

# *Micolucus*

NÚMERO 9 • ANO 2022



**Micolucus** é unha publicación da Sociedade Micolóxica Lucus, CIF: G27272954

Depósito Legal: LU 140-2014  
ISSN edición impresa: 2386-8872  
ISSN edición dixital: 2387-1822

## REDACCIÓN E COORDINACIÓN

Julián Alonso Díaz  
Jose Castro Ferreiro  
Benito Martínez Lobato  
Alfonso Vázquez Fraga  
Ermitas Sánchez Freire

- Os artigos remitidos a **Micolucus** son revisados por asesores externos antes de ser aceptados ou rexeitados.
- Os autores que envíen artigos para publicar na revista **Micolucus** deben axustarse a unhas normas que poden consultarse en: [www.smlucus.org/UserFiles/Files/Micolucus/Normas\\_Micolucus.pdf](http://www.smlucus.org/UserFiles/Files/Micolucus/Normas_Micolucus.pdf)

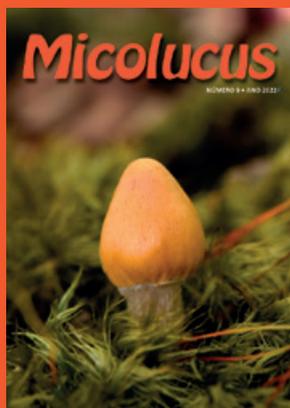


Foto portada:  
*Inocybe aurea*  
Huijsman  
Autor: Jose Castro

Maquetación:  
Ernesto Polo

Impresión:  
GRAFINCO - Lugo

Limiar .....	3
Biodiversidade fúnxica da Reserva da Biosfera Terras do Miño: <i>Inocybe aurea</i> ( <i>Inocybaceae</i> ) JOSE CASTRO FERREIRO, M <sup>a</sup> CRISTINA GARCÍA-ECHAVE PUENTE .....	4
<i>Cephalotheca sulfurea</i> , un bello y vistoso pirenomiceto encontrado en la provincia de Pontevedra ENRIQUE RUBIO, SANTIAGO CORRAL.....	14
<i>Gymnopilus dilepis</i> , una especie introducida de modo accidental nueva para la micoflora gallega MANUEL GAREA, ÓSCAR REQUEJO .....	19
Criterios metodológicos y problemáticas asociadas a las evaluaciones de productividad de setas silvestres JAVIER PEREIRA-ESPINEL PLATA; JULIÁN ALONSO DÍAZ; ANTONIO RIGUEIRO RODRÍGUEZ; ROQUE RODRÍGUEZ SOALLEIRO...	24
<i>Paradiacheopsis solitaria</i> (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek., un <i>Myxomycete</i> (Eumyzetozoa) poco frecuente en la península ibérica, nuevo para Galicia ÓSCAR REQUEJO, NICANOR FLORO ANDRÉS RODRÍGUEZ .....	40
Descubrir a terra das fadas: os liques HELENA RODRÍGUEZ .....	44
Recuperación, conservación y puesta en valor de los “soutos” de castaño de la Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses ANDREA MACHO BENITO .....	58
Las Setas. Una escasa y rara publicación editada por el Instituto Provincial de Higiene de Gerona a comienzos de la década de 1930 JORGE SANTORO DE MEMBIELA .....	65
ORQUÍDEAS SILVESTRES DA PROVINCIA DE LUGO: <i>Dactylorhiza insularis</i> (Sommier) Landwehr MARCOS REINOSO DOMÍNGUEZ .....	77
FICHAS MICOLÓXICAS: <i>Gyromitra esculenta</i> Pers. ex Fr JOSE CASTRO .....	78

# Micolucus

---

LIMIAR

Estimado lector:

Tras os anos marcados pola pandemia, retomamos por fin sen restricións o pulso habitual de actividades da SMLucus que tanto botábamos de menos: os luns, excursións e paseos micolóxicos, as excursións socio-culturais, a exposición micolóxica, a degustación de final de ano, os diversos cursos de divulgación celebrados por distintas localidades da provincia de Lugo, os cursos especializados como o de este ano de “iniciación á xenética en micoloxía: aplicacións na taxonomía e identificación dos fungos” que abrangue o obxectivo da SMLucus de ofrecer tanto formación básica como especializada en micoloxía.

Tamén retomamos as colaboracións e organización de actividades con outras institucións e asociacións con obxectivos comúns, destacando este ano o III Bioblitz Courel, actividade de prospección intensiva de biodiversidade na que se involucra a cidadanía para conectarse coa natureza, o seu coñecemento e respecto a través dunha actividade amena e divertida e que complementa os anteriormente realizados neste espazo natural emblemático da provincia de Lugo, este ano tinguido de negro pola terrible secuela dos incendios e que ben merecería ser recoñecido xa coa máxima figura de protección ambiental de Parque Natural.

O que si conseguimos manter, mesmo en tempos de pandemia e agora continuamos, é a edición da nosa querida revista **Micolucus** xa no seu número 9. Nel presentamos diversos artigos de grande interese tanto científicos como divulgativos sobre diversas temáticas micolóxicas, botánicas, bibliográficas e sobre a Reserva da Biosfera Os Ancares Lucenses, e todo elo como sempre, grazas á desinteresada colaboración dos autores, ao incansable traballo do consello de redacción e coordinación da revista e ao apoio da Deputación de Lugo.

Non quero rematar sen recordar a figura de D. Luís Freire, eminente botánico e micólogo e figura clave da micoloxía galega. Grande científico, divulgador e persoa do que se cumpre este ano o 25 aniversario do seu pasamento.

Co seu recordo, estimado lector, esperamos que a revista sexa do teu agrado e interese.

Julián Alonso Díaz  
*Presidente da Sociedade Micolóxica Lucus*

# Biodiversidade fúnxica da Reserva da Biosfera Terras do Miño: *Inocybe aurea* (*Inocybaceae*)

Autores: Jose Castro Ferreiro<sup>1,3</sup> , María Cristina García-Echave Puente<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Sociedade Micolóxica Lucus

<sup>2</sup> Grupo Micolóxico Galego

<sup>3</sup> [orcid.org/0000-0003-1770-1244](https://orcid.org/0000-0003-1770-1244)

[jose.cogomelos@gmail.com](mailto:jose.cogomelos@gmail.com)

## RESUMO

Amósanse os resultados dun estudo sobre a especie *Inocybe aurea*, atopada na Reserva da Biosfera Terras do Miño. Apórtanse datos macroscópicos, microscópicos, ecolóxicos e moleculares. Ademais, segundo os nosos datos, constituiría a primeira cita deste taxon para a Península Ibérica.

Palabras clave: *Basidiomycota*, *Inocybaceae*, *Inocybe*, Reserva da Biosfera Terras do Miño, ZEC Parga-Ladra-Támoga, Begonte, Lugo.

## ABSTRACT

The results of a study on the species *Inocybe aurea*, found in the Biosphere Reserve Terras do Miño, are shown. Macroscopic, microscopic, ecological and molecular data are provided. Moreover, according to our data, it would be the first record of this taxon for the Iberian Peninsula.

Keywords: *Basidiomycota*, *Inocybaceae*, *Inocybe*, Biosphere Reserve Terras do Miño, SAC Parga-Ladra-Támoga, Begonte, Lugo.

## INTRODUCCIÓN

O xénero *Inocybe* (Fr.) Fr. abrangue na actualidade unhas 1088 especies (GBIF, 2022) distribuídas en diversas rexións climáticas dos seguintes continentes: Europa, América, África, Asia e Oceanía. Trátase de especies que forman ectomicorrizas e mesmo micorrizas arbutoides e orquidoides (RYBERG *et al.*, 2008) con un amplo elenco de vexetais. Cando forman ectomicorrizas, estas son hidrófilas e as súas hifas dependen de substratos solubles (CHEN *et al.*, 2016). Ademais, hai especies do xénero *Inocybe* que forman micorrizas con varias e diversas especies arbóreas, mesmo de distintos xéneros (KUYPER, 1986).

Caracterízanse as especies do xénero, a nivel microscópico, por posuír basidiosporas amigdaliformes, angulosas, elipsoides a subcilíndricas, nodulosas ou mesmo espiñentas, con apéndice hilar evidente e pola presenza de pleurocistidios (MATHENY *et al.*, 2019).

*Inocybe aurea* Huijsman é unha especie escasamente referenciada historicamente a nivel mundial, só 121 citas en total (GBIF, 2022) e ademais, segundo os nosos datos esta constituiría a primeira cita deste taxon para a Península Ibérica, motivo polo que este estudo resulta especialmente relevante, aportando datos inéditos sobre a especie.



*Inocybe aurea* Huijsman

A zona onde se desenvolve a especie estudada resulta tamén de interese dende o punto de vista natural, por seren considerada ZEC (Zona Especial de Conservación), concretamente o ZEC Parga-Ladra-Támoga (Decreto 37/2014, código ES1120003) que forma parte da Rede Natura 2000 e da Reserva da Biosfera Terras do Miño polo que os datos aportados neste traballo poden contribuír ao mellor coñecemento da biodiversidade deste importante espazo natural.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para as descrições macroscópicas recolléronse os datos *in situ*. As fotografías macro realizáronse *in situ* e con luz natural cunha cámara réflex dixital Nikon D5300, provista de obxectivo Nikkor AF-S Micro 60mm f/2.8G ED e cunha cámara réflex dixital Olympus E-M10 Mark IV.

As coordenadas e altitude da zona de estudo obtivéronse *in situ* utilizando a aplicación móbil *Mi ubicación GPS y datos GPS* (digrasoft UG (haf-tungsbeschränkt)) cunha precisión de 5 m.

O estudo microscópico realizouse principalmente sobre material fresco utilizando para o mesmo auga e colorante vermello congo. Nas puntuais observacións sobre material seco utilizouse auga e vermello congo amoniaca. Utilizáronse dous microscopios para estes estudos: un microscopio óptico trinocular Olympus CX41 provisto de obxectivos de 4x, 10x, 40x, 60x e 100x (inmersión), así como de oculares 10x e un microscopio Optika B-383PLi con obxectivos 4x, 10x, 40x e 100x (inmersión) e oculares 10x. As fotografías do estudo microscópico efectuáronse cunha cámara réflex dixital Nikon D5300, acoplada mediante un adaptador ao ocular específico do primeiro microscopio mencionado e cunha cámara réflex dixital Olympus E-M10 Mark IV acoplada mediante o seu correspondente adaptador ao segundo microscopio. As medicións das distintas estruturas microscópicas realizáronse mediante o software Piximètre v.5.10. As medicións esporais realizáronse en vista lateral, sobre un total de 100 esporas, utilizando auga como medio de montaxe e segundo o indicado por BASSO (2005) para este tipo de esporas. O valor Q



*Inocybe aurea* Huijsman

indicado nas medicións esporais resulta de dividir o valor de lonxitude polo de anchura das esporas.

Os estudos microscópicos complementáronse co uso dun Microscopio Electrónico de Varrido (MEV) JEOL JSM 6360LV, para o que se utilizaron mostras de esporas procedentes dos exemplares de herbario, desecados a 40 °C. Estas colocáronse sobre un portaobxectos de MEV e metalizáronse nun *sputter coater* BAL-TEC SCD005 con Au. As observacións realizáronse a 20KV, tomándose ademais diversas imaxes das mesmas que se incorporan a este traballo. Este estudo de MEV realizouse na Unidade de Microscopía Electrónica e Confocal da Universidade de Santiago de Compostela (Campus de Lugo, Edificio Cactus).

As comprobacións das posibles reaccións químicas fixéronse sobre material fresco, na pileipellis, himenóforo, estípite e contexto dos basidiomas.

Para a comprobación da posible biofluorescencia sometéronse varios exemplares da especie estu-

dada a un feixe de luz de 365 nm de lonxitude de onda. Para a emisión deste tipo de luz utilizouse unha lanterna de man específica Convoy S2 LG UV, 7135x5, de 1750 mA provista dun filtro ZWB2 instalado. Comprobouse a biofluorescencia en distintas partes do basidioma: píleo, estípite, himenóforo e contexto sobre exemplares frescos e secos, segundo CASTRO-FERREIRO (2021).

As referencias das cores citadas neste artigo, corresponden ás tomadas das *Munsell Soil-Color Charts* (MUNSELL, 2009). A interpretación dos nomes das cores realizouse, non obstante, baseándose na percepción dos autores.

Ao remate dos estudos macro e microscópicos, os exemplares recollidos como mostras secáronse mediante deshidratador eléctrico a 40 °C, tralo que se codificaron e etiquetaron para a súa conservación como *exsiccata* nos herbarios privados dos autores: JCAS (herbario privado de Jose Castro Ferreiro) e CGE (herbario privado de María Cristina García-Echave Puente).

**Análise do pH do chan:** Recolleuse unha mostra do chan sobre o que se desenvolvían os exemplares estudados para o que se retiraron as pedras e os diversos restos vexetais e se tomou un volume fixo de terra correspondente aos 10 cm superficiais. O pH da mostra analizouse cun pH-metro portátil dixital Adwa AD-11 con compensación automática de temperatura, empregando o procedemento indicado por GUITIÁN & CARBALLAS (1976).

**Extracción de ADN, amplificación e secuenciación:** O ADN total extraeuse a partir de mostras secas empregando unha modificación do protocolo de MURRAY & THOMPSON (1980). Unha porción das mostras homoxeneizouse coa axuda dun micropistilo en 600 µL de *buffer* CTAB (CTAB 2 %, NaCl 1.4 M, EDTA pH 8.0 20 mM, Tris-HCl pH 8.0 100 mM). A mestura incubouse durante 30 min a 65 °C. Engadiuse un volume equivalente de cloroformo: isoamilalcohol (24:1) e mestrouse coa mostra ata a súa emulsión. Tras centrifugar a mestura durante 10 min a 10000 g, o ADN no sobrenadante precipitouse cun volume de isopropanol. Tras 15 min de centrifugación á mesma velocidade, o *pellet* lavouse en etanol 70 % frío, centrifugado de novo 2 min e secado. Finalmente, resuspendeuse en 100-300 µL de ddH<sub>2</sub>O. A amplificación por PCR efectuouse cos *primers* ITS1F e ITS4 (WHITE *et al.*, 1990; GARDES & BRUNS, 1993) para a rexión ITS e os *primers* LROR e LR5 (VILGALYS & HESTER, 1990; CUBETA *et al.*, 1991), para a rexión 28S ADNr. O programa de amplificación consistiu nun *hot start* a 95 °C durante 5 min, seguido de 35 ciclos de 45, 30 e 45 s a 94 °C, 54 °C e 72 °C respectivamente,

### *Inocybe aurea* Huijsman é unha especie escasamente referenciada historicamente a nivel mundial

cunha fase final de elongación a 72 °C durante 10 min. Os resultados comprobáronse nun xel de agarosa ao 1 % e as reaccións positivas purificáronse e secuenciáronse co *primer* ITS4. As secuencias obtidas comparáronse cos electroferogramas orixinais para detectar e corrixir posibles erros de lectura.

Estes procesos realizáronse no laboratorio especializado ALVALAB (Oviedo, España).

**Busca, edición e aliñamento de secuencias:** O electroferograma da secuencia de ADNr obtida editouse e depurouse manualmente mediante o software MEGA X (KUMAR *et al.*, 2018). Utilizando a ferramenta bioinformática BLAST (ALTSCHUL *et al.*, 1990) buscáronse outras secuencias con alta porcentaxe de similitude depositadas na base de datos GENBANK (2022). Unha vez seleccionadas as secuencias coa porcentaxe de identidade máis alta, sometéronse xunto á da especie obxecto do estudo a un aliñamento e comparación. O aliñamento das mesmas efectuouse co programa de aliñamento de múltiples secuencias ClustalW (LARKIN *et al.*, 2007). Neste estudo identificáronse aquelas secuencias procedentes de GenBank co código asignado por esta base de datos para cada unha delas.

#### DESCRIPCIÓN DA ESPECIE:

##### *Inocybe aurea* Huijsman, Fungus 25: 22 (1955)

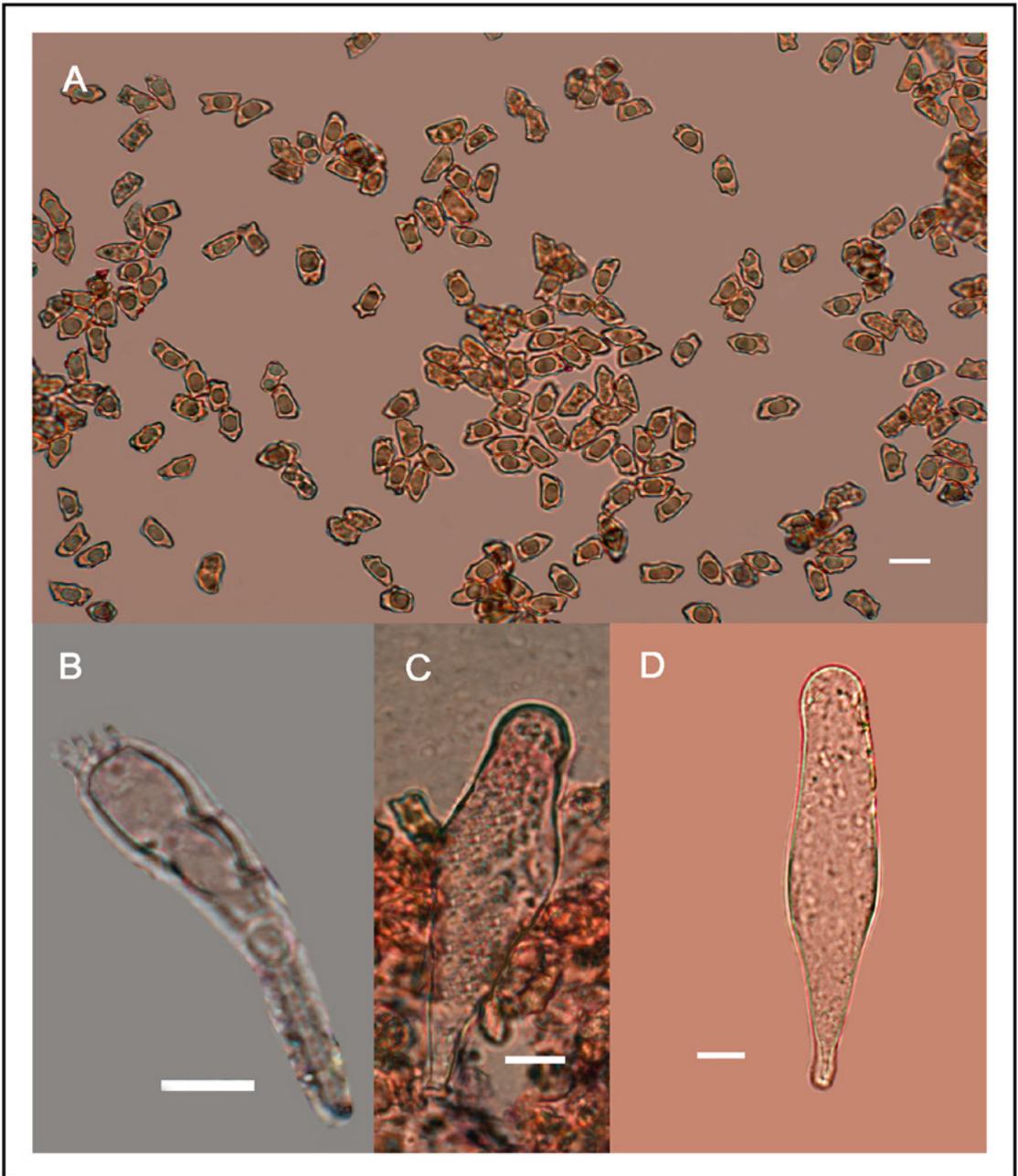
= *Astrosporina aurea* (Huijsman) E. Horak, Arctic and Alpine Mycology 2: 215 (1987)

Basónimo: *Inocybe aurea* Huijsman, Fungus 25: 22 (1955)

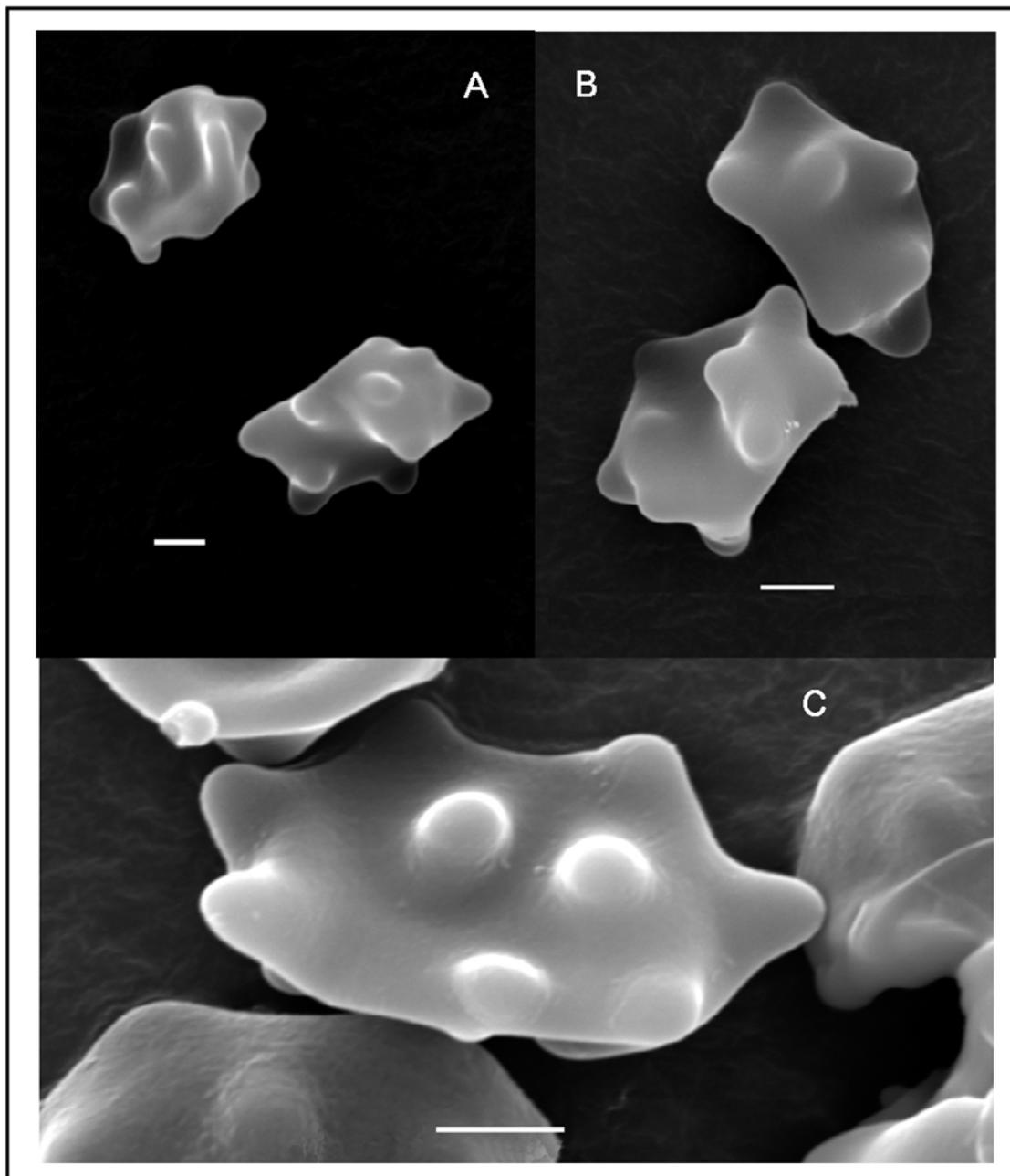
Clasificación taxonómica: reino: *Fungi*; división: *Basidiomycota*; subdivisión: *Agaricomycotina*; clase: *Agaricomycetes*; orde: *Agaricales*; familia: *Inocybaceae*; xénero: *Inocybe*; subxénero: *Inocybe*; especie: *Inocybe aurea*.

#### Caracteres macroscópicos

**Píleo** de entre 20 e 50 (70) mm, ao principio cónico evolucionando coa idade a convexo, plano-convexo e finalmente estendido. Xeralmente provisto de mamelón central, ao principio obtuso e baixo e añaándose coa idade. Superficie seca, de cor amarela a amarela-dourada (Mu10YR 7/8), máis clara cara a marxe, ás veces de cor máis escura, ocrácea (Mu10YR 5/6), lixeiramente escamuda e composta de finas fibrilas radiais. Marxe fendida. Veo pouco evidente, branco. **Himenóforo** de lamelas adnadas, subdistantes, de cor abrancazada e con difumina-



***Inocybe aurea***: Imaxes ao microscopio óptico. Barra = 10  $\mu$ m  
A Basidiosporas B Basidio C Cheilocistidio D Pleurocistidio



*Inocybe aurea*: A, B, C Imaxes de esporas ao MEV. Barra= 2 µm

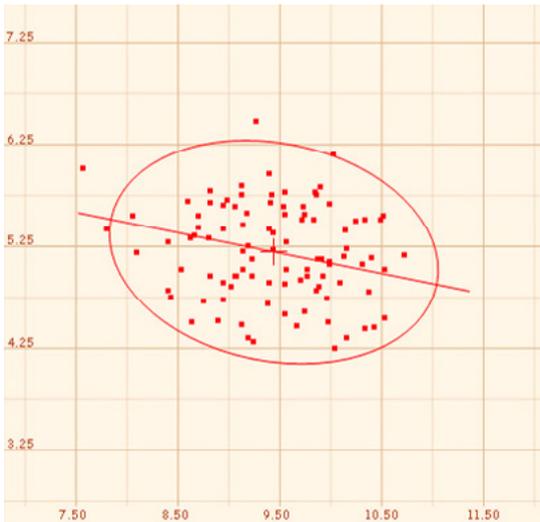


Diagrama de medidas esporais de *Inocybe aurea*

cións rosadas cando novo e de cor parda ocrácea (Mu2.5Y 6/3 a Mu10YR 6/3) na madurez. Provisto de lameliñas de lonxitude variable. **Estípite** de 15-75 x 2-6 mm, cilíndrico, cheo, abrancazado (Mu10YR 8.5/2), lonxitudinalmente fibriloso, sedoso, curvado, non engrosado na base, ás veces con algún resto de veo sobre todo en exemplares novos. **Contexto** de cor branca (Mu2.5Y 8.5/2), inmutable, moi escaso no píleo e moi fibriloso no estípite.

**Caracteres organolépticos:** Cheiro feble, inespecífico, non espermático a xuízo dos autores. Sabor nulo.

**Reaccións macroquímicas:** Fenol -, KOH 10 % -, Melzer -,  $\text{NH}_4\text{OH}$  -,  $\text{FeSO}_4$  -, guayacol -, formol - (en exemplares secos).

**Biofluorescencia:** Manifesta biofluorescencia de cor branca no himenóforo e micelio, gris abrancazada no contexto. A biofluorescencia mantense en material seco.

#### Caracteres microscópicos

No estudo microscópico obsérvanse **basidiosporas** irregulares, provistas de apículo visible, angulares, nodulosas, de medidas (7,6) 8,6 – 10,3 (10,7) x (4,3) 4,5 – 5,8 (6,5)  $\mu\text{m}$ ; Q = (1,3) 1,6 – 2,1 (2,4). **Basidios** hialinos, craviformes, tetraspóricos, de medidas 41,1 – 43,5 x 8,8 – 9,8 (9,9)  $\mu\text{m}$ . **Chei-**

**locistidios e pleurocistidios** moi semellantes entre si, cravados, hialinos, ás veces con presenza de cristais no ápice, de medidas 64,0 – 74,9 x 15,8 – 20,6  $\mu\text{m}$ ., con paredes de 0,5 – 1,0  $\mu\text{m}$  de espesor. **Caulocistidios** non observados, non obstante presenta pelos caulocistidios no ápice do estípite.

#### Estudo molecular

Unha vez depurada de xeito manual a secuencia de ADNr xerada da rexión ITS, obtívose unha secuencia de 792 pares de bases. Comparouse coas secuencias almacenadas en GenBank, seleccionando aquelas cunha maior porcentaxe de identidade, todas identificadas como correspondentes á especie *Inocybe aurea*. A comparación con esta selección deu como resultado unha porcentaxe de identidade dun 100 % (736/736 pares de bases coincidentes) coa secuencia FN550877 (RYBERG *et al.*, 2010), dun 99,83 % (602/603 pares de bases coincidentes) coa AM882740 (RYBERG *et al.*, 2008) e dun 99,34 % (603/607 pares de bases coincidentes) coa AM882739 (RYBERG *et al.*, 2008).

#### Ecoloxía

*Inocybe aurea* é unha especie terrícola que presenta un desenvolvemento gregario. Os exemplares de *Inocybe aurea* obxecto deste estudo e durante o período referenciado, atopáronse sempre nun bosque de inundación composto de diversas frondosas: *Quercus robur*, *Betula pubescens*, *Frangula alnus*, *Cytisus striatus*, *Cytisus scoparius* e *Genista florida*. A zona ten un clima de tipo suboceánico, subtipo Interior Norte (continentalización), cun valor de precipitacións anual de 986 mm (DE UÑA, 2001).

**pH do chan na zona de micetación:** 5.6

#### MATERIAL ESTUDADO

ESPAÑA: Galicia, provincia de Lugo, concello de Begonte, parroquia de Santiago de Illán. ZEC Parga-Ladra-Támoga. Reserva da Biosfera Terras do Miño. Altitude: 395 m s. n. m. Baixo *Quercus robur* L., *Betula pubescens* Ehrh. e *Frangula alnus* Muhl., con presenza próxima de *Cytisus striatus* (Hill) Rothm., *Cytisus scoparius* (L.) Link e *Genista florida*, L., en bosque de inundación. 30/5/2021. *Leg. et det.*: Cristina García-Echave Puente & Jose Castro Fe-

DATOS CLIMÁTICOS DA ZONA E ÉPOCA DE MICETACIÓN DE *Inocybe aurea*

Anos	Meses	Temperatura media	Precipitación total	Humidade media
		°C	mm	%
2018	maio	12,6	33,8	78,9
	xuño	15,9	66,5	83,5
2019	maio	13,6	21,3	72,0
	xuño	15,0	50,3	76,2
2020	maio	15,8	24,4	74,4
	xuño	15,7	43,7	77,6
2021	maio	12,5	50,3	73,9
	xuño	15,3	83,1	80,5
Media do período		14,6	46,7	77,1

Datos tomados da Estación Meteorolóxica de Rozas. Castro de Rei (Lugo) 80080

rreiro, códigos de herbario: JCAS0161000002201 e CGE280619332. Código de secuencia en GenBank: OP629529.

Outro material estudado: Ibidem. CGE190620342 Duplo. AH56369, 8/7/2020, *Leg. et det.* Cristina García-Echave Puente.

## DISCUSIÓN

*Inocybe aurea* é unha especie caracterizada macroscópicamente pola cor amarela dourada do seu píleo e pola presenza de veo. A nivel microscópico destacan as súas basidiosporas angulares e nodulosas e a presenza de pleurocistidios. O estudo molecular afianza claramente a identificación da especie. A súa presenza a nivel mundial é escasa e a súa distribución constrinxida sobre todo ao norte de Europa, onde Suecia acapara máis da metade das citas mundiais da especie cun 54 % das mesmas.

Mantemos *Inocybe aurea* como nome prioritario do taxon estudado a pesar do sinalado no estudo preliminar dos taxons do xénero *Inocybe*

cuxa cor dominante do píleo é amarela ou amarelenta efectuado por CARTERET & REUMAUX (2017) e no que se suxire a sinonimia do mesmo con *Inocybe albipes*, indicando este último nome como prioritario. Considerando o mencionado estudo como preliminar, entendemos que se precisa de estudos complementarios, especialmente moleculares, para poder aclarar suficientemente esta cuestión.

A especie desenvólvese, segundo HUIJSMAN (1955), en madeira seca de *Pinus* e segundo outra bibliografía consultada, en bosques variados: de *Pinus* con mestura de arbustos frondosos (STANGL, 1991), en bosques de coníferas en chan turboso (KNUDSEN & VESTERHOLT, 2018). Non obstante, os exemplares estudados atopáronse, en todo o período de estudo, nun bosque de inundación formado por unha mestura de frondosas: *Quercus robur*, *Betula pubescens* e *Frangula alnus*, con exemplares de *Cytisus striatus*, *Cytisus scoparius* e *Genista florida* nas proximidades, é dicir, baixo anxiospermas, coincidindo neste senso con CRIPPS *et al.* (2019). Este bosque mantense parcial-

mente inundado ou encharcado nas condicións pluviométricas habituais na zona, durante tempadas máis ou menos longas das estacións de outono e inverno e mesmo ás veces dos comezos da primavera, observándose unha clara preferencia da súa micetación nas zonas máis baixas e húmidas do chan, onde a auga encharcada tarda máis en evaporarse. En canto a época anual de aparición, obsérvase, de xeito constante ao longo deste período, unha micetación entre os meses de maio a xullo, sendo os meses de maio e xuño os de maior intensidade e regularidade na micetación.

