

Micolucus

NÚMERO 8 • ANO 2021



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
José Manuel Fernández Díaz
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



Foto portada:
Mucidula mucida
(Schrad.) Pat.
Autor: Julián Alonso

Deseño e Impresión:
UNICOPIA

Limiar	3
Reporte de un caso de micetismo en brote por consumo de <i>Chlorophyllum brunneum</i> , provocado por confusión con <i>Macrolepiota procera</i> en Lugo (España). Estudio, conclusiones y soluciones JOSE CASTRO, JULIÁN ALONSO, JOSEP PIQUERAS	5
<i>Clitopilus hobsonii</i> y <i>Entoloma politum</i> , dos hongos recolectados en saucedales (Oroso, A Coruña) JOSÉ MARÍA COSTA LAGO	19
Aportaciones al conocimiento de la micobiota de las montañas de O Courel (Lugo, NO península ibérica): <i>Musumecia vermicularis</i> JULIÁN ALONSO DÍAZ	24
<i>Cortinarius atrovirens</i> , un <i>Phlegmacium</i> raro en Galicia JOSÉ MANUEL CASTRO MARCOTE	33
Aportacións ao coñecemento da micobiota nos arredores de Lugo (N.O. da Península Ibérica) M. CASTRO.....	38
Bioluminiscencia, biofluorescencia e biofosforescencia en fungos. Estudo preliminar sobre a biofluorescencia dalgunhas especies JOSE CASTRO	46
Pode o xénero <i>Suillus</i> S.F. Gray establecer micorrizas con <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn? MARISA CASTRO	59
Las Setas ú hongos del País Vasco de D. Telesforo de Aranzadi. Obra científica de finales del siglo XIX y de referencia en la divulgación de la micología en España JORGE SANTORO DE MEMBIELA	65
Sobre a presenza de <i>Teloschistes flavicans</i> (<i>Teloschistaceae</i> , <i>Ascomycota</i>) en Galiza GRACIELA PAZ-BERMÚDEZ	81
Orquídeas silvestres da provincia de Lugo <i>Orchis italica</i> Poir. Flor dos raparigos MARCOS REINOSO DOMÍNGUEZ	88
El patrimonio cultural inmaterial de las Reservas de la Biosfera Os Ancares Lucenses y Terras do Miño ANDREA MACHO BENITO	89
Fichas micolóxicas: <i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill JOSE CASTRO	94

Micolucus

LIMIAR

Estimado lector:

Neste ano 2021, no que presentamos o oitavo número da revista *Micolucus*, cúmprense 20 anos da fundación da Sociedade Micolóxica Lucus, importante efeméride á que ben merece dedicarlle este Limiar.

A Sociedade Micolóxica Lucus fundouse en Lugo o 20 de xuño de 2001 pola iniciativa dun grupo de afeccionados e amantes da micoloxía. Incluída nos rexistros municipais e provinciais de Asociacións e no rexistro de entidades de carácter ambiental da Xunta de Galicia, é tamén integrante da Federación Galega de Micoloxía e dos Órganos de Participación da Reserva da Biosfera Terras do Miño e da Reserva da Biosfera dos Ancares Lucenses e Montes de Cervantes, Navia e Becerreá. Desde a súa creación os seus obxectivos estatutarios son o estudo, promoción e divulgación da micoloxía, así como a divulgación, coñecemento e defensa da natureza e do medio natural.

As primeiras reunións e actividades realizáronse nas instalacións que desinteresadamente cedeu o centro educativo Galén de Lugo, para xa a partir de 2004 dispoñer dun local social cedido polo Concello de Lugo. Moi pronto, e a pesar dos escasos medios dispoñibles, pero con moita ilusión e esforzo, empezáronse a celebrar múltiples actividades e a primeira exposición de cogomelos no ano 2002 no Colexio Rosalía de Castro, que acolle anual e publicamente desde entón a Exposición de Cogomelos, actualmente unha das máis completas e vistosas de Galicia.

Son moitas as actividades de todo tipo que se foron consolidando e que se realizan todos os anos: luns micolóxicos, paseos micolóxicos, conferencias e cursos de iniciación e especializados, talleres e xornadas formativas para adultos, familias e nenos, excursións culturais, sendeirismo, degustación anual de cogomelos e ademais, nestes 20 anos, organizáronse e asumíronse retos relevantes como en 2003 a realización da Exposición Micolóxica do VI Congreso Galaico-Luso de Micoloxía, en 2009, 2010 e 2011 as Xornadas sobre Micogastronomía, en 2012, 2013 e 2014 o Encontro Sendeirista e Cultural “Lucus a Pé”, en 2010 e 2017 a organización da Semana Micolóxica Galega, en 2017 o Curso de Iniciación ao uso da Xenética en micoloxía, pioneiro en Galicia, ou o Curso de Análise Sensorial aplicada á Micoloxía de 2018. Congresos como o “Congreso Lucus de Asociacións Micolóxicas”

de 2011 e 2012 e o gran reto que supuxo organizar en 2013 o VII Encontro Internacional de Micoloxía do Arco Atlántico, que contou coa participación de grandes figuras da micoloxía a nivel nacional e internacional.

Ademais, desde 2011, a SMLucus outorga o premio “Cogomelo Lucus” a aquelas persoas ou institucións que mostraron un desinteresado apoio, respecto e colaboración á SMLucus e aos seus fins, proxectos e iniciativas e desde 2014 asumíuse o reto de editar anualmente a revista *Micolucus*.

