con el píleo aplanado al principio y más tarde infundibuliforme, con la cutícula radialmente ondulada e higrófana y de color pardo sepia o grisáceo, escamoso y con el margen ondulado o crispado. Himenóforo formado por venas finas y poco marcadas y de color beige ocráceo o grisáceo. Estípite comprimido lateralmente, acanalado longitudinalmente y hueco en la parte superior. Contexto escaso y de suave olor afrutado. Crece en verano y otoño, en lugares abiertos de bosques de frondosas, en grupos numerosos. *Faerberia carbonaria* (Alb. & Schwein.) Pouzar, es una *Polyporaceae* de



Figura 5.- a,b,c- *Craterellus lutescens*; d,e,f- *Craterellus tubaeformis*

pie lleno y contexto tenaz, con el himenóforo formado por láminas pliciformes decurrentes y de color blanco o blanco grisáceo, que crece en terrenos quemados. *C. undulatus* tiene el himenóforo prácticamente liso.

**CLAVE DE LAS ESPECIES CITADAS EN GALICIA**

- 1.- Estípite lleno (género *Cantharellus*..... 2
- 1.- Estípite hueco (género *Craterellus*..... 8
- 2.- Píleo de pequeño tamaño ..... 3
- 2.- Píleo de tamaño mediano o grande, carnoso .... 4

- 3.- Píleo de color rosa anaranjado o rojo anaranjado, himenóforo más claro, no se mancha al manipularlo, base del estípite del mismo color, solo bajo frondosas ..... ***Cantharellus friesii***
- 3.- Píleo de color amarillo anaranjado o amarillo ocráceo, a veces blanquecino o gris blanquecino o blanco rosado, himenóforo de color crema, se mancha de amarillo vivo al roce, base del estípite generalmente rojiza, bajo frondosas o coníferas..... ***Cantharellus romagnesianus***



Figura 6.- a,b- *Craterellus cornucopioides*; c,d- *Craterellus undulatus*; e,f- *Faerberia carbonaria*

- 4.- Himenóforo amarillo ocráceo a amarillo anaranjado cuando es joven, al menos cerca del margen, crecen bajo frondosas o coníferas ..... 5
- 4.- Himenóforo no amarillo ocráceo ni amarillo anaranjado cuando es joven, crecen únicamente bajo frondosas..... 7
- 5.- Píleo con una pruina rosa a púrpura, permaneciendo en la zona central, generalmente escamoso, estípite que se mancha de pardo ferruginoso a la manipulación ..... **Cantharellus amethysteus**
- 5.- Píleo sin pruina rosa o púrpura, generalmente no escamoso ..... 6
- 6.- Píleo sin pruina ni escamas, himenóforo de color amarillo ocráceo a amarillo anaranjado..... **Cantharellus cibarius**
- 6.- Píleo con una pruina totalmente blanca cuando es joven, desapareciendo poco a poco al madurar, himenóforo más brillante cerca del margen..... **Cantharellus pallens**

- 7.- Himenóforo blanquecino cuando es joven o cerca del margen en ejemplares maduros, píleo de tamaño pequeño o mediano y amarillo citrino en ejemplares jóvenes, crece bajo frondosas .....  
**Cantharellus ferruginascens**
- 7.- Himenóforo de color gris pálido o gris azulado, píleo de color pardo oscuro o pardo negruzco, bajo frondosas ..... **Cantharellus cinereus**
- 7.- Himenóforo con pliegues de color gris violáceo sobre fondo amarillo, píleo de gran tamaño y de color amarillo ocráceo o pardo ocráceo, con tendencia a ennegrecer, bajo frondosas .....  
**Cantharellus melanoxeros**
- 8.- Estípite hueco, píleo en forma de trompeta o cuerno de la abundancia, con una cavidad central amplia que se continúa por un largo tubo hasta la base del estípite; himenóforo casi liso, de color gris claro o gris negruzco, dependiendo de la humedad; bajo frondosas ..... **Craterellus cornucopioides**
- 8.- Estípite hueco, píleo aplanado de joven y más tarde embudado ..... 9
- 9.- Estípite del color del himenóforo, píleo de color pardo en la var. tipo, himenóforo casi liso o con pliegues muy poco marcados y de color amarillo en los ejemplares jóvenes (var. tipo... **Craterellus lutescens**
- 9.- Estípite de color amarillo, pardo o grisáceo; himenóforo con pliegues muy marcados e interconectados transversalmente y de color amarillento a grisáceo, píleo de color pardo, pardo amarillento o negruzco ..... **Craterellus tubaeformis**
- 9.- Estípite hueco en la parte superior, comprimido lateralmente; píleo con la cutícula higrófila y de color pardo sepia o grisáceo, margen ondulado; himenóforo con venas finas o casi liso y de color beige ocráceo o grisáceo; bajo frondosas .....  
**Craterellus undulatus**

## BIBLIOGRAFÍA

- ADANSON, M. 1763. *Familles des plantes*. Paris: Chez Vincent, Imprimeur-Libraire de Mgr le Comte de Provence, rue S. Severin.
- BAUHIN, J.; CHERLER, J.H. 1651. *Historia plantarum universalis, nova et absolutissima cum consensu et dissensu circa eas*. [...]. Tomus III. Ebroduni.
- BUYCK, B. 2016. Special issue: *Cantharellus*. Editorial: Towards completing the world inventory for *Cantharellus*. *Cryptogamie Mycologie*. DOI: 10.7872/crmy/v37.iss3.2016.255. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/309236854>
- CAO, T.; HU Y.-P.; YU, J.-R.; WEI, T.-Z.; YUAN, H.-S. 2021. A Phylogenetic Overview of the *Hydnaceae* (*Cantharellales*, *Basidiomycota*) with new taxa from China. *Studies in Mycology*, 99: 100121. Disponible en <https://www.studiesinmycology.org>
- EYSSARTIER, G.; BUYCK, B. 2000. Le Genre *Cantharellus* en Europe, Nomenclature et Taxinomie. *Bulletin de la Société Mycologique de France*, 116(2), pp. 91-137. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/311593518>
- FRIES, E. M. 1821-1832. — *Systema mycologicum sistens fungorum ordines, genera et species, hucusque cognitae, quas ad normam methodi naturalis determinavit, disposuit atque descripsit Elias Fries*. Lund (Berlin): Greifswald (vol. 3: Ernesti Mauriti), 3 vols.
- MARCOTE, J.M.; COSTA, J.M.; POSE, M.; TRABA, J.M. 2023. *Nueva guía de setas de Galicia*. Santiago de Compostela: Axencia Galega de Calidade Alimentaria. Consellería de Medio Rural. Xunta de Galicia.
- OLARIAGA, I.; MORENO, G.; MANJÓN, J.L.; SALCEDO, I.; HOFSTETTER, V.; RODRÍGUEZ, D.; BUYCK, B. 2016. *Cantharellus* (*Cantharellales*, *Basidiomycota*) revisited in Europe through a multigene phylogeny. *Fungal diversity*, 83(1), pp. 263-292. DOI 10.1007/s13225-016-0376-7. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/313853913>
- ZHANG, Y.-Z.; ZHANG, P.; BUYCK, B.; TANG, L.-P.; LIANG, Z.-Q.; SU, M.-S.; HAO, Y.-J.; HUANG, H.-Y.; ZHANG, W.-H.; CHEN, Z.-H.; ZENG, N.-K. 2022. A Contribution to Knowledge of *Craterellus* (*Hydnaceae*, *Cantharellales*) in China: Three New Taxa and Amended Descriptions of Two Previous Species. *Front. Microbiol.* 13: 906296. Doi: 10.3389/fmicb.2022.906296.

# Hongos: Los Aliados Inesperados en la lucha contra la contaminación plástica

Saúl De La Peña-Lastra<sup>1</sup> [orcid.org/0000-0001-8694-9388](https://orcid.org/0000-0001-8694-9388)

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Agroforestales, Área de Botánica. E.T.S. Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid. Palencia; saul.delapena@gmail.com.

## EL PROBLEMA GLOBAL DEL PLÁSTICO

En las últimas décadas, el plástico se ha convertido en un material omnipresente en la vida humana moderna debido a su bajo costo, durabilidad, resistencia a la degradación y versatilidad. No obstante, estas mismas características que lo hacen útil también lo convierten en un grave problema ambiental. La producción mundial de plástico ha superado los 300 millones de toneladas anuales y continúa en aumento. Para el año 2015, se estimaba que se habían generado cerca de 6300 millones de toneladas de residuos plásticos a nivel global, de los cuales solamente el 9% fue reciclado, el 12% incinerado, y un preocupante 79% terminó en vertederos o en ambientes naturales. Las proyecciones indican que, de continuar esta tendencia, para el año 2050 podrían acumularse

hasta 12,000 millones de toneladas de plástico en el planeta (Figura 1) (Geyer et al., 2017; Ekanayaka et al., 2022).

El impacto ambiental es enorme: desde obstrucciones en el sistema digestivo de aves, peces y mamíferos marinos debido a la ingestión de residuos plásticos, hasta la acumulación de microplásticos en los océanos, los cuales pueden ingresar en las cadenas alimentarias y afectar potencialmente la salud humana. Se calcula que más de 25 millones de toneladas de plásticos sintéticos se acumulan cada año en costas y ambientes terrestres, y más de 8 millones de toneladas ingresan anualmente a los océanos. Además, los microplásticos presentes en el aire pueden ser inhalados, representando un riesgo directo para la salud respiratoria. Todo esto convierte a la contaminación plástica en una de las crisis ambientales más urgentes de nuestro tiempo (Ekanayaka et al., 2022).

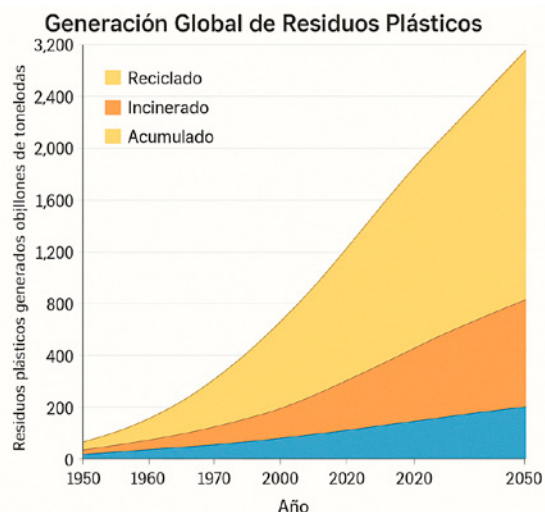


Figura 1. Generación y destino global de residuos plásticos entre 1950 y 2050, con proyecciones que muestran el predominio de la acumulación frente al reciclaje y la incineración. Fuente: creado a partir de Geyer et al. (2017).