Compre sinalar que o lugar onde se sitúa este bosque de inundación no que se localiza a especie estudada forma parte do ZEC Parga-Ladra-Támoga e este á súa vez da Reserva da Biosfera Terras do Miño.

#### AGRADECIMENTOS

A Fermín Pancorbo pola súa cooperación cos autores no presente traballo. A Julián Alonso, pola achega de datos bibliográficos de relevancia para este estudo. A Andrea Macho polas achegas técnicas respecto ao ZEC Parga-Ladra-Támoga mencionado neste traballo.

#### BIBLIOGRAFÍA

ALTSCHUL, S.F.; GISH, W.; MILLER, W.; MYERS, E.W.; LIPMAN, D.J. 1990. "Basic local alignment search tool." *Journal of Molecular Biology*, 215: 403-410. ISSN 0022-2836.

BASSO, M.T. 2005. *Manuale di Microscopia dei funghi*. Alassio: Ed. Libreria Mykoflora. ISBN 9788887740011.

CARTERET, X.; REUMAUX, P. 2017. Miettes sur les *Inocybes* (8e série). *Inocybes jaunes ou jaunâtres*. *Bull Soc mycol Fr* 131(1-2):1-96

CASTRO-FERREIRO, J. 2021. Bioluminiscencia, biofluorescencia e biofosforescencia en fungos. Estudo preliminar sobre a biofluorescencia dalgunhas especies. *Micolucus*, 8: 46-58. ISSN 2386-8872.

CHEN, J.; HOFMOCKEL, K.S.; HOBBI, E.A. 2016. Isotopic analysis of sporocarp protein and structural material improves resolution of fungal carbon sources. *Frontiers in Microbiology*, 7:1994. ISSN 1664-302X.

CRIPPS, C.; LARSSON, E.; VAURAS, J. 2019. Nodulose-spored *Inocybe* from the Rocky Mountain alpine zone molecularly

linked to European and type specimens. *Mycologia*, 112: 1-21. <http://www.dx.doi.org/10.1080/00275514.2019.1677419>

CUBETA, M.A.; ECHANDI, E.; ABERNETHY, T.; VILGALYS, R. 1991. Characterization of anastomosis groups of binucleate *Rhizoctonia* species using restriction analysis of an amplified ribosomal RNA gene. *Phytopathology*, 8: 1395-1400. ISSN 0031-949X.

DE UÑA ÁLVAREZ, E. 2001. El Clima. En: PRECEDO LEDO, A. & SANCHO COMÍNS, J.: Atlas de Galicia. Tomo I: 137-155. Sociedade para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia. Consellería da Presidencia. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.

GALICIA. 2014. Decreto 37/2014, do 27 de marzo, polo que se declaran zonas especiais de conservación os lugares de importancia comunitaria de Galicia e se aproba o Plan director da Rede Natura 2000 de Galicia. Diario Oficial de Galicia 62 [en liña], 31 de marzo de 2014. Dispoñible en: [https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2014/20140331/AnuncioCA02-270314-0001\\_gl.html](https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2014/20140331/AnuncioCA02-270314-0001_gl.html)

GARDES, M.; BRUNS, T.D. 1993. ITS primers with enhanced specificity for Basidiomycetes—application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology*, 2: 113-118. ISSN:1365-294X.

GBIF [sitio web]. 2022. GBIF Occurrence Download [Consulta:16-5-2022]. Dispoñible en <https://doi.org/10.15468/dl.6zgm4>

GENBANK [sitio web]. 2022. NIH genetic sequence database. [Última consulta: 04-04-2022]. Dispoñible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

GUITIÁN, F.; CARBALLAS, M.T. 1976. *Técnicas de análisis de suelos*. Santiago de Compostela: ed. Pico Sacro. ISBN: 84-85170-09-1

HUIJSMAN, H.S.C. 1955. Observations on Agarics. *Fungus*, 25:18-43

KNUDSEN, H.J.; VESTERHOLT, J.H. (eds.). 2018. *Funga Nordica: Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera*. vol. 2, 2. edn, Nordsvamp. ISBN: 978-8798396130

KUMAR, S.; STECHER, G.; LI, M.; KNYAZ, C.; TAMURA, K. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35: 1547-1549. ISSN: 0737-4038.

KUYPER, T. 1986. A revision of the genus *Inocybe*. I. Subgenus *Inosperma* and the smooth-spored species of subgenus *Inocybe*. *Persoonia*: 1-247. ISSN 0031-5850.

LARKIN, M.A.; BLACKSHIELDS, G.; BROWN, N.P.; CHENNA, R.; MCGETTIGAN, P.A.; MCWILLIAM, H.; VALENTIN, F.; WALLACE, I.M.; WILM, A.; LOPEZ, R.; THOMPSON, J.D.; GIBSON, T.J.; HIG-

GINS, D.G. 2007. Clustal W and Clustal X version 2.0. *Bioinformatics*, 23: 2947-2948. ISSN 1367-4803.

MATHENY, P. B., HOBBS, A. M., ESTEVE-RAVENTÓS, F. 2019. Genera of Inocybaceae: New skin for the old ceremony. *Mycologia*, 112(1): 83-120. ISSN 1557-2536. <https://doi.org/10.1080/00275514.2019.1668906>

MUNSELL, A.H. 2009. Munsell Soil Color Charts. Baltimore, Maryland. Munsell Color Company, Inc.

MURRAY, M.G.; THOMPSON, W.F. 1980. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Research*, 8(19): 4321-4325. ISSN 1362-4962.

RYBERG, M.; LARSSON, L.; JACOBSSON, S. 2010. An evolutionary perspective on morphological and ecological characters in the mushroom family Inocybaceae (Agaricomycotina, Fungi). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 55: 431-442. ISSN: 1055-7903. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2010.02.011>

RYBERG, M.; NILSSON, R.H.; KRISTIANSSON, E.; TÖPEL, M., JACOBSSON, S.; LARSSON, E. 2008. Mining metadata from unidentified ITS sequences in GenBank: A case study in *Inocybe* (Basidiomycota). *BMC Evolutionary Biology* 8, 50. ISSN: 1471-2148. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-8-50>

STANGL, J. 1991. *Guida alla determinazione dei funghi Vol. 3. Inocybe*. Trento: Saturnia. ISBN 978-8885013537

VILGALYS, R.; HESTER, M. 1990. Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several *Cryptococcus* species. *Journal of Bacteriology*, 172: 4238-4246. ISSN 0021-9193.

WHITE, T.J.; BRUNS, T.D.; LEE, S.; TAYLOR, J.W. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis MA, Gelfand DH, Sninsky J, White TJ (eds) PCR protocols: a guide to methods and applications. Academic, San Diego.

Código QR para descargar el artículo en idioma español:



# *Cephalotheca sulfurea*, un bello y vistoso pirenomiceto encontrado en la provincia de Pontevedra

Autores: Enrique Rubio<sup>1</sup>, Santiago Corral<sup>2</sup>

<sup>1</sup> C/ José Cueto 3 5ºB, 33401 Avilés, Asturias  
[enrirubio@asturnatura.com](mailto:enrirubio@asturnatura.com)

<sup>2</sup> C/ Castela 17, 36930 Bueu, Pontevedra  
[santjons@gmail.com](mailto:santjons@gmail.com)

## RESUMEN

En este trabajo los autores describen la presencia en la provincia de Pontevedra (Galicia, España) del hermoso y raro pirenomiceto *Cephalotheca sulfurea*, un hongo escasamente reportado.

Palabras clave: Hongos, taxonomía, corología, pirenomicetos.

## ABSTRACT

In this paper the authors report the presence in the province of Pontevedra (Galicia, Spain) of the beautiful and rare pyrenomycetous fungus *Cephalotheca sulfurea*, a rarely reported fungus.

Keywords: Fungi, taxonomy, chorology, pyrenomycetous fungi.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la micromicocenosis requiere de una especial disposición para la prospección de hongos diminutos ya que se trata en cierta manera de un trabajo policial dadas las dimensiones reducidas de los objetivos. Pero este acaba por ofrecer, sin duda, el premio a los esfuerzos realizados cuando se encuentran hongos tan espectaculares como el que tratamos a continuación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Han sido los habituales en este tipo de estudios micológicos: examen macro y microscópico de las muestras *in vivo* y en agua, o tras el empleo de algunos reactivos químicos habituales en micología como la potasa (KOH al 10%), el NH<sub>4</sub>OH al 25%, el reactivo de Melzer o el Lugol (IKI). Las dimensiones de los elementos estructurales han sido registradas en agua para evitar las distorsiones in-

herentes al empleo de los agentes químicos. Una vez desecadas al aire ambiental, sin recurrir a una desecación forzada por el empleo del aire caliente, las muestras se conservaron en el herbario personal de E. Rubio (ERD).

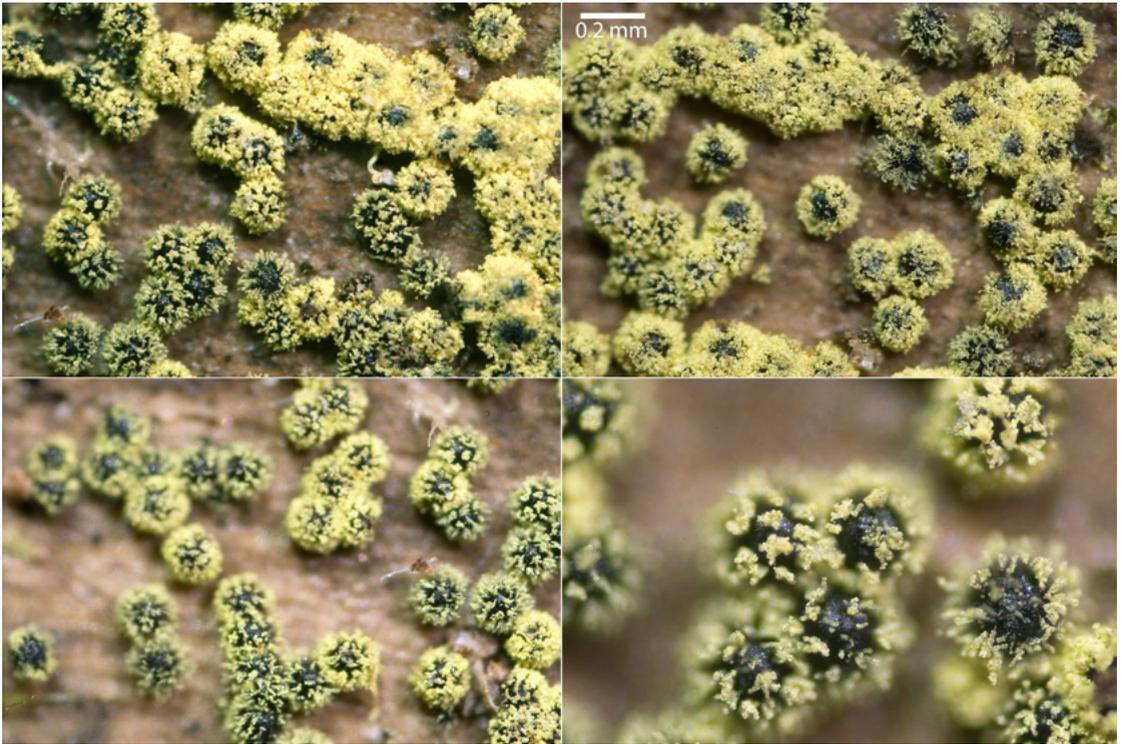
## *Pocas descripciones de este raro hongo lignícola existen en la literatura consultada*

## TAXONOMÍA

*Cephalotheca sulfurea* Fuckel, *Jb. nassau. Ver. Naturk.* 25-26: 297 (1871).

≡ *Crepinula sulfurea* (Fuckel) Kuntze, *Revis. gen. pl.* (Leipzig) 2: 850 (1891).

Posición taxonómica: *Cephalothecaceae*, *Cephalothecales*, *Sordariomycetes*, *Ascomycota*.



*Cephalotheca sulfurea* ERD-9232. Fructificaciones muy aumentadas de tamaño. Foto: Enrique Rubio.



*Cephalotheca sulfurea* ERD-9232. Fructificaciones *in situ*. Foto: Santiago Corral.



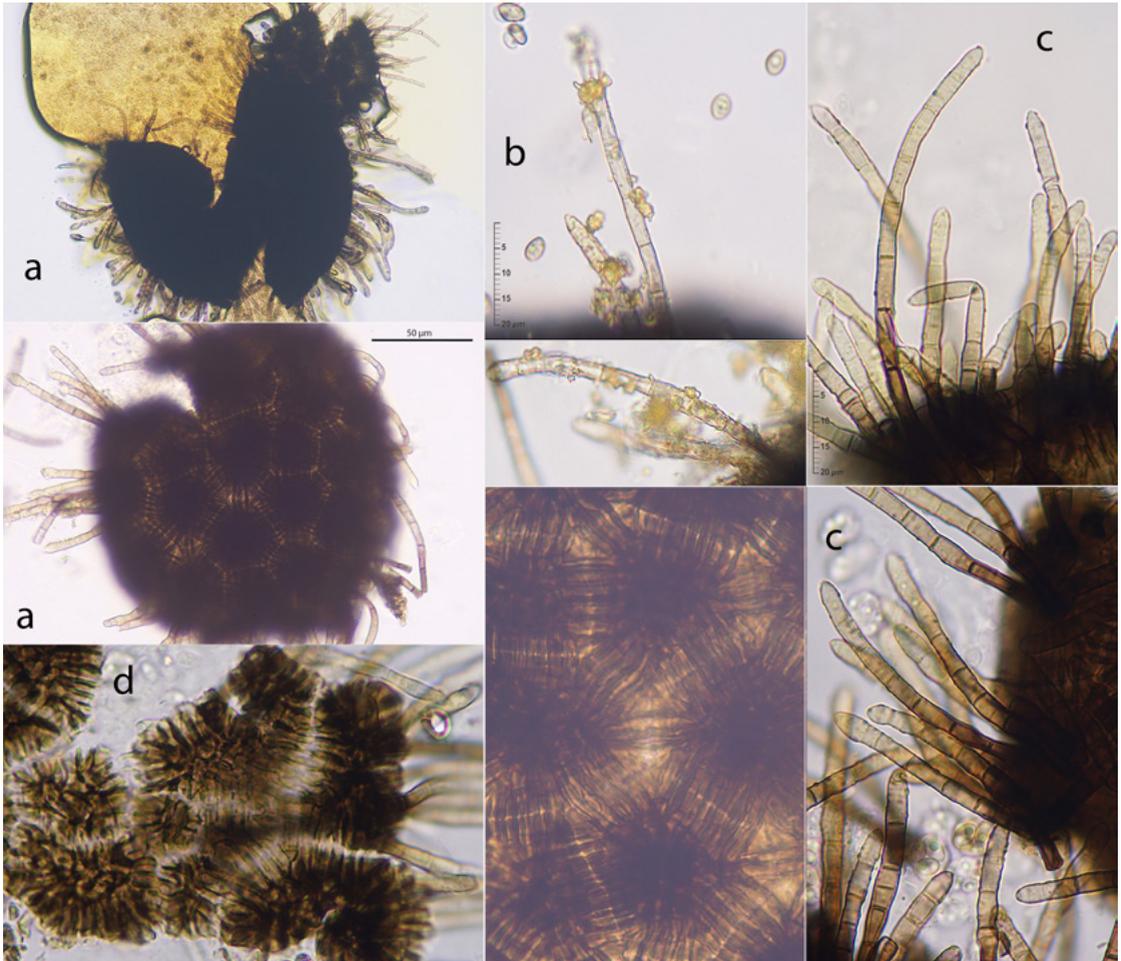
*Cephalotheca sulfurea* ERD-9232. Madera húmeda elaborada en la que fueron halladas las fructificaciones. El lugar exacto se ha señalado con una flecha roja. Foto: Santiago Corral.

### MATERIAL ESTUDIADO

España: Galicia, Pontevedra, Bueu 42.327731° -8.782609°, 8 m s.n.m., 5-II-2022, en madera elaborada de *Eucalyptus* sp. caída al suelo en un lugar húmedo de un jardín, en las cercanías de un depósito de compost, *leg.* S. Corral, *det.* E. Rubio, ERD-9232.

### Descripción macroscópica

Cleistotecios muy numerosos, cespitosos, superficiales, piriformes o subsféricos y de 150-250  $\mu$ m de altura, con una consistencia carbonosa y de un color negro intenso, con la superficie radial o poligonalmente agrietada o suturada que en la madurez se hiende por estas formaciones para

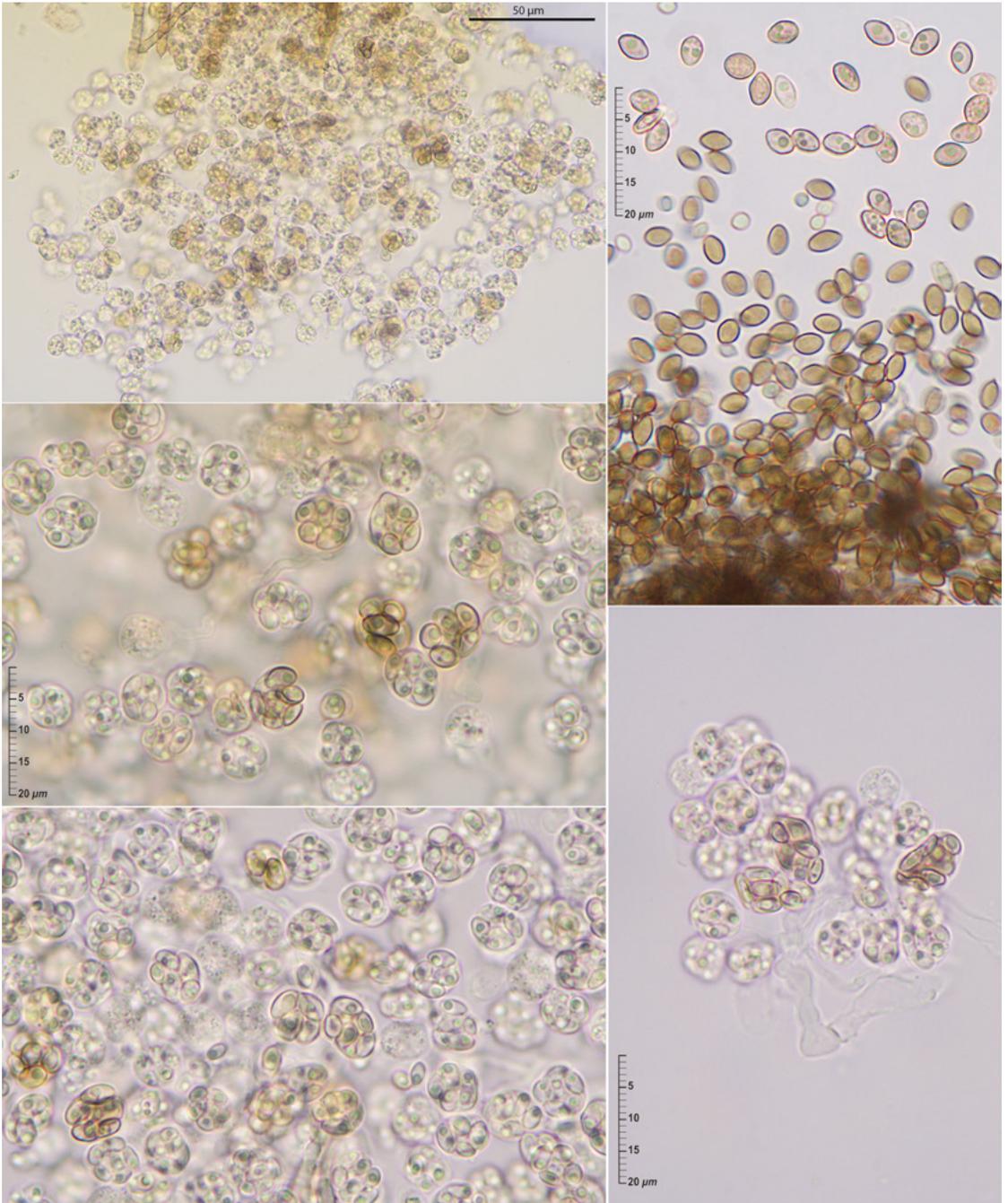


Fisonomía de los cleistotecios. Foto: Enrique Rubio. a.-Cleistotecios tras su disgregación en  $\text{NH}_4\text{OH}$ . b.-Recubrimiento hifal en  $\text{H}_2\text{O}$  mostrando la sustancia amorfa amarillenta que los recubre. c.-*Idem* en  $\text{NH}_4\text{OH}$ . d.-Placas poligonales que componen la *peridiopellis cephalothecoide* tras su desprendimiento del cleistotecio. e.-Paredes de tipo *cephalothecoide* del cleistotecio.

liberar su contenido, dejando entonces tan solo los vestigios de los cleistotecios en forma de breve copa negruzca llena de esporas. Dichos cleistotecios se hallan cubiertos, salvo en la extrema base y en el ápice por un vistoso fieltro formado por hifas de color amarillo azufre y suelen descansar sobre un subículo de estas mismas hifas amarillentas. No hemos podido observar rastros de su estado anamórfico con conidios limoniformes que CHESTERS (1935) conectó con esta forma perfecta que ahora describimos.

#### Descripción microscópica

Ascos esféricos o subsféricos de 8-10  $\mu\text{m}$  de diámetro que ocupan el interior de las fructificaciones, con las paredes delgadas y no amiloides, que habitualmente contienen ocho ascósporas de (4,2-)4,8(-5,4) x (2,8-)3,3(-3,8)  $\mu\text{m}$ ; Q = (1,2-)1,5(-1,7), hialinas al principio, de color pardo oliváceo en la madurez, con las paredes lisas, elipsoidales aunque con cierta tendencia a la agudización de sus polos, con una o varias gúttulas en su interior salvo en la extrema madurez. En las preparaciones los ascos aparecen en ocasio-



*Cephalotheca sulfurea* ERD-9232. Ascos y ascósporas. Foto: Enrique Rubio

nes en las cercanías de hifas hialinas y tortuosas que quizás pudieran ser verdaderas hifas ascógenas.

Las mallas poligonales que forman las paredes de los cuerpos fructíferos (peridio *cephalothecoide*) están compuestas por células negruzcas de 3,0-7,0 µm de diámetro, más o menos angulares, con un contorno rectangular o cuadrangular con las paredes de 1-1,3 µm de anchura, en su mayoría dispuestas radialmente o en filas. El contenido del cleistotecio se vuelve fugazmente de color amarillo dorado en contacto con las bases fuertes y las hifas que rodean los cleistotecios, que en ocasiones parecen originarse también de sus paredes, son de color pardo amarillento claro, multiseptadas, con una anchura de 3,0-4,0 µm, los ápices obtusos y apenas dilatados, con las paredes delgadas y abundante incrustación de materia amorfa amarillenta que se disuelve en KOH.

#### OBSERVACIONES

*Cephalotheca* Fuckel es un género de hongos saprobios que habitan en el suelo, la madera e incluso sobre otros hongos (*Cephalotheca polyporicola* Jacz., ahora en el género *Albertiniella* Kirschst.) En general está escasamente estudiado y hoy en día parece albergar 18-19 especies conocidas. La patogenicidad de otras especies pertenecientes a la familia *Cephalothecaceae* ha sido bien documentada en humanos y perros (infecciones superficiales e infecciones sistémicas). Sin embargo, nunca se había informado de que *Cephalotheca sulfurea* se comportase como patógeno de seres humanos o animales hasta que REHULKA & al. (2016) documentaron un caso probado de infección hepática en peces acaecido en una piscifactoría de trucha arcoíris en la República Checa.

Un estado asexual similar al de *Cephalotheca sulfurea*, *Phialemonium*-like, está presente en varios géneros de hongos (*Phialemonium*, *Paecilomyces*, *Taifanglania*, *Acremonium*), lo que dificulta la identificación en este estado sin tener que recurrir a métodos moleculares. Al parecer, la inducción del estado sexual *in vitro* es problemática y requiere de condiciones especiales (CHESTERS, *op. cit.*). Pocas descripciones de este raro hongo lignícola existen en la literatura consultada, entre ellas las de SVRČEK (1970) y DENNIS (1981), sucintas pero pormenorizadas y con buenas ilustraciones.

Otras especies del género descritas por CHESTERS (*op. cit.*) forman ascósporas reniformes y no ovoides y tienen un peridio glabro (*C. reniformis*) o cubierto por un fieltro de color púrpura (*C. purpurea*), aunque esta última ha sido combinada en el género *Fragosphaeria* Shear.

#### AGRADECIMIENTOS

A José María Costa Lago por la revisión del texto.

#### BIBLIOGRAFÍA

- CHESTERS, C.G. 1935. Studies on British pyrenomycetes: I. The life histories of three species of *Cephalotheca* Fuck. *Transactions of the British Mycological Society* 19: 261-279.
- DENNIS, R.W.G. 1981. *British Ascomycetes*. J. Cramer (Vaduz): 1-585.
- REHULKA, J., KUBATOVA, A. & HUBKA, V. 2016. *Cephalotheca sulfurea* (Ascomycota, Sordariomycetes), a new fungal pathogen of the farmed rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Journal of fish diseases* 39(12): 1413-1419.
- SVRČEK M. 1970: *Cephalotheca sulfurea* Fuckel (New records. 4.). *Česká Mykologie* 24(1): 55-56.

# Gymnopilus dilepis una especie introducida de modo accidental nueva para la micoflora gallega

Manuel Garea<sup>1</sup>, Óscar Requejo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agrupación Micológica A Zarrota  
mgarea2@gmail.com

<sup>2</sup>San Xurxo, A Laxe 19, Salceda de Caselas. E-36470, Pontevedra;  
Grupo Micológico Galego Luís Freire.  
oscarequejo@hotmail.com.

## RESUMEN

Se describe *Gymnopilus dilepis*. Esta especie fructificó en una maceta que había sido rellena con sustrato comercial. Se comentan aspectos sobre su distribución y taxonomía.

Palabras clave: *Gymnopilus*, *Basidiomycetes*, *Agaricales*, Galicia, especies alóctonas.

## ABSTRACT

*Gymnopilus dilepis* is described. This species fructified in a pot that had been filled with commercial substrate. Aspects about its distribution and taxonomy are discussed.

Keywords: *Gymnopilus*, *Basidiomycetes*, *Agaricales*, Galicia, allochthonous species.

## INTRODUCCIÓN

La introducción accidental de especies por actividades humanas son perjudiciales para los ambientes naturales invadidos y aunque solo el 35% de estas introducciones tiene éxito, las que se establecen alteran la estructura y funcionamiento de los ecosistemas (GUTIÉRREZ-YURRITA, 1999). En el caso de los hongos, al necesitar los carpóforos para confirmar presencia (excepto muestreos realizados mediante análisis metagenómicos), es complicado saber si una especie es introducida o el micelio ya vivía latente pero no fructificaba (CASTRO & PÉREZ-TORRÓN, 2019). En cuanto a la especie que se cita, se trata de una especie exótica, que fructificó en una maceta sobre sustrato universal de procedencia desconocida, lo que despeja cualquier duda sobre si este micelio ya formaba parte de la micobiota gallega e ibérica con anterioridad.

El género *Gymnopilus* (*Agaricales*, *Hymenogastreae*) lo componen más de 200 especies que generalmente viven como saprótrofas sobre madera y se distribuyen por todo el mundo, pero principalmente en regiones templadas y tropicales (SUWANNARACH *et al.*, 2017). Se caracteriza por sus basidiomas con colores amarillos, ferruginosos o púrpuras, láminas amarillas o amarillo ferruginosas, pie central o excéntrico ornamentado con un anillo membranoso o cortiniforme y fugaz, esporas elipsoides ferruginosas con ornamentación verrugosa o rugosa (CAMPI *et al.*, 2021).

## MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología seguida fue la habitual en este tipo de trabajos. El material se recolectó y se tomaron notas y fotografías en fresco, también se testó algún reactivo macroquímico. Después se deshidrató para la posterior revisión en el laboratorio, en la



Fig.1. *Gymnopilus dilepis* en distintos estados de desarrollo.

que se utilizó para las muestras hidróxido potásico (KOH 10%) como hidratante y rojo congo como colorante. Las observaciones se realizaron en un microscopio biológico a 400x y 1000x, en este último caso en inmersión en aceite.

La sistemática del género *Gymnopilus* se consultó en el trabajo monográfico de BON & ROUX (2002) y para la taxonomía actualizada, se siguió el recurso web Index Fungorum ([www.indexfungorum.org](http://www.indexfungorum.org)).

#### DESCRIPCIÓN

*Gymnopilus dilepis* (Berk. & Broome) Singer, *Lilloa* 22: 560 (1951) [1949]

#### MATERIAL ESTUDIADO

ESPAÑA. Galicia, Pontevedra, Tui, en maceta rellena con sustrato universal comercial, 13/10/2021, Manuel Garea. GMG-fungi 21303 (Fig.1-2)

Píleo hasta 28 mm de diámetro, inicialmente convexo, poco a poco convexo mamelonado, con el desarrollo a plano convexo, para terminar aplanado mamelonado y en muchos ejemplares ya muy adultos con el centro deprimido con los bordes realzados. Cutícula ornamentada ya desde sus inicios con escamas erectas, excepto en la zona marginal. Estas escamas en su vejez ya no son tan patentes y se aplanan un poco, siendo más visibles en la zona central. El borde del sombrero en su juventud porta unos vistosos restos de la cortina concolor con las láminas, de forma triangular, que desaparecen en su vejez. El color en su juventud es de un llamativo amarillo vivo que poco a poco se va invadiendo de rojo grosella, excepto el margen que permanece con el color inicial. Láminas amarillas, después un poco más oscuras con un matiz amarillento rosado, adnatas, con laminillas intercaladas de distinta longitud, en un principio

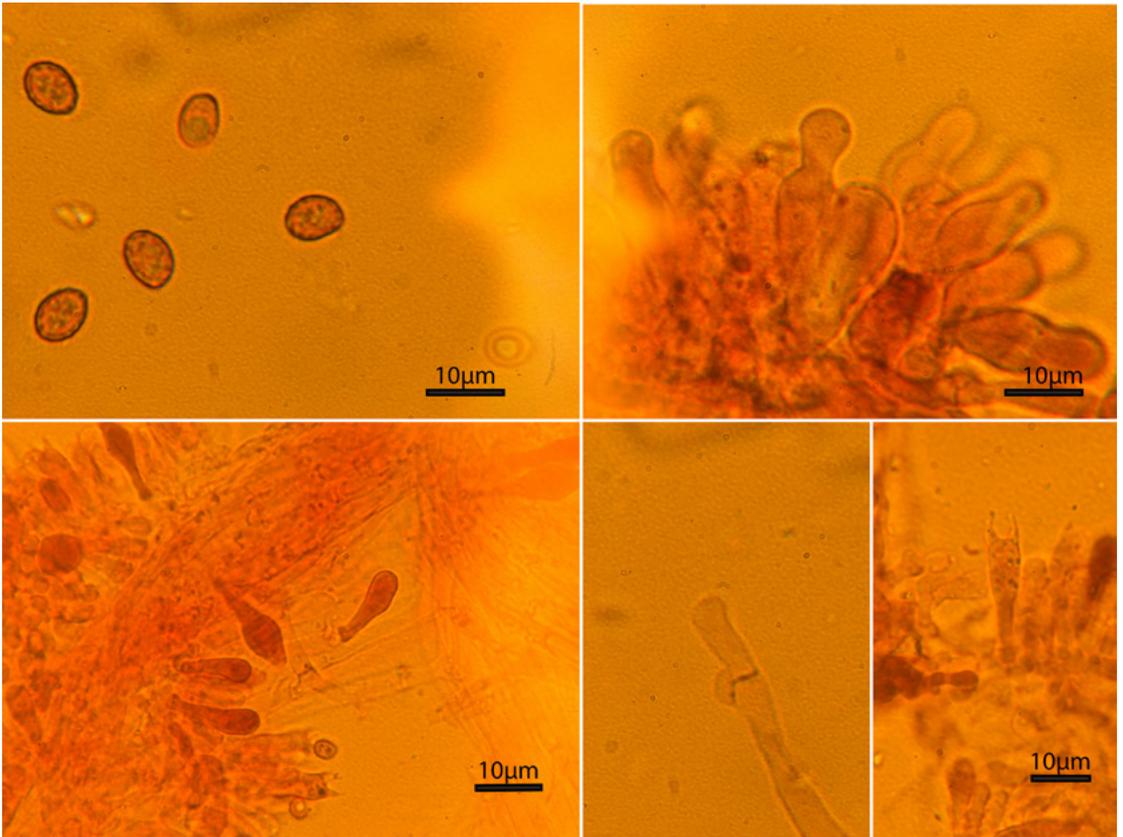


Fig.2. Microscopía: a) esporas; b) queilocistidios; c) pleurocistidios, basidiolos y basidio; d) fíbula; e) basidio.