Pero máis aló das actividades desenvolvidas e os logros conseguidos, quero destacar o compoñente humano que existe detrás da SMLucus: son moitas as persoas que colaboraron desinteresadamente desde a súa fundación, comezando polos socios fundadores e os distintos directivos que integran a Xunta Directiva, algún dos cales desgraciadamente xa non están con noso, ata todos aqueles socios que en maior ou menor medida achegaron con ilusión e esforzo o seu gran de area no desenvolvemento da SMLucus, sen esquecermos doutras persoas e compañeiros de asociacións irmás coas que compartimos, e seguimos compartindo, actividades e momentos inesquecibles.

Non podemos tampouco obviar a preocupación polo futuro, ante a desafección que o asociacionismo en xeral parece vivir nos últimos tempos, nos que parece primar en moitas persoas unha visión distorcida do asociacionismo como un espazo non de colaboración senón de pagamento de servizos, ou a obsesión polo virtual que parece substituír en moitos casos o interese polo contacto e intercambio social directo entre as persoas.

Con todo somos optimistas e lembrando con agarimo o percorrido andado, queremos mirar con ilusión cara adiante ao camiño que queda por andar e os retos novos por abordar. Hoxe presentamos con orgullo un deles: o oitavo número da revista *Micolucus*, agradecendo como sempre a colaboración dos autores e da Deputación de Lugo e esperando que os seus contidos e a súa lectura sexan do voso agrado.

Julián Alonso Díaz
Presidente da Sociedade Micológica Lucus

Reporte de un caso de micetismo en brote por consumo de *Chlorophyllum brunneum*, provocado por confusión con *Macrolepiota procera* en Lugo (España). Estudio, conclusiones y soluciones

Autores: Jose Castro¹, Julián Alonso^{1,2}, Josep Piqueras^{3,4}

¹ Sociedad Micológica Lucus

² Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería
Escuela Politécnica Superior. (Campus de Lugo-USC)

³ SocmueTox (Grupo de Toxicología Clínica de la Sociedad
Catalana de Medicina de Urgencias y Emergencias)

⁴ Área de Praxis, Servicio de Responsabilidad Profesional
Colegio de Médicos de Barcelona, Barcelona, España

jose.cogomelos@gmail.com

RESUMEN

En este artículo se aportan datos referentes a un caso de intoxicación de varios miembros de una familia en Lugo (España) por consumo de la seta tóxica *Chlorophyllum brunneum*, confundida con *Macrolepiota procera*. Se estudia la especie implicada a nivel macroscópico, microscópico y molecular. También se analizan las causas y se proponen soluciones para contribuir a evitar este tipo de micetismos.

Palabras clave: Micetismo, intoxicación, *Macrolepiota*, *Chlorophyllum*, Lugo.

ABSTRACT

This paper provides data referring to a case of poisoning of several members of a family in Lugo (Spain) by consumption of the toxic mushroom *Chlorophyllum brunneum*, confused with *Macrolepiota procera*. The species involved is studied at the macroscopic, microscopic and molecular level. The causes are also analyzed and solutions are proposed to help prevent this type of mycetism.

Keywords: Mycetism, poisoning, *Macrolepiota*, *Chlorophyllum*, Lugo.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Lugo es, históricamente, un territorio eminentemente micófono. Sin embargo, existe una especie de hongo, *Macrolepiota procera*, que se ha destinado tradicionalmente al consumo, al igual que en muchas otras zonas. La existencia de otras especies similares, en ocasiones tóxicas, ha producido constantes

confusiones, como en el caso que se trata en este trabajo.

La Sociedad Micológica Lucus, como asociación micológica, viene realizando desde hace veinte años, un intenso trabajo de divulgación en micología, con diversos objetivos, siendo uno de ellos el evitar posibles intoxicaciones en la población,

para lo cual se realizan multitud de actividades como cursos de distintos niveles, conferencias, talleres, publicaciones, etc. En el transcurso de dichas actividades, hemos constatado que muchos ciudadanos inexpertos recogen para consumo ejemplares de diversas especies comestibles pertenecientes al género *Macrolepiota* Singer, principalmente *Macrolepiota procera*, *M. mastoidea* y *M. excoriata*, las cuales consideran por error la misma especie y a las que, en general, llaman vulgarmente en su conjunto “macrolepiotas” o “lepiotas”. Esta última denominación popular resulta especialmente peligrosa por generar confusión nomenclatural con el género *Lepiota*, en el que existen diversas especies potencialmente mortales. Generalmente, estas personas toman como único carácter diferenciador con especies tóxicas,

"La formación en micología de los ciudadanos que recogen setas silvestres para consumo es escasa e inadecuada en general"

el hecho de tener un diámetro de sombrero “grande”, carácter que, entre otros, resulta correcto para separarlas, precisamente, de esas especies tóxicas del género *Lepiota*. El error clave que provoca este tipo de confusiones, sin embargo, radica en la creencia generalizada de que simplemente comprobando el diámetro grande del sombrero ya se excluyen todas las especies tóxicas y por supuesto, en absoluto es así. Las especies tóxicas que componen actualmente el género *Chlorophyllum* Masee y que hasta hace no muchos años se mantenían en el género *Macrolepiota* Singer, en general, resultan de existencia totalmente desconocida para las personas que habitualmente recogen este tipo de setas para consumo y en realidad presentan, para un profano, suficientes semejanzas como para ser confundidas con especies comestibles del género *Macrolepiota* y este es el constante error que lleva a las intoxicaciones como la que se describe en el presente estudio. Se trata de intoxicaciones que en su mayoría derivan en un síndrome gastrointestinal que, aunque resulta ser la presen-

tación más frecuente de intoxicación por setas (GISPERT, 2019; PIQUERAS-CARRASCO, 2014), no suele desembocar en episodios graves. No obstante, existen evidencias que indican que en determinadas circunstancias todavía no suficientemente estudiadas, estas intoxicaciones incluso podrían resultar potencialmente mortales (GRAVITO HENRIQUES *et al.*, 2020).