## ¿POR QUÉ LOS PLÁSTICOS SON TAN DIFÍCILES DE DEGRADAR?

Los plásticos están formados por cadenas muy largas de polímeros sintéticos, diseñados para ser resistentes y duraderos. Esta fortaleza, que los hace tan útiles en la vida cotidiana, también es la razón por la que se degradan tan lentamente en la naturaleza. Los microorganismos comunes no pueden romper fácilmente los enlaces químicos de estos materiales, lo que provoca su acumulación en el ambiente.

Razones principales:

- No existen enzimas naturales para degradar muchos plásticos: la mayoría de los plásticos son materiales artificiales que no existen en la naturaleza. Por eso, los microorganismos como bacterias y hongos no han evolucionado enzimas que puedan degradarlos fácilmente.
- Estructura química resistente: muchos plásticos tienen enlaces carbono-carbono muy estables que no

se rompen fácilmente ni con el sol, ni con el agua, ni con el oxígeno.

- Son hidrofóbicos (repelen el agua): al repeler el agua, impiden que las enzimas (que necesitan humedad) se acerquen y actúen sobre ellos.
- Algunos contienen aditivos o son mezclas: los plásticos muchas veces tienen colorantes, estabilizantes, rellenos o refuerzos que dificultan aún más su descomposición.
- Pueden durar siglos: por estas razones, un plástico puede tardar cientos de años en degradarse por completo en la naturaleza.

## EL ASOMBROSO PODER DE LOS HONGOS

En los últimos años, científicos de todo el mundo han descubierto que algunos hongos poseen la capacidad de degradar ciertos tipos de plásticos. ¿Cómo lo logran? Los hongos secretan enzimas especiales que pueden romper los enlaces de los polímeros plásticos, transformando estos materiales en compuestos más simples que pueden ser absorbidos o convertidos en dióxido de carbono y agua (Khan *et al.*, 2017). Diversas investigaciones han identificado varias especies de hongos que pueden descomponer plásticos, tanto en ambientes terrestres como marinos (i.e., Khan *et al.*, 2017; Russell *et al.*, 2011). Hasta la fecha, se han identificado más de 400 microorganismos con la capacidad de degradar plásticos, de los cuales más de 200 corresponden a especies de hongos. Los hongos destacan por su versatilidad metabólica, su capacidad para crecer en distintos ambientes y su eficacia en la producción de enzimas extracelulares, lo que los convierte en candidatos ideales para soluciones biotecnológicas destinadas a combatir la contaminación plástica (Ekanayaka *et al.*, 2022).

## CLASIFICACIÓN Y DIVERSIDAD FÚNGICA

Desde una perspectiva taxonómica, los hongos capaces de degradar plásticos se distribuyen en tres grandes filos: *Ascomycota*, *Basidiomycota* y *Mucoromycota*. Dentro del filo *Ascomycota* se encuentran cinco clases principales: *Dothideomycetes*, *Eurotiomycetes*, *Leotiomycetes*, *Saccharomycetes* y *Sordariomycetes*. De ellas, *Eurotiomycetes* destaca por tener el mayor número de especies registradas como degradadoras de plásticos, especialmente del género *Aspergillus*. Por otro lado, *Sordariomycetes* destaca por su alta diversidad de géneros involucrados en la degradación (Ekanayaka *et al.*, 2022).

En *Basidiomycota*, se identificaron clases como *Agaricomycetes* (donde se encuentran hongos comestibles

como *Pleurotus ostreatus*), *Tremellomycetes*, *Microbotryomycetes*, *Tritirachiomycetes* y *Ustilaginomycetes*. Finalmente, dentro de *Mucoromycota* se encontraron especies de los géneros *Mucor* y *Rhizopus*, conocidas por sus aplicaciones en fermentación, pero que también han demostrado capacidad para degradar polímeros sintéticos como PHB, PVC y PET (Ekanayaka *et al.*, 2022).

Entre todos ellos, destacan especialmente los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*, ambos pertenecientes a la clase *Eurotiomycetes*. Estos hongos han sido ampliamente documentados en diferentes hábitats (suelos, manglares, ambientes marinos, residuos industriales) y tienen la capacidad de degradar múltiples tipos de polímeros. Algunos hongos como *Fusarium solani* o *Penicillium funiculosum* también han demostrado la capacidad de degradar varios tipos de plásticos al mismo tiempo, lo que los convierte en candidatos prometedores para aplicaciones comerciales (Ekanayaka *et al.*, 2022).

Ejemplos de hongos que degradan plástico (Tabla 1):

- ***Pestalotiopsis microspora***: Este hongo, descubierto en la Amazonía ecuatoriana, es capaz de degradar poliuretano incluso en ausencia de oxígeno, lo que lo hace especialmente útil para aplicaciones en vertederos donde las condiciones anaeróbicas son comunes (Russell *et al.*, 2011).
- ***Aspergillus tubingensis***: Encontrado en un vertedero en Pakistán, este hongo puede acelerar la descomposición de plásticos como el poliuretano de poliéster, logrando en semanas lo que normalmente tomaría años. Segrega enzimas que rompen los enlaces químicos de las moléculas plásticas (Khan *et al.*, 2017).
- ***Aspergillus terreus* y *Engyodontium album***: Estas especies, comunes en suelos y plantas, han demostrado en laboratorio la capacidad de degradar polipropileno, uno de los plásticos más usados en el mundo. En experimentos, lograron descomponer completamente este plástico en 140 días (Sowmya *et al.*, 2014).
- ***Parengyodontium album***: Hongo marino capaz de descomponer polietileno (el plástico más abundante en los océanos), especialmente después de que el material ha sido expuesto a radiación ultravioleta. Aunque la tasa de degradación es baja, este hallazgo amplía el potencial de los hongos marinos en la lucha contra la contaminación plástica (Paço *et al.*, 2017).

**Tabla 1.** Resumen de hongos degradadores de plásticos.

Hongo	Tipo de plástico degradado	Condiciones especiales	Notas destacadas
<i>Pestalotiopsis microspora</i>	Poliuretano	Anaeróbicas (sin oxígeno)	Degrada plástico en vertederos (Russell et al., 2011)
<i>Aspergillus tubingensis</i>	Poliuretano de poliéster	Superficie plástica	Degradación acelerada en semanas (Khan et al., 2017)
<i>Aspergillus terreus</i>	Polipropileno	Tratamiento previo (UV/calor)	Degradación completa en 140 días (Sowmya et al., 2014)
<i>Engyodontium album</i>	Polipropileno	Tratamiento previo (UV/calor)	Degradación completa en 140 días (Sowmya et al., 2014)
<i>Parengyodontium album</i>	Polietileno	Exposición a radiación UV	Hongo marino, tasa baja de degradación (Paço et al., 2017)
<i>Fusarium culmorum</i>	Policloruro de vinilo (PVC)	Enzimas específicas (cutinasas)	Degradación rápida de aditivos en 60 horas (Sal y Roca, 2018)

## HONGOS COMESTIBLES COMO AGENTES DEGRADADORES

Los hongos comestibles como *Pleurotus ostreatus* (hongo ostra), *Agaricus bisporus* (champiñón), *Lentinula edodes* (shiitake) o *Pleurotus eryngii* (seta de cardo) tienen la capacidad de crecer sobre materiales lignocelulósicos (como madera o paja), gracias a la producción de enzimas especializadas que descomponen compuestos orgánicos complejos. Entre estas enzimas destacan las laccasas y las peroxidasa, capaces de romper enlaces químicos similares a los que se encuentran en ciertos polímeros plásticos. Este mecanismo, originalmente adaptado para descomponer madera, puede aprovecharse para atacar plásticos que contienen estructuras resistentes, como el polietileno (PE), el poliuretano (PU) o incluso compuestos contaminantes como el bisfenol A (BPA). Distintos estudios (Srikanth et al., 2022) han demostrado que hongos comestibles como *Pleurotus ostreatus* pueden crecer sobre láminas de plástico, utilizándolas como fuente parcial de carbono (Figura 2). Por ejemplo:

- *Pleurotus ostreatus* ha logrado degradar polietileno oxobiodegradable (tipo D2W) sin necesidad de tratamientos previos, mostrando además buena producción de laccasa.
- *Lentinula edodes* y *Pleurotus eryngii* han demostrado la capacidad de degradar ftalatos y bisfenoles, aditivos presentes en plásticos blandos,

gracias a enzimas como la manganeso peroxidasa (MnP).

- *Agaricus bisporus*, aunque menos eficiente, también puede desarrollar micelio en presencia de residuos plásticos mezclados con materia orgánica.



Figura 2. Imagen imaginaria generada por inteligencia artificial (OpenAI, 2025) de *Lentinula edodes* (izquierda) y *Agaricus bisporus* (derecha) creciendo entre plásticos degradados industrialmente, representando su potencial para aplicaciones biotecnológicas.

## ¿CÓMO ACTÚAN LOS HONGOS MARINOS EN LA DEGRADACIÓN DE PLÁSTICOS?

El plástico se encuentra en diferentes formas y tamaños en el océano: macrolásticos (>5 mm), microplásticos (1  $\mu\text{m}$  – 5 mm) y nanoplásticos (<1  $\mu\text{m}$ ). Muchos de estos residuos no solo flotan en la superficie, sino que también se acumulan en el lecho marino o se dispersan en columnas de agua, lo que dificulta su recolección y estudio. La acumulación de plástico amenaza ecosistemas, afecta la biodiversidad y puede alterar procesos biogeoquímicos (Zeghal *et al.*, 2021).

Tradicionalmente, la investigación sobre la biodegradación de plásticos ha estado centrada principalmente en bacterias, dejando de lado otros microorganismos como los hongos. Sin embargo, los hongos marinos juegan un papel crucial en la degradación de plásticos en los océanos, ofreciendo una alternativa biológica para combatir la contaminación plástica. Se sabe que muchos hongos, especialmente en ambientes terrestres, pueden metabolizar compuestos complejos y recalcitrantes como hidrocarburos, pesticidas y lig-

nina. Esta capacidad sugiere que los hongos marinos, adaptados a ambientes extremos y pobres en nutrientes, también podrían desempeñar un papel importante en la degradación de ciertos tipos de plásticos.

Los hongos marinos presentan una gran diversidad morfológica y funcional: pueden ser unicelulares (levaduras), filamentosos (mohos) o dimórficos. Muchos de ellos son saprótrofos, lo que significa que se alimentan de materia orgánica en descomposición. Esta característica los convierte en excelentes candidatos para participar en la descomposición de residuos plásticos presentes en ambientes marinos (Paço *et al.*, 2017; Zeghal *et al.*, 2021).