*se trata de una especie exótica,  
que fructificó en una maceta sobre  
sustrato universal*

rectas, después ventradas con la arista erosionada en los adultos. Estipe cilíndrico igual o más largo que el diámetro del sombrero, recto o curvado cerca de la base, donde se ensancha arrastrando parte del sustrato. En los adultos puede portar restos esparcidos de la cortina poco apreciables. En su juventud presenta el ápice del pie del color de las láminas, el resto concolor con el sombrero, este color en la vejez va invadiendo toda su longitud, excepto una pequeña zona cerca de las láminas que permanece blanquecino amarillento. Carne exigua en el sombrero, de olor poco perceptible o nulo y sabor claramente amargo.

Esporas elipsoides de 6-7,5 x 4,7-5,2 µm, finamente verrugosas. Basidios claviformes, tetraspóricos, de 20-27 x 5-8,5 µm, se observó alguno bispórico de similares medidas. Basidiolos utriformes a fusiformes con el ápice ampliamente redondeado. Queilocistidios utriformes de 20-30 x 8-12 µm, Fíbulas presentes en todas las estructuras. Pileipellis tipo cutis con hifas de hasta 15 µm con incrustaciones pardas.

#### OBSERVACIONES

Concuerda correctamente con la descripción de SUWANNARACH *et al.* (2017), sin embargo, comparando con las claves propuestas por ROUX & BELLANGER (2017), nos iríamos a *Gymnopilus luteofolius*. En estas claves se dice que *G. dilepis* no tiene queilocistidios capitados ni subcapitados y en el material estudiado observamos algunos, aunque muy escasos (Fig.2). También se menciona que puede

TAXON	LARGO ( $\mu\text{m}$ )	ANCHO ( $\mu\text{m}$ )	REF. BIBLIOGRÁFICA
<i>Gymnopilus dilepis</i>	6-7,5	4,7-5,2	GMG-fungi 21303
<i>Gymnopilus dilepis</i>	6-7,5	4,8-6	SUWANNARACH <i>et al.</i> , 2017
<i>Gymnopilus luteofolius</i>	8-9,5	5-6	BON & ROUX, 2002
<i>Gymnopilus igniculus</i>	8-9,5	6-6,8	HOLEC <i>et al.</i> , 2003
<i>Gymnopilus norfolkensis</i>	6,4-7,2	4-5,2	SUWANNARACH <i>et al.</i> , 2017
<i>Gymnopilus purpuratus</i>	7,5-8,5	4,8-5,7	SUWANNARACH <i>et al.</i> , 2017
<i>Gymnopilus terricola</i>	6,5-8,4	5,2-6	AGRETIOUS <i>et al.</i> , 2003
<i>Gymnopilus purpureosquamulosus</i>	6,5-8	4-5,5	CAMPI <i>et al.</i> , 2021

Tabla 1. Comparativa de medidas esporales de *G. dilepis* con especies similares.

tener anillo bien desarrollado y membranoso, persistente hasta la madurez, en nuestra colección el anillo quedo adherido al borde del sombrero, aunque esto puede deberse a factores ecológicos o por una maduración alterada, ya que la maceta donde fructificó se manipuló en pleno crecimiento. En la descripción de BON & ROUX (2002) de *Gymnopilus luteofolius* (citado como *G. luteifolius*), se recoge que la carne toma tonos rojizos o rosados, caracteres que no observamos, además los queilocistidios son más esbeltos que el *G. dilepis* estudiado, en el que son más cortos y anchos (*G. luteofolius* 30-35 x 5-6  $\mu\text{m}$  y *G. dilepis* 20-30 x 8-12  $\mu\text{m}$ ), también se reseñan manchas verdes en el carpóforo por acción de la psilocibina, en nuestro material a pesar de que la especie también contiene esta substancia (REYNOLDS *et al.*, 2018; MARREN, 2018), no observamos dicha coloración.

En general, parece que la principal diferencia con otros taxones del género es el tamaño esporal (Tabla 1). En Europa la especie más parecida además de *Gymnopilus luteofolius* es *Gymnopilus igniculus*. Otras similares son *Gymnopilus norfolkensis*, *Gymnopilus purpuratus*, *Gymnopilus terricola*.

*Gymnopilus lepidotus* también se asemeja y posiblemente sea sinónima (AGRETIOUS *et al.*, 2003;

CAMPI *et al.*, 2021), de la que se diferencia por su distribución neotropical, siendo paleotropical en *Gymnopilus dilepis*, además de la distinta morfología de los queilocistidios, más lageniformes y con el cuello más largo en *G. lepidotus* (AGRETIOUS *et al.*, 2003)

La distribución en GBIF de esta especie muestra una escasa representación en el planeta, donde la mayoría de los registros se concentran en Australia. En Europa la encontramos citada en Reino Unido y Noruega (*Gymnopilus dilepis* in GBIF Secretariat, 2021).

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a Miguel Piña (Tuy, Pontevedra) por hacernos llegar el material estudiado.

#### BIBLIOGRAFÍA

AGRETIOUS THOMAS, K.; GÚZMAN-DÁVALOS, L.; MANIMOHAN, P. 2003. A new species and new records of *Gymnopilus* from India. *Mycotaxon* 85: 297-305.

BON, M.; ROUX, P. 2002. *Le genre Gymnopilus P. Karst. in Europe*. Fungi Non Delineati 17. Edizioni Candusso. Alassio.

CAMPI, M.; MAUBET, Y.; GRASSI, E.; NIVEIRO N.; GUZMÁN-DÁVALOS, L. 2021. First contribution to the genus *Gymno-*

- pilus* (Agaricales, Strophariaceae) in Paraguay. *Rodriguésia* 72: e00752019. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202172013>
- CASTRO, M.L.; PÉREZ-TORRÓN, G. 2019. O concepto de especie invasora nos fungos macromicetos. *Mykes* 22: 101-108
- GUTIÉRREZ-YURRITA, P.J. 1999. Introducción de especies. *Biología Informa* 25(6): 1-6.
- Gymnopilus dilepis* (Berk. & Broome) Singer in GBIF Secretariat (2021). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> [Consultado via GBIF.org el 2021-11-05]
- HOLEC J., ANTONIN V., GRACA M. & MOREAU P.A. 2003. *Gymnopilus igniculus* find from the Czech Republic and notes on its variability. *Czech Mycol.* 55: 161-172.
- MARREN, P. 2018. *Mushrooms: the natural and human world of British fungi*. Bloomsbury publishing. London.
- REYNOLDS, H.T.; VIJAYAKUMAR, V.; GLUCK-THALER, E.; KO-ROTKIN, H.B.; MATHENY, P.B.; SLOT, J.C. 2018. Horizontal gene cluster transfer increased hallucinogenic mushroom diversity. *Evolution Letters* 2(2): 88-101. <https://doi.org/10.1002/evl3.42>
- ROUX, P. & BELLANGUER, J.M. (2017). Quelques *Gymnopiles* intéressants du « groupe Purpurati ». *Bull. mycol. bot. Dauphiné-Savoie* 224: 35-43
- SUWANNARACH, N.; KUMLA, J.; SRI-NGERNYUANG, K.; LUMYONG, S. 2017. *Gymnopilus dilepis*, a new record in Thailand. *Mycotaxon* 132: 337-341. <https://doi.org/10.5248/132.337>
-

# Criterios metodológicos y problemáticas asociadas a las evaluaciones de productividad de setas silvestres

Autores: Javier Pereira-Espinel Plata<sup>1,2</sup>; Julián Alonso Díaz<sup>1,2</sup>; Antonio Rigueiro Rodríguez<sup>1,2</sup>; Roque Rodríguez Soalleiro<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería. Escuela Politécnica Superior de Ingeniería (Campus de Lugo-USC).

<sup>2</sup> Sociedade Micolóxica Lucus. [roque.rodriguez@usc.es](mailto:roque.rodriguez@usc.es)

## RESUMEN

Se revisan las principales dificultades metodológicas para aportar datos de productividad de setas silvestres, en particular en terrenos forestales. Las principales fuentes de incertidumbre son: la confusión entre producción y productividad, la referencia a setas comestibles, comercializables o a productividad fúngica total, los periodos de muestreo considerados, la variabilidad interanual e interparcela o los cambios taxonómicos que se han producido en el tiempo. Se ilustran los comentarios con valores obtenidos en un sitio de ensayo de clara en pinar en el concello de Begonte, que se han estudiado en los últimos 3 años.

**Palabras clave:** Productividad micológica, aprovechamiento comercial, Galicia.

## ABSTRACT

The main methodological challenges for reporting wild mushroom productivity in forest areas are reviewed. The main uncertainty sources are: confusion between harvest and productivity, the reference to edible, commercial or total mushroom, the sampling periods in relation to fruiting seasons, the interannual or interplot variability or the changes in taxonomy over time. Comments are illustrated with data obtained in a three-year monitoring of a pinewood in the council of Begonte.

**Keywords:** Mushroom productivity, comercial harvest of edible mushrooms, Galicia.

## INTRODUCCIÓN

Las setas silvestres suponen un recurso económico importante en Galicia, por lo que en los últimos años se han producido distintas iniciativas para su regulación y gestión, tales como la normativa de la Administración autonómica gallega en relación al aprovechamiento en montes de gestión privada (Decreto 73/2020) o las iniciativas concretas de montes vecinales en mano común, que se han recopilado recientemente (COPENA *et al.*, 2022).

Pero una adecuada gestión del aprovechamiento pasa por su cuantificación, lo que en hongos macromicetos resulta difícil, por tratarse de un recurso estacional, espontáneo y fugaz, a diferencia de otros recursos forestales como la madera (MARTÍNEZ PEÑA *et al.*, 2011). La cuantificación se referirá exclusivamente a los cuerpos de fructificación (carpóforos, esporocarpos o popularmente setas) y supondrá contestar a la pregunta: ¿cuántas setas produce nuestro monte?

Conviene distinguir adecuadamente los términos producción y productividad. Producción se refiere a una cantidad determinada de carpóforos recolectada en un ámbito geográfico concreto. El valor puede referirse además a una temporada completa o a un periodo de varios meses. Ejemplos de valores reportados sobre producción son la cantidad de 435000 kg que PEREIRA-ESPINEL (2016) estima a partir de la recopilación de información de empresas transformadoras para el distrito forestal X (Terra Chá).

*Productividad es la producción de carpóforos esperable por unidad de tiempo y superficie. No se refiere a un valor concreto obtenido en una determinada campaña, sino a un valor potencial recolectable*

Productividad es la producción de carpóforos esperable por unidad de tiempo y superficie. No se refiere a un valor concreto obtenido en una determinada campaña, sino a un valor potencial recolectable por unidad de superficie y de tiempo. Los valores de productividad micológica por tanto suelen tener unidades de kg/ha año, aunque tanto la unidad superficial como la temporal podrían variar. Con las limitaciones de la variabilidad interanual, los valores de productividad media pueden tabularse para los principales tipos forestales (hábitats forestales) productores de setas (MARTÍNEZ PEÑA *et al.*, 2011).

Otro concepto interesante, pero de difícil aplicación práctica es el de posibilidad micológica. De forma similar a la maderera, la posibilidad micológica sería la producción que se puede aprovechar anualmente para garantizar la sostenibilidad del recurso. En el caso micológico, se trataría de garantizar el desarrollo completo de los ciclos vitales del hongo, reservando una parte de la productividad sin recolectar. Sin embargo, como se indica posteriormente, diversos estudios indican que la recolección de carpóforos no parece tener una influencia relevante en la productividad futura, aun-

que si puede afectar negativamente la compactación del terreno asociada a una alta afluencia de recolectores (EGLI & AYER, 1997; EGLI *et al.*, 2006). Con todo, el problema esencial para aplicar este concepto es que la productividad depende fuertemente de la bonanza de cada año (MARTÍNEZ PEÑA *et al.*, 2011).

Por último, la presión recolectora se refiere al número de recolectores-día para una determinada superficie, habitualmente referido a 100 ha. A modo de ejemplo, PEREIRA-ESPINEL (2016) obtuvo un valor medio de  $1,36 \pm 0,58$  comuneros-día/100 ha durante la temporada de recolección para montes vecinales en mano común del distrito forestal X-Terra Chá. Conociendo la presión recolectora, la asignación de unos valores máximos de recolección por día permitiría poner un tope a la recolección total.

#### **EVALUANDO LA PRODUCTIVIDAD**

Si pretendemos atribuir valores concretos de productividad a distintas zonas de un monte podemos considerar 3 estrategias distintas:

- Realizar un inventario micológico en parcelas, lo que parece solo asumible en trabajos de investigación (ORTEGA & MARTÍNEZ PEÑA, 2008).
- Evaluar la productividad comercial a través de recolectores comerciales que proporcionan la información de pesadas que corresponden a un derecho exclusivo de recogida en una determinada zona (PILZ & MOLINA, 2002), reportando por tanto valores de producción. Debemos considerar que estaríamos estimando solo la fracción de la productividad que realmente se ha recolectado. Tenemos conocimiento de su aplicación durante varias temporadas en la Serra da Capelada, aunque sin resultados publicados.
- Asignar la productividad que correspondería al hábitat forestal concreto (micotopo) existente en esa parte del monte, derivada de la bibliografía disponible. Ejemplos para Castilla y León están recopilados en MARTÍNEZ PEÑA *et al.* (2011).

Cualquiera que sea el procedimiento elegido, conviene considerar algunas fuentes de incertidum-

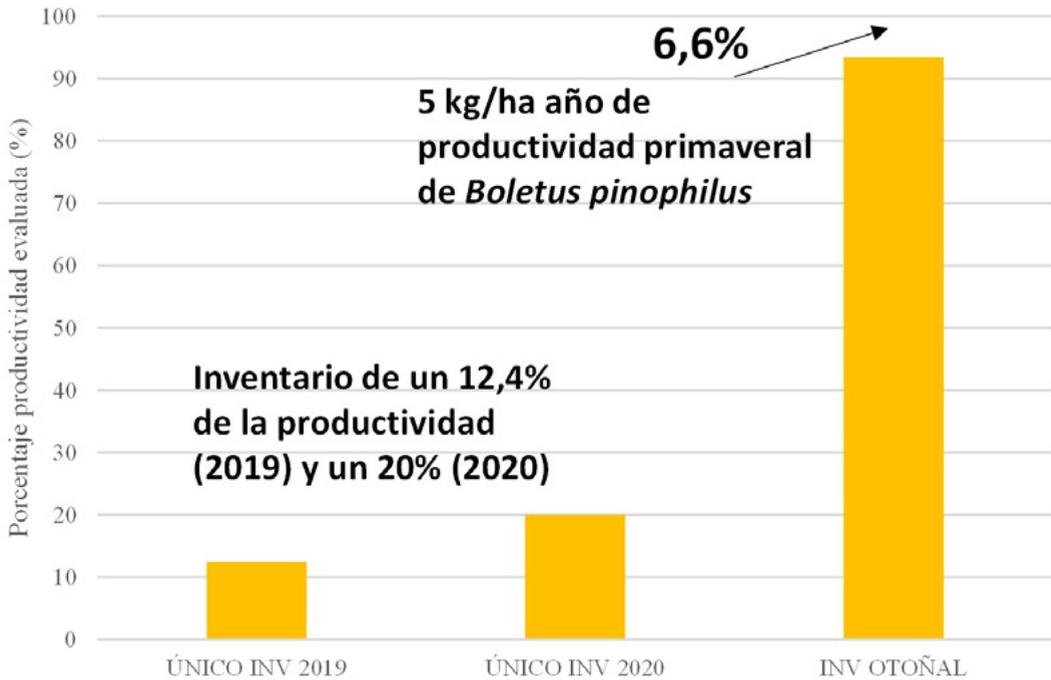


Figura 1. Porcentaje de productividad evaluada con distintas estrategias de inventario en parcelas de pinar adulto. Fuente: elaboración propia

bre que afectan a esa cuantificación y que pueden ayudar tanto al diseño de estudios de investigación como a la interpretación de datos publicados.

### El inventario micológico

Los inventarios micológicos deben suponer visitas repetidas a las parcelas, cubriendo un periodo de tiempo coincidente con la mayor productividad de carpóforos, por lo que difícilmente podrá combinarse con el inventario maderero tradicional. Esto se debe a que los momentos de máxima micetación de las especies micológicas más buscadas pueden extenderse a lo largo del otoño, primavera y verano.

A modo de ejemplo para un pinar adulto de *Pinus radiata* en que se han realizado inventarios semanales a mensuales durante 2 temporadas de producción, se presenta en la Figura 1 el porcentaje de productividad que se conseguiría evaluar con distintas estrategias de inventario. Con un inventario único a finales de octubre, momento

próximo al de máxima micetación, solamente se habría recogido un 12,4% de la productividad total en 2019 y un 20% en 2020, además con una distribución por especies poco acorde con la productividad anual total. En estas parcelas con micotopo de pinar adulto de plantación, el inventario repetido pero limitado al otoño sería sin embargo una buena aproximación a la productividad anual de setas comercializables, ya que solo quedaría sin inventariar la productividad primaveral de *Boletus pinophilus*.

Habitualmente los estudios de productividad micológica derivan de prospecciones en campo a partir de parcelas o transectos. A su vez, las parcelas pueden estar cerradas, lo que evita la recogida por terceros, o pueden ser abiertas. Se han indicado como ventajas de los transectos la posibilidad de cubrir un área más amplia del monte en estudio, así como evitar el pisoteo que se produce inevitablemente en el caso de parcelas (PILZ & MOLINA, 2002).

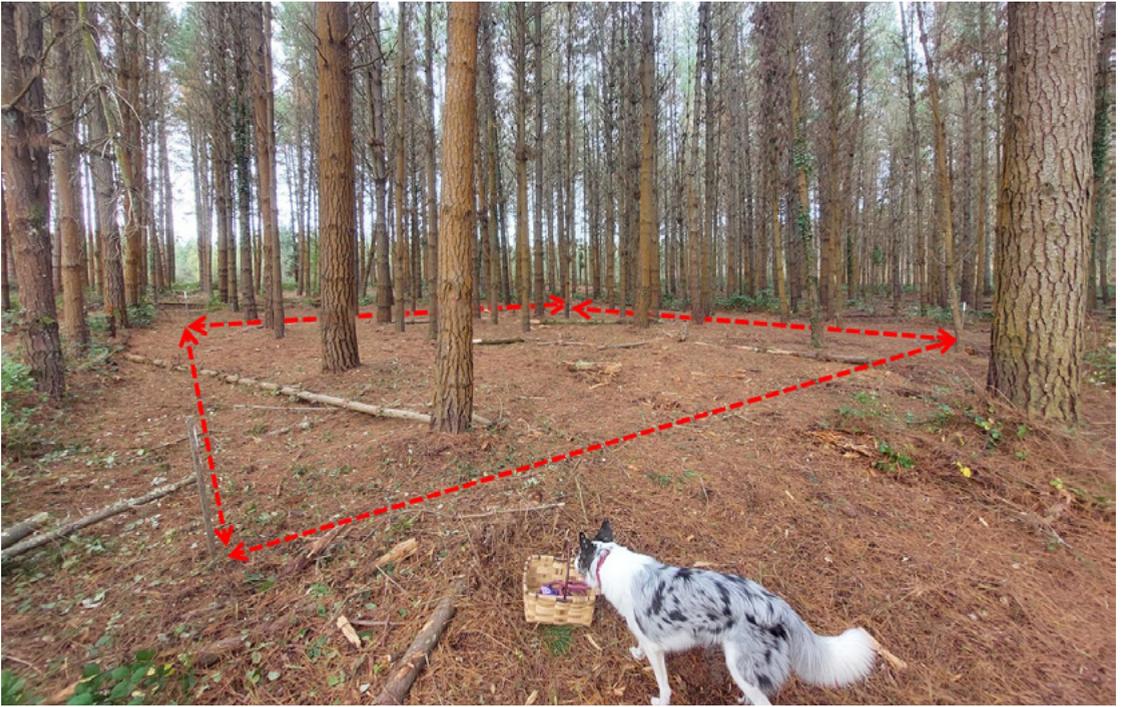


Figura 2. Imagen de parcela de 20 x 20 m replanteada con estacas de madera en un pinar de *Pinus radiata*.

La elevada heterogeneidad espacial de la productividad queda mejor abordada con la consideración de transectos, como los de 300 m de longitud considerados por ORTEGA & MARTÍNEZ PEÑA (2008). Alternativamente, si se usan parcelas, no queda más remedio que considerar repeticiones para tratar de captar dicha variabilidad espacial. Se dan frecuentes situaciones en que setales de especies muy apreciadas no se evalúan por quedar fuera de las parcelas establecidas.

El rango de dimensión de las parcelas de estudio de productividad es de 100 a 200 m<sup>2</sup>, considerándose mayores superficies (entre 400-600 m<sup>2</sup>) en el caso de que se pretenda explorar la diversidad de macromicetes (SARRIONANDÍA *et al.*, 2015). Los valores de productividad obtenidos por parcela deben extrapolarse a valores por ha, lo que supone un coeficiente multiplicador de 100 en parcelas de 100 m<sup>2</sup> y de 25 en parcelas de 400 m<sup>2</sup>. Se entiende por tanto la importancia de determinar correctamente los carpóforos que que-

dan dentro y fuera de la parcela, lo que obliga a su replanteo sobre el terreno, normalmente por estacas (ver Figura 2).

La frecuencia de las visitas a las parcelas y su posible prolongación a lo largo de todo el año depende de las especies de interés y de los objetivos del estudio. Algunos trabajos centran los inventarios en la temporada otoñal, la de mayor productividad micológica, mientras que otros se extienden a todo el año. La frecuencia de visita debe ser superior en periodo otoñal por la propia concentración de la producción. Una menor frecuencia en primavera-verano tiene el inconveniente de que algunos ejemplares pueden completar su ciclo de forma rápida, lo que impide su recogida y pesaje.

#### ¿Qué medimos?

La productividad puede estimarse en número de carpóforos y/o en peso, siendo habitual que ambas variables queden cubiertas (RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, 1995). Se ha demostrado que el



Figura 3. *Boletus pinophilus*, especie de alto valor comercial, en distintos estadios de desarrollo.

peso total y el número de ejemplares distan de tener una relación lineal, lo que se debe a que fructificaciones con abundantes carpóforos corresponden por lo general a pesos medios menores (GARCÍA BUSTAMANTE *et al.*, 2021). Esto es indicativo de que el peso es más representativo de la productividad real.

Las pesadas de ejemplares tras recogida suponen una evaluación de su biomasa en fresco. Ese peso fresco (o húmedo) varía en función del contenido de humedad de los carpóforos, lo que a su vez depende de la especie y de la época del año. Es habitual en los trabajos de investigación considerar un ratio constante peso seco/peso fresco, que resulta habitualmente próximo a 0,1, lo que implica un contenido de humedad  $CH=90\%$  (KALAC, 2009). Sobre muestras de algunos ejemplares recogidos en parcelas de pinar adulto, hemos obtenido un ratio medio de 0,077 ( $CH=92,8\%$ ). En todo caso hay que cuidar de no introducir sesgos al pesar ejemplares viejos demasiado empapados en agua.

El inventario micológico puede suponer la recogida de ejemplares para su posterior pesado, considerando las dimensiones mínimas habituales, o bien realizarse un inventario sin extracción, midiendo los sombreros y marcando los ejemplares previamente identificados, lo que permite observar su crecimiento y evolución, distinguiendo a la postre las fracciones de productividad que se recogen para consumo, que se consumen por animales, que completan su desarrollo mediante pudrición o que resulta recolectable en forma madura o inmadura (ORTEGA & MARTÍNEZ PEÑA, 2008). Estos autores aportan un porcentaje del 24% para la productividad total recogida en parcelas abiertas.

Los estudios desarrollados en transectos cercados en la provincia de Soria aportan información relevante sobre esa evolución de la dimensión de carpóforos en el tiempo. En la figura 4 se aprecian tres formas de evolución de ejemplares de *Boletus*, basada en remediciones de distintos ejemplares cada dos días. La evolución A es rápida, de forma



Figura 4. Tres tipos de evolución del diámetro del sombrero y color del himenóforo (blanco: joven, amarillo: maduro y verde: viejo) en *Boletus edulis*.

Fuente: elaboración propia a partir de datos aportados por Lucas Santolaya (comunicación personal).

que el segundo día tras la detección el ejemplar cuenta ya con himenóforo amarillo, siendo ya verde a partir del 4º día. El ciclo es tan rápido que será difícil la recolección de ejemplares de calidad.

La evolución A es típica de periodos de cierta tερmicidad a finales de verano o principios de otoño. Si el inventario no es muy frecuente, es muy posible que los ejemplares completen el ciclo y se pudran antes de poder pesarlos, por lo que no estaríamos captando la productividad total. La evolución B es intermedia, mientras que la C es la más favorable para la recolección y típica de periodos más fríos. Se entiende que, si el muestreo es destructivo, estaríamos recogiendo en cada inventario ejemplares que tienen todavía potencial de desarrollo.

### ¿De qué especies hablamos?

La cuantificación de la productividad y su comparación con datos existentes en la bibliografía presenta el problema adicional de que las especies que se consideran pueden ser distintas. Así, puede

evaluarse la productividad total de macromicetes, incluyendo todas las especies independientemente de su posible comestibilidad, pueden evaluarse solo especies de interés comestible en una determinada región o bien el estudio puede referirse exclusivamente a especies comercializables.

Por otro lado, en algunos estudios muchas especies comestibles no se pesan porque no se tiene constancia de su consumo en la zona. Así, PEREIRA-ESPINEL (2016) cuantifica en 232 especies las que resultarían comestibles empleando información a nivel gallego, aunque muchas de ellas no se recogen por riesgos en su identificación, su reducido tamaño, su escaso valor gastronómico o por desconocimiento.

La figura 5 muestra varios estudios en los que pueden compararse las cifras de productividad total con las de productividad en setas comestibles o en setas comercializables (ALDAY *et al.*, 2017), comparando con los resultados de las parcelas de ensayo en pinar que venimos estudiando en el Muni-

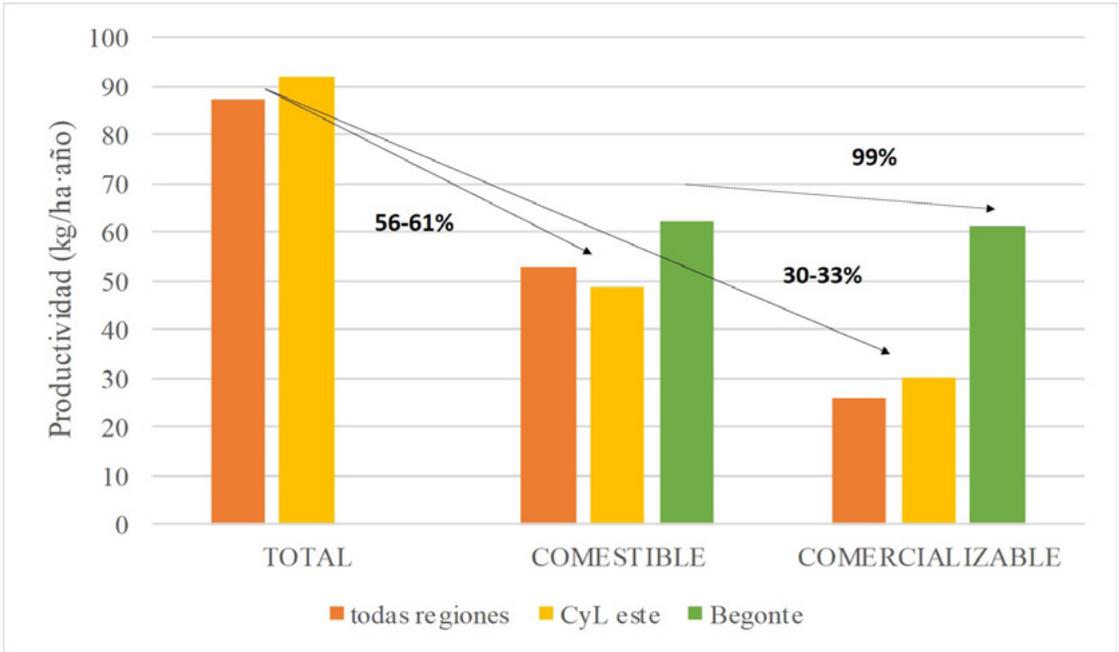


Figura 5. Comparativa de niveles de productividad cuando se evalúan todas las especies independientemente de su comestibilidad, o bien los estudios se centran en especies comestibles o solo las comercializables.

Fuente: elaboración propia.

cipio de Begonte (Lugo). Partiendo de los estudios en los que se pesan todos los ejemplares, se deduce que el porcentaje de productividad de especies comestibles sobre el total es del 56-61%, cayendo esa proporción al 30-33% si nos referimos exclusivamente a especies comercializables respecto al total de productividad fúngica. La evaluación se muestra para los valores aportados por ALDAY *et al.* (2017) para el este de Castilla y León y para todas las regiones estudiadas en el trabajo.

En nuestro ensayo de Begonte se aprecia que la cifra de productividad de especies comestibles resulta muy similar a la de especies comercializables, ya que entre las comestibles solo se consideraron adicionalmente dos especies recogidas ocasionalmente en la zona para consumo propio: *Clitopilus prunulus* y *Laccaria amethystina*. Otras especies que habitualmente se reportaban en estudios de productividad pero que no son comercializables serían *Neoboletus erythropus*, *Clitocybe nebularis* o *Amanita rubescens*. *Clitocybe nebularis* se incluye actualmente entre las especies de comercializa-

ción expresamente prohibida por el Real Decreto 30/2009, debido a los trastornos gastrointestinales que puede producir en algunos consumidores y *Neoboletus erythropus* y *Amanita rubescens* son especies que pueden presentar problemas de confusiones en su identificación para aficionados, además de poder provocar trastornos asociados al consumo en crudo.

#### Taxonomía y grupos comerciales

Para complicar más las comparaciones, se observa que los estudios de productividad a lo largo del tiempo han considerado especies que han sufrido cambios taxonómicos o incluso, desde el punto de vista comercial y de comestibilidad, se han reclasificado como tóxicas. Tal es el caso de *Tricholoma equestre* (Figura 6), que en las parcelas del referido ensayo de Begonte alcanzó una productividad media de 22,84 kg/ha año (CV 61%). La figura 7 muestra un panorama general de las especies recogidas para consumo o comercialización en Galicia de forma más frecuente, agrupadas taxonómicamente, señalando en negrilla aquellas de mayor



Figura 6. Seta de los caballeros (*Tricholoma equestre*), especie de pasada tradición recolectora que puede alcanzar altas producciones en micotopos de pinar. Actualmente considerada tóxica y su comercialización está explícitamente prohibida.

relevancia cuantitativa. En azul figuran especies que no resultarían comercializables, en aplicación del Real Decreto 30/2009.

Así, los cambios taxonómicos han afectado profundamente a *Boletales*, de forma que la frecuente alusión a *Boletus* de grupo *edulis* en los estudios de productividad micológica queda ceñido actualmente a las especies que permanecen en el género *Boletus sensu stricto*, de las que solo dos tienen importancia relevante en comercialización en Galicia (*Boletus edulis* y *B. pinophilus*) ya que *B. reticulatus* y *B. aereus* son especies termófilas que micetan en periodos cálidos con mayores problemas de parasitaciones. Aquellos estudios que no consideren seguimiento de las parcelas durante el verano difícilmente podrán contabilizar la productividad (normalmente destinada a consumo propio) de los *Boletus* más termófilos. Un ejemplo de estudio de productividad que aporta un valor medio para un periodo de 10 años de 40,5 kg/ha

año de forma específica para *Boletus edulis* es el de MARTÍNEZ PEÑA (2008).

Las comparativas pueden ser más complejas cuando se consideran estudios obtenidos antes de 2009, cuando no se disponía de una lista de especies comercializables legalmente. RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ (1995) estudió en su tesis doctoral la producción de 3 especies de micetación otoñal en una plantación de castaño híbrido: *Boletus edulis*, *Boletus erythropus* y *Boletus fragrans*. Las dos últimas especies, como se indica en la Figura 7, ya no se consideran en el género *Boletus*, además de no poder comercializarse, por lo que en su conjunto cabe la denominación de *Boletus sensu lato*. Una comparativa de productividad comercial supondría necesariamente desglosar la producción de *Boletus edulis* de las otras dos especies: así, de una productividad media durante 10 años de 13,3 kg/ha año, tan solo un 10% resultaría comercializable.