Desde que en la Sociedade Micológica Lucus se tuvo conocimiento de la intoxicación que en este artículo se relata, se hizo un seguimiento constante del caso y se documentó convenientemente con la colaboración permanente de las personas intoxicadas para presentar este estudio, aportando datos y claves para poder contribuir a evitar este tipo de intoxicaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Toma de datos del micetismo: Todos los datos correspondientes a la intoxicación referida en este trabajo se tomaron directamente de las propias personas intoxicadas mediante diversas entrevistas y un seguimiento del caso en toda su evolución.

Análisis clínicos: Las analíticas clínicas realizadas a uno de los pacientes y aportadas en este estudio se realizaron en dos laboratorios: Laboratorio Biomig-NSOG (Lugo); nº registros sanitarios C-27-000300 y C-27-001132; fecha analítica: 20-10-2020 y Centro Médico El Carmen (Ourense); nº registro sanitario: C-32-000117; fecha analítica: 29-10-2020.

Estudio de la especie fúngica implicada en la intoxicación: Los datos macroscópicos y ecológicos de los ejemplares estudiados corresponden a una recolección posterior en el mismo lugar exacto a la que provocó la intoxicación y las imágenes macro de los mismos se tomaron *in situ* y en el caso de éstas últimas, se realizaron con una cámara réflex digital Nikon D5300, provista de objetivo Nikkor AF-S Micro 60mm f/2.8G ED. Imágenes complementarias de la primera recolección fueron aportadas por las personas implicadas en la intoxicación. Las coordenadas de su posición y altitud se registraron utilizando el visor Iberpix v.5.0 © Instituto Geográfico Nacional.

El estudio microscópico se realizó sobre material seco utilizando para el mismo agua y rojo congo amoniacal. Dicho estudio se efectuó con un microscopio óptico trinocular Nikon Eclipse 80i con objetivos de 4x, 10x, 40x y 100x. Las fotografías de las estructuras microscópicas más relevantes se realizaron mediante una cámara Nikon DS-Fi1 acoplada al trinocular del microscopio y controlador de cámara Nikon DS-U2. Las mediciones de las distintas estructuras microscópicas se realizaron mediante el software Piximètre v.5.10. Las mediciones esporales se realizaron en agua.

A la finalización del estudio macroscópico, los ejemplares recogidos como muestras se secaron mediante deshidratador eléctrico a 40 °C y después se codificaron y etiquetaron para su conservación como *exsiccata* en los herbarios privados JCAS y JAD.

Análisis del pH del suelo: Se recogió una muestra del suelo sobre el que se desarrollaban los ejemplares estudiados para lo que se retiraron las piedras y diversos restos vegetales y se tomó un volumen fijo de tierra correspondiente a los 10 cm superficiales. El pH de la muestra se analizó con un peachímetro portátil digital Adwa AD-11 con compensación automática de temperatura, empleando el procedimiento indicado por GUITIÁN & CARBALLAS (1976).

Comprobación de amatoxinas: Para la comprobación de la posible existencia de amatoxinas en los ejemplares estudiados se realizó el denominado Test de Wieland: En una zona de papel de periódico sin impresión se dibujaron dos círculos de unos 2 cm de diámetro, uno de ellos para la muestra y otro de control. Una muestra de material fresco procedente del píleo de uno de los ejemplares de *Chlorophyllum brunneum* estudiados se sometió a un proceso de compresión para obtener una gota que se depositó dentro de uno de los círculos, dejándola secar por completo. Se echó una gota de solución de HCl 10N en el círculo que contenía la muestra y también en el círculo de control, dejándolas secar y observando e interpretando el color resultante en ambos círculos.

Extracción de ADN, amplificación y secuenciación:

El ADN total se extrajo a partir de muestras secas empleando una modificación del protocolo de MURRAY & THOMPSON (1980). Una porción de las muestras se homogeneizó con ayuda de un micro-pistilo 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). La mezcla se incubó durante 30 min a 65 °C. Se añadió un volumen equivalente de cloroformo: isoamilalcohol (24:1) y se mezcló con la muestra hasta su emulsión. Tras centrifugar la mezcla durante 10 min a 10000 g, el ADN en el sobrenadante se precipitó con un volumen de isopropanol. Tras 15 min de centrifugación a la misma velocidad, el *pellet* se lavó en etanol 70% frío, centrifugado de nuevo 2 min y secado. Finalmente, se resuspendió en 100-300 µL de ddH₂O. La amplificación por PCR se efectuó con los *primers* ITS1F e ITS4 (WHITE *et al.*, 1990; GARDES & BRUNS, 1993) para la región ITS, y los *primers* LROR y LR5 (VILGALYS & HESTER, 1990; CUBETA *et al.*, 1991), para la región 28S rDNA. El programa de amplificación consistió en un *hot start* a 95 °C durante 5 min, seguido de 35 ciclos de 45, 30 y 45 s a 94 °C, 54 °C y 72 °C, respectivamente, con una fase final de elongación a 72 °C durante 10 min. Los resultados se chequearon en un gel de agarosa al 1%, y las reacciones positivas se purificaron y secuenciaron con el *primer* ITS4. Las secuencias obtenidas se compararon con los cromatogramas originales para detectar y corregir posibles errores de lectura. Estos procesos fueron realizados en el laboratorio especializado ALVALAB (Oviedo, España).