## DIVERSIDAD DE HONGOS MARINOS DEGRADADORES DE PLÁSTICO

Varios estudios (Srikanth *et al.*, 2022) han comenzado a explorar la diversidad de hongos que colonizan plásticos en ambientes marinos (Tabla 2). Estos hongos forman parte de biofilms que se desarrollan sobre la superficie

**Tabla 2.** Hongos degradadores de Plástico de ambientes marinos.

Hongo	Tipo de Plástico Degradado	Ambiente de Aislamiento	Resultados Clave
<i>Zalerion maritimum</i>	PE	Ambiente marino	56.7% de pérdida de masa en 28 días
<i>Aspergillus terreus</i>	PE, LDPE, PU	Suelo, manglar, agua de mar	Hasta 41.8% de pérdida de masa, producción de laccasa y MnP
<i>Aspergillus flavus</i>	PE, LDPE, HDPE, PU	Suelo, manglar, intestino de insecto	Reducción de peso y FTIR con evidencia de degradación
<i>Aspergillus fumigatus</i>	PE, PU	Suelo de vertedero, agua de mar	Pérdida de peso de hasta 20.5%, alteraciones estructurales
<i>Aspergillus niger</i>	PE, PU	Manglar, suelo, agua de mar	Hasta 26% de reducción en masa, pérdida de resistencia
<i>Penicillium sp.</i>	PE, PU, HDPE, LDPE	Suelo de desecho, agua de mar	Pérdida de hasta 43.4%, producción de CO <sub>2</sub> y enzimas oxidativas
<i>Fusarium oxysporum</i>	PET, PU, LDPE, Nylon	Suelo	Liberación de TPA, degradación en 7–90 días
<i>Fusarium solani</i>	PET (baja cristalinidad)	Colección (laboratorio)	5% de pérdida de peso en 4 días vía cutinasa
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	PE, PU	Lagos, ambientes naturales	Formación de halos, indicios de actividad degradadora
<i>Trichoderma harzianum</i>	PE, PU	Suelo de desecho	Pérdida de peso (hasta 40%), presencia de MnP y laccasa
<i>Paecilomyces variotii</i>	LDPE	Manglar	Producción de CO <sub>2</sub> y enzimas como laccasa y peroxidasa

Nota: PE = Polietileno, LDPE = Polietileno de baja densidad, HDPE = Polietileno de alta densidad, PU = Poliuretano, PET = Tereftalato de polietileno, TPA = Ácido tereftálico.

del plástico flotante o sumergido. Entre los filos más frecuentes detectados en estas superficies se encuentran *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Chytridiomycota*, *Mucoromycota*, *Rozellomycota* y *Zoopagomycota*.

La composición de estas comunidades fúngicas varía según el lugar de muestreo y las condiciones ambientales, más que por el tipo de polímero del plástico. A menudo, los estudios detectan una gran proporción de hongos no clasificados, lo que sugiere que existe una diversidad mucho mayor por descubrir. Además, se ha observado que ciertas especies encontradas en plásticos marinos ya han sido reportadas como degradadoras de plástico en ambientes terrestres, como *Cladosporium cladosporioides* y *Fusarium redolens* (Zeghal et al., 2021).

En particular, especies de los géneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Cladosporium* y *Zalerion* han demostrado eficacia en la degradación de polietileno (PE), poliuretano (PU), polietileno tereftalato (PET), entre otros.

Por ejemplo, *Zalerion maritimum*, un hongo marino, logró reducir un 56.7% de la masa del PE en tan solo 28 días. Asimismo, *Aspergillus terreus* y *A. flavus*, aislados de ambientes marinos o manglares, mostraron reducciones significativas de peso del plástico en menos de dos meses. Esta capacidad se atribuye a su producción de enzimas como laccasas, peroxidadas (MnP y LiP), cutinasas, y esterases, que rompen enlaces químicos en los polímeros plásticos.

Estas enzimas son capaces de catalizar reacciones de oxidación-reducción, modificar estructuras aromáticas y degradar compuestos altamente resistentes, lo que abre la posibilidad de aplicar estos hongos en procesos biotecnológicos para tratar residuos plásticos.

## VENTAJAS DE LOS HONGOS EN LA DEGRADACIÓN DE PLÁSTICOS FRENTE A OTROS MÉTODOS

La contaminación plástica es uno de los problemas ambientales más urgentes, y aunque existen diversos

métodos para tratar este tipo de residuos, los hongos han demostrado ser una herramienta prometedora y sostenible. A continuación, exploramos las ventajas que ofrecen los hongos frente a otros métodos convencionales (Tabla 3).

### 1. Biodegradación sostenible y natural

Los hongos degradan plásticos mediante enzimas que rompen los enlaces químicos de los polímeros, transformándolos en compuestos más simples como dióxido de carbono y agua. Este proceso es completamente natural y no genera residuos tóxicos, a diferencia de métodos como la incineración, que produce emisiones contaminantes (Russell et al., 2011). Además, no requiere el uso de productos químicos agresivos, como ocurre en algunos procesos de reciclaje químico (Khan et al., 2017).

### 2. Versatilidad en condiciones ambientales

A diferencia de otros métodos que requieren condiciones extremas (como altas temperaturas o presión), muchos hongos pueden trabajar en ambientes naturales o moderadamente controlados. Por ejemplo, *Pestalotiopsis microspora* puede degradar poliuretano incluso en condiciones anaeróbicas (Russell et al., 2011), lo que lo hace ideal para su uso en vertederos o ambientes con poco oxígeno.

### 3. Capacidad para degradar diversos tipos de plásticos

Los hongos han demostrado ser efectivos contra una amplia gama de polímeros plásticos. Por ejemplo, *Aspergillus tubingensis* puede descomponer poliuretano de poliéster (Khan et al., 2017), mientras que *Aspergillus terreus* y *Engyodontium album* han mostrado capacidad para degradar polipropileno (Sowmya et al., 2014). Esto los hace más versátiles que muchos métodos mecánicos o químicos, que suelen estar limitados a ciertos tipos de plásticos.

**Tabla 3.** Comparación con Otros Métodos

Método	Ventajas	Limitaciones
Incineración	Rápida eliminación del plástico	Genera gases tóxicos y requiere alta energía
Reciclaje mecánico	Reutilización del plástico	Limitado a ciertos polímeros; no elimina residuos
Reciclaje químico	Convierte el plástico en materias primas	Alto costo energético y químico
Hongos biodegradadores	Proceso natural, bajo consumo energético y versatilidad frente a polímeros	Velocidad variable; requiere investigación adicional



Figura 3. Imagen imaginaria generada por inteligencia artificial (Ideogram, 2025) de futuras aplicaciones industriales.

#### 4. Menor consumo energético

El uso de hongos para la biodegradación requiere menos energía que otros métodos industriales como la incineración o el reciclaje químico. Los hongos trabajan a temperaturas normales y no necesitan equipos costosos ni procesos energéticamente intensivos (Paço *et al.*, 2017). Esto hace que su aplicación sea más económica y accesible.

#### 5. Aplicaciones in situ

Una ventaja única de los hongos es su capacidad para ser utilizados directamente en áreas contaminadas con plástico. Por ejemplo, podrían aplicarse en vertederos o ecosistemas afectados sin necesidad de transportar grandes cantidades de residuos a plantas especializadas (Russell *et al.*, 2011). Esto reduce costos logísticos y facilita su implementación.

#### LIMITACIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS

- La eficiencia de degradación depende de factores ambientales como el pH, la temperatura y la exposición previa del plástico a calor o luz ultravioleta (Paço *et al.*, 2017).
- Muchos estudios se han realizado bajo condiciones controladas, utilizando plásticos altamente cristalizados. Esto limita la extrapolación de los resultados a ambientes reales, donde los factores físicos, quí-

micos y biológicos son mucho más variables (Ekanayaka *et al.*, 2022).

- Aunque los resultados en laboratorio son prometedores, aún se investiga cómo escalar estos procesos para aplicaciones industriales o ambientales a gran escala (Figura 3) (Khan *et al.*, 2017).
- Antes de aplicar hongos degradadores en entornos agrícolas o naturales, es esencial verificar que no representen riesgos para cultivos u organismos del ecosistema (Ekanayaka *et al.*, 2022).
- Aunque el enfoque del artículo es sobre plásticos sintéticos, se sugiere también explorar la capacidad de los hongos para degradar plásticos bio-basados, especialmente aquellos que aún no se degradan completamente en la naturaleza (Ekanayaka *et al.*, 2022).

#### IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y PERSPECTIVAS FUTURAS

La contaminación plástica es un problema crítico: cada año se producen más de 400 millones de toneladas de plástico, y gran parte termina acumulándose en giros subtropicales y profundidades marinas. Los hongos representan una herramienta innovadora y natural para combatir la contaminación plástica. Aunque su aplicación práctica enfrenta desafíos como las limitaciones ambientales y la velocidad de degradación, su estudio abre nuevas puertas hacia soluciones sostenibles para proteger los ecosistemas.

## REFERENCIAS

- Ekanayaka, A. H., Tibpromma, S., Dai, D., Xu, R., Suwannarach, N., Stephenson, S. L., Dao, C., & Karunarathna, S. C. (2022). A review of the fungi that degrade plastic. *Journal of Fungi*, 8(8), 772. <https://doi.org/10.3390/jof8080772>
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Ideogram. (2025). Ideogram AI [Herramienta de generación de imágenes mediante inteligencia artificial]. <https://ideogram.ai/>
- Khan, S., Nadir, S., Shah, Z. U., Shah, A. A., Karunarathna, S. C., Xu, J., ... & Hasnain, S. (2017). Biodegradation of polyester polyurethane by *Aspergillus tubingensis*. *Environmental Pollution*, 225, 469-480. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.03.012>
- OpenAI. (2025). ChatGPT (versión GPT-4) [Modelo de lenguaje grande]. <https://chat.openai.com/>
- Paço, A., Duarte, K., da Costa, J. P., Santos, P. S. M., Pereira, R., Pereira, M. E., ... & Rocha-Santos, T. (2017). Biodegradation of polyethylene microplastics by the marine fungus *Zalerion maritimum*. *Science of The Total Environment*, 586, 10-15. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.017>
- Russell, J. R., Huang, J., Anand, P., Kucera, K., Sandoval, A. G., Dantzer, K. W., ... & Sinskey, A. J. (2011). Biodegradation of polyester polyurethane by endophytic fungi. *Applied and Environmental Microbiology*, 77(17), 6076-6084. <https://doi.org/10.1128/AEM.00521-11>
- Sal y Roca. (2018). El hongo que degrada plásticos en menos días. Recuperado de <https://www.salyroca.es>
- Srikanth, M., Sandeep, T. S. R. S., Sucharitha, K., & Godi, S. (2022). Biodegradation of plastic polymers by fungi: A brief review. *Bioresources and Bioprocessing*, 9, 42. <https://doi.org/10.1186/s40643-022-00532-4>
- Sowmya, H. V., Ramalingappa, B., Krishnappa, M., & Thippeswamy, B. (2014). Degradation of polyethylene by *Aspergillus* spp. isolated from polythene polluted sites. *Brazilian Journal of Microbiology*, 45(2), 441-450. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822014000200013>
- Zeghal, E., Vaksmaa, A., Vielfaure, H., Boekhout, T., & Niemann, H. (2021). The potential role of marine fungi in plastic degradation – A review. *Frontiers in Marine Science*, 8, 738877. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.738877>

# ¿Qué investigan los micólogos que no son taxónomos?

Borja Rodríguez de Francisco<sup>1,2</sup>

Asociación Micológica Coruñesa<sup>1</sup>; Sociedad Ibérica de Micología<sup>2</sup>  
A Coruña, Galicia, España

## RESUMEN:

Aunque la imagen clásica del micólogo sea la de alguien clasificando setas en el bosque, la micología moderna abarca disciplinas tan diversas como la biomedicina, la ecología, la ingeniería o la biotecnología. Este artículo explora algunas de las investigaciones más sorprendentes y recientes en las que los hongos son protagonistas: desde su papel en la degradación de plásticos y la producción industrial de compuestos químicos hasta su uso en la medicina de vanguardia.