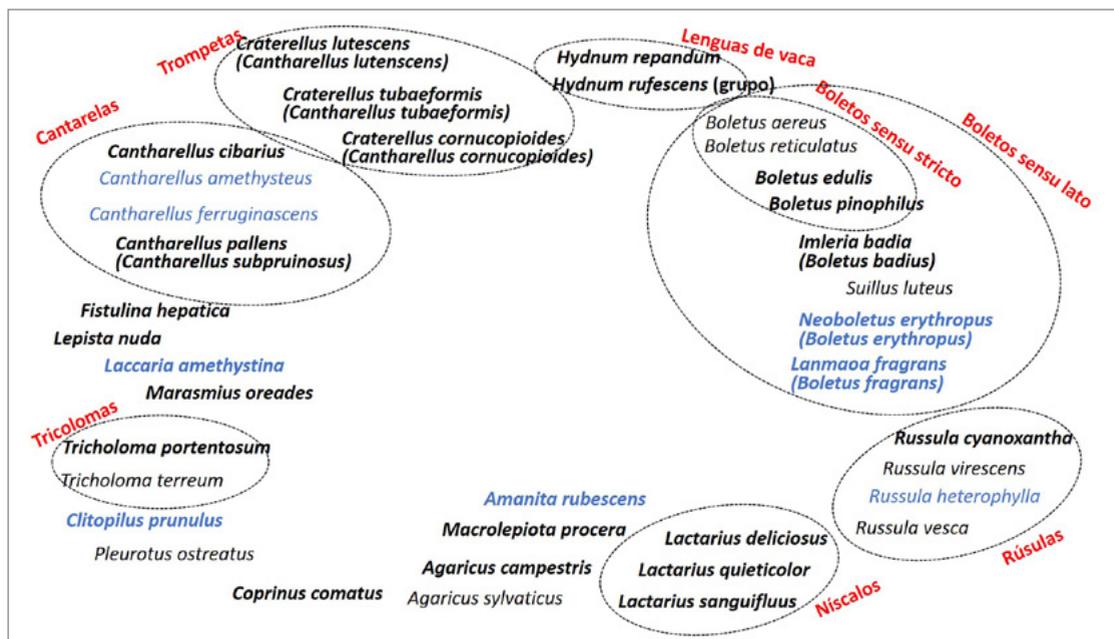


Figura 7. Especies de recolección frecuente en Galicia para consumo propio o comercial, indicando los grupos y las denominaciones científicas actualmente reconocidas. En negrilla las especies más frecuentes. En azul las no comercializables según el RD 30/2009.

Otro grupo de interesante análisis es el de las cantarelas (género *Cantharellus* subg. *Cantharellus* o *Cantharellus* "grupo" *cibarius*), grupo habitualmente muy valorado gastronómicamente y comercializado, habitualmente mezclando distintas especies con cierta dificultad de identificación, pero afortunadamente ninguna tóxica. Las evaluaciones de productividad de soutsos que se han realizado en Galicia aportan cifras elevadas y basadas en especies de *Boletus* del grupo *edulis*, dando cifras muy modestas para *Cantharellus* grupo *cibarius* o *Russula cyanoxantha* (a lo sumo de 10 a 20 kg/ha año adicionales) (FERNÁNDEZ DE ANA & RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, 2000). Este hecho puede deberse a un muestreo preferente otoñal, que no recoge la fuerte producción primaveral de especies como *Cantharellus pallens*.

El género *Tricholoma* presenta series de productividad durante 4 años publicadas para 6 parcelas en pinar de *Pinus pinaster* (FERNÁNDEZ DE ANA & VÁZQUEZ, 1982). La información aportada en esta publicación es también representativa de los problemas para asignar valores de productividad.

En este caso, cuatro de las especies de *Tricholoma* se consideraban de valor gastronómico: *T. colossus*, *T. equestre*, *T. fucatum* y *T. portentosum*. Ya se ha indicado que *T. equestre* se considera en la actualidad como especie con potencial tóxico y *T. fucatum* fue un nombre usado habitualmente para referirse a *T. joachimii* antes de que esta última fuera descrita como especie con entidad propia en 1985 (CRISTENSEN & HEILMANN-CLAUSEN, 2013). De las 6 parcelas, dos no presentaron productividad alguna en el periodo de 6 años. La única especie comercializable actualmente, *T. portentosum*, alcanzó una productividad de 121,7 kg/ha año en una de las temporadas y en una parcela, pero el promedio para todas las parcelas en las 4 temporadas fue de 7,3 kg/ha año, valor que deriva de la frecuencia de las temporadas en las que la producción resultó nula.

#### VARIABILIDAD INTERANUAL DE LA PRODUCCIÓN

Los valores obtenidos de productividad micológica son muy variables de unos años a otros y dependen de las condiciones climatológicas, especial-

mente de las precipitaciones y temperaturas. Una forma de medir esa variabilidad es el coeficiente de variación (CV) de la serie de datos (desviación típica en porcentaje respecto a la media de la productividad de la serie). Una fuerte variabilidad interanual complica enormemente la estimación de productividades medias y amplía el intervalo de confianza, requiriendo de observaciones muy prolongadas en el tiempo.

Así, RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ (1995), para una serie de 11 años de recogida de datos, obtuvo un CV del 98% para la serie temporal de productividad de *Boletus* s.l. Nagasaka (2013) indica una serie de 15 valores para parcelas de alta producción de *Tricholoma matsukake* en pinares de pino silvestre en Suecia con un CV=85% (incluyendo dos años de producción nula). Por su parte, MARTÍNEZ PEÑA (1995) aporta valores de producción de *Boletus edulis* para una serie de 11 años, compilando en una publicación posterior García Bustamante *et al.*(2021) una serie de 21 años para las mismas parcelas, arrojando las series un CV del 60-80%.

Esta última publicación, que compila la serie de datos más prolongada de la que tenemos constancia, establece buenas correlaciones entre la productividad estacional de *Boletus edulis* y los ni-

veles de precipitación en la temporada de producción (septiembre a diciembre), e incluso mejores para el periodo agosto-noviembre. La temperatura media en la temporada de producción también se correlaciona positivamente con la producción (GARCÍA BUSTAMANTE *et al.*, 2021).

El referido estudio de GARCÍA BUSTAMANTE *et al.*(2021) demuestra que el cambio climático está alargando la temporada de producción micológica en toda Europa e indica que la variabilidad interanual de la productividad micológica podría incrementarse. Estos aspectos parecen derivarse de la observación directa de aficionados y recolectores, aunque es necesario mantener redes de parcelas evaluadas a largo plazo para corroborarlo.

El efecto combinado de un cambio en el régimen de temperaturas y precipitaciones con la cubierta arbórea se traduce en modificaciones del nivel de humedad del suelo, que se considera el factor principal determinante de la producción (KARAVANI *et al.*, 2018). Sin embargo, a diferencia de lo que en un principio podría esperarse, la combinación de distintos escenarios de cambio climático en modelos de productividad obtenidos para parcelas observadas a largo plazo y en las que se medía de forma continua la humedad del suelo, mostró que



Figura 8. Ejemplares de *Lactarius quieticolor* (155 g) en visita a parcela de ensayo de 400 m<sup>2</sup> de *Pinus radiata*. Supone añadir 3,9 kg/ha/año a los valores de productividad.

aquella podría incrementarse, como consecuencia de la prolongación en la temporada de micetación (KARAVANI *et al.*, 2018). De todas formas, aun asumiendo como válido este escenario, pensamos que la productividad se vería afectada por una pérdida de calidad del aprovechamiento asociada al aumento de temperatura y el consecuente incremento de las parasitaciones y deterioro del recurso.

### INFLUENCIA DE LA RECOLECCIÓN EN LA PRODUCTIVIDAD

La influencia de la recolección de los carpóforos (intensidad y forma en que se realiza) en la productividad e incluso en la viabilidad del hongo, ha sido y es materia de polémica y distintas interpretaciones. Tradicionalmente se ha considerado que una recolección sistemática junto con una extracción completa de los carpóforos, en contraposición con el corte por el pie de los mismos, podría tener una negativa influencia sobre productividades futuras.

Sin embargo, el estudio de las comunidades de macromicetos, de su vitalidad, viabilidad y de la relación que puedan tener éstas con la forma e intensidad de recolección de los carpóforos presenta muchos problemas metodológicos, asociados a la propia biología de los hongos y a que los ritmos y patrones fenológicos de micetación son muy variables según especies y múltiples factores ambientales, nutricionales, de dinámica forestal, etc. Por ello, sólo a través de estudios metódicos, rigurosos y muy prolongados en el tiempo se puede obtener información y conclusiones relevantes.

Ya a finales del pasado siglo algunos estudios alertaron de la drástica reducción de la diversidad y producciones de hongos ectomicorrícicos (en contraposición con los saprotróficos y parásitos) en algunos países del centro de Europa (ARNOLDS 1988, 1991) pero en estos estudios se concluía que el principal factor que afectaba negativamente a la presencia de estos hongos eran la contaminación atmosférica que genera lluvias ácidas y acidificación, nitrificación y cambios en la química de los suelos con la consiguiente pér-

didada de vitalidad de las masas forestales y afectación de las relaciones simbióticas micorrícicas, mientras que otros factores como los cambios en la silvicultura o la recolección de carpóforos se consideraron factores menos relevantes.

En relación a este último factor es una habitual controversia la discusión sobre la influencia de la presión recolectora (y particularmente sobre el procedimiento de recolección corte o extracción de las setas) en la supervivencia del hongo y las micetaciones futuras. En este sentido son muy relevantes las conclusiones de los estudios realizados por EGLI & AYER (1997) y EGLI *et al.* (2006) este último en series de más de 25 años en parcelas, comparando diferentes métodos de recolección (extracción o corte comparadas con parcelas sin recolección), concluyendo que, contrariamente a lo que cabría esperarse, la recolección sistemática a largo plazo no reduce ni la productividad futura ni la viabilidad y riqueza de especies fúngicas independientemente de la técnica de recolección. Estudios similares con distintas especies, aunque en series de años más cortas, llegaron a conclusiones similares (NORVELL, 1995; LUOMA *et al.*, 2006, LARSON *et al.*, 2016). Sin embargo, el pisoteo del suelo causado por la presión recolectora si afecta negativamente a la productividad, observándose reducciones importantes en la abundancia de carpóforos en las zonas muy pisoteadas, aunque no hay evidencia de que ello afecte a la viabilidad y abundancia de los micelios (EGLI & AYER, 1997; KASPARAVIČIUS, 2001; EGLI *et al.*, 2006). Estos autores sugirieron que el pisoteo genera una compactación del terreno que afecta a su capacidad de retención del agua, además de los posibles daños directos realizados a los primordios incipientes de carpóforos. Sin embargo, algunas especies pueden mostrar comportamientos diferentes y micetar incluso mejor en terrenos perturbados y compactados como, por ejemplo, en *Morchella* (PILZ *et al.*, 2004).

Con todo, no podemos tampoco obviar la importante relevancia que la silvicultura y manejo forestal pueden tener en la productividad fún-

MICOTOPO	REGIÓN	PARCELAS Y DIMENSIÓN	AÑOS SEGUIMIENTO	PRODUCTIVIDAD MEDIA (kg/ha AÑO) Y CV	ESPECIES	PUBLICACIÓN
Pinar adulto de <i>P. pinaster</i>	Galicia sur	6 de 10 x 10 m	4	26,3 (94%)	<i>Tricholoma</i> (incluye <i>equestre</i> )	Fernández de Ana & Vázquez, 1982
Plantación castaño híbrido 20 años	Galicia sur	1 de 6000 m <sup>2</sup>	10	13,3 (98%)	<i>B. edulis</i> , <i>L. fragrans</i> y <i>N. erythropus</i>	Rodríguez Fernández, 1995
Pinar de <i>P. sylvestris</i> distintas edades	Soria (CyL)	18 parcelas de 5 x 35 m	10	50,2 (74%)	<i>Boletus edulis</i> y <i>Lactarius deliciosus</i>	Martínez Peña, 2008
Robledal adulto <i>Q. robur</i>	Navarra norte	6 de 25x25 m	13	7,7 (85%)	Comestibles, predomina <i>B. grupo edulis</i>	GAN, 2011
Hayedo acidófilo adulto. <i>F. sylvatica</i>	Navarra norte	10 de 25x25 m	13	10,1 (82%)	Comestibles, predomina <i>B. edulis</i> y <i>R. cyanoxantha</i>	GAN, 2011
Pinar adulto de <i>P. nigra</i>	Cataluña	14 de 10 x 10 m	11	12,6 (86%)	Comerciales. Predominan <i>C. lutescens</i> , <i>Hygrophorus</i> spp. y <i>L. deliciosus</i>	De Miguel <i>et al.</i> (2014)
Pinar adulto de <i>P. pinaster</i>	O y C CyL	9 de 2 x 50 m (transectos)	12	20,8 (66%)	Comerciales, predomina <i>Lactarius deliciosus</i>	Herrero <i>et al.</i> 2019
Pinar adulto de <i>P. radiata</i>	Galicia C-N	4 de 20 x 20 m (diferentes tratamientos selvícolas)	3	20,6 (15%)	<i>Boletus pinophilus</i>	Datos propios

Tabla 1. Trabajos de evaluación de productividad micológica de donde han podido deducirse información completa. CV se refiere al coeficiente de variación interanual en la producción

gica. Según la revisión de TOMAO *et al.* (2017), las prácticas de manejo forestal, al modificar las características de los rodales y condiciones microclimáticas, pueden influir en la presencia y productividad de hongos silvestres tanto positiva como negativamente, en función a las necesidades ecológicas específicas de cada especie de hongo, sus estrategias reproductivas, el tipo de bosque y su manejo.

### PERFILES DE PRODUCTIVIDAD DE MICOTOPOS FORESTALES

Consideradas las incertidumbres indicadas se comprende la dificultad de asignar valores modulares a la productividad micológica, ya que las cifras que se han aportado en muchas ocasiones no derivan de un seguimiento riguroso de parcelas o transectos durante un tiempo mínimo de estudio. En la tabla 1 se recoge información derivada de distintos estudios de productividad, presentada aportando la información que consideramos estrictamente necesaria y acorde con

las fuentes de incertidumbre que se han desarrollado en este trabajo.

El listado no es exhaustivo y se requeriría más tiempo de recopilación, pero las entradas ilustran algunos aspectos relevantes, en particular la escasez de trabajos recientes a nivel gallego que recopilen series temporales prolongadas. Puede comentarse que resulta complejo derivar toda la información que se muestra en las tablas a partir de las publicaciones originales, además de la dificultad de atribuir algunas características a los micotopos estudiados, en particular la edad del arbolado.

En todos los trabajos reportados, salvo el nuestro en Begonte, referido en la tabla como datos propios, el inventario fue exclusivamente otoñal, lo que para algunos micotopos (sobre todo los de frondosas) supondría una aproximación por defecto a la productividad de especies comestibles y comercializables.

## AGRADECIMIENTOS

A Ángela De La Orden Beúnza, que realizó su TFG en las parcelas de inventario micológico de Begonte durante la temporada 2020-2021. A Mario López Fernández por su ayuda en el mantenimiento de las parcelas y aporte de material. A José Antoni Bonet Ledós por la información relativa a productividad total. A la comunidad de montes de Serragorda en Begonte.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALDAY, J. G.; BONET, J. A.; ORIA-DE-RUEDA, J. A.; MARTÍNEZ-DE-ARAGÓN, J.; ALDEA, J.; MARTÍN-PINTO, P.; DE MIGUEL, S.; HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, M.; MARTÍNEZ-PEÑA, F. 2017. Record breaking mushroom yields in Spain. *Fungal Ecology*, 26: 144-146. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2017.01.004>
- ARNOLDS, E. 1988. The changing macromycete flora in the Netherlands. *Transactions of the British Mycological Society* 90(3): 391-406. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0007-1536\(88\)80148-7](https://doi.org/10.1016/S0007-1536(88)80148-7)
- ARNOLDS, E. 1991. Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe. *Agriculture Ecosystems & Environment* 35: 209-244. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(91\)90052-Y](https://doi.org/10.1016/0167-8809(91)90052-Y)
- CHRISTENSEN, M.; HEILMANN CLAUSEN, J. 2013. *The genus Tricholoma. Fungi of Northern Europe – Vol. 4. Sorø* (Denmark): Narayana Press. ISBN: 978-87-983581-8-3
- COPENA, D.; PÉREZ-NEIRA, D.; VÁZQUEZ, A. M.; SIMÓN, X. 2022. Community forest and mushrooms: Collective action initiatives in rural areas of Galicia. *Forest Policy and Economics* 135: 102660. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102660>
- DE-MIGUEL, S.; BONET, J. A.; PUKKALA, T.; DE ARAGÓN, J. M. (2014). Impact of forest management intensity on landscape-level mushroom productivity: a regional model-based scenario analysis. *Forest Ecology and Management* 330: 218-227. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.07.014>
- EGLI, S.; AYER, F. 1997. Est-il possible d'améliorer la production de champignons comestibles en forêt ? L'exemple de la réserve mycologique de la Chanéaz en Suisse. *Revue forestière française* 49 (sp): 235-243. Disponible en: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03443949/document>
- EGLI, S.; PETER, M.; BUSER, C.; STAHEL, W.; AYER, F. 2006. Mushroom picking does not impair future harvests—results of a long-term study in Switzerland. *Biological Conservation* 129 (2): 271-276. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.10.042>
- ESPAÑA. MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. 2009. Real Decreto 30/2009, de 16 de enero, por el que se establecen las condiciones sanitarias para la comercialización de setas para uso alimentario. Boletín Oficial del Estado, 23 de enero de 2009, 20: 7861-7871. Disponible en: <https://boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2009-1110>
- FERNÁNDEZ-DE-ANA, F.; VÁZQUEZ, R. 1982. Os cogumelos do xénero *Tricholoma* no pinheiro bravo. *Tarrelos* 2, 18-22. Disponible en: [http://www.fgmicoloxia.org/tarrelos/TARRELLOS\\_2\\_1984-7.pdf](http://www.fgmicoloxia.org/tarrelos/TARRELLOS_2_1984-7.pdf)
- FERNÁNDEZ DE ANA, F.; RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, A. 2000. *Os cogumelos nos ecosistemas forestais galegos*. Vigo: Edicións Xerais. ISBN: 978-84-8302-584-0
- GARCÍA-BUSTAMANTE, E.; FIDEL GONZÁLEZ-ROUCO, J. F.; GARCÍA-LOZANO, E.; MARTINEZ-PEÑA, F.; NAVARRO, J. 2021. Impact of local and regional climate variability on fungi production from *Pinus sylvestris* forests in Soria, Spain. *International Journal of Climatology* 41(12): 5625-5643- Disponible en: <https://doi.org/10.1002/joc.7144>
- GALICIA. CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL. Decreto 73/2020, do 24 de abril, polo que se regulan os aproveitamentos madeiros e leñosos, de cortiza, de pastos, micolóxicos e de resinas en montes ou terreos forestais de xestión privada na Comunidade Autónoma de Galicia. Diario Oficial de Galicia [en línea], 20 de maio de 2020, 97: 20716-20807. Disponible en: [https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2020/20200520/AnuncioG0426-080520-0001\\_gl.html](https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2020/20200520/AnuncioG0426-080520-0001_gl.html)
- GAN. GESTIÓN AMBIENTAL DE NAVARRA (Eds). 2011. *Micología forestal de Navarra. Proyecto Micosylva*. Pamplona: Gestión Ambiental de Navarra S.A. Disponible en: <http://micosylva.pfcyl.es/content/micologia-forestal-en-navarra>
- HERRERO, C.; BERRAONDO, I.; BRAVO, F.; PANDO, V.; ORDÓÑEZ, C.; OLAIZOLA, J.; MARTÍN-PINTO, P.; ORIA DE RUEDA, J. A. 2019. Predicting mushroom productivity from long-term field-data series in mediterranean pinus pinaster ait. forests in the context of climate change. *Forests* 10(3): 206. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/f10030206>
- KALAČ, P. 2009. Chemical composition and nutritional value of European species of wild growing mushrooms: A review. *Food Chemistry* 113: 9-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.07.077>
- KARAVANI, A.; DE-CÁCERES, M.; DE-ARAGÓN, J. M.; BONET, J. A.; DE-MIGUEL, S. 2018. Effect of climatic and soil moisture conditions on mushroom productivity and related ecosystem services in Mediterranean pine stands facing climate change. *Agricultural and Forest Meteorology* 248: 432-440. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.10.024>

- KASPARAVIČIUS, J. 2001. Effect of trampling on fructification of *Cantharellus cibarius* Fr.: Fr. and *Boletus edulis* Brull.: Fr. in Scots pine forest. *Biologija* 3: 21-23.
- LARSON, A.J.; CANSLER, C.A.; COWDERY, S.G.; HIEBERT, S.; FURNISS, T.J.; SWANSON, M.E.; LUTZ, J.A. 2016. Post-fire morel (*Morchella*) mushroom abundance, spatial structure, and harvest sustainable. *Forest Ecology and Management* 377: 16-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.06.038>
- LUOMA, D.L.; EBERHART, J.L.; ABBOTT, R.; MOORE, A.; AMARANTHUS, M.P. PILZ, D. 2006. Effects of mushroom harvest technique on subsequent American matsutake production. *Forest Ecology and Management* 236(1): 65-75. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.08.342>
- MARTÍNEZ PEÑA, F. 2008. Producción de carpóforos de macromicetes epigeos en masas ordenadas de *Pinus sylvestris* L. [en línea]. FERNÁNDEZ TOIRÁN, L.M. (dir.) Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en: <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.1816>
- MARTÍNEZ PEÑA, F.; ORIA-DE-RUEDA, J.A.; ÁGREDA, T. 2011. *Manual para la gestión del recurso micológico forestal en Castilla y León*. SOMACYL - Junta de Castilla y León. ISBN: 978-84-615-3138-7
- NAGASAKA, K. 2013. *Comparative economic value estimation of matsutake mushroom and timber production in Swedish Scots pine forest*. Master Thesis no. 218. SLU. Disponible en: <https://stud.epsilon.slu.se/6112/>
- NORVEL, L. 1995. Loving the chanterelle to death? The ten-year Oregon chanterelle project. *Mcllvainea* 12(1): 6-25
- ORTEGA-MARTÍNEZ, P.; MARTÍNEZ-PEÑA, F. 2008. A sampling method for estimating sporocarps production of wild edible mushrooms of social and economic interest. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales* 17(3): 228-237. Disponible en: <https://doi.org/10.5424/srf/2008173-01037>
- PEREIRA-ESPINEL, J. 2016. *Estudio técnico sobre la regulación del aprovechamiento micológico en Galicia. Aplicación al Distrito Forestal X "Terra Chá"*. Proyecto fin de carrera: Escola Politécnica Superior de Enxeñaría (EPSE) de Lugo, Universidade de Santiago de Compostela (USC).
- PILZ, D.; MOLINA, R. 2002. Commercial harvests of edible mushrooms from the forests of the Pacific Northwest United States: issues, management, and monitoring for sustainability. *Forest Ecology and Management* 155(1-3): 3-16. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(01\)00543-6](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(01)00543-6)
- PILZ, D.; WEBER, N.S.; CARTER, M.C.; PARKS, C.G.; MOLINA, R. 2004. Productivity and diversity of morel mushrooms in healthy, burned, management, and monitoring for sustainability. *Forest Ecology and Management* 198: 367-386. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.05.028>
- MOLINA, R.; MAYO, J.; CLAREMONT, R.; LUTHER, S. 2006. Effects of thinning young forest on chanterelle mushroom production. *Journal of Forestry* 104 (1): 9-14.
- RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, A. 1995. *Estudio fenológico, productivo y técnicas de micorrización de un hongo ectomicorrícico, Boletus fragrans Vittad., en Castanea*. RIGUEIRO-RODRÍGUEZ, A. (dir.) Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- SARRIONANDIA, E.; OLARIAGA, I.; PICÓN, R.; DUÑABEITIA, M.; ROBREDO, A.; RODRÍGUEZ, N.; SALCEDO, I. 2015. Implications of exotic *Pinus radiata* plantations for macrofungal diversity in the Urdaibai Biosphere Reserve (northern Spain). *Canadian Journal of Forest Research* 45(6): 667-675. Disponible en: <https://doi.org/10.1139/cjfr-2014-0317>
- TOMAO, A.; BONET, J.A.; DE-ARAGÓN, J.M.; DE-MIGUEL, S. 2017. Is silvicultura able to enhance wild forest mushroom resources? Current knowledge and future perspectives. *Forest Ecology and Management* 402: 102-114. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.07.039>



*Hypholoma fasciculare* (Huds.) P. Kumm.

Autor: Jose Castro



*Mycena vitilis* (Fr.) Quél.  
Autor: Julián Alonso

# *Paradiacheopsis solitaria* (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek., un *Myxomycete* (*Eumysetozoa*) poco frecuente en la península ibérica, nuevo para Galicia

Autores: Óscar Requejo<sup>1</sup>, Nicanor Floro Andrés Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo Micológico Galego Luís Freire

[oscarequejo@hotmail.com](mailto:oscarequejo@hotmail.com)

## RESUMEN

*Paradiacheopsis solitaria* es una especie rara, que se cita por primera vez para Galicia, recolectada mediante cultivo en cámara húmeda. Se aportan descripciones y fotografías macro y microscópicas.

**Palabras clave:** *Paradiacheopsis*, *Myxomycetes*, Galicia, corología.

## ABSTRACT

*Paradiacheopsis solitaria* is a rare species that is recorded for the first time for Galicia, collected in a moist chamber culture. In addition, descriptions and both macro and microscopic photographs are provided.

**Key words:** *Paradiacheopsis*, *Myxomycetes*, Galicia, chorology.

## INTRODUCCIÓN

El género *Paradiacheopsis* (*Myxomycetes*, *Eumysetozoa*) fue creado por HERTEL (1954) en su descripción de *Paradiacheopsis curitibana*. En la actualidad son aceptadas nueve especies (LADO, 2005-2021), que se caracterizan por tener capilicio ramificado que no forma red, sobre un pie fibroso de base rojo amarillento o anaranjado (NANNENGA-BREMEKAMP, 1967) y que recientes clasificaciones, basadas en datos moleculares, lo sitúan en una posición incierta dentro de la subclase *Colu-mellomycetidae* (LEONTIEV *et al.*, 2019).

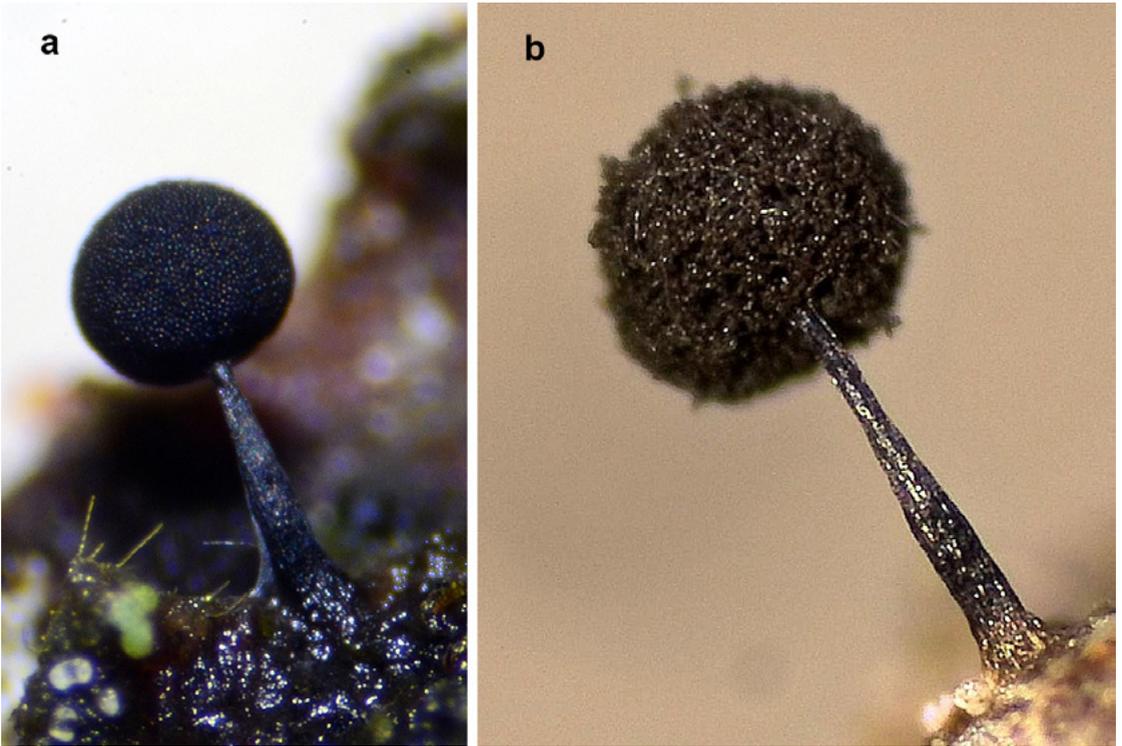
## MATERIAL Y MÉTODOS

Para los montajes de las cámaras húmedas se consultaron los trabajos de STEPHENSON & STEMPEN (1994), KELLER *et al.* (2008), GOAD & STEPHENSON (2013) y WRIGLEY DE BASANTA & ESTRADA TORRES (2017).

Debido al pequeño tamaño de los ejemplares, las observaciones macro y fotografías del esporocarpo se hicieron con un microscopio estereoscópico Nikon SMZ745T. Para la microscopía se empleó un Nikon E100. Las capturas de imágenes y las mediciones de las estructuras más relevantes se hicieron con el programa ProgRes® CapturePro 2.7 asociado a una cámara digital Jenoptic CT3. Las muestras se montaron con agua o con medio de Hoyer.

La iconografía y descripciones de características utilizadas para la identificación de las especies fueron NANNENGA-BREMEKAMP (1991), NEUBERT *et al.* (2000) y POUALIN *et al.* (2011).

El material estudiado se conserva en el herbario del Grupo Micológico Galego (GMG-myxo).



a) esporocarpio inmaduro; b) esporocarpio maduro.

## DESCRIPCIÓN

*Paradiacheopsis solitaria* (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek., *Nederlandse Myxomyceten (Zu-phen)* 232 (1975)

Material estudiado: Pontevedra, Nigrán, 29TNG1866, 14/04/2021, en cámara húmeda, sobre corteza de *Pinus sp.* N.F. Andrés Rodríguez. GMG-myxo 472 (Fig. 1).

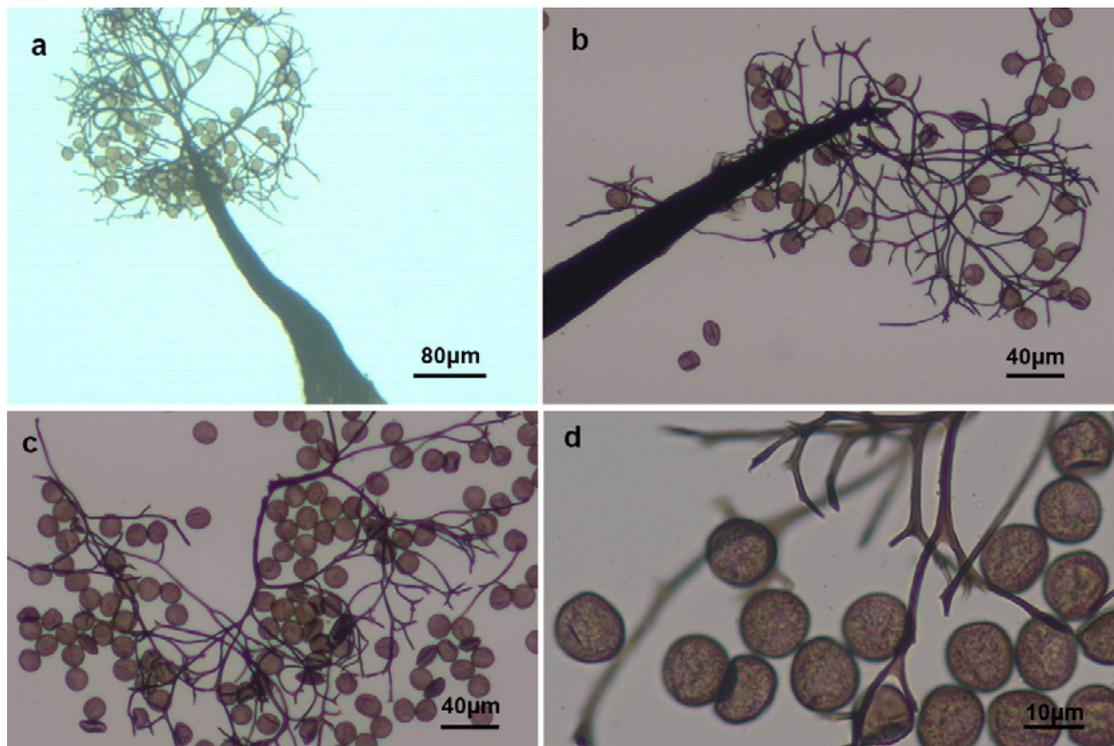
*recientes clasificaciones, basadas en datos moleculares, lo sitúan en una posición incierta dentro de la subclase Columellomycetidae*

Esporocarpos estipitados, dispersos, o en muy pequeños grupos, de 0,3-0,8 mm de altura total. Estípite que alcanza hasta 1/3 de la altura total del esporocarpio, de color negro opaco muy estrecho

en el ápice, formado por fibras paralelas que en la base forman un retículo marrón amarillento. Hipotalo discoidal, poco visible. Esporoteca marrón oscura, hemisférica o subglobosa, de 0,2-0,4 mm de diámetro. Peridio completamente fugaz, aunque a veces quedan restos a modo de un pequeño collar en el ápice del estípite. La columela llega hasta la mitad de la esporoteca, donde emerge el capilicio. Este es escaso, de color marrón púrpura oscuro, formado por filamentos que se ramifican dos o tres veces, con extremos libres gruesos y cortos. Esporas de color marrón oscuro a negras en masa, más claras al microscopio óptico. De 11,5-16 (-20)  $\mu\text{m}$  de diámetro, esféricas a ligeramente ovaladas, uniformemente recubiertas por numerosas espinas o verrugas de hasta 1  $\mu\text{m}$ .