Búsqueda, edición y alineamiento de secuencias:

Para la búsqueda y comparación de la secuencia de ADN obtenida de la muestra secuenciada en la base de datos GENBANK (2021), se utilizó la herramienta bioinformática BLAST (ALTSCHUL *et al.*, 1990). Para la edición de las secuencias se utilizó MEGAX (KUMAR *et al.*, 2018) y el alineamiento de las mismas se efectuó con el programa de alineamiento de múltiples secuencias ClustalW (LARKIN *et al.*, 2007).

DESCRIPCIÓN DEL MICETISMO

El lunes 19 de octubre de 2020 en una localidad de ámbito rural de la provincia de Lugo, un varón



Figura 1: Ejemplares de *Chlorophyllum brunneum* recogidos y cortado el pie para consumo inmediato. Fotografía realizada por las propias personas intoxicadas antes del consumo

de 49 años de edad (varón 2), con experiencia recogiendo y comiendo durante años ejemplares de especies comestibles indeterminadas del género *Macrolepiota*, recogió en una pila de compost un considerable número de setas que identificó como pertenecientes a la especie *Macrolepiota procera*, con la intención de destinarlas al consumo, para lo que *in situ* a todas ellas les cortó el pie entre el anillo y el bulbo.

Se reparten las setas recogidas entre dos familias:

Familia 1: compuesta por un varón de 45 años de edad (varón 1) y una mujer de 34 años (mujer 1).

Familia 2: compuesta por un varón de 49 años de edad (varón 2-identificador), una mujer de 43 años (mujer 2) y un niño varón de 6 años de edad (niño).

La familia 1 prepara las setas al horno y la familia 2 a la plancha y las ingieren en mayor o menor medida todos los miembros de ambas familias el mismo día de la recolección, a las 21:30 horas. Cabe señalar que en dicha ingesta no se mezclaron setas de distintas especies.

Salvo la mujer 1, cuyo caso concreto se explica a continuación, en los procesos de recolección, limpieza, cocinado y consumo de las setas, el resto de personas implicadas no observaron nada que les hiciera sospechar que no se trataba de ejemplares de *Macrolepiota procera* como pensaban, incluido el varón 2 que las había identificado. Tampoco observaron un sabor distinto.

La mujer 1 fue la única que tuvo una actitud y comportamiento distinto del resto. Ella si tuvo dudas de si se trataba de *Macrolepiota procera* por diversos motivos, que se detallan a continuación:

Una vez que las manipulaba ya en la cocina le parecieron distintas, pero el hecho de no poder comprobar el pie ni el anillo de los ejemplares por haber sido cortados en el campo y la pérdida de buena parte de las escamas del sombrero por acción de la lluvia, hizo que no pudiera comprobar todos estos detalles y decidió en ese momento fiarse de la identificación realizada por el varón 2. Incluso midió el diámetro del sombrero, comprobando que todos ellos superaban los 15 cm., lo cual le tranquilizó porque tanto ella misma como otra de las personas implicadas en la intoxicación, habían participado en un curso de iniciación de la

SMLucus hacía dos o tres años en el que sacaron en conclusión que “no había especies de *Macrolepiota* tóxicas, que únicamente podía haber problema de intoxicación con especies del género *Lepiota* (más pequeñas)”; todo ello a pesar de que en dichos cursos se hace especial hincapié en la posible confusión con especies tóxicas de *Chlorophyllum*, explicando además pormenorizadamente las características de identificación de cada una de las especies y sus diferencias morfológicas.

La duda se mantuvo también al cocinarlas pues en ese momento (y solo en ese) se percató de que la carne se volvía color “rosado clarito”.

En el momento de la propia ingesta la mujer 1 si notó un sabor distinto al habitual, desagradable, que le causó sensación de asco, lo cual provocó que tras comer un pequeño sombrero interrumpiera su consumo, siendo el varón 1 el que finalmente comió el resto.

Al cabo de unas cuatro horas comienzan a notar los primeros síntomas, siendo los que seguidamente se detallan:

El varón 1, que comió la mayor cantidad de setas, fue el que presentó los síntomas de gastroenteritis aguda más intensos y duraderos (náuseas, vómitos violentos, diarrea y dolor abdominal).

La mujer 1, que había ingerido una pequeña cantidad, la menor de todas las personas intoxicadas, tuvo como posible síntoma únicamente un ardor de estómago, seguramente inespecífico.

El varón 2 presentó únicamente una gastritis leve mientras que la mujer 2 presentó un cuadro de náuseas y vómitos violentos, con dolor abdominal y el niño resultó asintomático, a pesar de haber ingerido aproximadamente la misma cantidad que la mujer 2.

Ambas familias se pusieron en contacto y se dieron cuenta de que, salvo el niño, todos presentaban diversos síntomas por lo que los atribuyeron indubitablemente al consumo de las setas. Decidieron buscar información en internet y llegaron a la conclusión de que lo que habían ingerido eran setas de una especie a la que ellos mismos denominaron *Macrolepiota venenata*.

Con el paso de las horas los síntomas fueron remitiendo, excepto en el varón 1, en el que persistía el dolor en epigastrio. Por este motivo decidieron al día siguiente, 20 de octubre de 2020, acudir a un hospital privado. Mientras esperaban a ser atendidos buscaron en internet el teléfono de la Sociedad de Micológica Lucus y decidieron llamar solicitando información sobre la especie que sospechaban haber ingerido. Se les atendió telefónicamente desde la SMLucus y se les solicitaron diversos da-