## INTRODUCCIÓN

Los hongos han sido durante mucho tiempo los grandes olvidados en la investigación biológica, eclipsados por plantas y animales. Sin embargo, su impacto sobre los ecosistemas, la salud humana y la industria es profundo y creciente. Hoy en día, los micólogos que no se dedican exclusivamente a la taxonomía, es decir, a clasificar especies, están abriendo nuevas fronteras en áreas como la bioquímica, la microbiología médica, la ingeniería de materiales o incluso la neurociencia. Este artículo, basado en una charla divulgativa presentada en las XXXII Jornadas Micológicas de la Asociación Micológica Arandina por el autor, tiene como objetivo mostrar cómo los hongos están dejando de ser simplemente un interés de campo para convertirse en motores de innovación científica.

A continuación, se presentan algunos de estos estudios y curiosidades en los que los hongos son protagonistas, todos ellos respaldados por una sólida base científica.

### 1. Los hongos y la biología

Uno de los ejemplos más curiosos de la micología es uno que escapa de la racionalidad. Cuando uno piensa en un organismo o animal grande, suele imaginar una ballena o un árbol. Pero en realidad, hay un organismo aún más grande: ¡un hongo! Y este hongo es uno muy común en la península, *Armillaria mellea*, el ser vivo más grande conocido. Esto tiene algo de trampa, ya que se trata de un organismo subterráneo que extiende su micelio por el bosque. De hecho, en el estado de Oregón (EE. UU.) se ha encontrado un ejemplar que abarca 75 hectáreas y se cree que puede tener más de 2.500 años.

Desde un punto de vista científico, los investigadores han estudiado este hongo porque, a pesar de su enorme extensión y antigüedad, presenta una tasa

de mutación genética sorprendentemente baja. Esto sugiere que posee mecanismos muy eficientes de reparación del ADN y control del ciclo celular. Además, su capacidad para mantener la integridad del genoma durante milenios ofrece perspectivas valiosas para comprender la longevidad y la estabilidad genómica en organismos multicelulares, como los seres humanos. Estos hallazgos podrían tener aplicaciones relevantes en campos como la biología del envejecimiento y la investigación del cáncer, donde la acumulación de mutaciones desempeña un papel fundamental (Anderson et al. 2018).

Otro ejemplo fascinante que pone de relieve la importancia de los hongos en los ecosistemas es el de su simbiosis con ciertos insectos, como las hormigas cortadoras de hojas del género *Atta*. Estas hormigas no consumen directamente las hojas que recolectan, sino que las utilizan como sustrato para cultivar hongos del género *Leucoagaricus*, que constituyen su principal fuente de alimento. Este tipo de agricultura fúngica, desarrollada por insectos, es un claro ejemplo de coevolución y colaboración interespecífica extremadamente sofisticada.

La relación simbiótica entre estos hongos y las hormigas no solo beneficia a ambas especies, sino que tiene un impacto profundo en la ecología del suelo. La descomposición parcial de la materia vegetal por parte del hongo facilita el reciclaje de nutrientes y mejora la estructura del suelo, promoviendo su fertilidad. Además, al participar activamente en la descomposición y transformación de la materia orgánica, este sistema simbiótico juega un papel esencial en el ciclo del carbono de los bosques tropicales. Su actividad contribuye al equilibrio entre la fijación y la liberación de carbono en estos ecosistemas, lo que tiene implicaciones directas en la regulación del clima a escala global, de ahí que sea importante financiar este tipo de investigaciones en ecología (Swanson AC. et al. 2019).



**Imagen 1:** Fotografía de *Armillaria mellea* realizada en un parque del Madrid, el Parque de El Capricho, saliendo sobre un tocón el 11 de diciembre de 2011.

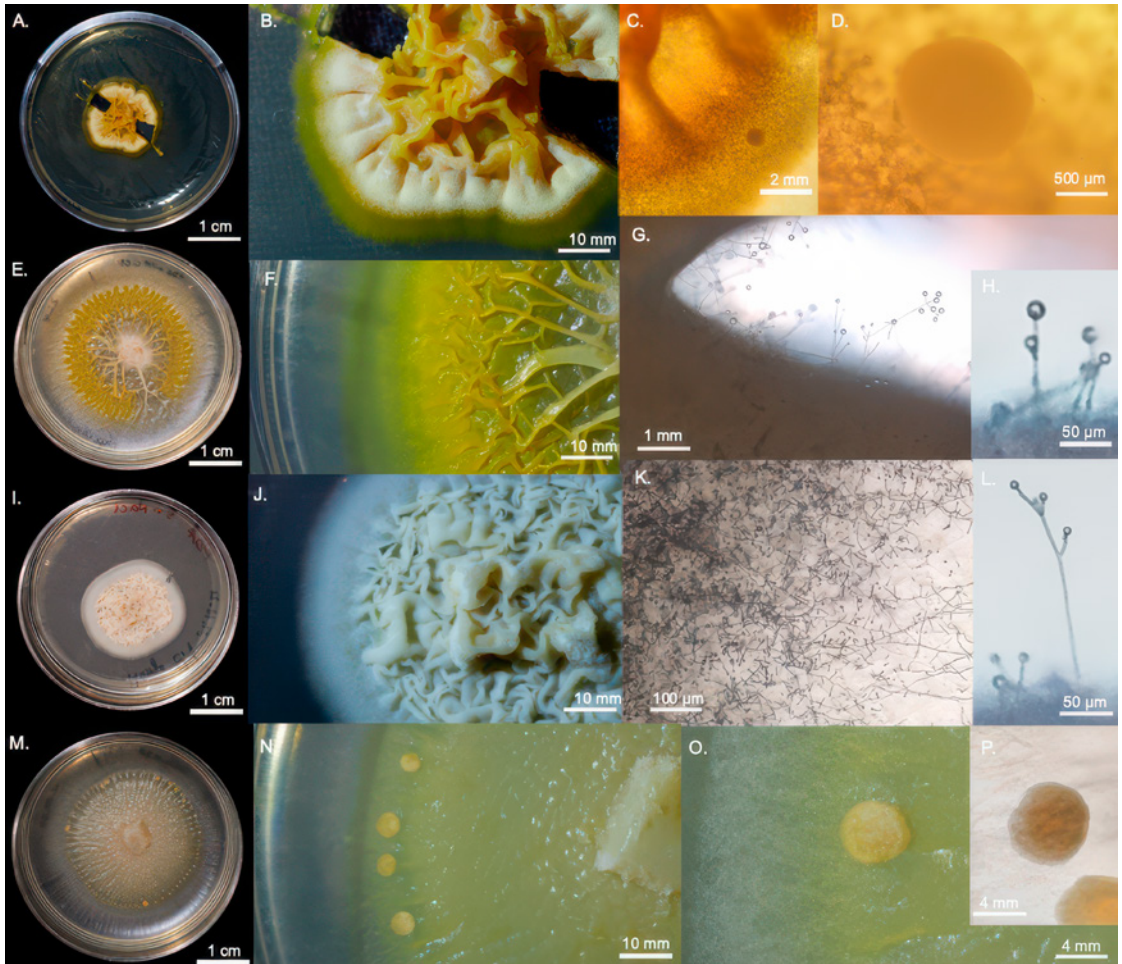
Otra curiosidad de los hongos, en este caso son unos hongos que no forman setas y viven en zonas remotas y lo que se llaman extremas, en este caso zonas desérticas y con una concentración de sal muy alta lo que dificulta mucho la vida para la mayoría de los seres vivos. En este caso se presenta un hongo que vive en el Salar de Uyuni (Bolivia), se han descubierto hongos capaces de sobrevivir a salinidades hasta seis veces mayores que la del agua de mar y a metales pesados como el arsénico. Estas especies podrían ser clave para aplicaciones en biotecnología extrema o incluso en astrobiología.

## 2. Hongos que comen plástico

Uno de los descubrimientos más impactantes en la última década ha sido el hallazgo de hongos capaces de degradar plásticos. En la llamada *Plastisfera* —acumulaciones de residuos plásticos flotantes como la isla de basura del Pacífico— se han encontrado hongos como *Cladosporium sphaerospermum* que degradan polietileno de baja densidad (Sathiyabama, M. et al. 2024).



**Imagen 2:** Fotografía recreada con inteligencia artificial donde se muestra una hormiga del género *Atta* y el micelio del hongo cultivado. Se han recreado varias y se ha tomado la más cercana a las fotografías encontradas en artículos científicos reales.



**Imagen 3.** Macromorfología de la cepa Zi4\_R2A20%\_208. Cultivo en medio PDA del 14/08/2019 (A) y detalle del mismo mostrando el característico pigmento amarillo en las crestas y en el área de crecimiento (B). Detalle del medio con una colonia de aspecto levaduriforme creciendo en él (C) y detalle de dicha colonia (D). Cultivo en medio PDA suplementado con 0,1 M LiCl del 04/09/2020 (E) y detalle del mismo (F). Detalle del medio A con crestas cubiertas de conidióforos (G–H). Cultivo en medio PDA suplementado con 0,5% NaCl del 21/12/2021 (I–L), incluyendo detalle de un cultivo joven sin pigmento amarillo (J) y de hifas en crecimiento de A cubiertas de conidióforos (K–L). Cultivo en medio PDA suplementado con  $\text{CaCl}_2$  del 25/09/2020 (M–P), mostrando el área de crecimiento con morfología levaduriforme (N), la vista superior de una de estas colonias (O) y la vista inferior (P).