## OBSERVACIONES

*Comatricha microcarpa* es una especie muy parecida, pero tiene las esporas más pequeñas, 11-12(14)  $\mu\text{m}$ , mientras que las de *P. solitaria* son de 11,5-16



a) esporocarpio en luz transmitida mostrando la disposición del capilicio; b) detalle de la ramificación del capilicio a 100x; c) capilicio y esporas a 100x; d) esporas a 400x.

(-20)  $\mu\text{m}$ . Esta similitud ya la apuntaba NANNEN-GA-BREMEKAMP (1991), insinuando incluso la posibilidad de que fueran la misma especie, en cuyo caso *C. microcarpa* sería el nombre prioritario.

Fructifica sobre corteza de árboles vivos, principalmente del género *Quercus*, *Juniperus*, *Olea*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus*, *Betula* o *Populus*, en muchos casos tras cultivo en cámara húmeda.

A tenor de las citas consultadas en GBIF (*Paradiacheopsis solitaria*, 2021), se puede considerar una especie rara, con citas dispersas en toda Europa y apenas reseñada para la península ibérica. Recientes estudios apuntan que el catálogo gallego cuenta con 179 especies (ANDRÉS-RODRÍGUEZ & REQUEJO, 2021), entre ellas no se recoge *Paradiacheopsis solitaria*, con lo que el presente trabajo ayuda a engrosar dicho catálogo y demuestra la importancia de complementar con cultivos en cámara húmeda los estudios de *Myxomycetes*.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDRÉS-RODRÍGUEZ, N.F.; REQUEJO, O. 2021. Estado actual de estudio dos *Myxomycetes* (*Eumycetozoa*) en Galicia (N.O. Península Ibérica) I: Antecedentes históricos. *Mykes* 24: 145-157.
- GOAD, A.E.; STEPHENSON, S.L. 2013. *Myxomycetes* appearing in moist chamber cultures on four different types of dead leaves. *Mycosphere* 4(4): 707-712.
- HERTEL, R.J.G. 1954. *Myxomycetes* do Brasil. II. *Paradiacheopsis curitibana* Hertel, n.gen. e n.sp. de *Lamprodermaceae*. *Dusenya* 5: 191-192.
- KELLER, H.W.; KILGORE, C.M.; EVERHART, S.E.; CARMACK, G.J.; CRABTREE, C.D.; SCARBOROUGH, A.R. 2008. *Myxomycete* Plasmodia and Fruiting Bodies: Unusual Occurrences and User-friendly Study Techniques. *Fungi* 1(1): 24-37.
- LADO, C. 2005-2021. An online nomenclatural information system of *Eumycetozoa*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. Disponible en: <https://eumycetozoa.com/data/index.php> [Consulta: 08/05/2022]
- LEONTYEV, D.V.; SCHNITTLER, M.; STEPHENSON, S.L.; NOVOZHILOV, Y.K.; SHCHEPIN, O.N. 2019. Towards a phylogenetic

classification of the Myxomycetes. *Phytotaxa* 399(3): 209-238.  
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.399.3.5>

NANNENGA-BREMEKAMP, N.E. 1967. Notes on *Myxomycetes* XII. A revision of the Stemonitales. *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Series C, Biological and Medical Sciences* 70: 201-216.

NANNENGA-BREMEKAMP, N.E. 1991. *A Guide to Temperate Myxomycetes*. Biopress Limited, Bristol. ISBN: 978-0-948737-12-3.

NEUBERT, H.; NOWOTNY, W.; BAUMANN, K.; MARX, H. 2000. *Die Myxomyceten (Band III). Stemonitales*. Karlheinz Baumann Verlag, Gomaringen. ISBN: 3-929822-02-4.

*Paradiacheopsis solitaria* (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek., 1975 in GBIF Secretariat (2021). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> [Consulta 12/05/2022]

POULAIN, M. ; MEYER, M.L. ; BOZONET, J. 2011. *Les Myxomycètes*. Fédération Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie, ED. Sévriér. ISBN 978-2-9518540-2-4.

STEPHENSON, S.L. & STEMPEN, H. 1994. *Myxomycetes, a handbook of slime molds*. Timber press. Porland, Oregon.

WRIGLEY DE BASANTA, D.; ESTRADA-TORRES, A. 2017. Techniques for Recording and isolating Myxomycetes. In STEPHENSON, S.L. & ROJAS, C. 2017. *Myxomycetes. Biology, systematics, biogeography and ecology*. Elsevier-Academic Press. London. ISBN: 978-0-12-805089-7.

# Descubrir a terra das fadas: os liques

Autora: Helena Rodríguez  
A.M.N. Liboreiro  
helenarodo@gmail.com

## LOITAR CONTRA A CEGUEIRA

No 1998, os botánicos americanos James Wandersee e Elisabeth Schussler introduciron o termo “plant blindness” (cegueira ás plantas) e o definiron como a “incapacidade para ver ou percibir as plantas do entorno”, o que levaba parella a incapacidade para “recoñecer a importancia das plantas na biosfera e nos asuntos humanos” (WANDERSEE & SCHUSSLER, 2001). Tamén implica a incapacidade para apreciar a estética e as características biolóxicas únicas desas formas de vida do Reino Vexetal e “a equivocada e antropocéntrica clasificación das plantas como inferiores aos animais”, a pesar de ser fundamentais para a vida deste planeta.

Varios estudos teñen demostrado obxectivamente a existencia deste sesgo na percepción dos seres vivos. Por exemplo, TORRES-PORRAS & ALCÁNTARA-MANZANARES (2019), confirmaron a súa existencia en estudantes universitarios. Analizaron cuestionarios feitos durante cinco anos aos estudantes do Grao de Educación Infantil, nos que se lles preguntaba acerca de elementos da paisaxe mentres camiñaban por un parque. Ante a pregunta dun ser vivo visto no paseo, un 73 % sinalou un animal, a pesar de que a maior parte dos seres vivos presentes nun parque son especies vexetais. Ao ser ademais estudantes do Grao de Educación Infantil, este sesgo na interpretación da paisaxe supón un perigo de transferencia ao seu futuro alumnado.

Este fenómeno ten bastante máis relevancia do que pode parecer, xa que se a maior parte da xente non é consciente das plantas e do papel fundamental que xogan no mantemento da vida, é difícil que estean de acordo con que a súa conservación sexa dos asuntos máis cruciais para a humanidade, e moito menos apoiarán a educación e a investigación en ciencias botánicas, sendo esta “cegueira”

un factor considerado relevante no declive en curso dos programas de botánica nas universidades, ou dos herbarios e outras instalacións de investigación en ciencias botánicas (ALLEN, 2003; BALDING & WILLIAMS, 2016). No cotiá, esta cegueira pode explicar, por exemplo, por que non hai unha percepción social xeral negativa de cousas que estamos moi afeitos a ver, como as rozas salvaxes en época primaveral, as “limpezas” de ríos que acaban coa vexetación de ribeira, etc.

Se esta cegueira as plantas pode facer que non se perciban coma seres vivos incluso as enormes árbores dunha alameda, podemos imaxinar o que sucede con outros grupos de organismos moito máis pequenos e discretos, como as briófitas ou os liques, que quedarían aínda mais invisibles e incluídos nese “pano de fondo” da nosa percepción.

Aínda que é posible que entre os lectores dunha revista como esta poida ser onde a porcentaxe de “plant blindness” sexa menor que noutros grupos e poboación, creo que o coñecemento deste fenómeno pode servirnos como exercicio de reflexión sobre cantas cousas deixamos de percibir no noso entorno. Rachel Carson di, no seu maravilloso “El sentido del asombro” (CARSON, 1956): “...*hay un mundo de cosas pequeñas que pocas veces se ve [...] miramos demasiado deprisa, viendo el todo y no las partes. Algunas de las más exquisitas obras de la naturaleza están a una escala de miniatura*”.

Rachel Carson tamén fala dos liques nesa obra: “*Siempre me han encantado los líquenes porque tienen la cualidad de la tierra de las hadas, anillos de plata sobre una roca, curiosas formas pequeñas de huesos o cuernos o de caparazón de una criatura marina*”. Imposible non pensar nestas palabras e na cegueira, cando fai tan so uns poucos anos alguén



Figura 1. Diferentes substratos e hábitats dos líques. A: líques crescendo sobre rochas en zona de montaña (Trevinca, Ourense). B: líques sobre a pedra de construcións humanas (Lousame, A Coruña). C: líques crescendo sobre a cortiza dunha árbore viva (Casaio, Ourense). D: líques crescendo sobre unha varanda de madeira en zona costeira (Porto do Son, A Coruña). E: *Solorina crocea* (L.) Ach., sobre chan ácido en zona de montaña (Trevinca, Ourense). F: *Athallia inconnexa* (Nyl.) S.Y. Kondr & Lökös, crescendo sobre outro lique, *Aspicilia calcarea* (L.) Bagl, específico de rochas calizas (P.N. Enciña da Lastra, Ourense).

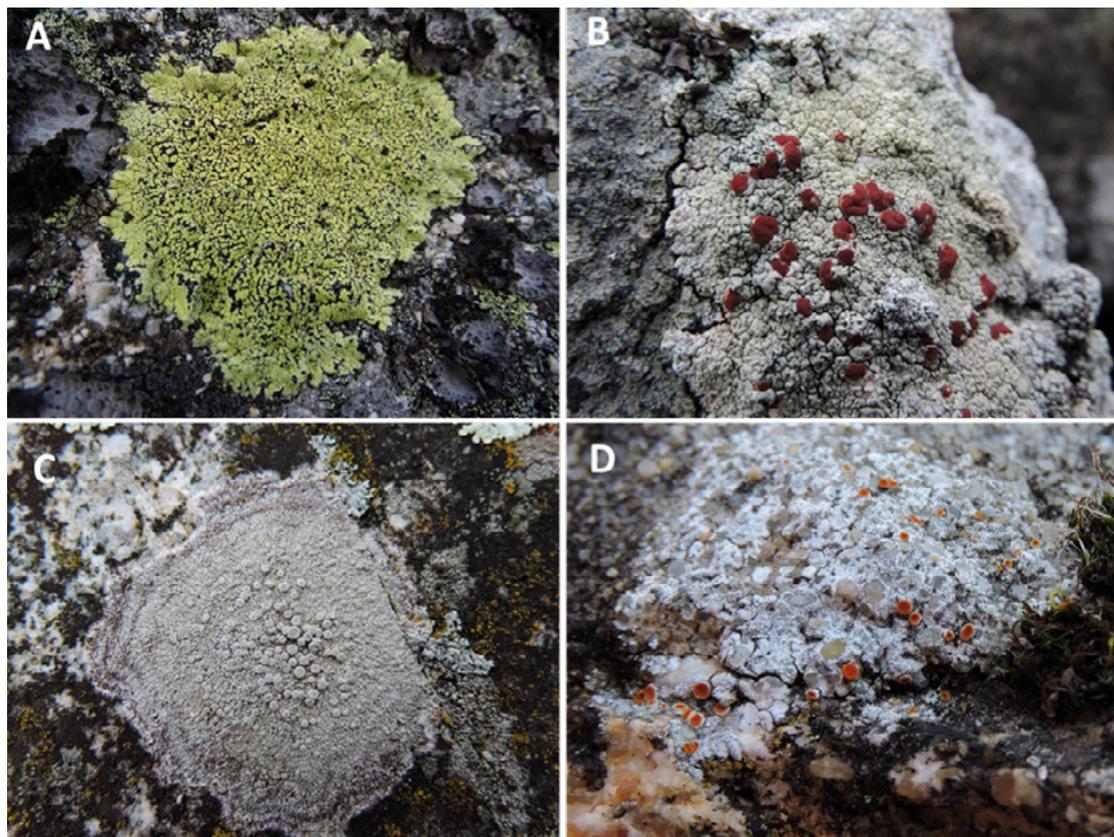


Figura 2. Liques de biotipo crustáceo, crustoso ou incrustante. A: *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC. (Trevinca, Ourense) B: *Ophioparma ventosa* (L.) (O Xerés, Ourense) Norman. D: *Ochrolechia parella* (L.) A. Massal (O Morrazo, Pontevedra). E: lique do grupo das *Caloplaca*, posiblemente *Kuettlingeria albolutescens* (Nyl.) I.V, Frolov; Vondrák & Arup. (O Morrazo, Pontevedra).

puxo na miña man unha lupa e me dixo: “mira”. E descubrín esa “terra das fadas”. Hai xente en Galicia con moita experiencia no campo da liquenoloxía e con coñecementos moi superiores da súa taxonomía e identificación (un tema complicado), pero eu aquí so quero compartir aqueles aspectos que para min os fan tan interesantes, e así contribuír a abrir unha primeira ventá cara ao aprecio da súa beleza.

### A SIMBIOSE LIQUÉNICA

Os liques, tamén chamados fungos liquenizados, son talófitos, é dicir, organismos que non presentan verdadeiros tecidos e polo tanto neles non se desenvolven raíces, talos nin follas, que son os órganos característicos das plantas que todos coñecemos. Non por iso debemos pensar que son seres sinxelos, xa que presentan estruturas moi variadas

e complexas, que lles permitiron sobrevivir ata a actualidade e colonizar hábitats adversos para a maioría dos seres vivos, como son os cumios das montañas, os desertos, as zonas polares, etc. e ata sobrevivir ás condicións extremas do espazo (SANCHO *et al.*, 2007). Pero tamén son seres que viven, e de xeito moi abondoso, preto de nos. As superficies (ou substratos) sobre os que crecen os liques poden ser naturais ou feitos polo ser humano, e son un carácter importante a ter en conta cara á súa identificación. Os substratos naturais máis comúns son árbores, rochas e chans, pero tamén poden aparecer sobre casas, tumbas, coches, maquinaria abandonada, ósos, etc. Dependendo dese substrato sobre o que crecen podemos falar de liques epífitos (corticólicas ou cortícolas, lignícolas, foliícolas), saxícolas (con especies específicas e propias dos

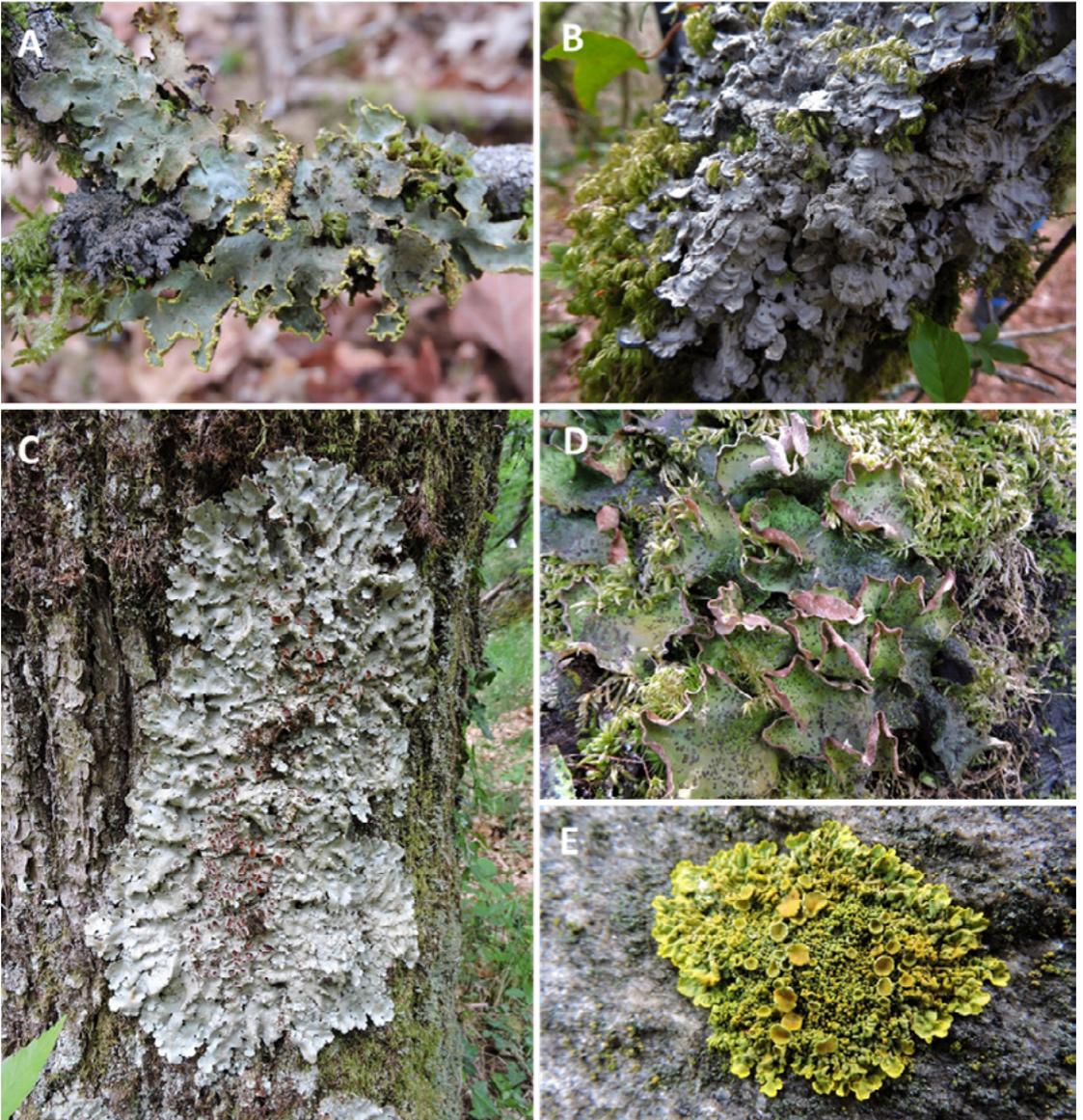


Figura 3. Líques de biotipo folioso ou foliáceo. A: *Pseudocyphellaria aurata* (Ach.) Vain. (Mazaricos, A Coruña). B: *Degelia cyanoloma* (Schaer.) H.H. Blom & Lindblom (Mazaricos, A Coruña). C: *Ricasolia amplissima* (Scop.) De Not. (O Courel, Lugo). D: *Peltigera britannica* (Gyeln.) Holt.-Hartw. & Tønberg (Casaio, Ourense). E: *Xanthoria calcicola* Oxner (Crecente, Pontevedra).

distintos tipos de rochas: calcarias ou ácidas, etc), terrícolas, muscícolas, liquenícolas, etc...(Figura 1).

Durante moito tempo os líques foron definidos como exemplo clásico de simbiose mutualista entre dous organismos diferentes: un fungo (micobionte, ascomiceto no 99 % dos casos) e unha alga

ou cianobacteria (estas últimas só nun 10 % dos casos), con capacidade fotosintética (fotobionte). Pero un traballo de SPRIBILLE *et al.* (2016), que mereceu a portada da revista Science, amosou que esta simbiose pode ser moito máis complexa: en moitos casos había un terceiro compoñente, un lévedo (fungo basidiomiceto unicelular).

Tamén se descubriu que o fotobionte non está restrinxido a unha única cepa de algas, senón máis ben á coexistencia de múltiples cepas, diversidade que pode contribuír á resiliencia do lique e desmonta de novo o vello paradigma de que os liques son asociación entre un fungo e unha alga (MOYA *et al.*, 2017).

*“Siempre me han encantado los líquenes porque tienen la cualidad de la tierra de las hadas...”*  
(R. Carson, 1956).

Do mesmo xeito, hai moitas evidencias da presenza de bacterias non fotosintéticas dentro do talo dos liques (BATES *et al.*, 2011). O microbioma dos liques pode contribuír a múltiples funcións, como o aporte de nutrientes por captación e asimilación de distintos compostos, a resistencia fronte a factores abióticos, a produción de hormonas de crecemento ou a fixación de nitróxeno (GRIMM *et al.*, 2021). SIERRA *et al.* (2020) identificaron mais de 20000 cepas bacterianas en sete xéneros de liques dos Andes e comprobaron que algunhas delas producían compostos con actividade fronte a microbios de importancia clínica, incluso fronte a algunha bacteria multiresistente, amosando o seu potencial como fonte de sustancias antimicrobianas de utilidade.

Parece que nos liques o fungo, pola interacción cunha alga compatible, é capaz de construír a estrutura básica (talo) para numerosas bacterias que poden asociarse, así como outros compoñentes, que o colonizan especificamente, de aí que se comezase a falar dos liques como un “ecosistema de simbiontes”. Así, HAWKSWORTH & GRUBE (2020) redefinen ao lique como “un ecosistema auto sostible, formado pola interacción dun fungo exohabitate<sup>1</sup> e unha disposición extracelular dun ou mais compoñentes fotosintéticos e un número in-

determinado doutros organismos microscópicos, coa morfoloxía primeiramente conformada polo fungo do lique. Os liques posúen estruturas que ningún dos membros individualmente poderían formar e producen compostos químicos que non aparecen cando se cultivan por separado e por iso pódese dicir que os liques son máis que a suma das súas partes. Por exemplo, os liques son capaces de sintetizar máis de 800 sustancias liquénicas<sup>2</sup>, e moitas delas non se atopan en ningún outro organismo da natureza.

Esta asociación mutualista tan complexa parece ser a que capacita aos liques para colonizar case calquera ambiente terrestre, en todas as zonas climáticas e cun rango amplo de substratos. A maioría son tolerantes a iluminacións extremas, períodos de frío intenso ou desecamento case completo, condicións que son frecuentes no seu medio natural. Como carecen dunha cutícula como a das plantas, poden absorber a través do córtex, incluíndo auga e vapor de auga. Como contrapartida, non poden conservar a auga durante os períodos de seca. Cando os liques están húmidos, actívanse e comezan a fotosintetizar e crecer; cando secan, apáganse ou paran, vólvense quebradizos e pasan a un estado latente. Ese fenómeno coñécese como poiquilohidria e o comparten con outros organismos como briófitas e hepáticas.

O feito de que absorban a auga e os minerais da choiva e directamente da atmosfera por toda a súa superficie, fainos extremadamente sensibles á contaminación atmosférica. Como resultado, hai moi poucas especies que sexan quen de sobrevivir en áreas industriais e nas cidades. Diferentes especies de liques varían na súa tolerancia á contaminación e polo tanto son moi bos indicadores de niveis de polución.

## AS FORMAS DOS LIQUES

Os liques amosan unha ampla variedade de formas de crecemento ou biotipos e hai termos para denotalos. Hai tres moi xerais que se empregan moito:

1 Corpo principal, hospedador.

2 Conxunto moi heteroxéneo de sustancias específicas dos liques. Son sintetizadas polo micobionte, como produto do seu metabolismo secundario, depositanse no talo e desempeñan un papel importante tanto na fisioloxía dos liques como na súa clasificación taxonómica.

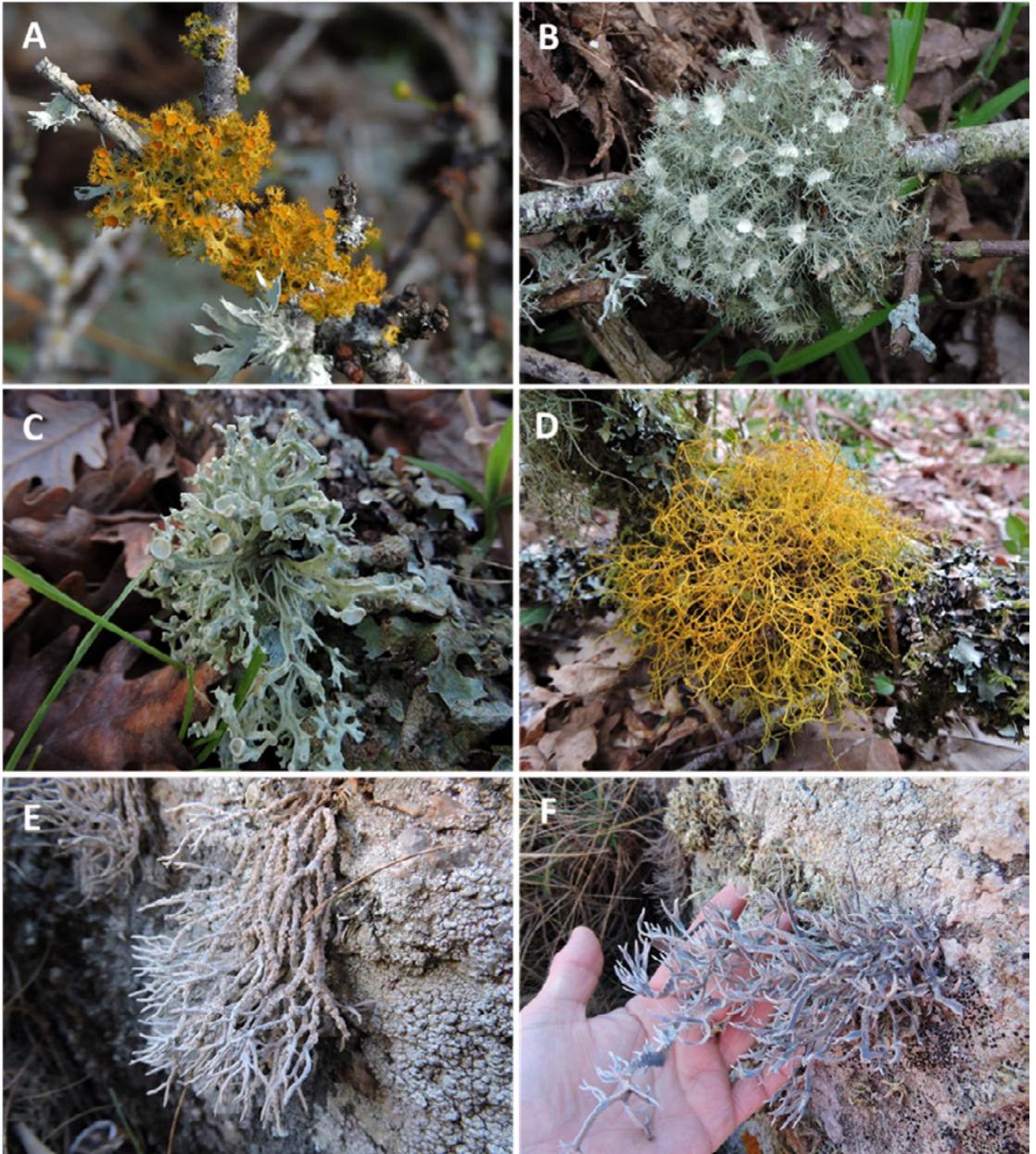


Figura 4. Líques do biotipo fruticuloso ou fruticoso. A: *Teloschistes chrysophthalmos* (L.) Th. Fr. (O Morrazo, Pontevedra). B: *Usnea florida* (L.) F.H. Wigg (Antas de Ulla, Lugo). C: *Ramalina fastigiata* (Pers.) Ach. (O Xerés, Ourense). D: *Teloschistes flavicans* (Sw.) Norman (Mazaricos, A Coruña). E: *Roccella tinctoria* DC. (Aguíño, A Coruña). F: *Roccella fuciformis* (L.) DC. (Aguíño, A Coruña).



Figura 5. Biotipos líquénicos. A: Talo leproso ou leprarioide de *Chrysothrix candelaris* (L.) J.R. Laundon. B: talo placodiode de *Variospora flavescens* (Huds.) Arup, Fröden & Söchting (O Morrazo, Pontevedra). C: talo escumuloso de *Acarospora sinopica* (Wahlenb.) Körb. (O Courel, Lugo). D: talo escumuloso de *Solenopsora holophaea* (Mont.) Samp. (Crecente, Pontevedra). E: talo umbilicado de *Umbilicaria spodochroa* Hoffm. (Viana do Bolo, Ourense). F: *Peltula euploca* (Ach.) Poelt (Sobradelo, Ourense).

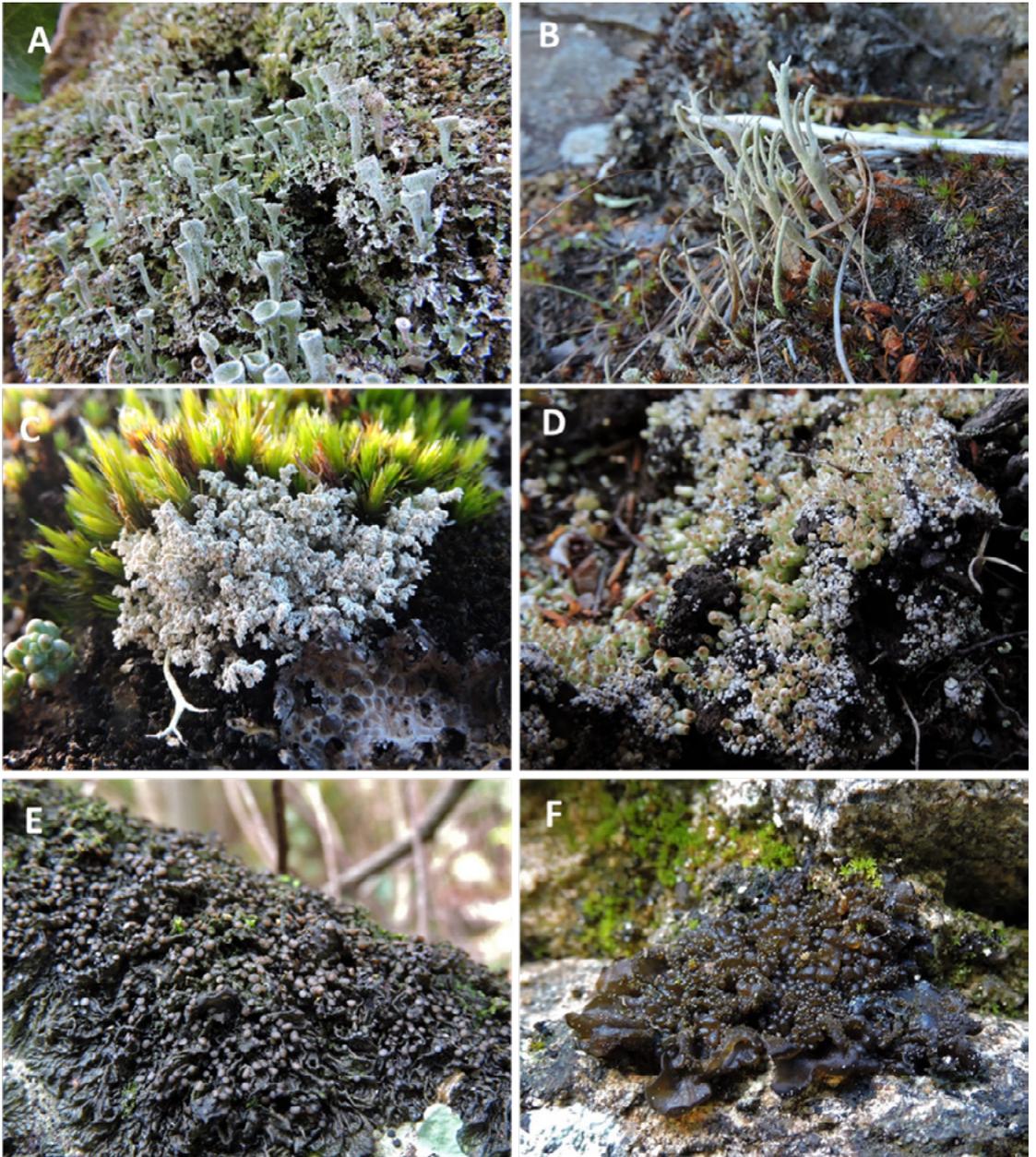


Figura 6. Biotipos líquénicos. A: talo composto de *Cladonia fimbriata* (L.) Fr. (O Morrazo, Pontevedra). B: talo composto de *Cladonia subulata* (L.) F.H. Wigg. (Trevinca, Ourense). C: talo composto de *Stereocaulon* sp. (Serra do Barbanza, A Coruña). D: talo composto de *Pycnothelia papillaria* Dufour (Trevinca, Ourense). E: talo xelatinoso de *Collema subnigrescens* Degel (O Morrazo, Pontevedra). F: talo xelatinoso de *Lathagrium auriforme* (With.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin (Lousame, A Coruña).