TABLA 1: INTOXICACIÓN POR *Chlorophyllum brunneum*

Especie confundida: <i>Macrolepiota procera</i>		Día y hora ingesta: 19/10/2020; 21:30 h. 1 ^{os} síntomas: a las 4 h.			
		EDAD	PREPARACIÓN	CANTIDAD CONSUMIDA	SINTOMATOLOGÍA
FAMILIA 1	Varón 1	45	Al horno	■■■■■	Náuseas, vómitos violentos, dolor abdominal y diarreas
	Mujer 1	34	Al horno	■	Ardor de estómago
FAMILIA 2	Varón 2	49	A la plancha	■■■	Ardor de estómago
	Mujer 2	43	A la plancha	■■■	Náuseas, vómitos violentos y dolor abdominal
	Niño	6	A la plancha	■■■	Asintomático



Figura 2: Ejemplares de *Chlorophyllum brunneum* implicados en el micetismo. Fotografía realizada *in situ* por las propias personas intoxicadas.

tos clave para poder identificar la especie. Indicaron en ese momento que poseían alguna foto de los ejemplares que habían ingerido, realizada antes de ser cocinados y las enviaron por el servicio de mensajería whatsapp. En dichas fotos se observaron varios ejemplares de setas, todos ellos cortados por el pie entre el anillo y el bulbo (Figura 1), lo cual dificultaba la identificación. Sin embargo, el resto de características visibles, junto con los datos aportados, resultaban compatibles con una especie perteneciente al género *Chlorophyllum*, muy probablemente *C. brunneum*, especie tóxica de conocida presencia en la zona y así se les indicó, al tiempo que también se les informó de que generalmente la especie ingerida provoca cuadros de intoxicación gastrointestinal que no suelen derivar en intoxicaciones muy graves, todo al objeto de que pudieran trasladar inmediatamente esta información clave al médico que les atendiera. También se les proporcionó un teléfono de contacto y se les instó a proporcionárselo al médico

para que éste pudiera ponerse en contacto con la SMLucus para confirmar la identificación o consultar cualquier aspecto técnico en micología que pudiera necesitar.

El médico que les atendió fue informado de la identificación previa de la especie ingerida, que anotó en el curso clínico y tras ver al paciente y solicitarle una analítica para comprobar las funciones renal y hepática, le prescribió una dieta blanda, con ingesta abundante de líquidos durante los dos o tres días siguientes y procedió a darle el alta.

Aquel mismo día, martes 20 de octubre, por la tarde, las personas intoxicadas remitieron a la Sociedade Micológica Lucus nuevas imágenes de ejemplares del mismo grupo de los que ingirieron y sacadas *in situ* (Figura 2), esta vez extraídos totalmente, donde se puede apreciar no solo el anillo, sino también el bulbo marginado típico de *Chlorophyllum brunneum* y así se les trasladó.

TABLA 2: ANALÍTICAS VARÓN 1 (45 AÑOS) INTOXICADO

Especie causante de la intoxicación: *Chlorophyllum brunneum*

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR 20-10-2020	VALOR 29-10-2020	VALORES DE REFERENCIA
Leucocitos	x10 ³ /mm ³	13,90	6,06	4,00 — 10,50
Neutrófilos	%	90,70	50,30	30,00 — 70,00
Neutrófilos abs.	x10 ³ /mm ³	12,63	3,05	1,50 — 6,60
Linfocitos	%	4,40	36,30	20,00 — 50,00
Linfocitos abs.	x10 ³ /mm ³	0,62	2,20	1,00 — 4,80
Glucosa	mg/dL	119,00	98,00	65,00 — 110,00
Urea	mg/dL	56,00	33,00	< 50,00
Creatinina	mg/dL	1,40	1,20	< 1,30
Ácido Úrico	mg/dL	7,90	6,30	2,40 — 5,70
ALT (GPT)	UIL	36,00	No analizada	< 33
Bilirrubina total	mg/dL	1,70	No analizada	< 1,20
Bilirrubina directa	mg/dL	0,40	No analizada	< 0,30

El miércoles 21 se recibieron los resultados de los análisis realizados al varón 1, que mostraron discretas alteraciones tanto del hemograma como de la bioquímica en sangre. Destacaba una leucocitosis con neutrofilia y una discreta linfopenia, así como mínimas alteraciones de los parámetros de función hepática y renal (Transaminasa GPT, bilirrubina, urea, úrico y creatinina) que, aunque podrían traducir un estado de deshidratación motivado por los vómitos y las diarreas, no dejan de ser significativos. Afortunadamente en un análisis posterior, el miércoles 29 de octubre, los parámetros previamente alterados se habían normalizado (Tabla 2).

Estos parámetros analíticos, que podrían indicar una discreta afectación renal y hepática, junto con el hecho de que el dolor epigástrico (estomacal) persistiese incluso unos días más allá del segundo análisis sugieren que la intoxicación por esta

seta podría ir en algún caso más allá de una simple gastroenteritis, como parece haber ocurrido en un episodio ocurrido en Portugal en noviembre de 2012 con el desenlace de la muerte de una mujer por una disfunción hepática aguda, inicialmente atribuido al consumo de *Amanita phalloides* confundida con *Macrolepiota procera*, pero que tras las indagaciones e información obtenida a través del conyugue de dicha mujer por investigadores portugueses, éstos llegaron a la conclusión de que fue realmente provocado por la ingestión y confusión de *Macrolepiota venenata/Chlorophyllum brunneum* con *M. procera* (GRAVITO-HENRIQUES *et al*, 2020). El episodio que se describe en el presente artículo, junto a otros casos de intoxicación producidos por *Chlorophyllum* spp. en los que se constató sintomatología muscarínica e incluso un cuadro de pancreatitis, indican que la toxicidad de este grupo de setas merecería una futura revisión.