Estos organismos, lejos de ser simplemente una curiosidad ecológica, podrían convertirse en aliados estratégicos frente al reto global de la contaminación por plásticos.

### 3. Biología estructural y toxicología

La micología también ha aportado mucho al conocimiento estructural de moléculas. En 2023, un equipo de científicos descubrió cómo la amanitina, una toxina mortal que produce la *Amanita phalloides*, afecta a nuestro cuerpo. Esta toxina bloquea un

componente clave de nuestras células llamado ARN polimerasa II, deteniendo la producción de proteínas esenciales y dañando especialmente el hígado. Estos investigadores descubrieron cómo la toxina provoca daño celular, lo que ayuda a entender por qué es tan peligrosa. Además, desarrollaron un enfoque innovador usando CRISPR, la famosa “tijera genética”, para proteger células humanas y de animales frente a la toxicidad de la amanitina. Básicamente, lograron editar ciertos genes para que las células pudieran seguir funcionando aunque la toxina estuviera presente.



**Imagen 4.** Fotografía de ejemplares de *Amanita phalloides* creciendo en un encinar de Villa del Prado en Madrid, en mayo de 2012.

Este avance abre la puerta a posibles tratamientos para intoxicaciones graves por hongos, mostrando que la edición genética no solo sirve para enfermedades hereditarias, sino también para emergencias tóxicas. Aunque todavía hay retos y debates éticos sobre usar CRISPR en humanos, el estudio marca un paso importante en medicina molecular y biotecnología.

#### 4. Medicina fúngica del futuro

¿Te imaginas que algunos hongos puedan ayudarnos a tratar la depresión? Puede sonar a ciencia ficción, pero investigaciones científicas recientes sugieren que no estamos tan lejos de esa realidad. La psilocibina, la sustancia activa de ciertos hongos alucinógenos, ha mostrado resultados muy prometedores en pacientes con depresión resistente al tratamiento, es decir, aquellos que no mejoran con los medicamentos tradicionales. El estudio más des-

tacado es un ensayo clínico de fase 2 publicado en *The New England Journal of Medicine* (Goodwin, G. M., et al. 2022), que mostró que una sola dosis de psilocibina redujo significativamente los síntomas de la depresión resistente. Eso sí, por ahora se trata solo de investigación, ¡no existe ningún tratamiento aprobado oficialmente!

El interés por estos compuestos ha crecido tanto que la FDA (la agencia de medicamentos de Estados Unidos) ya ha otorgado a la psilocibina la designación de “terapia innovadora” y ha publicado directrices para la realización de ensayos clínicos con fármacos psicodélicos (U.S. Food and Drug Administration, 2023). Esto significa que los investigadores cuentan ahora con un marco más claro para explorar cómo estas moléculas derivadas de hongos pueden ser usadas de forma segura y efectiva en la práctica clínica, aunque aún es pronto, en unos años puede que veamos el primer tratamiento basado en estas especies de hongos.



**Imagen 5:** Ejemplares de *Psilocybe semilanceata*, una de las pocas especies de este género que se pueden encontrar en nuestros campos y que contiene psilocibina en pequeñas cantidades. Fotografía realizada en la provincia de León en 2011.

## BIBLIOGRAFÍA:

---

Anderson, J. B., Bruhn, J. N., Kasimer, D., Wang, H., Rodrigue, N., & Smith, M. L. (2018). Clonal evolution and genome stability in a 2500-year-old fungal individual. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1893), 20182233. <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.2233>

Swanson, A. C., Schwendenmann, L., Allen, M. F., et al. (2019). Welcome to the Atta world: A framework for understanding the effects of leaf-cutter ants on ecosystem functions. *Functional Ecology*, 33(7), 1386–1399. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13319>

Sathiyabama, M., Boomija, R. V., Sathiyamoorthy, T., Mathivanan, N., & Balaji, R. (2024). Mycodegradation of low-density polyethylene by *Cladosporium sphaerospermum*, isolated from plastisphere. *Scientific Reports*, 14(1), 8351. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59032-4>

Nature. (2023). Amanitin toxicity mechanism and CRISPR-based antidote discovery. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06521-6>

Goodwin, G. M., et al. (2022). Single-dose psilocybin for a treatment-resistant episode of major depression. *The New England Journal of Medicine*, 387(18), 1708–1718. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2206443>

U.S. Food and Drug Administration. (2023). Draft guidance for psychedelic drug trials. U.S. Food and Drug Administration. <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/draft-guidance-psychedelic-drug-trials>

## Cores da alma do Caurel

María Piensos<sup>1</sup> y Mónica Saavedra<sup>1</sup> (monic\_1707@hotmail.com)

<sup>1</sup>Asociación Micolóxica Coruñesa

As láminas que acompañan este número de Tarelos foron realizadas in situ por María Piensos durante a actividade de convivencia da Asociación Micolóxica Coruñesa, celebrada na Serra do Courel entre os días 30 de maio e 1 de xuño de 2025.

Aproximadamente unha trintena de socios participaron nesta saída dedicada á observación de cogomelos, plantas e orquídeas silvestres, compartindo tempo, saberes e camiñadas entre os vales e os cumes deste espazo natural privilexiado.

As acuarelas, reunidas baixo o título Cores da Alma do Caurel, son de trazo áxil e mirada botánica recollendo coa sensibilidade da artista a atmosfera dos bosques que percorremos,

Cada lámina vai acompañada dun poema seleccionado de Os Eidos, de Uxío Novoneyra, nun diálogo poético que vincula paisaxe, emoción e memoria.

Uxío Novoneyra (1930–1999), poeta fundamental da literatura galega contemporánea, naceu en Parada do Courel, en pleno corazón desta serra. A súa obra está profundamente enraizada na xeografía, a lingua e a vida deste territorio. Os Eidos, o seu libro máis emblemático, é unha celebración íntima do Courel, escrito cunha linguaxe depurada, esencial e profundamente musical. En 2010, dedicóuselle o Día das Letras Galegas, en recoñecemento ao seu legado literario e cultural. Actualmente, a súa casa natal acolle Casa-Museo Uxío Novoneyra, un lugar de referencia para quen desexe penetrarse no seu universo poético e na riqueza cultural da zona.

Esta combinación de acuarela e poesía busca render homenaxe tanto á natureza como á palabra, prolongando no presente o eco dunha terra que segue inspirando arte, ciencia e emoción.



Lámina Botánica<sub>1</sub>  
 Cumes mouros das aigas!  
 Montes do sol i a auga!  
 Serras!  
 Terras solas ó sol i as nebras!



Lámina Flor. Influid. Fluir. Flow<sub>2</sub>  
Froes de maio  
nevando dos mazaios  
pre que ún quede inda máis quedo  
que ollándovos no alto



Lámina Bosque transparente<sub>3</sub>  
Canta a cousa que non conta  
canta a chicharra na erba  
canta a erba na gadaña.



Lámina Llegó la noche,<sup>4</sup>  
Ven a noite polos eidos.....  
Vaise a tarde que nin xeme  
decindo adeus con un xeito  
que non sei nin se me esquece.

## BIBLIOGRAFÍA

---

NOVONEYRA, U. 1990. *Os eidos*. Edicións Xerais de Galicia, S.A., Vigo. Bibliotecas das letras galegas.

REAL ACADEMIA DE LA HISTORIA. HISTORIA HISPÁNICA [sitio web]. 2025. *Uxío Novoneyra* [Consulta el 14-06-2025]. Disponible en: <https://historia-hispanica.rah.es/biografias/32901-uxio-novoneyra>

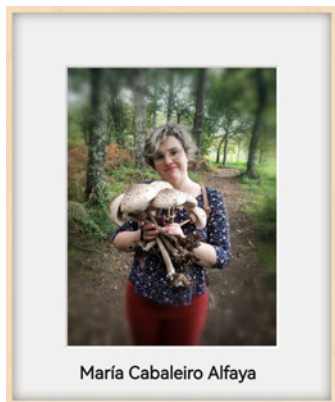
FUNDACIÓN UXÍO NOVONEYRA [sitio web]. 2025. *Uxío Novoneyra* [Consulta el 14-06-2025]. Disponible en: <https://uxionovoneyra.com/es/>

# Micolegas responden...

Tomás Rodríguez Novoa.

galerito@hotmail.com

Espazo adicado a coñecer a membros das diferentes asociacións micolóxicas galegas abordando vinte cuestións.



María Cabaleiro Alfaya

Doutora en Bioloxía, coa tese "Etnomicoloxía no noroeste ibérico: Galicia e norte de Portugal".  
Profesora de botánica e micoloxía na Universidade de Vigo.  
Socia fundadora de MycoGalicia Plantae.  
Secretaria do Grupo Micolóxico Galego Luis Freire.

## A micoloxía:

Unha porta de entrada ao mundo natural que me ensinou a ver o invisíbel, a valorar o pequeno e a comprender a complexidade dos ciclos da vida. A micoloxía é ciencia, pero tamén é memoria, cultura e territorio.

## Unha asociación:

Grupo Micolóxico Galego Luis Freire.

## Unha especie:

*Amanita muscaria*. A súa relación coa humanidade ao longo da historia resulta fascinante.

## Unha receita:

Galletas de *Boletus edulis*.

## Un descubrimento:

A etnomicoloxía abriume un mundo novo, no que a metodoloxía científica se combina co saber popular, o folclore e a mitoloxía para estudar a natureza dende outros prismas.

## Unha ruta natural:

A Senda Botánica do Parque Natural do Monte Aloia, un dos meus primeiros lugares de aprendizaxe e descubrimento.

## Unha árbore:

O ginkgo (*Ginkgo biloba*), como fósil vivinte, representa a memoria e a resiliencia. Cada outono adórnase coas súas follas de abano amarelas, ofrecendo unha beleza serena e única.

## Unha fotografía:

Encántame a fotografía de natureza e admiro profundamente a quen a practica con sensibilidade e paciencia. Eu, coa miña pouca capacidade para agardar o momento perfecto, fago o que podoo dentro das miñas posibilidades.

## Un santuario:

San Andrés de Teixido, polas súas lendas e pola paisaxe de cantís espectaculares que o envolve.

## Un refrixerio:

Un vaso de sangría fresquiña ou unha cunca de viño branco, sempre en boa compañía.

## Un compañeiro de campo:

Hugo Fernández Ricón, con quen redescubrí o mundo dos cogomelos e xunto ao que aprendín —e sigo aprendendo— moito sobre micoloxía e botánica.

## Un Mestre ou mestra:

Marisa Castro, con quen inicié a miña aprendizaxe formal no mundo da micoloxía e da botánica. Mestra, socia, compañeira, directora de tese e amiga, con quen comparto a paixón polo máxico mundo dos cogomelos e o compromiso por achegar este saber á xente.