**Crustáceo, crustoso ou incrustante:** firmemente adheridos ao substrato, pola súa enteira parte inferior, que non se ve. Son difíciles de separar do substrato sen destruílos por estar moi pegados ou incluso inmersos. Aínda que é o biotipo máis frecuente, moitos deles pasan desapercibidos por ter talos moi pequenos ou presentar morfoloxías pouco aparentes. O aspecto da superficie do talo pode ser lisa, rugosa, granulosa, verrugosa, fendida, areolada, etc. (Figura 2). Os líques crustáceos son os que teñen maior lonxevidade.

**Folioso ou foliáceo:** a diferenza do biotipo anterior, poden separarse do substrato con relativa facilidade. Teñen aspecto de láminas, cintas ou follas estendidas paralelamente ao substrato e sempre medran por riba del. O feito de que non estean adheridos en toda a superficie ao substrato, fai que alomenos nalgúns zonas se poida ver a parte inferior, que é claramente distinta á parte superior. Algunhas especies poden estar tan firmemente unidas ao substrato e en tan grande parte da superficie, que poden chegar a confundirse con especies crustáceas. Os líques de maior talle pertencen a este biotipo e xeralmente son moi doados de ver (Figura 3). Teñen menos lonxevidade que os crustosos, pero máis que os fruticulosos.

**Fruticoso ou fruticuloso:** talos con aspecto de pequeno arbusto ou de barbas. Constituídos por ramas ou filamentos que poden ser cilíndricos ou subcilíndricos (xéneros *Usnea*, *Bryoria*), ou aplanados (*Ramalina*, *Evernia*). Xéneros coma *Roccella* teñen especies de lacinias planas e especies con ramiñas cilíndricas. Poden ser máis ou menos ramificados, péndulos ou ergueitos. Suxéitanse ao substrato por unha superficie moi pequena, que en moitos casos é un disco basal de fixación, constituído por hifas que poden penetrar lixeiramente no substrato (Figura 4). Destacan pola súa capacidade de crecemento e son os líques de menor lonxevidade.

Hai outros termos que fan referencia ao que poderían considerarse formas intermedias ou subtipos, dentro destas formas xerais. Por exemplo, dentro dos talos crustáceos, podemos incluír aos **leprosos ou leprarioides** con aparencia pulverulenta ou

granular, fariñenta (Figura 5A) e aos **placodioides**, nos que a parte central é crustosa, pero a marxe é lobulada (Figura 5B), e dentro dos foliosos ou foliáceos aos líques **umbilicados** (unidos ao substrato por un feixe de hifas central, a modo de cordón umbilical) (Figura 5E).

Alguns autores consideran como forma intermedia entre líques crustáceos e foliosos aos **escuamulosos**, formados por pequenas escamas máis ou menos próximas ou imbricadas e adheridas ao substrato pola súa parte inferior (Figuras 5C e 5D). E incluso hai especies, como a *Peltula euploca* (Ach.) Poelt. (Figura 5F), no que, dependendo da fonte, as descricións falan de talo escuamuloso, case foliáceo, umbilicado,...

Outros biotipos ou formas de crecemento a maiores dos descritos son os talos **compostos, combinados ou dimórficos** (Figura 6 A,B,C e D), que reciben ese nome por ter dous tipos de talo, un talo primario crustáceo, escuamuloso ou foliáceo e un talo secundario fruticuloso, chamado podocio nas especies do xénero *Cladonia* (Figuras 6A e 6B), ou pseudopodocio nas do xénero *Stereocaulon* (Figura 6C). Nalgúns especies, as escuámulas do talo primario son evanescentes e desaparecen cando o talo secundario está desenvolto (Figura 6B).

Hai outro biotipo de lique que presenta unha estrutura de talo e unhas características bastante diferentes: os **líques xelatinosos** (Figura 6E e 6F). Teñen unha cor e consistencia diferentes segundo o nivel de hidratación (cores negrexadas ou verde escuras e consistencia coriácea en seco e masas xelatinosas ou polposas e translucidas cando están hidratados). Estes líques teñen como fotobionte unha cianobacteria, sendo as vainas mucilaxinosas destas as que lle confiren ese aspecto. Nestes líques non hai capas ou estratos definidos no talo, micobionte e ficobionte están xuntos e repartidos aleatoriamente nunca capa única, na que a parte do fotobionte é a predominante, e se denominan talos homómeros, mentres que a maioría dos demais biotipos de líques teñen talos heterómeros, estratificados, con capas diferenciadas nos que o micobionte é a parte predominante e o fotobionte (que pode ser alga ou



Figura 7. Apotecios. A: o basidioliquen *Lichenomphalia umbellifera* (L.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys, rodeado de podocios dun lique do xénero *Cladonia*, de apotecios vermellos (Trevinca, Ourense). B: apotecios lecideinos de *Calvitimela armeniaca* (DC.) Hafellner (Trevinca, Ourense). C: apotecios lecanorinos de *Haematomma sorediatum* R.W. Rogers (Vila de Cruces, Pontevedra). D: Apotecios estipitados de *Dibaeis baeomyces* (L.f.) Rambold & Hertel (Touro, A Coruña). E: apotecios xirosos ou xirodiscos de *Umbilicaria cylindrica* (L.) Delise (Trevinca, Ourense). F: Peritecios de *Placidium rufescens* (Ach.) A. Massal (P.N. Enciña da Lastra, Ourense).

cianobacteria) se dispón nunha banda definida, por debaixo do cortex superior do talo.

Podemos atopar incluso máis tipos e hai certo debate sobre os límites entre eles, pero quería sinalar os máis comúns que podemos atopar en libros, guías ou páxinas web.

Os líques presentan moitas estruturas especiais, importantes para aspectos como o de mellorar o intercambio gasoso ou a fixación de nitróxeno atmosférico e que tamén son moi importantes para a súa identificación (por exemplo cífelas e pseudocífelas, máculas, cefalodios...) (BARRENO & PÉREZ ORTEGA, 2003). Tamén son moi importantes de cara a súa identificación a presenza/ausencia e a morfoloxía de estruturas reprodutoras, tanto asexuais ou vexetativas (isidios, soredios/soralios e picnidios) como de reprodución sexual (apotecios) (BARRENO & PÉREZ ORTEGA, 2003). Soamente o compoñente fúnxico do líques reproducíase sexualmente. O fungo produce corpos frutíferos que conteñen as esporas. Ao ser liberadas e se atopan un ambiente axeitado, desenvolveranse para formar unha masa de hifas, que debe atopar unha especie adecuada de fotobionte para que se estableza unha nova asociación líquénica. Se non é así, as células fúnxicas morren, xa que carecen da capacidade de supervivencia como seres illados no medio natural e polo tanto fracasa a reprodución sexual do líques.

Na maioría dos casos, como xa dixemos, os fungos liquenizados son ascomicetos e ese corpo frutífero chámase apotecio (FIGURA 7). En moitos líques as marxes do apotecio están compostas unicamente de tecido fúnxico (pero diferente a ascos e paráfises): apotecios lecideinos (FIGURA 7B), pero en moitas outras especies hai unha capa extra na marxe do apotecio, composta de células fúnxicas e de fotobionte, derivada do talo e a que se lle denomina marxe talina: apotecios lecanorinos (FIGURA 7C). Esta diferenza nos apotecios é un carácter fundamental para a identificación. Pero hai outras morfoloxías de apotecios, como os estipitados dos xéneros *Dibaeis* (FIGURA 7D) ou *Baeomyces*, as lirelas dos *Graphidaceae*, os apotecios pruinosos das *Arthonia*, os umbonados das *Umbilicaria*

(FIGURA 7E), etc. Hai líques que en lugar de apotecios teñen peritecios (FIGURA 7F), coa aparencia dun frasco hemisférico, normalmente de cor negra, que contén os ascos no seu interior (BARRENO & PÉREZ-ORTEGA, 2003).

Aínda que algunhas especies de líques poden identificarse de xeito relativamente sinxelo *de visu*, a identificación precisa da maioría require do exame das súas estruturas macroscópicas e microscópicas, así coma probas químicas, utilizando reactivos que dan probas de cor segundo as sustancias líquénicas presentes. Hai grupos de líques que só poden diferenciarse coa realización de probas máis complexas, por exemplo cromatográficas, que identifican concretamente esas sustancias. O hábitat e o substrato son tamén características importantes.

### IMPORTANCIA ECOLÓXICA DOS LIQUES

Os líques son organismos pioneiros, importantes na sucesión primaria e na formación de solos. Son axentes de erosión biolóxica, xa que o micobionte dos líques pode disgregar as rochas e liberar minerais mediante a produción de certas sustancias químicas. Tamén poden alterar a superficie das rochas simplemente polo feito da unión física a elas e pola expansión e contracción dos talos. Aínda que isto poida verse como un problema cando os líques crecen sobre a pedra de edificacións ou monumentos, é un paso fundamental na formación de solos, xunto co aporte da materia orgánica que deixan cando se descompoñen, xunto coas partículas de rocha e po atrapadas polo talo. Forman tamén parte das costras biolóxicas do chan, que o estabilizan e o consolidan.

Por outra banda, a capacidade dos líques de almacenar auga ata máis dun 1000% do seu peso seco (nos líques homómeros con cianobacterias) fainos tamén compoñentes indispensables no ciclo da auga. Tamén reteñen os nutrientes da choiva e os que conteñen cianobacterias son fixadores importantes de nitróxeno atmosférico, en ambientes onde non hai outros organismos fixadores.

Son o principal alimento durante o inverno dalgúns ungulados (os líques do xénero *Cladonia* e os renos

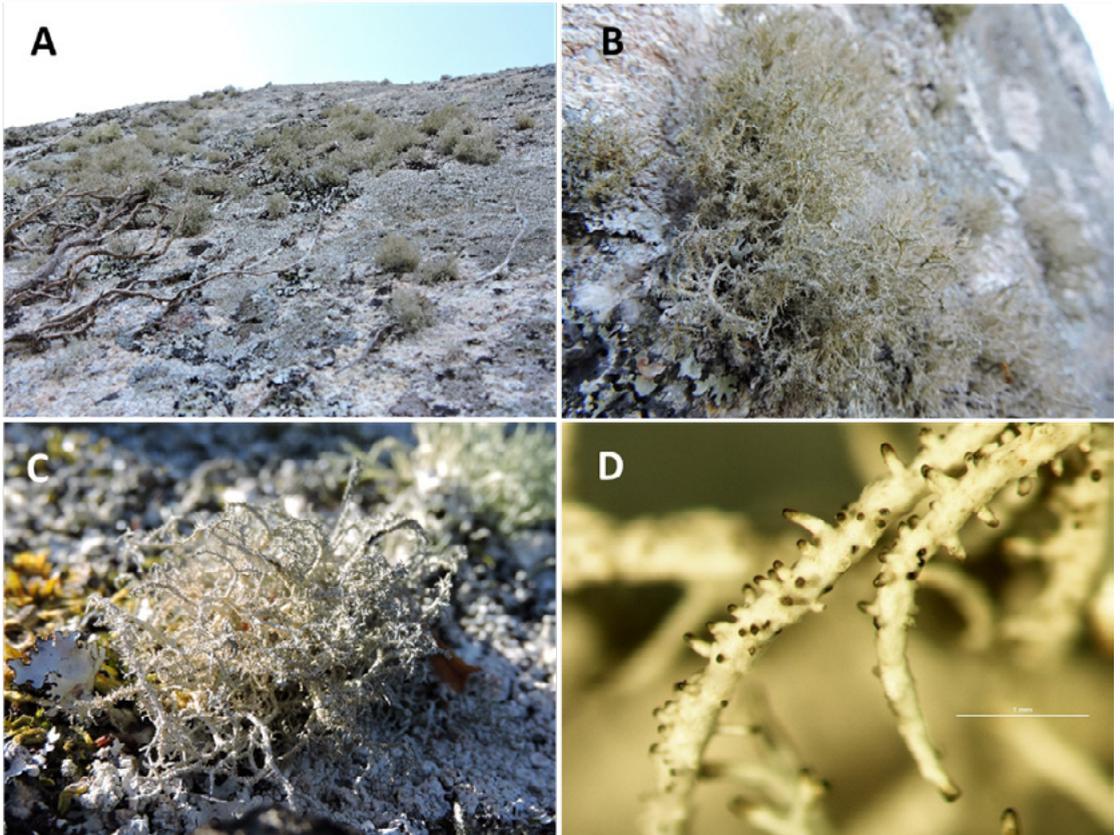


Figura 8: *Lethariella intricata* (Moris.) Krog., na costa do Morrazo. A: aspecto dunha das poboacións morrasenses deste lique. B e C: aspecto do talo. D: detalle á lupa dos isidios cilíndricos con ápices escuros característicos desta especie.

e caribúes son o exemplo clásico), de pequenos mamíferos, artrópodos e caracois. O seu uso polos animais vai máis aló e así algúns son empregados polas aves para facer os seus niños e hai outros (saltóns, bolboretas) adaptados a camuflarse entre eles.

Tamén poden ser alimento para o ser humano, e nese caso a maneira de consumo varía dependendo do tipo de lique e da rexión xeográfica. En moitos casos desécense ou enfornéanse para logo producir fariñas que son complemento en sopas ou guisos ou en panadería. Os líques empréganse como fermentos, saborizantes ou como fonte de azucres (MORALES *et al.*, 2009).

Tamén poden usarse como bioindicadores ou biomonitores para avaliación da contaminación. Estudando a presenza de líques e as especies poden fa-

cerse mapas de contaminación ambiental, desde os desertos liquénicos das zonas máis contaminadas, ata as distintas zonas onde a presenza/ausencia de determinadas especies indican o nivel de determinados contaminantes (GONZÁLEZ-TORRES *et al.*, 2006).

Outros usos para o ser humano inclúen os de obter tinguiduras para tecidos e aromas e fixadores de aroma en perfumería. Pero ademais, moitos autores sinalan o potencial das sustancias liquénicas, xa que entre as actividades farmacolóxicas dos químicos producidos polos líques topáronse inhibidores de encimas, antitumorais, mutaxénicos, inhibidores do VIH, analxésicos, antipiréticos, laxantes e expectorantes. Algúns parecen ter actividade antibiótica máis efectiva que a da penicilina (TOLEDO *et al.*, 2004).

## SE BUSCA: *LETHARIELLA INTRICATA* (MORIS) KROG

O incremento do interese polos liques entre afeccionados e naturalistas tería o potencial efecto de aumentar o coñecemento sobre a distribución dalgunhas especies. Un exemplo sería o caso dun lique moi especial, coñecido previamente de Cataluña, Cádiz, Navarra e Zamora e topado hai uns anos nun paseo pola costa do Morrazo: *Lethariella intricata* (Moris) Krog, un lique considerado relicto mediterráneo (NIMIS & MARTELOS, 2008) e candidato a ser incluído na Lista Vermella de Especies Ameazadas da IUCN (LLUENT *et al.*, 2016). Este fermoso lique é obxecto da iniciativa exTRICATE PROJECT “Building Iberian conservation networks and the global Red List assessment of the regionally vulnerable lichen *Lethariella intricata*”, un proxecto liderado pola UB e no que interveñen investigadores da UV e da UVigo, co obxectivo de enriquecer o coñecemento da súa distribución para mellorar as estratexias de conservación.

*L. intricata* é un lique fruticuloso, ramificado irregularmente, de 5 a 10 cm de longo, de crecemento erecto a péndulo. As ramiñas son de cor gris clara, un pouco mais escuras cara ós ápices, cilíndricas e de superficie máis ou menos escrobiculada, cuberta de isidios cilíndricos abondosos. Vive sobre rochas ácidas, colonizando paredes verticais ou subverticais, protexidas da luz solar directa e tamén se topan como epífitos sobre cortizas de árbores (LLUENT *et al.*, 2016). No caso do Morrazo, a ecoloxía é similar, en paredes verticais de granitos litorais, pero non en zonas de sombra, aínda que si con marcada orientación norte (Figura 8).

Este proxecto é un bo exemplo da importancia e do potencial das iniciativas de ciencia cidadá, nas que a cidadanía pode aportar ao coñecemento de especies como esta, por un lado aportando un labor de campo que non podería ser asumida nin economicamente nin en medios persoais por ningún equipo de investigación, pero tamén polo pulo á visibilidade que supón a súa difusión nas redes sociais. Unha observación como a desta es-

pecie nunha zona como a do Morrazo pasa así a contribuír ao coñecemento da distribución desta especie na Península Ibérica.

## AGRADECIMENTOS

A N., por poñer nas miñas mans esa lupa e amosarme a terra das fadas. Aos compañeiros de ruta, especialmente A., pola paciencia infinita e por ese “tómate o teu tempo” cando ando coa cara pegada ás cousas. A Graciela Paz, pola súa amabilidade e pola súa ollada crítica a este artigo e a Javi Calvo por mostrarme algunhas especies de liques increíbles que temos en Galicia. Tampouco podo esquecer dos compañeiros do grupo de Facebook “Líquenes de España”, especialmente da súa fundadora e administradora Nere Sorrentino, polos momentos compartidos e por amosarme a mellor parte das redes sociais. Graciñas finalmente a Jose Castro, por animarme a escribir este artigo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALLEN, W. 2003. Plant Blindness. *BioScience*, 53(10): 926. DOI:[https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2003\)053\[0926:PB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[0926:PB]2.0.CO;2)
- BALDING, M. & WILLIAMS, K.J.H. 2016. Plant blindness and the implications for plant conservation. *Conservation Biology*, 30(6): 1192–1199 DOI: <https://doi.org/10.1111/cobi.12738>
- BARRENO, E. & PÉREZ-ORTEGA, S. 2003. Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias. KRK Ediciones. ISBN: 84-96119-36-X Disponible en: [https://www.uv.es/barreno/Liquenes\\_Muniellos.pdf](https://www.uv.es/barreno/Liquenes_Muniellos.pdf)
- BATES, S.T.; CROUSEY, G.W.G.; CAPORASO, J.G.; KNIGHT, R.; FIERER, N. 2011. Bacterial communities associated with the lichen symbiosis. *Applied and Environmental Microbiology*, 77(4): 1309-1314. DOI: <https://doi.org/10.1128/AEM.02257-10>
- CARSON, R. 1956. El sentido del asombro. Ediciones Encuentro, S.A., Madrid 3ª ed. (2012)
- GONZÁLEZ-TORRES, LÓPEZ DE SILANES, M.E.; PAZ-BERMÚDEZ, G. 2006. Determinación de la contaminación atmosférica en la ciudad de Pontevedra mediante bioindicadores líquénicos *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 15: 37-46 ISSN 1130-9717
- GRIMM, M.; GRUBE, M.; SCHIEFELBEIN, U.; ZÜHLKE, D.; BERNHARDT, J.; RIEDEL, K. 2021. The lichens' microbiota, still a mystery? *Frontiers in Microbiology*, 12: 623839. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.623839>

- HAWSKWORTH, D. & GRUBE, M. 2020. Lichens redefined as complex ecosystems. *New Phytologist*, 227: 1281-1283. DOI: <https://doi.org/10.1111/nph.16630>
- LLUENT, A.; CASALS MIRÓ, C.; LLIMONA, X.; GÓMEZ-BOLEA, A. 2016. Caracterització de l'única localitat coneguda a Catalunya del líquen *Lethariella intricata* (Moris) Krog, i de la seva distribució mundial. *IV Jornades de Conservació de Flora y Funga*. Olot, 28-30 novembre
- MORALES, A.; LÜCKING, R.; ANZE, R. 2009. Una introducció al estudio de los líquenes de Bolivia. *Universidad Católica Boliviana San Pablo. Serie Ecología*, 1: 1-58
- MOYA, P.; MOLINS, A.; MARTÍNEZ-ALBEROLA, F.; MUGGIA, L.; BARRENO, E. 2017. Unexpected associated microalgal diversity in the lichen *Ramalina farinacea* is uncovered by pyrosequencing analyses. *PLOS ONE*, 12(4): e0175091. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175091>
- NIMIS, P.L. & MARTELOS, S. 2008. ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 4.0. University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>)
- SANCHO, L.G.; DE LA TORRE, R.; HORNECK, G.; ASCASO, C.; DE LOS RÍOS, A.; PINTADO, A.; WIERZCHOS, J.; SCHUSTER, M. 2007. Lichens survive in space: results from the 2005 LICHENS experiment. *Astrobiology*, 7(3): 443-454. DOI: <https://doi.org/10.1089/ast.2006.0046>
- SIERRA, M.; DANKO, D.C.; SANDOVAL, T.A.; PISHCHANY, G.; MONCADA, B.; KOLTER, R.; MASON, C.E.; ZAMBRANO, M.M. 2020. The microbiomes of seven lichen genera reveal host specificity, a reduced core community and potential as source of antimicrobials. *Frontiers in Microbiology*, 11: article 398 DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00398>
- SPRIBILLE, T.; TUOVINEN, V.; RESL, P.; VANDERPOOL, D.; WO-LINSKI, H.; AIME, M.C.; SCHNEIDER, K.; STABENTHEINER, E.; TOOME-HELLER, M.; THOR, G.; MAYRHOFER, H.; JOHANNES-SON, H.; McCUTCHEON, J.P. 2016. Basidiomycete yeasts in the cortex of ascomycete macrolichens. *Science*, 353(6298): 488-492 DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aaf8287>
- TOLEDO, F.; GARCÍA, A.; LEÓN, F.; BERMEJO, J. 2004. Ecología química en hongos y líquenes. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 28 (109): 509-528. ISSN: 0370-3908.
- TORRES-PORRAS, J. & ALCÁNTARA-MANZANARES, J. 2019. Are plants living beings? Biases in the interpretation of landscape features by pre-service teachers. *Journal of Biological Education*, 55(2): 128-138 DOI: <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1667405>
- WANDERSEE, J.H. & SCHUSSLER, E.E. 2001. Toward a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, 47(1): 2-9 ISSN: 0032-0919

# Recuperación, conservación y puesta en valor de los “soutos” de castaño de la Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses

Autora: Andrea Macho Benito

Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses

Diputación de Lugo

[ancareslucenses@deputacionlugo.org](mailto:ancareslucenses@deputacionlugo.org)

## RESERVA DE LA BIOSFERA OS ANCARES LUCENSES

La Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses e Montes de Cervantes, Navia e Becerreá (en adelante, Os Ancares Lucenses) fue declarada por la UNESCO al amparo del Programa Persona y Biosfera (MaB) el 27 de octubre de 2006. Ocupa una superficie de 53.664 ha y se sitúa en la zona oriental de la provincia de Lugo, incluyendo territorios de 3 municipios: Cervantes, Navia de Suarna y parte de Becerreá.

En el año 2011 se crearon los órganos de gestión de la Reserva en el seno de la Diputación de Lugo, responsables de las estrategias propias de la Reserva para su funcionamiento. Están conformados por el Órgano Rector (órgano de gobierno) y Órgano de Participación (de carácter consultivo).

En el seno del Órgano de Participación, fruto de la puesta en común de propuestas de proyectos que impulsen el desarrollo económico sostenible de este territorio, se aprobó en el año 2018 la ejecución de un proyecto para la recuperación, conservación y aprovechamiento económico sostenible de los “soutos” (bosques de castaños) existentes en esta Reserva de la Biosfera.

El objetivo último de este proyecto es la generación de riqueza y empleo sostenible en el medio rural de la Reserva y fijar así población, aprove-

chando para ello sus recursos naturales propios y apostando por el sector primario como motor económico. De hecho, la recuperación y puesta en valor de los “soutos” de castaño y la modernización de la producción suponen una fuente de ingresos complementaria para las explotaciones agroganaderas, pero además favorecen la ordenación del territorio y la prevención de incendios forestales, así como la biodiversidad y la conservación de los hábitats protegidos.

*La recuperación y puesta en valor de los “soutos” de castaño favorece la ordenación del territorio y la prevención de incendios forestales, así como la biodiversidad y la conservación de los hábitats protegidos*

## PROTECCIÓN DE LOS “SOUTOS” DE CASTAÑO TRADICIONALES

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, declara como un hábitat de interés comunitario (con el código 9260), el hábitat de bosques dominados por el castaño (*Castanea sativa*), procedentes de antiguas plantaciones, con regeneración natural o



“Soutos” de castaño tradicionales de la Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses.

seminatural, tanto del castaño como de la vegetación característica.

Estas arboledas tradicionales tienen una extraordinaria importancia como patrimonio natural y un extraordinario potencial de desarrollo económico y social en la Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses. Como hábitats seminaturales, requieren de la intervención humana para su conservación.

### **TIPOS DE MONTES DE APROVECHAMIENTO COLECTIVO EN GALICIA**

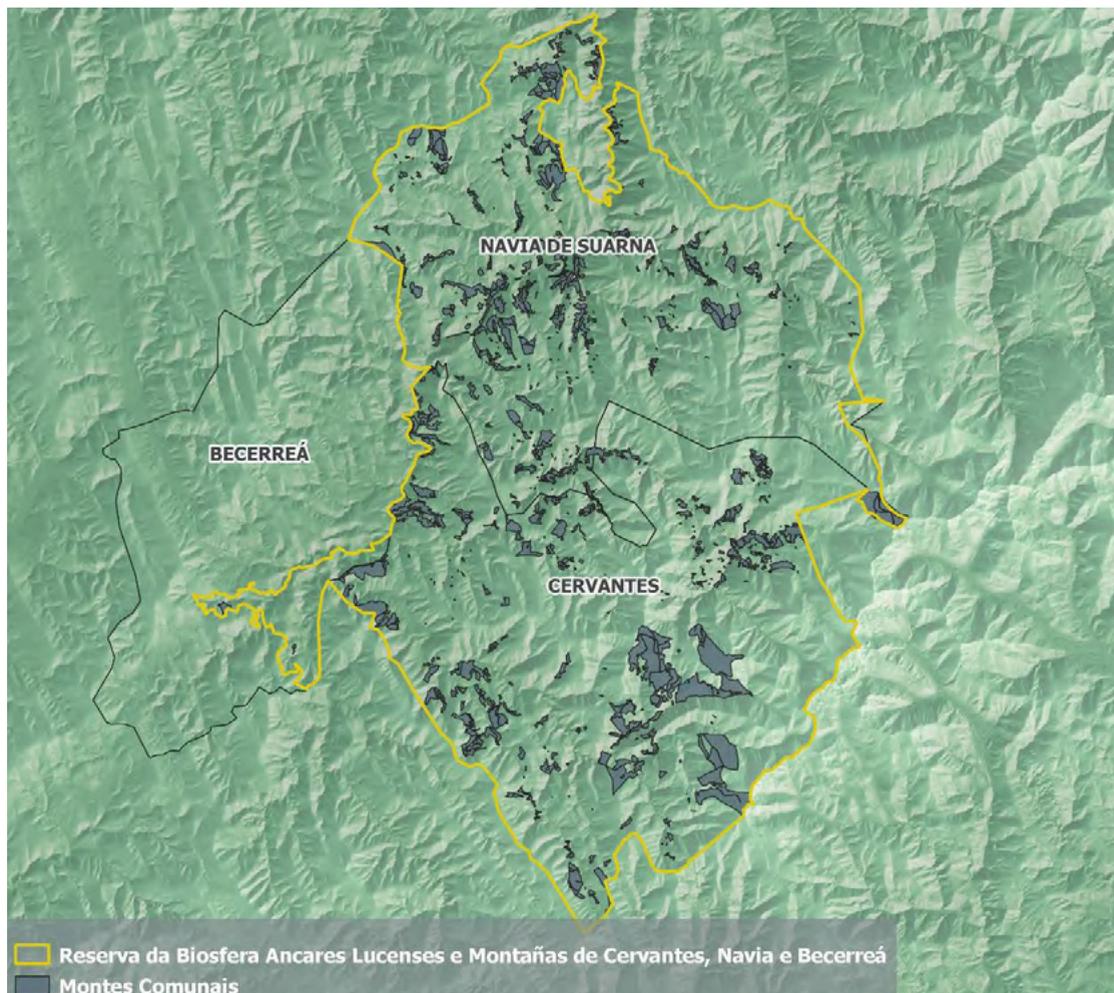
En Galicia existen tres tipos de montes de aprovechamiento colectivo: los Montes Comunales, los Montes Vecinales en Mano Común y los Montes de Socios. Todos ellos provienen de un origen común, de consideración vecinal, diferenciadas por la evolución de la propiedad colectiva debida a la creación de los municipios a principios del S. XIX y a la Desamortización de Mendizábal y Madoz durante ese siglo.

Aunque en la mayor parte de España los montes comunales pasaron a formar parte del patrimonio

de las entidades locales, en el noroeste peninsular (y especialmente en Galicia, debido a la peculiaridad de los asentamientos de población en parroquias) se mantuvo la titularidad vecinal, en contraposición con la creciente intervención administrativa del Estado.

Los Montes Comunales de titularidad pública están regulados por la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las bases de régimen local y por la Ley de Montes, en las cuales se establece que la titularidad de estos montes pertenece a las entidades locales, correspondiendo su aprovechamiento al común de los vecinos. La Ley de Montes determina además que los montes de dominio público forestal son inalienables, imprescriptibles e inembargables y que no están sujetos a ningún tributo que grave su titularidad.

Los Montes Vecinales en Mano Común (MVMC) están regulados a nivel estatal por su ley monográfica (Ley 55/1980, de 11 de noviembre) y por la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes;



Mapa de la propiedad pública municipal (montes comunales) en la Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses.

a nivel autonómico, por la Ley 13/1989, de 10 de octubre, de montes vecinales en mano común y por la normativa gallega de Derecho Civil.

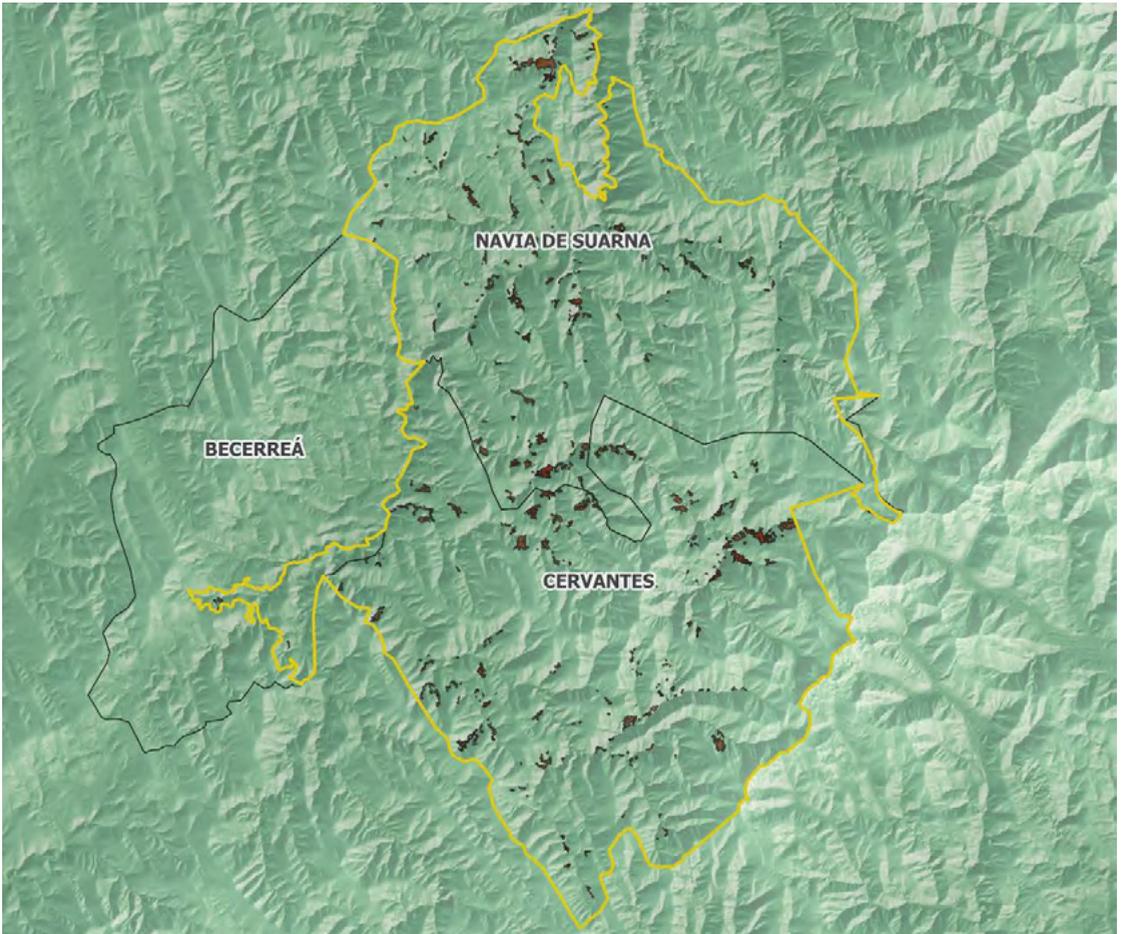
Los MVMC son aquellos montes que son aprovechados por los vecinos desde tiempo inmemorial y en régimen de comunidad germánica (sin especial asignación de cuotas), en contraposición a la comunidad romana, en la que los copartícipes tienen cuotas distintas en la titularidad.