ESTUDIO DE LOS EJEMPLARES DE LA ESPECIE IMPLICADA

Caracteres macroscópicos: Píleo entre 10 y 20 cm, al principio ovoide, después convexo y al final plano convexo. *Pileipellis* seca, mate, con el fondo beige claro, provista de gruesas escamas concéntricas que forman parte del contexto, de color pardo oscuro, con una placa central grande y lisa, en forma de estrella irregular en algunos ejemplares, margen excedente y floccoso, mamelón ausente. **Himenóforo** de láminas libres, numerosas, anchas, apretadas, con lamélulas, color crema pero que al rozamiento se vuelven de color rosado. **Estípite** cilíndrico, grueso, liso, fibroso, fistuloso, de entre 8 y 12 cm de longitud y entre 1,5 a 2,3 cm de diámetro, de color pardo claro sobre el anillo y un poco más oscuro por debajo. Posee un anillo membranoso, simple, blanco con el borde de color pardo oscuro. Remata en un ancho bulbo marginado. **Contexto** fibroso, blanquecino en el píleo. Al corte oxida a un color anaranjado/ferruginoso, volviéndose de color pardo al cabo de unos minutos.

Caracteres organolépticos: Olor y sabor poco relevantes, suaves, fúngicos.

Caracteres microscópicos: **Esporas** elipsoidales, truncadas, dextrinoides, de medidas (9,1) 9,5 - 11 (11,2) × (6,3) 6,4 - 7,3 (7,4) μm ; Q = (1,4) 1,45 - 1,5. **Queilocistidios** abundantes, claviformes, de paredes finas, fibulados en la base, de medidas (29,7) 31,9 - 36,3 (42,5) × (9,4) 10,6 - 11,4 (15,2) μm ; Q = 2,8 - 3,2 (3,5). **Pleurocistidios** no observados.

Estudio molecular: La secuencia de ADN generada de la región ITS, de 641 pares de bases, se comparó con las siguientes secuencias depositadas en Genbank: AY083206, MW020203, MF955166, MG742014, MG742013, OL333556, OL333557, OL333558. De dicha comparación se obtuvo un 100% de compatibilidad entre las distintas secuencias, correspondiendo todas ellas a la especie *Chlorophyllum brunneum*.

MATERIAL ESTUDIADO

ESPAÑA: Galicia, provincia de Lugo, ayuntamiento de Lugo, parroquia de Santo Estevo de Camoira,

Reserva de la Biosfera Terras do Miño. Altitud: 470 m s.n.m. Un pequeño grupo de ejemplares sobre materia orgánica en descomposición compuesta principalmente de hierba cortada y hojas. Bajo *Prunus domestica* subsp. *italica* (Borkh.) Gams. 4/VI/2021. Leg. Jose Castro, Julián Alonso et Alfonso Vázquez, det. Jose Castro et Julián Alonso, códigos de herbario: JCAS0163001000204, dupdo. JAD21060401. Código de secuencia en Genbank: OL333550

Otras secuencias estudiadas: Australia (Victoria): AY083206, España (Madrid): MW020203, Canadá (Peticton): MF955166, Italia: MG742014, Italia: MG742013, Portugal (Guarda): OL333557, Portugal (Castelo Branco): OL333556, Portugal (Castelo Branco): OL333558.

Claves generales de identificación macroscópica de *Macrolepiota procera* y *Chlorophyllum brunneum*

Toda persona que pretenda recoger *Macrolepiota procera* para su consumo, debiera estar perfectamente informada sobre sus características de identificación, así como ser consciente de la existencia de especies tóxicas como *Chlorophyllum brunneum* con las que se puede confundir y sufrir una intoxicación como la que se relata en el presente trabajo.

***Macrolepiota procera* (Scop.) Singer, Pap. Mich. Acad. Sci. 32: 141 (1948) [1946]**

Nombres populares en castellano: apagador, cucurriel, pamperol, matacandil, matacandelas, galamperna, paloma, maneta, gallipierno, fongueta, cococha, roquil, cucumiello, cogomiello, cucarril, cachiporra, parasol, gamperna, cogomella, pampinela.

Nombres populares en gallego: zarrota, cerrote, choupin, chaupín, chouparro, choumelo, cogordo, mouxo, patamela, chacote, paraugas.

Nombres populares en catalán: apagalluns, cogomella, coloma, patinello, pampinella.

Nombres populares en euskera: lanperna, galamperna jangarri, aparnekia.



Macrolepiota procera. Fotografía: Julián Alonso.

Descripción macroscópica:

Píleo: al principio oval, más tarde cónico convexo y plano extendido en la madurez. De tamaño entre 15 y 30 cm de diámetro o incluso más. De color blanco sucio o beige de fondo y provisto de escamas radiales, más numerosas y juntas en el centro, fácilmente separables, de color marrón grisáceo y con un mamelón central concolor a las escamas o un poco más oscuro. *Pileipellis* separable, seca. Margen festoneado, roto y fibroso.

Himenóforo: compuesto por láminas libres, de color blanco crema, con lamélulas, anchas, numerosas, apretadas, con aristas flocosas, aserradas. Las láminas oscurecen ligeramente con la maduración.

Estípite: cilíndrico, recto, hueco, fibroso, muy largo, de entre 15 y 40 cm de longitud y de 1 a 1,5 cm de diámetro, de base bulbosa. Desde el anillo has-

ta prácticamente la base, característicamente dibujado en zigzag de color marrón grisáceo, liso del anillo hasta el ápice y de color crema. Posee anillo alto, doble, libre, en su parte superior algodonoso y de color blanco y en la parte inferior membranoso y de color marrón, característicamente movable a lo largo del pie.

Contexto: delgado y blanquecino en el sombrero. En el pie es también blanquecino pero fibroso y tenaz. Color siempre inmutable.