## Un desengano ou decepción:

Non ter atopado nunca un exemplar de *Amanita caesarea*.

## Unha praia:

A Madorra, praia dos veráns da miña infancia.

## Un río:

O Miño, por suposto. Dende cativa tíveno ao lado da casa.

## Unha estación:

Outono.

## Unha lembranza:

Os paseos pola natureza cos meus pais e a miña irmá cando era pequena.

## Unha cor:

Turquesa.

## Unha guía ou libro:

Se falamos de guías, escollo *Cogomelos de Galicia e norte de Portugal*, pola súa combinación de claves de identificación, fichas de especie e capítulos sobre o papel dos fungos na natureza, os seus usos e receitas.

Se teño que escoller un libro, quédome con *El castillo ambulante* de Diana Wynne Jones, unha obra de fantasía á que lle teño un especial cariño, protagonizada por unha muller forte que afonda no mundo de maxia para redescubrirse a si mesma.

## Unha ilusión:

Atopar algún día unha *Amanita caesarea*.



Julián Alonso Díaz

Veterinario e doutor en Ciencias Biolóxicas.

Iniciou a súa actividade divulgativa hai máis de trinta anos, impartindo cursos e conferencias, autor ou coautor de varios libros, así como de numerosos artigos científicos e divulgativos sobre micoloxía.

É socio fundador da Sociedade Micolóxica Lucus.

### A micoloxía:

Unha ciencia apaixonante que estuda os seres vivos máis descoñecidos e subestimados polo ser humano.

### Unha asociación:

A Sociedade Micolóxica Lucus.

### Unha especie:

*Amanita caesarea*, e non polos seus atributos culinarios, senón pola súa beleza, e porque a primeira vez que a atopei de rapaz sentín unha emoción que aínda lembro.

### Unha receita:

Con cogomelos quédome con algo sinxelo como unha suculenta tortilla de cantarelas.

### Un descubrimento:

A natureza é por si mesma un descubrimento constante e inesgotable. Résultame particularmente fascinante apreciar a variedade de increíbles interaccións que se dan entre os seres vivos e o seu medio.

### Unha ruta natural:

Hai tantas... mais quedo coa Devesa da Rogueira no Courel, pola súa beleza, pola súa diversidade e polos recordos que me evoca.

### Unha árbore:

Encántanme, pola súa singularidade en Galicia, as faias e as aciñeiras; pero se debo escoller unha especie concreta, quedo co carballo (*Quercus robur*), común mais igualmente marabilloso.

### Unha fotografía:

Teño demasiadas con valor persoal para elixir unha soa. En micoloxía gústame practicar a fotografía macro.

### Un santuario:

O Santuario das Ermitas, no concello de O Bolo (Ourense).

### Un refrixerio:

Son máis de viño que de cervexa, mais se teño sede escollería unha cervexa lixeira e fresca.

### Un compañeiro de campo:

Con nostalxia lembro o meu pai, que no monte contaxiaba entusiasmo. Actualmente gozo da compañía dos compañeiros da SMLucus, sobre todo os veteranos: José, Benito, Alfonso...e aínda que poucas veces pola distancia, cando é posible con Julio Cabero.

### Un mestre ou mestra:

Ningún en particular e moitos en xeral. Aprendín e sigo aprendendo de innumerables fontes e mestres. Na mocidade gardo especial cariño a Luis Dapena, que sempre amable facilitábame a consulta dos libros micolóxicos que dispoñían nas entón oficinas de Iberduero, na Rúa de Valdeorras.

### Un desengano ou decepción:

Algúns houbo, pero prefiro conservar os bos recordos.

### Unha praia:

Máis que unha en concreto, quédome para gozar e pasear cos areais enlazados de Benquerencia e Barreiros na Mariña lucense; e a praia das Catedrais, tamén na Mariña, como espazo espectacular na baixamar.

### Un río:

Digo dous: o Sil e o Miño.

### Unha estación:

Máis que estacións, elixo épocas: final de primavera-principio de verán; final de verán-principio de outono; e final de outono.

### Unha lembranza:

Cando era neno, as visitas aos meus avós nas aldeas de Quiroga en que vivían (Bendollo e Carballo de Hospital).

### Unha cor:

Verde.

### Unha guía ou libro:

Fóra de monografías e obras moi técnicas, sempre me gustou moito a *Guía de campo de los hongos de España y de Europa* de Marcel Bon e como guía de campo centrada na nosa terra a *Guía micolóxica básica da provincia de Lugo*. É unha obra divulgativa, rigorosa e cunha completa introdución da que os autores estamos moi satisfeitos. Como lembranza, a colección *Guía de los hongos de Europa*, de Bruno Cetto, foi no seu momento unha referencia para min.

### Unha ilusión:

Co paso dos anos as ilusións van cambiando, mais para o futuro o que agardo é precisamente seguir mantendo sempre algunha viva e acendida.

# Especies invasoras

*Tomás Rodríguez Novoa*

Sergio era sobradamente coñecido na súa Fonsagrada natal. A súa sona de pescador traspasaba as fronteiras deste concello que, pola súa extensión, aínda ostenta o segundo posto de todo o territorio nacional. Os seus dotes eran a consecuencia de sumar o coñecemento da contorna e a pericia á hora de empregar os aparellos de pesca. O seu carácter afable convidábalos a formar parte dos faladoiros que animaban a solitaria cantina O Calvario, na que se daban cita pescadores, madeireiros e amantes do bote e do vaso mediado de mencia.

Os días transcorrían na Fonsagrada lentos e predicibles, só alterados polo que os paisanos consideraban as festas máis concorridas: os enterros. Debido á súa proximidade ao cemiterio, O Calvario rebulía nestes estraños días, tan axitado coma apropiado resultaba o seu nome. A confianza da xente —tan arraigada aos seus antigos usos e costumes— manifestábase en que deixaban as súas casas e os coches coas chaves postas, e mesmo se a urxencia o merecía, calquera veciño podía usar provisionalmente aqueles bens case comunais sen consentimento algún.

Foi nunha desas tardes funestas cando Sergio botou algo en falta do SEAT 1430 verde, que contiña os seus trebellos de pesca, incluídas as eternas e prezadas botas Gaivota. Nos seus setenta anos de existencia nunca botara nada en falta. Pola contra, en numerosas ocasións si vivira aparicións sorprendentes, como aquela nunha tarde calorosa en que deixara as ventás abertas e ao regresar dunha das súas baldías xornadas de pesca atopou no interior do automóbil un grifón esfameado dalgún cazador, que ademais aproveitara a súa estancia para matar a fame de lebreiro cuns botellos que Sergio deixara sobre o asento, e que estaban envoltos coa portada dun ABC no que se podía ver a Xoán Carlos I, inmaculado rei de España, no día das Forzas Armadas, agora un pouco avermellado e graxento. Tamén habería que mencionar a vez en que acertou a deixar o coche enriba dun formigueiro despois doutra xornada de pesca, esta vez abundosa en capturas, e atopou un batallón de esfameados insectos ascendendo polas herbas que facían de ponte dende o chan ata o coche. Nin que dicir ten que eses pequenos hóspedes quedaron bastante tempo no “Puat-Puat” (como el chamaba ao SEAT polo seu son).

Estes acontecementos eran mellor dixeridos que o extravió dos seus aparellos. Mesmo nun principio, aínda tivo a esperanza de que algún veciño aproveitase o enterro dese día para pescar e se esquecese de devolverllos, pero, despois de interrogar concienzudamente a todos os habitantes da zona, ninguén sabía nada nin vira algo minimamente sospeitoso esa tarde. Esquecido o incidente, nunca máis botou en falta nada.

Agora a atención das conversacións no Calvario xiraban arredor duns hóspedes descoñecidos que levaban uns meses na vila, falaban raro, vestían con roupa exótica e de ocupacións sospeitosas. As malas linguas comentaban que roubaban madeira e gando, e que plantaban droga.

O que si que parecía evidente é que ultimamente no lugar unha tensión impropia da zona alterara os ánimos, sobre todo a raíz de que Ismael sorprendese os estraños con dous bidóns de lixivia na beira do río.

Ismael era o garda forestal da zona, coñecía á perfección o seu traballo e sabía que algún veciño superaba en ocasións a cota de troitas. Cando consideraba que alguén se excedía chamáballo severamente a atención e ameazaba con denunciálo, cousa que ao final nunca era necesaria, como el dicía, pois os recursos son de todos e todos estamos obrigados a protexelos. Ismael, pois, era un veciño máis e o seu labor humano e preventivo era máis eficaz ca o seu bolígrafo e o seu talonario de multas. O que non toleraba baixo ningún concepto era que se infrinxisen as leis da natureza, e contaminar a auga era unha das máis graves. Despois de ser denunciados os estraños, que supostamente depredaban e traficaban coa orde natural establecida e os recursos de todos, unha tranquilidade preventiva instalouse de novo na zona.

Chegou o outono e os rumores rexurdiron. Agora comentábase que viran os forasteiros polos soutos e piñeirais da zona rastrexando o chan para apañar todos os cogomelos que podían. Mesmo Ismael corroborou os rumores ao sorprendelos con caixas repletas deles. Algúns veciños comezaron a pechar as súas casas e os coches con chave, inseguros por primeira vez na súa vida e impotentes ante a invasión que se multiplicara nos últimos meses. Os asaltadores saqueaban os lugares contiguos e tamén se esta-

bleceran noutras comarcas; os roubos eran frecuentes en casas deshabitadas, incluso os veciños temían deixalas soas aínda que fose por pouco tempo.

Non Calvario non se falaba doutra cousa; non entendían como as autoridades non facían nada, pero, ao parecer, agás pola incautación das troitas e o episodio da lixivia, nada máis probaba a relación daqueles estraños cos acontecementos e roubos da comarca.

Nos anos sucesivos viviuse a división do pobo: por unha banda os invasores e pola outra, os paisanos. Empezaron as disputas pola apropiación de terreos e a insinuación dalgúns agricultores de que os invasores cultivaban nas súas terras millo comercial, supostamente contaminado, que deixaba envelenado o chan.

Namentres, O Calvario seguía sendo o reduto preferido dos paisanos, aínda que en ocasións tamén frecuentaba o local algún forasteiro como Avelino, coñecido pola súa fachenda ao relatar historias de pesca. Unha tarde Avelino contou que fora testemuña dunha estraña aparición na confluencia do río co encoro: o remonte duns estraños cangrexos colorados, nunca antes vistos por aquel lugar.