Los MVMC pertenecen a los vecinos con casa abierta (“con humo”) y con residencia habitual en la localidad donde estén situados. Se caracte-

terizan por ser inalienables (no pueden ser enajenados), imprescriptibles (no se puede adquirir el dominio de un monte vecinal por su posesión en concepto de dueño y de forma continuada en el tiempo), e indivisibles (su titularidad no puede repartirse entre los comuneros que conforman su comunidad propietaria).

### PROPIEDAD DE LOS “SOUTOS” DE CASTAÑO EN LA RESERVA

La Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses tiene una superficie de 53.283 hectáreas e incluye 197 montes comunales (titularidad de los ayuntamientos) que ocupan un 9% del total de la Reser-



Mapa de las masas de castaño de propiedad pública municipal (montes comunales) en la Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses.

va, cada uno de los cuales está dividido en pequeñas parcelas.

El régimen jurídico de la propiedad de los “soutos” de castaño en la Reserva no está claro desde hace varios siglos y esta incertidumbre provoca una conflictividad a la hora de su gestión.

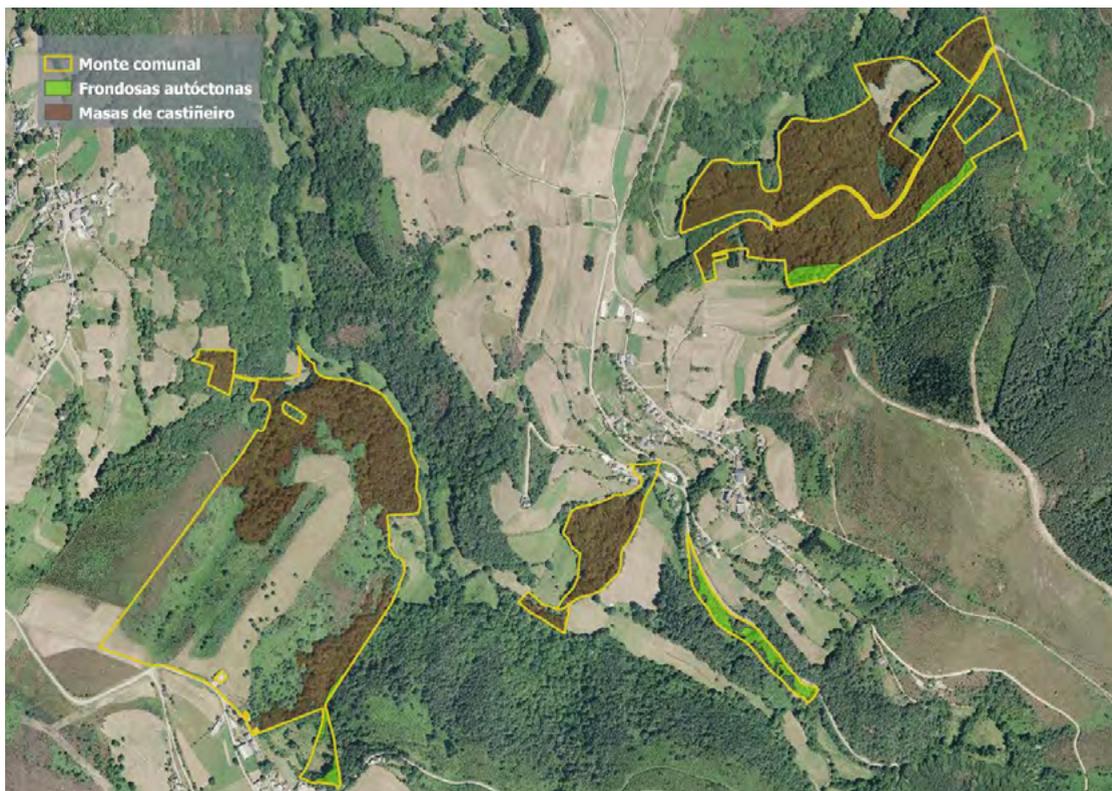
De hecho, en la obra de Ofelia Rey Castelao “Montes y Política Forestal en la Galicia del Antiguo Régimen” del Catastro de La Ensenada (años 1750-1754) aparece que los “soutos” ya eran, en su mayoría, de carácter particular.

En la actualidad, muchas de las parcelas con “soutos” están clasificadas como montes comunales

en el Catastro. Sin embargo, aunque el tracto sucesivo está roto en muchos de los casos, los vecinos reconocen la titularidad de los “soutos” como privada, tanto los propios como los del resto de los convecinos. Aunque algunos vecinos cuentan con escrituras, en muy pocas situaciones aparecen en el Registro de la Propiedad.

Se suma a este hecho la complejidad que supone que en casos, la propiedad de un terreno sea de un vecino, y la propiedad de los castaños, de otro.

Esta problemática en la identificación de los propietarios verdaderos de los “soutos” de castaño, hace muy difícil que se pueda realizar una gestión conjunta o que se pueda optar a ayudas públicas



Mapa de las fincas privadas clasificadas como montes comunales en el Souto de Vilaver (Cervantes).

para afrontar los gastos que conlleva la recuperación de los “soutos”.

Por esta razón, en la ejecución de estos trabajos tuvieron un particular interés los “soutos” de castaño incluidos en montes comunales, puesto que con frecuencia existen errores en la catalogación de los terrenos en el registro catastral.

### TRABAJOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA PROPIEDAD

En primer lugar, se identificaron las masas arbóreas a través de la clasificación de Imágenes de Satélites y de Sistemas Tripulados de Forma Remota (RPAS), comúnmente conocidos como drones.

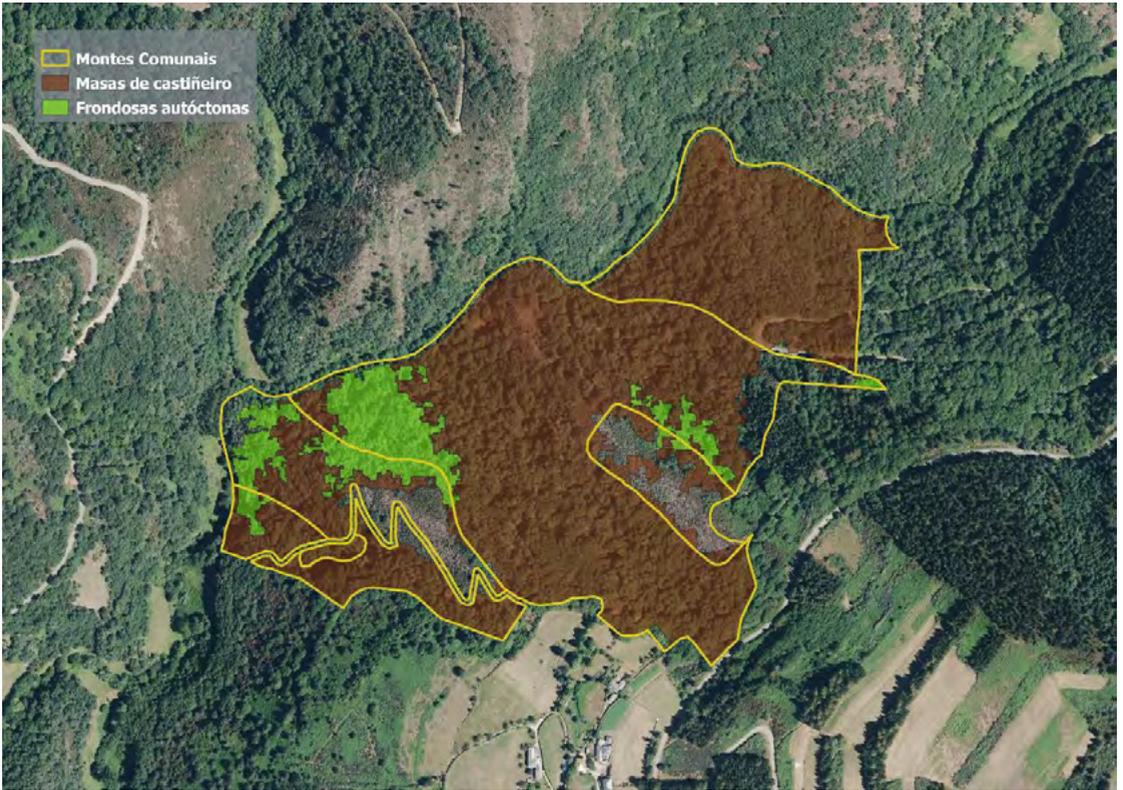
Según los trabajos desarrollados, el 28% de la superficie de la Reserva de la Biosfera está ocupada por bosques de frondosas autóctonas, lo que representa 15.047 ha.

En un segundo paso, se identificaron dentro de esta superficie, aquellas dominadas por *Castanea sativa*, identificando un total de 1.479 teselas que alcanzan las 4.968 ha, más del 9% de la superficie de la Reserva.

Según los datos procesados, en la Reserva de la Biosfera existen 1.044 ha que, siendo catalogadas como monte comunal, están ocupadas por “soutos” de castaño.

En un tercer paso, se escogieron dos “soutos” de castaño para centrar los trabajos de identificación de los verdaderos propietarios, con la finalidad de constituir Agrupaciones de Propietarios Forestales de Soutos y poder abordar eficientemente la gestión conjunta de este hábitat, fomentando su conservación.

Los “soutos” seleccionados fueron el de Vilor (parroquia de Son, municipio de Navia de Suarna) y el de



Mapa de las fincas privadas clasificadas como montes comunales en el Souto de Vilor (Navia de Suarna).

Vilaver (parroquia de Vilaver, municipio de Cervantes), debido a la gran disposición de los vecinos a resolver el conflicto territorial y a colectivizar la gestión de los "soutos", permitiendo dinamizar procesos de restauración de estos hábitats y la comercialización posterior conjunta de los productos obtenidos.

Fruto del trabajo de elaboración cartográfica en gabinete, reuniones mantenidas con los vecinos y levantamientos topográficos de las fincas en campo, se determinó la numerosa relación de propietarios de las fincas clasificadas como montes comunales.

De la superficie analizada en el Souto de Vilaver, cerca del 50 % se corresponde con superficie efectiva de "soutos" de castaño (22,64 ha), que se divide entre 14 propietarios reales.

En el caso del Souto de Vilor, la superficie efectiva de castaño asciende a 16,44 ha, lo que supone

el 68 % de la superficie analizada (21,19 ha), cuya propiedad se distribuye entre 8 vecinos.

### CONCLUSIÓN Y LÍNEAS DE TRABAJO A FUTURO

En los dos "soutos" estudiados, tanto el alto número de propietarios como el pequeño tamaño de las parcelas (que además en el Souto de Vilaver se encuentran desconectadas unas de otras), condiciona la gestión de estos hábitats y en consecuencia la conservación de estos "soutos" tradicionales.

A partir de la identificación de los propietarios y usuarios de los "soutos", se sientan las bases para poder crear agrupaciones de propietarios para la gestión conjunta de los mismos, así como para el acceso a ayudas públicas para la conservación y explotación sostenible de los "soutos".

Además, con la base jurídica definida, se pueden iniciar procesos de modernización que incrementen la productividad de los "soutos" a través de

herramientas tecnológicas para el seguimiento de los tratamientos fitosanitarios aplicados a cada árbol o para predecir o cuantificar la cantidad de castaña que producen por variedad y calibre.

De esta manera, se mejoraría la producción de castaña, que ya se está comercializando en la zona de forma conjunta y bajo certificación ecológica del Craega a través de la Sociedade Galega Cooperativa A Carqueixa, miembro del Órgano de Participación de la Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses.

El proyecto para la recuperación, conservación y aprovechamiento económico sostenible de los “soutos” de la Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses fue galardonado en el 2021 con el Premio Copa de España Creativa, dirigido a autono-

mías, ayuntamientos, diputaciones, colectivos profesionales, universidades o asociaciones sin ánimo de lucro con proyectos innovadores para el desarrollo sostenible del territorio.

## BIBLIOGRAFÍA

BUGARÍN GONZÁLEZ, CRISTINA. 2015.

<http://cristinabugarin.blogspot.com/2015/07/diferencias-y-similitudes-entre-los.html#:~:text=Por%20tanto%2C%20los%20%E2%80%9Cmontes%20vecinales,son%20de%20titularidad%20p%C3%ABblica%20municipal.>

RUBINOS, M.; ALONSO, Y.; GUERRA, J.; CHEDA, F.; SAA, A.; CILLERO, C.; HINOJO, B. 2020. Identificación de Soutos de Castiñeiro na Reserva da Biosfera Ancares Lucenses y Montes de Cervantes, Navia e Becerreá. Deputación de Lugo.

SECRETARÍA DEL PROGRAMA MAB, ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES. 2019. Información básica Reservas de la Biosfera Españolas. OAPN. Madrid. 68 p.

# Las Setas. Una escasa y rara publicación editada por el Instituto Provincial de Higiene de Gerona a comienzos de la década de 1930

Autor: Jorge Santoro de Membiela  
jorgesantorom@gmail.com

Llamamos en esta ocasión, a través de las páginas de esta revista, la atención sobre una publicación que con el título genérico de *Las Setas*, fue editada a comienzos de los años treinta del siglo pasado por el Institut Provincial d’Higiene de Gerona y llevada a cabo a través de su sección de veterinaria.

*Las Setas*, publicación que podemos decir es escasa o nula en su mención bibliográfica y también rara en el comercio sobre libros de setas, tiene el antecedente de haber sido presentada por partes en diferentes capítulos y números, dentro del Boletín que el Instituto Provincial de Higiene de Gerona tenía como órgano de difusión para su trabajo. Este boletín, con variado contenido, publicidad e información legal pertinente, era distribuido de forma gratuita a los diferentes profesionales encargados de la salud y bienestar, principalmente de la provincia de Gerona, así como de otros lugares.

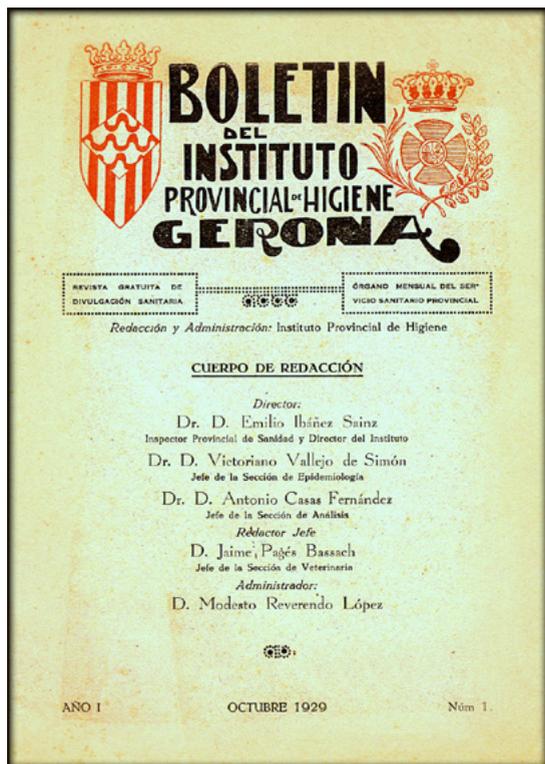
*Las setas fue editada a comienzos de los años treinta por el Institut Provincial d’Higiene de Girona*

Aclaremos que originalmente en 1929, el Boletín utilizaba el idioma español como forma exclusiva de presentación y para su temática. Esta circunstancia cambia en 1931 con el advenimiento de la Segunda República española. A partir de los números 19-21 que fueron publicados conjuntamente en junio de ese año, se comienza a utilizar el idioma catalán, pasando la publicación a ser de-

nominada *Butlletí del Institut Provincial d’Higiene*, conviviendo el idioma catalán y español a partir de ese momento en su contenido. “Concedido legalmente el bilingüismo en Cataluña y dependiente directamente este centro del gobierno de la Ge-



Portada de "Las Setas".

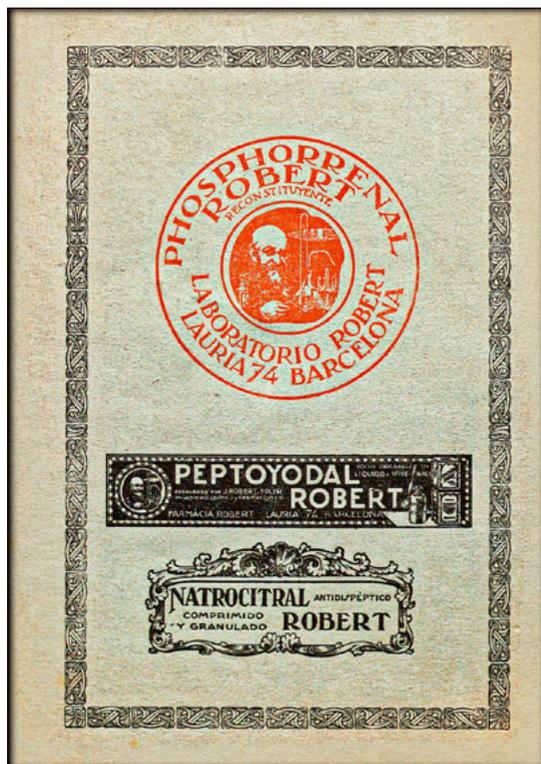


Portada del primer número del “Boletín Provincial de Higiene de Gerona”.

neralidad, en este número comenzamos la publicación de trabajos y artículos en la lengua vernácula del País”. No obstante, los pocos artículos o reseñas que hemos encontrado dedicados a contenido micológico en general dentro del Boletín, incluyendo el de *Las Setas* que nos ocupa, están escritos íntegramente en español.

La edición de textos por partes, antes de su publicación conjunta, ya tiene antecedentes en obras de micología españolas. Recordemos que *Hongos comestibles y venenosos* del botánico Blas Lázaro e Ibiza, ya cuenta con esta circunstancia, al haber sido presentado anteriormente por partes, aunque con ligeras variaciones en una revista de farmacia del momento (SANTORO, 2014)

En *Las Setas*, por otra parte, no figura mencionado el año de edición y tampoco presenta firma de autor. Estas particularidades, así como otras que más adelante veremos es el objeto de este artículo.



Cubierta trasera del “Boletín Provincial de Higiene de Gerona”.

## EL INSTITUTO Y SU BOLETÍN

El primer número del Boletín corresponde al mes de octubre de 1929, en donde el director del Instituto D. Emilio Ibáñez, realiza el saludo a las autoridades, personalidades, profesionales e instituciones correspondientes, así como “para los boletines hermanos, para toda la prensa profesional en general”.

El cuerpo de redacción del Boletín, queda reflejado en la portada inicial del primer número de la siguiente manera: Director Dr. D. Emilio Ibáñez Sainz. Redactor Jefe D. Jaime Pagés Bassach y Administrador D. Modesto Reverendo López. También figura como jefe de la sección de epidemiología Dr. D. Victoriano Vallejo de Simón, de la sección de análisis Dr. D. Antonio Casas Fernández y de la sección de veterinaria el ya mencionado D. Jaime Pagés Bassach.

En este mismo número, se indica el propósito de la publicación que está redactado por D. Jaime

Pagés Bassach y en el cual, aparte de diferentes consideraciones, menciona que en “Las diversas secciones que contendrá nuestro BOLETÍN destinadas a información, irán artículos de divulgación sanitaria, escritos en estilo llano, para que puedan ser entendidos por todos”. La prensa profesional una vez más vuelve a ser citada “a la prensa en general, sin distinguos de su condición

política esperando nos ayuden con nobleza y gallardía en nuestra gestión sanitaria”.

Los artículos aparecidos en el Boletín inicialmente con el título de *Idea general de las setas*, y que se unificarían posteriormente en la publicación conjunta denominada *Las Setas*, se reflejan en el siguiente cuadro:

BOLETÍN Nº	FECHA	TÍTULO	PÁGINAS
12	1930 septiembre	Idea general de las setas	4 a 8
13	1930 octubre	Idea general de las setas (continuación)	2 a 6
14	1930 noviembre	Idea general de las setas (continuación)	9 a 13
15	1930 diciembre	Idea general de las setas (continuación)	3 a 10
16	1931 enero	Idea general de las setas (continuación)	1 a 8
18	1931 marzo	Idea general de las setas Lista alfabética de los nombres vulgares con la correspondencia de los nombres latinos	5 a 11
		Obras consultadas	11 a 12
24	1931 septiembre	Estudio bromatológico de las setas	4 a 6
		Producción y conservación de las setas	6 a 10
		Inspección veterinaria de las setas	10 a 11

Así mismo hemos podido constatar que los Boletines también tuvieron otras reseñas y noticias relativas a temas micológicos. Son los tres siguientes:

1. Boletín n.º 2. Año 1929 noviembre. Pág. 24 a 26 *Dujarric de la Riviéra. Estudio de una toxina vegetal: La toxina falínica “Annales de L’Institut Pasterur”, Agosto 1929*
2. Boletín n.º 9. Año 1930 junio. Pág. 7 *Convocatoria cursillo de Inspectores Municipales de Sanidad Veterinaria. Lección 9.ª Mercología. Cursillo sobre hongos comestibles y venenosos*
3. Boletín n.º 25-27. Año 1931 octubre, noviembre, diciembre. Pág. 1 a 2 *Intoxicación colectiva por Entoloma lividum Bull.*

Como comentario a estas tres citas, manifestar que la número 1 fue publicada dentro de una sección que el Boletín mantuvo durante algunos números titulada: “*Información general*” *Leyendo revistas*. Esta sección la firma Jaime Pagés Bassach y en este caso también como nota final al trabajo de Dujarric, indica que “Hemos creído oportunísimo extraer este documentadísimo trabajo, por cuanto raro es el año que en esta provincia no tengamos que lamentar defunciones ocasionadas por envenenamientos subsiguientes al consumo de setas” y que “dichos casos son de incriminar la mayoría de las veces a las especie Amanita phalloides y sus variedades”.

La segunda cita corresponde a una convocatoria para la realización de un cursillo teórico de inspección veterinaria “lo que se publica en este pe-

- 2 -

### *Idea general de las setas*

(Continuación)

*División de los Polyporáceos en géneros*

Con tubos fácilmente separables del sombrero . . . . .	<i>Boletus</i>
Con tubos difícilmente separables del sombrero . . . . .	<i>Polyporus</i>
Con tubos aislados . . . . .	<i>Pistulina</i>
<b>3.ª Familia. Hydnáceos</b>	
Un solo género, el . . . . .	<i>Hydnum</i>
<b>4.ª Familia. Clavariáceos</b>	
También un solo género, el . . . . .	<i>Clavaria</i>
<b>5.ª Familia. Morcheláceos</b>	
Sombrero o cabeza con alveolos poligonales . . . . .	<i>Morchella</i>
Sombrero o cabeza, cerebriiforme, con surcos irregulares . . . . .	<i>Giromitra</i>
<b>6.ª Familia. Helveláceos</b>	
Un solo género, el . . . . .	<i>Helvella</i>
<b>7.ª Familia. Pezizáceos</b>	
Un solo género, el . . . . .	<i>Peziza</i>
<b>8.ª Familia. Falloídeos</b>	
Con pie . . . . .	<i>Phallus</i>
Sin pie . . . . .	<i>Clathrus</i>
<b>9.ª Familia. Lycoperdíneos</b>	
Con simple cubierta . . . . .	<i>Lycoperdon</i>
Con doble cubierta . . . . .	<i>Bovista</i>
<b>10.ª Familia. Tuberáceos</b>	
El género . . . . .	<i>Tuber</i>
<b>11.ª Familia. Tremelíneos</b>	
Género . . . . .	<i>Tremella</i>

**DESCRIPCIÓN DE ESPECIES**  
1.º Género. *Amanita*

*Amanita caesarea*: *Sinonimia, Oronja, Auriola, Reig, Oriol, Monjola, Ou de reig, Cucuá.*

Sombrero 8-15 cent. convexo, después extendido y plano, rojo anaranjado liso, a veces recubierto de gruesas placas blancas de volva, cutícula satinada separable fácilmente o mejor dicho, pelándose bien el sombrero. Láminas amarillo claro, numerosas, separadas del pie dejando un espacio circular por lo que el sombrero puede separarse fácilmente. Pie cilíndrico, largo en relación con el sombrero, amarillo claro, más o menos hueco y relleno de médula. Anillo bien

Página n.º 2 correspondiente al "Boletín nº 13".  
Octubre de 1930.

riódico oficial, para conocimiento de los señores veterinarios a quienes pueda interesar".

La cita número 3, es un trabajo de la autoría de D. Joaquín Codina, personaje muy importante y de referencia para la micología catalana. El artículo está datado en La Sellera 9 diciembre de 1931.

## LA OBRA

*Las Setas* tiene unas medidas de 24 x 17 cm y consta de 46 páginas de texto más 2 iniciales. La cubierta es de cartulina simple y en ella van reflejados los títulos que son repetidos exactamente en la portada interior. En la parte alta se describe el carácter divulgador de la obra así como su procedencia: *Publicacions divulgadores del Institut Provincial d'Hygiene Girona*, e indicando el apartado a quien está encomendada su realización: *Secció de Veterinària*. En el centro y resaltado figura el título principal *LAS SETAS*. En la parte baja se da constancia del nombre del impresor: *Tallers Gràfics de Salomó Marqués* con la dirección en *Força, 2-Girona*. Toda la cubierta

y portada está enmarcada por una orla tipográfica rectangular, que contiene a sus lados y en la parte superior dos escudos institucionales, uno de ellos el de la provincia de Gerona.

*Las Setas*, carece de cualquier ornato tipográfico así como de dibujos o ilustraciones dentro de su contenido, circunstancia esta que la hace poco atractiva como carácter divulgador para el público en general y quizá solo apta para los profesionales e interesados en aumentar o fijar algunos conceptos micológicos generales.

Por otra parte tenemos que decir que su contenido presenta multitud de errores, tanto en los términos nomenclaturales micológicos, cosa frecuente en tratados de micología, como también en sus textos explicativos y literarios generales, descuido que podemos achacar primeramente al taller gráfico impresor y por otra parte al editor, autor o autores por su falta de revisión y precaución hacia los mismos, ya que los fallos son exactamente iguales a los publicados en los boletines precedentes y anteriormente descritos.

El contenido de la obra, la cual carece de un índice de los textos que trata, repite exactamente los escritos ya publicados en los diferentes Boletines anteriores, aunque en esta ocasión al ser ya una obra unificada, los capítulos son presentados en un orden distinto y con una nueva paginación que también constatamos es errónea. Podríamos decir que los capítulos son los siguientes:

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Estudio Bromatológico de las setas.                        | Página 1  |
| 2. Idea general de las setas.                                 | Página 5  |
| 2.1. División de los hongos en familias.                      | Página 5  |
| 2.2. 1ª Familia. Agaricáceos                                  | Página 6  |
| 2.3. División de los agaricáceos en géneros.                  | Página 8  |
| 2.4. 2ª Familia. Polyporáceos                                 | Página 9  |
| 2.5. División de los Polyporáceos y demás familias en géneros | Página 10 |
| 2.6. Descripción de las especies.                             | Página 10 |

3. Producción y conservación de las setas.	Página 31
4. Toxicología de las setas.	Página 35
4.1. Auxilios que deben darse a los intoxicados	Página 36
5. Inspección veterinaria de las setas.	Página 37
6. Lista alfabética de los nombres vulgares con la correspondencia de los nombres latinos.	Página 39
7. Obras consultadas	Página 45

En general, exceptuando los números 2 y 6, se observa que los capítulos son escuetos en su extensión y que quizá por su concepción inicial de haber sido publicados de forma aleatoria e aislada, les falte una cierta cohesión conjunta. Los textos están tratados con seriedad y el buscado carácter divulgador de la obra, sin entrar en presiones, está conseguido.

En el capítulo primero se dan unas consideraciones iniciales al respecto de la actividad recolectora de setas con fines lucrativos. También sobre los peligros que implica el realizar dicha actividad sin los conocimientos adecuados y que se basan en infundadas y absurdas pruebas, “el daño inmenso que acarrea las recomendaciones preconizadas, por concedores de ocasión”.

También se defiende en este capítulo la realización de un estudio más metódico de las setas, tanto para los aficionados como para los inspectores de Plazas y Mercados, “un mayor conocimiento racional de las setas que no ha de ser como hasta ahora se pretende un capítulo de la Botánica sino a constituir una sección especial, la Setología, formando parte de la Bromatología”.

El capítulo 2 que se distribuye en seis breves apartados, comienza con una explicación fisiológica y nutricional para los hongos. También lo hace para determinados caracteres microscópicos, sobre todo de las esporas, de las que menciona su forma, color y ornamentación. “Forman un polvillo ya

blanco ya coloreado que como veremos más adelante es muy útil conocer”

En estos apartados, primeramente se establece una división en once familias basadas en su forma, a las que se asocian 42 géneros, de los cuales 27 son para la primera familia denominada Agaricáceos. Esta familia Agaricáceos es presentada a través de una sencilla clave dicotómica basada en sucintos caracteres morfológicos, en los que incluye el color esporal correspondiente.

El esquema sistemático general unificado, en el cual hemos ordenado los géneros por orden alfabético queda expuesto como sigue:

	FAMILIA	GÉNEROS
1.ª	Agaricáceos	Amanita, Armillaria, Cantharellus, Clitocybe, Clitopilus, Collybia, Coprinus, Cortinarius, Entoloma, Flammula, Gomphidius, Hebeloma, Hygrophorus, Hypholoma, Inocybe, Lactarius, Lepiota, Marasmius, Paxillus, Pholiota, Pleurotus, Pluteus, Pratella, Russula, Stropharia, Tricholoma, Volvaria
2.ª	Poliporáceos	Boletus, Fistulina, Polyporus
3.ª	Hydnáceos	Hydnum
4.ª	Clavariáceos	Clavaria
5.ª	Morcheláceos	Giromitra, Morchella,
6.ª	Helveláceos	Helvella
7.ª	Pezizáceos	Peziza
8.ª	Faloídeos	Clathrus, Phallus
9.ª	Lycoperdíneos	Bovista, Lycoperdon
10.ª	Tuberáceos	Tuber
11.ª	Tremelíneos	Tremella

Para el estudio de los Agaricáceos “que dicho sea de paso es la familia más numerosa en especies y la que contiene casi todas las venenosas y gran parte de las comestibles” el autor indica que es indispensable la exploración de los caracteres morfológicos de las especies para su diferencia-

ción. También incide en la importancia del color de las esporas, dando el método para esta observación sin el auxilio del microscopio, “las esporas vistas en masa pueden ofrecer cinco coloraciones diferentes: blanca, ocre, rosácea, violácea y negra”, aunque “No es menos dificultoso muchas veces calificar el color de las esporas, por aquello de *Natura non facit saltus* porque hay tal gradación en las tintas que uno no acierta a distinguir”.

En lo referente al estudio de especies dentro de la Familia Polyporáceos, se indica de forma breve las características morfológicas que se deben tener en cuenta para ello: el sombrero, los tubos, los poros, el pie y la carne.

Dentro del capítulo segundo, el apartado más extenso que ocupa veinte páginas, es el descriptivo para las especies correspondientes a los

géneros citados. La presentación de las especies así como la de sus géneros no están relacionadas en un orden científico coherente, ni tan siquiera en el alfabético. No podemos encontrar la razón para ello. Hacemos notar que las especies no presentan el nombre de su autor. Disponen sin embargo de una abundante sinonimia en nombre popular, la mayoría en idioma catalán y que se recoge más adelante en exclusiva en el capítulo 6. Hay que decir que la descripción morfológica de las especies es muy clara y entendible, citándose también en la mayoría de ellas, el hábitat, la comestibilidad y algunas observaciones generales.

En el siguiente cuadro relacionamos las especies citadas por su orden alfabético, manteniendo la nomenclatura original aunque corrigiendo las erratas existentes en el texto.

AÑO III :—: GERONA, ENERO 1931 :—: NUM. 16



**BOLETIN  
DEL  
INSTITUTO  
PROVINCIAL DE HIGIENE  
GERONA**

Revista gratuita de divulgación sanitaria      Órgano mensual del servicio sanitario provincial

**SUMARIO**

Págs.	Págs.
Idea general de las setas . . . . . 1	Disposiciones Oficiales . . . . . 9

*Idea general de las setas*  
(Continuación)

Sombrero 10-12 cent convexo, finamente tomentoso, achacalotado o amarillito oscuro. Tubos libres, amarillentos, largos y finos. Poros pequeños rojo sangre o amarillento anaranjado. Pie grueso, algo abultado en el centro, finamente tomentoso, amarillento con pintos rojos anaranjados. Carne compacta amarillenta que azulosa al contacto del aire. Bosques de brezos. Otoño. Venenoso o indigesto.

*Boletus scaber*. Sin. Mollerici. Albareny.