Ecología: especie muy frecuente, saprotrófica, que fructifica en casi todos los hábitats: claros de bosques, prados o bordes de caminos. De crecimiento gregario, a veces en grupos numerosos pero, salvo raras excepciones, no unidas por el pie.

Características organolépticas: olor y sabor suave, agradable, a avellanas.



Chlorophyllum brunneum. Fotografía: Jose Castro.

Comestibilidad: especie comestible, aprovechándose solamente el sombrero pues la carne del pie resulta demasiado fibrosa y tenaz.

Observaciones: se confunde habitualmente con otras especies comestibles del género *Macrolepiota* como *M. excoriata* (de talla media, *pileipellis* desgarrada en forma de estrella central, pie sin dibujo en zigzag). *M. mastoidea* (más pequeña, sombrero hasta 14 cm, característico mamelón central, prominente, marrón oscuro y puntiagudo) y con especies del género *Chlorophyllum* Masee, detalladas a continuación.

***Chlorophyllum brunneum* (Farl. & Burt) Vellinga, Mycotaxon 83: 416 (2002)**

Descripción macroscópica:

Píleo: entre 7 y 20 cm, al principio ovoide, después convexo y al final plano convexo. *Pileipellis* seca, de fondo blanquecino o beige con tonos rosados, provista de gruesas escamas concéntricas, planas, de color pardo oscuro, con una gran escama cen-

tral plana, sin mamelón, lisa y muy frecuentemente en forma de estrella irregular, margen excedente. No es posible separar las escamas pues forman parte de la carne del propio sombrero.

Himenóforo: formado por láminas libres, de color crema, con lamélulas, anchas, numerosas, apretadas, que se tornan de color rosado al rozamiento.

Estípite: cilíndrico, grueso, liso, fibroso, hueco, de entre 6 y 15 cm de longitud y entre 1 a 2,5 cm de diámetro, de color pardo claro sobre el anillo y pardo más oscuro por debajo. Provisto de anillo simple, membranoso, blanco con el borde pardo oscuro por debajo, bien adherido, apenas movable a lo largo del pie como en *M. procera*. Remata en un ancho bulbo marginado.

Contexto: abundante y blanquecino en el sombrero, fibroso y tenaz. Al corte toma un color anaranjado/ferruginoso que se vuelve pardo al cabo de unos minutos, característica que la separa también de *M. procera*.

Ecología: especie poco frecuente, saprotrófica, que fructifica en otoño, preferentemente en terrenos con exceso de materia orgánica como pilas de compost, estiércol, etc. De crecimiento generalmente cespitoso, frecuentemente con varios ejemplares unidos por el pie.

Características organolépticas: olor suave, fúngico y sabor agradable.

Comestibilidad: especie tóxica, que provoca principalmente trastornos gastrointestinales de diversa intensidad, aunque, a falta de estudios concluyentes, podría incluso en determinadas circunstancias, ser potencialmente mortal (GRAVITO-HENRIQUES *et al.*, 2020).

Observaciones: se puede confundir con otras especies del género *Chlorophyllum* Masee como *C. rhacodes* (anillo doble, pie bulboso pero no marginado, escamas color gris, comestibilidad dudosa), *C. olivieri* (anillo doble, pie bulboso pero no marginado, sombrero con tonos oscuros y oliváceos en la madurez, escamas poco contrastadas con el fondo, comestible), *C. molybdites* (anillo doble movable, pie bulboso no marginado, sombrero muy claro, láminas verdosas en la madurez, esporada verdosa, tóxica). Los recolectores profanos también las pueden confundir con las especies del género *Macrolepiota* Singer descritas anteriormente.

CONCLUSIONES

Las personas que recogen la especie comestible *Macrolepiota procera* para consumo, generalmente realizan una identificación basada en el aspecto general y en la supuesta experiencia de años de recolección, pero en realidad desconocen las claves de identificación propias de esta especie y además de ello, los caracteres de identificación y la misma existencia de las especies tóxicas de *Chlorophyllum*. Es por ello que las confusiones con otras especies comestibles del género *Macrolepiota* resultan habituales y constantes por la abundancia de éstas, no teniendo mayor incidencia que la distinta calidad gastronómica de cada una de ellas. Sin embargo, cuando la confusión es con

alguna especie tóxica del género *Chlorophyllum* desemboca en una intoxicación de diversa gravedad, generalmente de carácter gastrointestinal y leve pero existen a nuestro juicio, tras los estudios manifestados en este trabajo y coincidiendo con la opinión de otros autores, suficientes evidencias como para pensar que incluso pudieran resultar potencialmente mortales (GRAVITO HENRIQUES *et al.*, 2020) en determinadas circunstancias que todavía deben ser estudiadas en profundidad.

Cabe destacar en concreto, que la comparación de la secuencia correspondiente a los ejemplares implicados en la intoxicación gastrointestinal de carácter leve aquí relatada Genbank: OL333550 y la muestra de ejemplares que han producido una intoxicación grave con resultado de muerte Genbank: OL333557 ha dado como resultado que ambas muestras pertenecen a la misma especie: *Chlorophyllum brunneum*, por lo que sería importante y necesario realizar estudios complementarios para poder dilucidar el motivo y las circunstancias en las que esta especie provoca intoxicaciones de intensidad y gravedad tan diversas.

Además, debe tomarse en consideración la existencia de taxones controvertidos próximos como *Macrolepiota venetata* Bon, combinada y válidamente publicada en *Chlorophyllum* por MALETTI (2016) como *Chlorophyllum venenatum* (Bon) Maletti, como se explica en PARRA *et al.* (2017), y cuya diferencia con *C. brunneum* sería fundamentalmente la ausencia de fíbulas. Sin embargo, algunos estudios, ante la falta de material definido como tipo y los resultados de los estudios realizados sobre recolecciones asignadas a esta especie, consideraron que sería sinónimo de *C. brunneum* (VELLINGA, 2006; KIBBY & HENRICI, 2008), aunque este aspecto aún no está plenamente dilucidado (GE *et al.*, 2018; ZOLLER *et al.*, 2021).