As miradas dirixíronse a Sergio, como profundo coñecedor da zona, e despois dun breve silencio, recoñeceu que había un par de xornadas observara mentres ascendía pola ribeira como un visón fuxido dunha granxa próxima amordicaba unha especie de casca de animal que non logrou a apreciar con claridade, malia saber da súa lendaria existencia noutros ríos de Lugo polas historias do seu pai, cando as anguías remontaban os ríos grazas á falta de presas e obstáculos.

Ese mesmo verán xa se notaron as consecuencias do estraño descubrimento: os cangrexos vermellos provocaban a proliferación de buracos nas marxes — entorpecendo e debilitando as raíces da vexetación de ribeira— e tamén o descenso da cantidade de invertebrados como as gusarapas... e o máis trágico, a degradación dos desovadoiros das troitas.

Un sentimento de rabia contida apoderouse aos poucos do pobo.

As malas colleitas sucedéronse, as colmeas minguan considerablemente ante a escaseza de abellas fronte o aumento das avespas asiáticas. As ribeiras palidecían e unha praga arrasaba os últimos olmos...

Rompérase o equilibrio natural que durante séculos permanecera intacto.

Isto provocou que Sergio madurase no seu interior a idea de que todo comezara naquel desafortunado enterro duns anos atrás, no cal desapareceron os seus aparellos de pesca. Un odio antigo e negro invadiu todo o seu corpo ao pensar nos seus netos, que non coñecerían as prezadas troitas que tanta vida lle regalaran nin a cor do outono nos seus bosques autóctonos, velados coa frescura e transparencia do río.

Había varios anos que xa non pescaba. Case ninguén o facía pola falta de troitas.

Todo este rancor levouno a percorrer diariamente as beiras invadidas de cangrexos en busca dalgunha resposta a tan catastrófico desenlace, observando impasible un mundo agora descoñecido para el. Alí descubriu unha especie de ameixa que dragaba o leito do río coma unha alfombra, só igualada pola lexión de cangrexos vermellos americanos que parecían pastar polas beiras despoboadas de vexetación.

Despois de varios meses de paseos delirantes, unha tarde detívose ao acubillo do último olmo con vida, desde onde observaba un antigo muiño situado na que foi unha das zonas de máis querenza de troitas de todo o río. De súpeto, unha visión espertouno das súas fantasías, incorporouse sobresaltado e apreciou con detalle as costas dun esvelto pescador que calzaba unhas botas altas de goma, nas que puido ver con claridade o logo de Gaivota e un parche coa silueta inconfundible dun peixe que el mesmo recordara e pegara moitos anos atrás. Non había ningunha dúbida: aquelas eran as súas queridas e vellas botas.

Sergio colleu un último alento e correndo arremeteu con furia contra o ladrón causante de toda a súa dor, e, xusto cando estaba a piques de abalanzarse sobre el, este virou o seu rostro, e atónito Sergio comprobou que estaba só ante si mesmo... el mesmo se convertera nun estraño máis.

O Calvario, dous días despois, estaba máis abarrotado ca nunca.

(Na memoria do meu amigo Sergio Fernández Rubio de Lamas de Moreira, A Fonsagrada).

# Espacio Natural Razo-Baldaio

Raquel Poncini Gómez  
raquispa@hotmail.com

Asociación Micológica Coruñesa/Asociación Micológica-Naturalista Pan de Raposo

En el litoral de Carballo, en plena zona norte de la Costa de la Muerte encontramos este santuario, compuesto por el arenal de Razo y un complejo dunar que lo une a la laguna y marisma de Baldaio. Espacio de gran valor ecológico, incluido en la Red Natura y declarado Zona de Especial Protección para las Aves. Un lugar único en la costa gallega, un fascinante mundo de colores, olores, sonidos sensaciones, un regalo para los sentidos. Una pequeña y a la vez gran porción de lo maravillosa que es esta tierra, un tesoro dentro “da terriña”.

Hace años Vicente Risco describía Galicia en su obra de ensayos Leria: “Ti dis Galicia é ben pequena. Eu dígoche: Galicia é un mundo. Cada terra é coma se fose un mundo enteiro. Poderala andar en pouco tempo do norte para o sur, do leste para u oeste noutro tanto; poderala andar outra vez, mais non a has dar andado. E de cada vez que a andes, has de atopar cousas novas e outras has botar de menos”. Un texto bien cierto el de este escritor y poeta gallego, y define lo que siento al recorrer este espacio natural.

En este pequeño paraíso, con el sonido del mar a lo lejos, el aire, las dunas vegetadas y sin vegetar, la laguna, la marisma y sus arenales, viven especies raras, endémicas o amenazadas, flora, fauna y funga conviven junto a la arena y el agua. Multitud de especies habitan los ecosistemas de este espacio natural, marisma, laguna, arenal, acantilados, dunas... Y qué decir de sus increíbles ocasos de intensos colores, los cuales desaparecen detrás de las islas Sisargas, una experiencia que solo se puede vivir allí (imagen 1).

Ya son 25 los años que llevo disfrutando de este espacio único, aunque ecológicamente hablando lo empecé a apreciar en el año 2013, cuando nuestra curiosidad y hambre de aprender, nos llevó allí a buscar una de las especies micológicas típicas primaverales que fructifican en dicho ecosistema, las “colmenillas de las dunas”, *Morchella vulgaris var.dunensis*. Esos seres tan raros e inconfundibles, tan apreciados en la micogastronomía española y asociados a una de las plantas reinas en el ecosistema dunar, la *Ammophila arenaria* (imagen 2).

Desde aquel primer año nuestras queridas *Morchellas* no faltaron a su cita anual, siempre en los meses de marzo y abril, como podéis apreciar en las siguientes imágenes (3-10).

Y como os comenté anteriormente, siempre entre la *Ammophila arenaria* (imagen 11).

Uno de los años en primavera, también tuve la suerte de encontrar un par de *Volvariella dunensis*, junto con la *Ammophila arenaria*, tan chiquillas y frágiles que casi me pasan desapercibidas (imagen 12).





El resto del año podemos encontrar muchas especies de hongos, desde *Hygrocybes*, *Tulostomas*, *Onygenas*, *Pezizas*, *Inocybes*, *Galerinas*... hasta algún *Schizophyllum commune* en alguna madera varada por el arenal (imágenes 13-15).

El valor ecológico de su flora tampoco deja de sorprenderme, y a continuación os dejo unas imágenes variadas de algunas especies, *Ophrys*, *Euphorbia*, *Silene*, *Limonium*, *Malcomia*, *Serapias*... y de su



IMAGEN 8  
2-04-2023



IMAGEN 9  
4-04-2024



IMAGEN 10  
28-03-2025



IMAGEN 11  
AMMOPHILA 22-03-2022



IMAGEN 12  
VOLVARIELLAS 15-03-2022

fauna, como las *Zygaenas*, *Cicindelas*, *Hyles*... (imágenes 16-20).

Solo hacer una pequeña mención a una de las más bonitas especies del Reino Plantae que podemos observar en este espacio natural, *Omphalodes littoralis subsp.gallaecica*. Un endemismo coruñés (área del norte de Ferrol, Costa da Morte noroccidental y un pequeño enclave en la península de Barbanza), que con los años o ha desaparecido o quedan pocos ejemplares de ella, lo que hizo que fuese incluida en “Catálogo Galego de Especies Amenazadas” en 2007. Florece de marzo a junio (imágenes 21-22).

Y otra de las cosas que hago cuando voy a Baldaio-Razo, es ir en busca de otro de sus tesoros, Opérculos u Ollomaos. Son las tapaderas de un gasterópodo, *Bolma rugosa*, las cuales mudan cada año y las desprende. Después la fuerza del mar y las olas las arrastran hasta la orilla del arenal... ¡Dicen que son amuletos de buena suerte! (imágenes 23-24)



IMAGEN 13  
HYGROCIBES 20-12-2024



IMAGEN 15  
ONYGENA 5-04-2024



IMAGEN 16  
OPHRYS 3-04-2023



IMAGEN 14  
TULOSTOMAS 4-02-2024



IMAGEN 17  
LIMONIUM 11-05-2024

IMAGEN 18  
SERAPIA 8-05-2023



IMAGEN 19  
CICINDELA 11-04-2022



IMAGEN 20  
ZYGAENAS 8-05-2023



IMAGEN 21  
OMPHALODES 11-04-2022





# Quen dixo medo a “o río do esquecemento”

Juanardo da Viñi  
Xullo, 2025.

Décimo Xunio Bruto puido finalmente desmontar no campamento, no lugar escollido ás beiras do río Lete. El e os seus 700 homes da cohorte III Quinquenaria Equitata da Lexión VII Gemina marcharan máis de 100.000 pasos desde o ouro das Medulas ata o que se convertería na porta decumana do asentamento.

Os cascos do seu querido cabalo “Invictus” estaban esmagados. As profundas gretas entre as súas unllas sangraban profusamente. Estaban a comezar a supurar, cheas de escamas grosas, azuis e brillantes. O seu cabalo, pateando intermitentemente e con gran dor, permaneceu quedo, marcial, obediente ás ordes do seu xinete. Este último sentiu ao instante orgullo, compaixón e profunda gratitude cara ao seu compañeiro de viaxe.

Esixiu que os seus centurións comezasen a dar ordes para erguer as empalizadas e as instalacións para os seus homes. Era un bo lugar: fontes termais, frondosos bosques de carballos, pastos, abundante caza e, sobre todo, o río que viñera cruzar para acabar de vez con aqueles bastardos galaicos. Así é, auga e o carballo “Aquis Querquenis”. Sesenta anos despois, converteríase nunha importante cidadela, ocupada ata o século III.

Desmontando, guiouno ata uns montículos de granito onde borbullaba auga morna con aroma a xofre. Lavou e limpou con afán os cascos maltratados. Fixoo lentamente e a fondo. O animal deixouse facer, afeito a esta operación noutras ocasións. Sentíase aliviado da dor e satisfeito cos cuidados do seu amo. Detrás del, os outros xinetes romanos achegáronse, imitando o que estaba a facer o seu cónsul principal. Dunha bolsa de coiro, envolvida nun pano grosso, sacou unha especie de nabo rachado e de cor marrón escuro que liberaba un po fino ao rabuñar. Da mesma bolsa, envolvida noutro pano máis delicado, colleu unha xenerosa porción de sebo de carneiro rectificadado. Despois, con moito cuidado, raspouno e mesturouno coa graxa, lenta e metodicamente, ata obter un unguento. Envolveu este unguento arredor dos cascos e cubriunos cun pano limpo, que atou con corda para formar unha venda

improvisada. Os outros membros montados da súa cohorte seguiron o exemplo. O “*Pisolithus arhizus*” era pura maxia. En poucas horas, pecharía as gretas dos cascos e, en poucos días, curaría as feridas e desterraría calquera infección. Un segredo que lle comprara por un puñado de moedas de cobre a un curandeiro galaico cinco anos antes.