Sombrero hemisférico, 6-10 cent. gris o negruzco, algo viscoso, resquebrajado. Tubos largos, blancos, separados del pie, formando una superficie convexa. Poros pequeños, redondos, blancos y después grises. Pie largo, duro, adelgazado hacia arriba, con pequeñas escamas negruzcas. Carne blanda, fofa y negreciéndose al contacto del aire. Zarzales, avellanares abandonados y blancos umbrios. Verano. Otoño. Comestible aprovechando solamente el sombrero.

Página n.º 1 correspondiente al “Boletín n.º 16”.  
Enero 1931.

— 24 —

**Información general**

**Leyendo revistas**

Dujarric de la Riviera.—Estudio de una toxina vegetal: la toxina falinica «Annales de l'Institut Pasteur», Agosto 1929.

El autor comienza significando que entre todos los venenos vegetales ninguno presenta el interés de la *toxina falinica* contenida en el extracto de la seta denominada *Amanita faliformis* ya que, del estudio de las propiedades fisiológicas de dicho veneno cabe esperar, no sólo importantes hallazgos de aplicación a la Toxicología, si que también la posesión de una medicación eficaz contra una intoxicación bastante frecuente y que en el estado actual de nuestros conocimientos terapéuticos era siempre mortal.

Para preparar el extracto o veneno falinico se toman unas cuantas setas de la especie citada (el sombrero únicamente) y en un mortero con arena fina y estéril, se trituran cuidadosamente y luego se dejan macerar durante diez horas, en doble peso, de una mezcla, partes iguales de glicerina y agua destilada. Se pasa luego a la prensa, se recoge el líquido exprimido y se filtra dos o tres veces por una bujía Chamberland. El último filtrado constituye la toxina, que se presenta como líquido viscoso, de color pardo oscuro y de olor análogo al de la planta fresca algún tiempo después de recogida. Este líquido está exento de microbios y se conserva indefinidamente sin perder toxicidad, lo que permite utilizarla para la inmunización de los caballos durante los meses que no son recolectados las setas.

La titulación de la toxina falinica se efectúa valiéndose de conejos y ratones, adoptándose, para la inoculación, la vía intraperitoneal y equivaliendo la dosis mortal tipo, la que en cuatro a seis horas, produce parálisis del tercio posterior en un conejo de 1.800 a 2.000 gramos de peso, cantidad de toxina, que viene a ser siempre alrededor de 5 c. c.

Examinados los efectos fisiológicos producidos en diversos animales de experimentación, resulta:

**Mono!** Un lote de dos monos reciben 20 c. c. de extracto de amanita en la mucosa estomacal por medio de sonda, muriendo a las pocas horas. Otros dos monos reciben, uno, cinco cent. cúbicos (1 D. M.) y otro 2 c. c. 5 (1/2 D. M.) y los dos sucumben a las diez y cinco horas, respectivamente.

**Carnero:** A pesar de leerse en todos los tratados clásicos de Toxicología, que dicho animal gozaba de completa inmunidad natural frente a estas intoxicaciones, la inyección rutravenosa de una dosis mortal (5 c. c.) de toxina, le produce la muerte en seis horas.

Página inicial de la reseña de D. Jaime Pagés sobre el estudio toxicológico de Dujarric de la Riviera. “Boletín n.º 2”. Noviembre 1929.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
AGARICACEOS	Amanita	<i>aspera, caesarea, citrina, fulva, muscaria, ovoidea, pantherina, phalloides, rubescens, solitaria, vaginata, verna</i>
	Armillaria	<i>mellea</i>
	Cantharellus	<i>cibarius</i>
	Craterellus	<i>cornucopioides</i>
	Clitocybe	<i>infundibuliformis, geotropa, gymnopodia, nebularis, rivulosa</i>
	Clitopilus	<i>orcella</i>
	Collybia	<i>fusipes</i>
	Coprinus	<i>atramentarius, comatus</i>
	Cortinarius	<i>collinitus</i>
	Entoloma	<i>clypeatum, lividum</i>
	Flammula	<i>carbonarea</i>
	Gomphidius	<i>glutinosus, viscidus</i>
	Hebeloma	
	Hygrophorus	<i>eburneos, olivaceo-albus, pratensis, virgineus,</i>
	Hypholoma	<i>fasciculare, candolleianum</i>
	Inocybe	<i>rimosa</i>
	Lactarius	<i>controversus, deliciosus, lactifluus, volemus, piperatus, sanguifluus, fuliginosus, torminosus, vellereus, zonarius</i>
	Lepiota	<i>helveola, procera, pudica</i>
	Marasmius	<i>mollis, oreades, prasiomus</i>
	Paxillus	<i>involutus</i>
	Pholiota	<i>aegerita, aurea, praecox</i>
	Pleurotus	<i>eryngii, olearius, ostreatus</i>
	Pluteos	<i>cervinus</i>
	Pratella-Psalliota	<i>campestris, silvatica, cretacea</i>
Russula	<i>adusta, aurata, cyanoxantha, delica, emetica, foetens, fragilis, lepida, virescens</i>	
Stropharia	<i>aeruginosa</i>	
Tricholoma	<i>acerbum, aggregatum, equestre, georgii, nudum, murinaceum, pessundatum, russula, saponaceum, sejunctum, striatum, terreum</i>	
Volvaria	<i>gloicocephala, speciosa</i>	

\* En negrita figuran las especies con algún tipo de descripción morfológica

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
POLYPORACEOS	<b>Boletus</b>	<b>aereus, aestivalis, aurantiacus, bovinus, corsicus, edulis, erythropus, granulatus, luteus, satanas, scaber</b>
	<b>Fistulina</b>	<b>hepatica</b>
	<b>Polyporus</b>	<b>frondosus, pes-caprae, tunetanus</b>
HYDNACEOS	<b>Hydnum</b>	<b>erynaceum, repandum, rufescens</b>
CLAVARIACEOS	<b>Clavaria</b>	<b>flava, pistillaris</b>
MORCHELLACEOS	<b>Giromitra</b>	<b>esculenta</b>
	<b>Morchella</b>	<b>conica, esculenta</b>
HELVELLACEOS	<b>Helvella</b>	<b>crispa, monachella</b>
PEZIZACEOS	<b>Peziza</b>	<b>leucomelas</b>
FALOIDEOS	<b>Clathrus</b>	<b>cancellatus</b>
	<b>Phallus</b>	<b>impudicus</b>
LICOPERDINEOS	<b>Bovista</b>	
	<b>Lycoperdon</b>	<b>gemmaton</b>
TUBERACEOS	<b>Tuber</b>	<b>brumale</b>
TREMELINEOS	<b>Tremella</b>	<b>mesenterica</b>

\* En negrita figuran las especies con algún tipo de descripción morfológica

En este capítulo descriptivo, también el autor realiza una comparativa sobre la comestibilidad entre algunas especies de *Amanita* y *Volvaria*, atendiendo a su morfología e incluyendo el color de las esporas en algún caso (*Volvaria*):

<i>Amanita caesarea</i> . Comestible	-----	<i>Amanita muscaria</i> . Venenosa
<i>Amanita vaginata</i> . Comestible	-----	<i>Amanita phalloides</i> . Mortal
<i>Amanita vaginata</i> . Comestible	-----	<i>Volvaria gloiocephala</i> . Mortal
<i>Amanita rubescens</i> . Comestible	-----	<i>Amanita pantherina</i> . Venenosa

El capítulo tres donde se menciona la producción de las setas, está dedicado a la “seta de campo (*Psalliota campestris*)”, dándose escuetos datos sobre su cultivo y producción. Se menciona así mismo la venta en Italia de micelio de *Polyporus tuberaster*, al cual dan el nombre de “piedra de hongo” y “que sin más que regarlos y tenerlos en

sitio sombrío producen abundantemente setas de esta especie comestible, durante unos meses”.

Dentro de los textos concernientes a la conservación de las setas y su valor alimenticio, encontramos citados a los autores Appert y Guéguen pero sin referencia hacia sus obras. Este capítulo inclu-

ANY III GIRONA, OCTUBRE-NOVEMBRE-DESEMBRE 1931 NUM. 25-27

**BUTLLETI**  
DEL  
**INSTITUT PROVINCIAL D'HIGIENE**

Revista gratuita de divulgació sanitària

Publicació mensual del servei sanitari provincial

SUMARI

Page.	Page.
Intoxicación colectiva por <i>Entoloma Lividum</i> , Bull. . . . . 7	Animales susceptibles de rabia. . . . . 5
Un cas d'Hermesfrotisme. . . . . 3	Disposiciones oficiales. . . . . 7
Recollida de productes patològics d'a-	Resumen. . . . . 10
	Noticias. . . . . 12

### Intoxicación colectiva por *Entoloma Lividum*, Bull

En 8 Noviembre de 1931, una familia de Anglés, compuesta de padre y madre ambos de 50 años de edad, un hijo de 15 años y dos hijas de 8 y 4 años respectivamente concieron unas setas que creyeron inofensivas, pero no resultó así, pues eran tóxicas si bien que en cuanto a su toxicidad pertenecían al grupo de las que causan solamente violentas indigestiones. La madre estaba ya algo achacosa a causa de una afección gastro hepática y los demás intoxicados estaban sanos.

Los cinco comieron las setas cocinadas con arroz, previo lavado con agua hirviendo, a las tres de la tarde, menos el marido que las comió a las ocho de la noche, experimentando las primeras molestias: el marido y las dos hijas a las once de la noche; la esposa a las siete y media de la tarde y el hijo a las siete de la mañana del día siguiente. Consistieron éstas en vómitos mareo, cólicos intestinales y diarrea en todos los intoxicados, excepción hecha de la madre que además de los síntomas mencionados tuvo calambres en los brazos y piernas y más tarde pujos intestinales.

Alarmados por este contratiempo, llamaron a su médico, quien a las cuatro de la mañana les prestó los auxilios facultativos que el caso requería. Ramón Viñas Triadó, íntimo amigo mío y médico aludido, considerando que el caso era inquietante y de dudoso pronóstico por no saber a que clase pertenecía la

- 7 -



### LA RABIA

Instrucciones destinadas a prevenir la enfermedad entre las personas y a combatir su propagación entre los animales.

Preocupación constante de este Instituto Provincial de Higiene es la impropia tarea, en los casos supuestos de rabia, de luchar contra la serie de supersticiones, recelos y apresuramientos que por igual afectan a las personas mordidas como a las autoridades llamadas a intervenir para dar cumplimiento a las ordenanzas que son de rigor.

Para remediar en la medida de lo posible la desorientación reinante en tales circunstancias, nos proponemos reunir en las siguientes líneas, perfejadas con la mayor sencillez posible, los conocimientos útiles en la práctica, conocimientos que se derivan de cuanto la ciencia sabe y aconseja para oponerse al desarrollo de la hidrofobia.

Evitar los daños, precaverlos, ha sido y será siempre más fácil y provechoso que acudir al remedio incierto tardío o insuficiente de los males consumados.

De 1872 a 1878, murieron en Wurtenberg víctimas de la hidrofobia, 11 personas; y desde esta fecha hasta 1901, implantadas vigorosamente las medidas necesarias, no ha ocurrido ningún nuevo caso de rabia. Igual resultado se ha visto en Baden desde 1886. En Rusia, se registraron 218 casos de rabia desde 1867 a 1885, mientras que en los diez y seis años siguientes la mortalidad se redujo a menos de la tercera parte. En el cantón de Zurich (Suiza) no se había oído hablar de dicha enfermedad durante el periodo 1875 a 1895, en cuyo año propagada de otro cantón próximo, estalló una y tenaz epidemia que merced a la aplicación severa de los reglamentos, desapareció al año siguiente, sin que desde entonces hayan vuelto a presentarse nuevos casos. En Inglaterra

Página inicial del artículo de D. Joaquín Codina sobre intoxicación con *Entoloma lividum* Bull. "Butlleti nº 25-27". Octubre a diciembre 1931.

Uno de los artículos sobre temas diversos existentes en los Boletines.

ye un cuadro sobre la composición nutricional de tres especies comunes en su comarca: *Psalliota campestris*, *Cantharellus cibarius* y *Boletus edulis*.

En lo relativo a la toxicología de las setas, se determinan los principales síndromes habituales en función del tiempo de su incubación, incidiendo naturalmente en la peligrosidad sobre el de mayor tiempo. En estos casos "váyase enseguida en busca de un médico y sígase sus consejos. Lo que si puede y debe hacerse es dar al enfermo, excitante, café fuerte, coñac, etc.". El capítulo remata "El carácter divulgador de este opúsculo me veda entrar en más detalles".

El capítulo cinco que trata sobre la *Inspección veterinaria de las setas*, fundamentalmente es una explicación de la labor de los inspectores encargados al efecto y un llamamiento hacia su correcta realización. Uno de los párrafos completos es el

que sigue: "El veterinario, pues, sin desdeñar el estudio botánico de las especies vivientes (a veinte mil se calculan éstas) ha de cuidar principalísimamente de extremar su atención en lograr conocer con todo detalle los caracteres de las especies de setas mortales (*Amanita phalloides*, *Amanita citrina* y *Amanita virosa*); los de las especies muy venenosas (*Amanita muscaria*, *Amanita pantherina* y *Lepiota helveola*). Todos cuantos caracteres conciernen a estas seis especies deben constituir el breviarío del inspector". Nos llama la atención la inclusión de *Amanita citrina* como seta mortal, cuando en capítulos anteriores no se da como tal. El autor así mismo, quiere dejar claro que "La misión del inspector es en extremo delicada y en su prudencia y sólidos conocimientos botánicos, descansa la garantía del público que acude a los mercados para comprar setas en estado fresco. Ha de ser severo en el decomiso aunque solo se trate de especies dudosamente comestibles".

## Un Anuncio

en una Revista técnica que se reparte gratuitamente entre los miembros que integran las Corporaciones y entidades sanitarias, Cuerpos facultativos de Sanidad provincial y municipal, Ayuntamientos, etc., es un excelente medio de publicidad.

Interesa a usted anunciar sus productos y artículos en el

**Boletín del Instituto Provincial de Higiene,**  
sus lectores serán los primeros en propagar las bondades de aquellos.

**Anúnciese hoy mismo** pida precios de nuestra tarifa de publicidad dirigiéndose al

Administrador, D. MODESTO REVERENDO LÓPEZ  
Instituto Provincial de Higiene — GERONA

---




**Pérez, D. Silva e Impellitteri, Ltda.**  
Sucesores de CASA METZGER, S. A. en la Sección  
**Material completo para Laboratorios, Cirugía Humana  
y Veterinaria**

Paseo de Gracia, 76 — BARCELONA — Teléfono. 71774

MICROSCÓPICOS Y APARATOS ÓPTICOS REICHERT	APARATOS CIENTÍFICOS PARA OCULISTAS, OTORRINO-LARINGÓLOGOS Y GEODESIA HAAG-STREIT-BERNA	EQUIPOS GEMBER PARA ANÁLISIS DE LECHE
---	---	---------------------------------------

Instrumental AHUPTNER para "Veterinaria" y para la cría y cuidado de los animales

Ejemplo de publicidad editorial y particular existente en los diferentes Boletines.

Los dos capítulos finales son exclusivamente listados de lo concerniente en ellos. El número seis lo compone una lista alfabética de los nombres vulgares y su correspondencia con los nombres latinos o científicos. Recordamos que en las especies citadas no figura el nombre de su autor.

El capítulo final consiste en una relación bibliográfica presentada sin ningún orden alfabético especial, con 22 títulos correspondientes a 14 autores. Son los siguientes: Aranzadi, T. (3); Bataille, F. (8); Bigeard & Guillermin (2); Buret, F.; Constantin, J. (2); Dufour, L.; Diez de Tortosa, J. L.; Dumée, P.; Lázaro Ibiza, B.; Maublanc, A.; Rolland, L. y Solá, J.

Por el posible interés que pueda suponer para el lector, esta relación bibliográfica así como el listado con los nombres vulgares presentes en este trabajo, se encuentran disponibles en anexos aparte, cuyo acceso se facilita al final de este trabajo.

## EL AUTOR

Como ya hemos mencionado al principio de este artículo, *Las Setas* no presenta ninguna autoría. Tampoco lo hace en ninguno de los siete artículos del Boletín previos a su publicación conjunta.

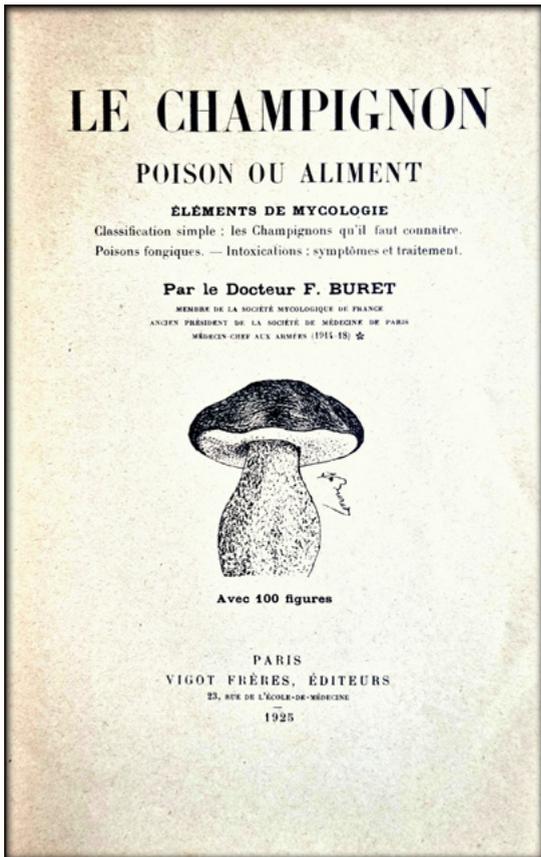
Es difícil por tanto definir con seguridad al artífice de estos textos micológicos, aunque por los datos que vamos a dar a continuación y el contexto general de la obra en cuestión, podríamos aventurarnos a atribuir la autoría de los mismos a D. Jaime Pagés Bassach, jefe de la Sección de Veterinaria del Instituto Provincial de Higiene de Gerona y que al mismo tiempo realizaba las labores como Redactor Jefe de su Boletín.

Sobre la persona de D. Jaime Pagés Bassach y siguiendo a ROCA I TORRAS (1991), podemos sucintamente decir que nació en Gualta (Girona). Falleció en 1980. En 1919 obtuvo el título de maestro. En 1924 finaliza en Zaragoza la carrera de Veterinaria, lo que le facilita en 1926 ingresar en el cuerpo de Subdelegados de Veterinaria y posteriormente ser designado Inspector Municipal de Higiene y Sanidad Pecuarias de Gerona. También y siguiendo al mismo autor "Realizó campañas de divulgación sobre estudios micológicos" así como "multitud de artículos sobre agricultura, micología, ganadería y sanidad veterinaria"

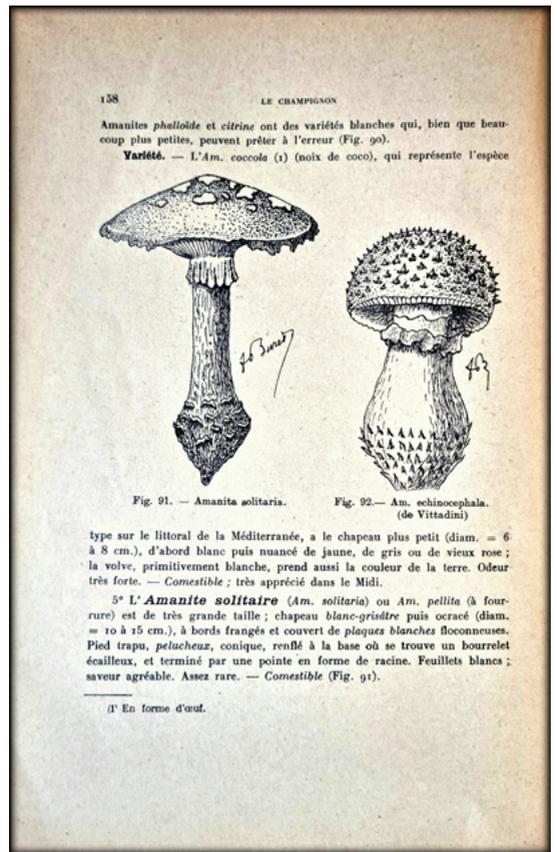
En lo que respecta a los trabajos sobre micología, no conocemos otras posibles aportaciones que no sean las ya contempladas en el artículo que aquí presentamos.

Dentro de este contexto, entendemos que los trabajos sobre micología aparecidos dentro de los boletines, están fundamentados en la iniciativa de D. Jaime Pagés y en su interés hacia la temática micológica, lo que le llevo a tener amistad con D. Joaquín Codina y a ser miembro de la Sociedad Micológica de Francia.

Finalmente después de lo expuesto y quizá como argumento principal para sostener la autoría de *Las Setas* en la figura de Pagés, es la inclusión en los títulos de la portada el de la *Secció de Vete-*



Portada de "Le Champignon. Poison ou aliment" de F. Buret, una de las obras consultadas para la realización de "Las Setas".



Página interior de "Le Champignon. Poison ou aliment" de F. Buret.

*rinària*, sección que como ya hemos referido estaba bajo el cargo y responsabilidad de D. Jaime Pagés Bassach.

### COMENTARIO

No podemos dar con exactitud la fecha de publicación de *Las Setas*. Su aparición en todo caso es posterior a septiembre de 1931, ya que este fue el mes en que salió publicado el último artículo relativo a este trabajo de micología dentro del Boletín del Instituto Provincial de Higiene de Gerona y que formaría parte de la publicación que nos ocupa.

Igualmente podemos comprobar que en la bibliografía consultada por el autor para la realización

de este trabajo, la referencia más tardía se corresponde a un boletín trimestral de la Sociedad Micológica de Francia fechado en 1930.

También la cubierta y portada de *Las Setas*, exceptuando su título, está redactada en idioma catalán, lo que hace que como mínimo ya sea posterior a junio de 1931.

Es curioso resaltar, como ya hemos expuesto al principio de este artículo, los abundantes errores tipográficos achacables al taller de impresión y que los mismos, al pertenecer a un vocabulario científico, puedan en un momento dado ser entendidos como erratas puntuales, no es el caso. No conocemos hasta ahora publicación que pre-

ciándose de ser científica, o por lo menos dirigida a un lector especializado y profesional tenga tal cantidad de fallos al respecto.

Queremos imaginar que por circunstancias económicas, las planchas tipográficas confeccionadas para los Boletines fueron reutilizadas tal cual, manteniendo por lo tanto los errores en su publicación conjunta final.

Hemos estado tentados de confeccionar un listado con los mismos, pero esta circunstancia no deja de ser excesivamente anecdótica y carente de interés. No obstante y para los amantes de la micología, siempre puede suponer una sonrisa términos como: *Chantarellus cibarreus*, *Craterallus cormi-copiodes*, *Mussula aurata*, *Bossulas*, *Egryphoros heburneus* o *Boletus gramalutos*.

Así mismo, podemos comprobar que los textos de *Las Setas*, aunque se encuentran extractados de una forma simple, mantienen en sus conceptos generales de enseñanza, seriedad micológica y buen criterio. Naturalmente dentro del contexto histórico que ocupa.

Llegado este punto, es importante y justo resaltar la importancia que la profesión veterinaria ha tenido en el conocimiento y estudio de las setas. No siempre es bien sabida ni declarada la importancia que muchos profesionales de este sector han tenido a lo largo del tiempo y tienen en la actualidad como divulgadores e investigadores de la micología.

## BIBLIOGRAFÍA

BURET, F. 1925. *Le Champignon. Poison ou aliment*. París: Vigot Frères

CODINA, J. 1931. Intoxicación colectiva por *Entoloma lividum* Bull. *Butlletí del Institut Provincial d'Higiene Girona* 25-27: 1-2. Disponible en: [https://prensahistorica.mcu.es/es/catalogo\\_imagenes/grupo.do?path=1003542029](https://prensahistorica.mcu.es/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=1003542029) [Consulta 4-12-21]

COLLEGI DE VETERINARIS DE LA PROVINCIA DE BARCELONA. 1980. In memoriam de Jaime Pagés. *Annals del Col.legi de Veterinaris de la Provincia de Barcelona* 404: 123. Disponible en:

[https://ddd.uab.cat/pub/anacolofovivet/anacolofovivet\\_a1980m3-4v37n404.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/anacolofovivet/anacolofovivet_a1980m3-4v37n404.pdf) [Consulta 19-02-21]

INSTITUT PROVINCIAL D'HIGIENE GIRONA 1931. Estudio bromatológico de las setas. *Butlletí del Institut d'Higiene Girona* 24. Disponible en: [https://prensahistorica.mcu.es/es/catalogo\\_imagenes/grupo.do?path=1003542028](https://prensahistorica.mcu.es/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=1003542028) [Consulta 4-12-21]

INSTITUT PROVINCIAL D'HIGIENE GIRONA (ed.) (s.f). Las setas. *Publicacions divulgadores del Institut Provincial d'Higiene Girona*. Girona: Tallers Gràfics Salomó Marquès

INSTITUTO PROVINCIAL DE HIGIENE GERONA. 1930a, 1930b, 1930c, 1930d. Idea general de las setas. *Boletín del instituto de Higiene Gerona* 12, 13, 14, 15. Disponible en: [https://prensahistorica.mcu.es/es/publicaciones/numeros\\_por\\_mes.do?idPublicacion=4246&anyo=1930](https://prensahistorica.mcu.es/es/publicaciones/numeros_por_mes.do?idPublicacion=4246&anyo=1930) [Consulta 4-12-21]

INSTITUTO PROVINCIAL DE HIGIENE GERONA 1931a, 1931b. Idea general de las setas. *Boletín del instituto de Higiene Gerona* 16, 18. Disponible en: [https://prensahistorica.mcu.es/es/publicaciones/numeros\\_por\\_mes.do?idPublicacion=4246&anyo=1931](https://prensahistorica.mcu.es/es/publicaciones/numeros_por_mes.do?idPublicacion=4246&anyo=1931) [Consulta 4-12-21]

PAGES BASSACH, J. 1929. Leyendo revistas. Dujarric de la Riviera. Estudio de una toxina vegetal: La toxina fálínica "Anales de l'Institut Pasteur". Agosto 1929. *Boletín del Instituto Provincial de Higiene Gerona* 2: 24-26. Disponible en: [https://prensahistorica.mcu.es/es/catalogo\\_imagenes/grupo.do?path=1003542009](https://prensahistorica.mcu.es/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=1003542009) [Consulta 4-12-21]

ROCA I TORRAS, J. 1991. Historia de la veterinaria en Catalunya (1400-1980). *Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Veterinària*. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/13317896> [Consulta 29-01-2022]

SANTORO, J. 2014. "Los hongos comestibles y venenosos". Primeira obra divulgativa sobre cogomelos no seculo XX do botânico Blas Lázaro e Ibiza. *Micolucus* 1: 47-52.

## Códigos QR para descargar los anexos al artículo:

ANEXO I



ANEXO II



## ORQUÍDEAS SILVESTRES DA PROVINCIA DE LUGO

*Dactylorhiza insularis*  
(Sommier) LandwehrAutor: Marcos Reinoso Domínguez  
info@piapaxaro.com

## 7 FLORACIÓN

Xan. Feb. Mar. Abr. Mai. Xuñ. Xul. Ago. Set. Out. Nov. Dec.

Probable

Segura

## DISTRIBUCIÓN

8



Fonte.: www.orquideasibericas.info

## DESCRICIÓN

A denominación desde xénero, *Dactylorhiza*, deriva do termo grego *dactylos*, dedo, que fai referencia á forma máis ou menos dixitada dos tubérculos das especies deste xénero. *E insularis*, insular, por describirse esta especie a partir dun exemplar da illa de Sardeña.

Orquídea de mediano tamaño, con talo fistuloso e verde de 15-40 (50) cm, 5-9 follas linear-lanceoladas de ata 15 cm de lonxitude e 2 cm de anchura; sen mácula e sen formar unha roseta basal clara (1). Brácteas foliáceas, verdes, moi patentes entre as flores (2).

Inflorescencia pouco densa, con ata 15-20 flores de cor amarela pálida. Sépalos laterais separados formando unhas "ás" e central unido a forma de "casco" cos pétalos. Labelo trilobulado, co lóbulo central algo máis longo que os laterais. Presenta dous (catro) manchas avermelladas na base do labelo (algún exemplar pode carecer de manchas) (3). Esporón cilíndrico, de menos de 2 mm de anchura, recto ou lixeiramente curvado cara abaixo e claramente máis curto que o ovario (4).

**Confusións:** Esta especie pódese confundir con outras orquídeas de flor amarela presentes na nosa comunidade.

A presenza da moi patente bráctea foliácea permítenos diferenciala rapidamente de *Orchis provincialis* Balbis ex Lamarck & DC. (esta con brácteas membranosas, pegadas ao ovario). Ademais, *O. provincialis* ten numerosas manchas avermelladas no labelo e o esporón curvado cara arriba.

Si pode resultar máis complicada a diferenciación con outras dúas especies do seu xénero: *D. sambucina* e *D. markusii*.

No caso da *D. sambucina* (L.) Soó, fixarémonos en que esta presenta numerosas manchas avermelladas na base do labelo (polas 2 ou 4 da *D. insularis*); ademais, o esporón da *D. sambucina* é máis robusto, de similar tamaño que o ovario (5).

Os exemplares sen manchas da *D. insularis* poderían facilmente confundirse con *D. markusii* (Tineo) H. Baumann & Künkele, cuxos labelos carecen de manchas pero, no caso desta pequena orquídea, o esporón está claramente curvado cara arriba (6).

**Hábitat e fenoloxía:** *D. insularis* ten preferentemente distribución mediterránea occidental e podémola atopar en Galicia tanto sobre substratos calcarios (Courel ou Valdeorras) como silíceos (Trives, Manzaneda ou O Bolo). Aparece sobre pastos ben iluminados, pero tamén en lugares de media sombra, como soutos; este patrón é extensible ao resto da Península (8).

Na nosa comunidade autónoma podemos atopala en altitudes que van dos 550 aos 1.150 m s.n.m. e entre mediados de abril ata inicios de xuño (7).

Non teñen un polinizador específico e, como outras especies do xénero, carece de néctar, pero atrae a insectos novos, sen experiencia, pola súa aparencia de flor nectarífera.

*D. insularis* está incluída no *Atlas e Libro vermello da flora vasculor ameazada* como especie da que existen datos insuficientes.

## FICHAS MICOLÓXICAS

*Gyromitra esculenta* Pers. ex Fr

Autor: Jose Castro  
 Sociedade Micolóxica Lucas  
 jose.cogomelos@gmail.com

**SINÓNIMOS**

*Helvella esculenta* Pers.

*Physomitra esculenta* (Pers.) Boud.

**DESCRICIÓN**

Corpo frutífero de entre 3 e 10 cm de diámetro e 9-13 cm de altura, de forma globosa irregular, con pregamentos labirínticos, aspecto de cerebro, internamente cavernoso, de cor pardo-avermellada. Pé abrancazado, liso, crebadizo, unido á parte superior por varios puntos, oco, cavernoso. Carne de textura cérea, fráxil, crebadiza, abrancazada. Cheiro e sabor suaves e agradables. Esporada branca.

**HÁBITAT E ÉPOCA DE MICETACIÓ**

Especie saprotrófica pero que aparece fundamentalmente baixo coníferas, favorecéndolle os chans con moito humus. Adoita desenvolverse en altitude, xeralmente por riba dos 800 m s.n.m. Desenvólvese ao comezo da primavera, mesmo ao final do inverno, non sendo raro atopala entre a neve.

**CONFUSIÓNS**

*Gyromitra gigas* é unha especie de maiores dimensións e cor máis clara. *Gyromitra infula*, ten a mitra con forma de sela, non cerebriforme. As especies do xénero *Morchella* (pantorra, xiropato) tampouco teñen forma de cerebro, senón que teñen a mitra formada por costelas que á súa vez forman alvéolos que lle dan o seu típico aspecto de "panal de abellas".

**OBSERVACIÓNS**

Esta especie, cuxo epíteto específico *esculenta* significa "deliciosa", consumíuse en certas rexións durante tempo, sometendo aos cogomelos a un proceso repetido de fervido e seca para tentar eliminar as súas substancias tóxicas pero despois de diversas investigacións a través dos anos, na actualidade considérase tóxica, potencialmente mortal, provocando intoxicacións por síndrome giromitriano. Ademais posúe toxinas canceríxenas.

SOCIEDADE MICOLÓXICA

*Todos os dereitos reservados.*

*© Sociedade Micolóxica Lucas.*

*Prohibida a reprodución total ou parcial,  
por calquera medio, desta revista ou dos  
seus contidos sen a autorización expresa  
da Sociedade Micolóxica Lucas.*

Lucas

SOCIEDADE MICOLÓXICA

*Lucus*

Casa das Asociacións, Local 0  
Parque da Milagrosa • 27003 LUGO  
Tfno.: 676750812  
info@smlucus.org - www.smlucus.org  
www.facebook.com/smlucus