Volveu ao campamento e discutiu cos seus líderes da turma as seguintes ordes, os seguintes pasos decisivos para lograr a subxugación destes feroces habitantes desa fermosa terra.

Caía a noite e os fogóns estaban completamente quentes. Servíuse a cea na súa tenda de lona. Era primavera e as noites eran un pouco frías, así que se envolveu nunha manta de pel na súa litera e quixo durmir. Non podía. Sempre o “Río do Esquecemento”, sempre as lendas escritas por Estrabón. Ningún dos seus homes se atrevería a cruzar o río aos seus pés. Na última batalla, 20 anos antes, os celtas e os túrdulos masacraran unha lexión enteira despois de que o cruzase o seu líder e desaparecese, deixando os homes desorientados, derrotados e masacrados por aquelas bestas salvaxes. Odiaba aquelas lendas, odiaba as tribos asentadas ao outro lado do río, odiaba o fracaso. Nun arrebatado de furia e determinación, levantouse do chan e rebuscou entre as súas pertenzas ata que atopou un pequeno recipiente de barro. Del, extraeu unha ducia de cogomelos diminutos, secos e retorcidos, cun cheiro forte e áspero, coma o aroma do coiro vello e rancio. Foran recollidos o outono anterior nun prado, entre carballos, e entregados ao cónsul sen pagar. O mesmo menciñeiro que fixera o cataplasma para as feridas dos animais avisáralo. Ten cuidado. Con eles, podes ver o futuro ou o pasado. Podes ver o que non existe. Podes ver, oír e sentir os seres do “Reino de Hades”, os deuses e a clarividencia. Podes abrazar as árbores e respirar a través das súas follas ou alancar coma un cabalo. Podes morrer e ser arrastrado polos “lémures” e as “larvas” ata a escuridade, sen descanso na túa tumba. Podes ser esquecido para sempre.



Décimo fixo unha pregaría os seus deuses e tomou unha decisión. Quería conquistar esta terra máxica, chegar ao mar do abismo, onde o sol era tragado polo Atlántico. Quería un triunfo nas rúas de Roma. Quería ser lembrado. Cuns poucos grolos de auga, tragou aqueles cogomelos secos e duros. As "*Psilocybe gallaeciae*" foron tragadas, unha por unha, ata as máis miudas.

Foi para a catre e, no momento da última quenda de garda, aprendeu sobre as súas deidades, os seus medos, os seus desexos, as súas esperanzas. Ergueuse antes do amencer, clarividente. Atopou o

seu cabalo e ordenou ás súas tropas que formasen. Aos seus pés, o "Río do Esquecemento" fluía lentamente, buscando o mar. Montou rapidamente en "Invictus" e comezou a cruzar o río Limia. Estaba resplandecente. Na outra beira, os seus homes observábane, aterrorizados, expectantes e incrédulos. Comezou a chamar os xefes das tropas un por un polo seu nome, e eles, tremendo, obedeceron ao seu líder, Décimo Xunio Bruto, cónsul. Entón virouse, sacou o seu gladio e gritou:

"NON SUBSISTEMUS USQUE AD FINISTERRAE"

## Ag. Micolóxica “A Cantarela”

### Actividades 2025

#### Saídas de sendeirismo e turismo en Primavera

**16 de febreiro:** Camiño Xacobeo do Pino a Padrón

**16 de marzo:** Ruta do monte Lobeira

**6 de abril:** Ponte de Lima- Ecovia das Açudes

**Do 13 ao 17 de maio:** Extremadura

#### Outono Micolóxico

##### **OUTUBRO**

**Días 19 e 26:** Saídas micolóxicas ao campo.- Lugares sen determinar

Saídas da Explanada TIR.-Prezo: Socios 25 €.- Non socios 35 €

Retirada de billetes no local da Agrupación (Rosalía de Castro 24- 2º): Socios días 7 e 8 de outubro de 19:00 a 20:30h.- Non socios día 8 a partir das 20,00h.

##### **NOVEMBRO**

**Día 9:** Saída a apanhar cogomelos para a Exposición

**Día 11.- 12,30:** Inauguración do Outono Micolóxico 2024 no Auditorio

**11 ao 13:** Conferencias no Auditorio, 20:00h.- Poñentes sen determinar.

**Día 16:** XXXI Festa dos Cogomelos, de 12:00 a 15:30h

- Degustación de cogomelos e viño albariño

- XL Concurso de Cociña

**Día 22:** 18:00h: Sesión de Clausura

- Audiovisual do Outono Micolóxico 2024 e Saídas de Primavera 2025.

- Entrega de premios do XXVI Concurso de Debuxo Escolar, do XXVII Concurso de Fotografía “Enrique Valdés”, e de trofeos aos colexios que presenten maquetas.

**Día 23:** 14:30h: COMIDA MICOLÓXICA.- Restaurante A Batea. Retirada de invitacións no Auditorio do 9 ao 13 de novembro.

Precio socios 40 €.- Non socios 50 €.

**Servizo de Identificación de Cogomelos:** Todos os luns de novembro e decembro, agás festivos, na sede da Cantarela (Rúa Rosalía de Castro 24-2º) de 19,00 a 20,00h.

## Asociación Micolóxica Coruñesa

### Actividades 2025

##### **MARZO**

**Día 30:** Saída Razo-Baldaio (Carballo - A Coruña).

##### **ABRIL**

**Día 5:** Asemblea Federación Galega de Micología (A Coruña).

**Día 13:** Saída Arboretum (Begonte - Lugo).

**Día 25:** Asemblea Asociación Micolóxica Coruñesa (A Coruña).

##### **MAIO**

**Día 11:** Saída Fragas do Eume (Monfero - A Coruña).

**Días 30-31 e 1 de Xuño:** Saída fin de semana na Serra do Courel (Folgozo do Courel - Lugo).

##### **XUÑO**

**Día 22:** Saída Mustallar (Serra de Ancares - Lugo).

##### **SETEMBRO**

Curso de Microscopía pendiente de datas

Saídas pendentes de organizar.

**Día 22:** Comenzo do **Curso de Iniciación á Micología e dos luns micolóxicos.**

**Curso de iniciación á micología:** Todos os luns do 22 de setembro, ao 1 de decembro, de 18.30h a 20h no local do Grupo Naturalista Hábitat (Agás o 17 de novembro).

**Luns micolóxicos:** Donde o luns 22 de setembro, no bar Pio Pío, de 20.30h a 22.30h.

##### **OUTUBRO**

Saídas pendentes de organizar.

##### **NOVEMBRO**

Saídas pendentes de organizar.

Do 17 ao 23 Semana Micolóxica Galega e Xornadas Micolóxicas da Asociación Micolóxica Coruñesa.

##### **DECEMBRO**

**Día 13:** Saída pola praia de Cabanas e xantar social anual da AMC (Pontedeume - A Coruña).

## Asociación Micolóxica Naturalista Pan de Raposo

### Outono do ano 2025

#### **XXIV Xornadas Micolóxicas da Costa da Morte**

**Lugar:** Casa da Cultura de Cee

**Datas:** 8 e 9 de novembro

#### **Exposición de especies micolóxicas e traballos escolares**

#### Conferencias a cargo de:

José María Costa Lago

José Manuel Castro Marcote

#### Visitas guiadas na exposición:

Manuel Pose Carracedo

José Manuel Castro Marcote

#### **Taller de microscopía con cogomelos**

## Grupo Micolóxico Galego Luís Freire

### Calendario de actividades 2025

Ao longo do ano 2025, o Grupo Micolóxico Galego Luís Freire desenvolveu un completo calendario de saídas, combinando o interese polos cogomelos coa riqueza natural e paisaxística dos distintos territorios visitados.

- 16 febreiro en Camarido, no concello portugués de Caminha (Minho)

- 23 de marzo na Serra do Cando (Pontevedra)

- 13 de abril en Silleda (Pontevedra)

- 18 de maio na Ruta dos Muíños do Folón e do Picón, no concello de Oia (Pontevedra)

- 22 de xuño en Palas de Rei (Lugo)

- 20 de xullo no concello de Monção (Minho)

- 21 de setembro nas Terras de Celanova (Ourense)

- 19 de outubro, visita ao mosteiro e contorna de Sobrado dos Monxes (A Coruña)
- 23 de novembro polo Sobreiral do Arnego, no concello de Agolada (Pontevedra)

## Sociedade Micolóxica Lucus (Lugo)

### Programa de actividades 2025

#### ABRIL

**Día 28:** Luns micolóxico

#### MAIO

**Día 10:** Bioblitz Insuas do Miño

**Día 17:** Actividade Cogomelos e natureza: micoloxía sostible en troncos de madeira.

**Día 19:** Luns micolóxico

**Días 24-25:** Excursión cultural e naturalista de fin de semana a Braga, Guimarães e Ponte de Lima (Portugal)

#### XUÑO

**Días 7-8:** VI Bioblitz Courel

**Día 14:** Bioblitz do Careón

**Día 23:** Luns micolóxico

**Días 28-29:** III Bioblitz de Piornedo

#### XULLO

**Día 25:** Paseo micolóxico e asistencia a concerto do CourelSon (Esperante do Courel)

#### SETEMBRO

**Día 13:** Excursión e actividade en Ancares

**Día 15:** Luns micolóxico

**Día 21:** Paseo micolóxico conxunto SMLucus-Asociación Cultural Castiñeiro Milenario

**Día 29:** Luns micolóxico

#### OUTUBRO

**Día 13:** Luns micolóxico

**Día 18:** Curso de iniciación á micoloxía – Hortos urbanos

**Día 20:** Luns micolóxico

**Día 25-26:** XIII Xornada micolóxica no Courel (Colaboración con Pía Paxaro)

**Día 27:** Luns micolóxico

#### NOVEMBRO

**Día 4:** Luns micolóxico

**Día 8:** Curso de iniciación á micoloxía (Concello de Lugo)

**Día 15:** Montaxe da Exposición de Cogomelos

**Día 16:** XXIII Exposición de Cogomelos

**Día 17:** Exposición de cogomelos con perspectiva social para maiores.

**Día 23:** Paseo micolóxico. Colaboración co ximnasio BeOne Lugo.

**Día 24:** Luns micolóxico

**Día 26:** Degustación de cogomelos da SMLucus e entrega do premio Cogomelo Lucus 2025

#### DECEMBRO

**Día 14:** Paseo micolóxico

**Día 20:** Curso de cestería da SMLucus. En colaboración con Hortos Urbanos.



# tarrelos

FEDERACIÓN GALEGA DE MICOLOXÍA  
NÚMERO 24 • NOVIEMBRE 2025



FEDERACIÓN GALEGA  
DE MICOLOXÍA