Durante todo el proceso de la intoxicación que en este trabajo se expone, la SMLucus ha estado constantemente en contacto con las personas intoxicadas, informando, recabando datos y sobre todo interesándose por la salud de las mismas. Así mismo, éstas se han mostrado en todo momento agradeci-

das y colaboradoras en la aportación de datos e información, lo que ha permitido que el proceso haya podido ser suficientemente documentado.

Una vez finalizado todo el proceso de intoxicación y recobrada la salud por parte de todas las personas intoxicadas, se le propuso a éstas la elaboración del presente artículo, teniendo en cuenta que este tipo de errores de identificación resulta relativamente frecuente y recurrente y con el objeto de que pudiera difundirse adecuadamente para poder contribuir así a evitar potenciales intoxicaciones de este tipo en el futuro. Las personas intoxicadas mostraron su conformidad y colaboración en todo momento, siendo conscientes de la importancia de estudiar y difundir su experiencia.

Habiéndoseles solicitado su opinión a modo de conclusión, manifiestan que reconocen haber cometido un grave error fiándose de quién no tenía la experiencia ni el conocimiento que se le suponía y que resulta sencillo cometer un error de identificación que pueda tener consecuencias fatales, sin embargo en ningún momento del proceso temieron por su vida, ni siquiera por la del niño. Una vez admitido, comprendido y asumido el error, no rechazan la posibilidad de seguir consumiendo setas y la decisión que toman, pocos días después de la intoxicación, es iniciar una adecuada formación en micología, por lo que días después asisten presencialmente al Curso de Micología que la Sociedade Micolóxica Lucus imparte en cinco jornadas teóricas y una práctica en la ciudad de Lugo y no descartan hacerse socios para poder continuar formándose.

Todo el proceso generado por esta intoxicación no hace sino reafirmar la visión, experiencia y estrategias que desde la SMLucus ya se tenían en consideración en este tema y que, en líneas generales, pueden considerarse extensibles a otras asociaciones micológicas y que resultan ser, a modo de conclusiones, las siguientes:

1. La formación en micología de los ciudadanos que recogen setas silvestres para consumo es escasa e inadecuada en general, por lo que el

riesgo de intoxicación derivado es real, elevado e infravalorado.

2. Los consumidores de setas silvestres acostumbran a intentar adquirir una formación rápida y sencilla para asegurar el consumo, lo cual generalmente no es posible y aumenta el riesgo de intoxicación por cuanto ellos están convencidos de estar formados y capacitados para una correcta identificación, cuando en absoluto es así.
3. Existe un desmedido y creciente interés en el consumo de setas silvestres lo que se traduce en una peligrosa confluencia de factores: necesidad de identificaciones inmediatas, identificaciones arriesgadas, exceso de confianza, escasa o nula formación. Todos estos factores aumentan el riesgo de intoxicación.
4. Cuando se produce una intoxicación, la intervención de la asociación micológica más próxima a la localidad en que se produce resulta clave, pues si bien el tratamiento debe establecerse, en todo caso, desde el primer momento por un médico, resulta de suma importancia procurar una rápida y correcta identificación de las especies implicadas.
5. Los servicios y profesionales sanitarios deben apoyarse en asociaciones micológicas próximas y de prestigio, por su capacidad técnica para realizar una correcta identificación de las especies responsables y por su experiencia y conocimiento de la micobiota de la zona. En ningún caso debiera considerarse la posibilidad de intentar una identificación basándose en datos o fotos recabados indiscriminadamente de internet o de otras fuentes de dudosa fiabilidad.

Una vez reconocidas las anteriores conclusiones, resulta de suma importancia establecer acciones para que, en base a éstas, se tienda a evitar o disminuir las intoxicaciones por setas, por lo que se proponen las siguientes:

1. Promover entre la ciudadanía una formación micológica completa, rigurosa y de calidad fomentada preferentemente desde las administraciones públicas y las asociaciones micológicas.

2. En dicha formación, incidir especialmente en los siguientes aspectos:

- Explicación pormenorizada de los caracteres de identificación propios de las especies de la zona, por ser precisamente éstas las potenciales causantes de intoxicaciones.
- Intentar evitar que los ciudadanos tiendan a buscar supuestas reglas simples de identificación o a buscar atajos o informaciones poco fiables en la red que puedan generar confusiones y derivar en intoxicaciones.
- Incidir especialmente en la correcta identificación de aquellas especies que generan un mayor número de casos de intoxicaciones en la zona y sus posibles confusiones con especies similares.

3. Asegurar la existencia en los centros sanitarios de protocolos de actuación ante micetismos y que éstos estén actualizados cada año y supervisados por expertos de alguna asociación micológica, u otras instituciones o centros con formación especializada en micología, en su parte técnica de identificación.

4. Que cada asociación micológica seleccione de entre sus miembros, para los casos de micetismos, un experto en micología que esté suficientemente capacitado para realizar una identificación rápida y precisa en caso de que se le solicite por parte de ciudadanos, centros o profesionales sanitarios.

5. Promover cauces de contacto y comunicación bidireccional entre los centros sanitarios y las asociaciones micológicas de forma que, por una parte, los profesionales sanitarios puedan contactar de forma rápida y efectiva con la asociación micológica de la zona para poder lograr una identificación rápida y fiable de las especies que han provocado la intoxicación y por otra parte que desde los centros sanitarios se proporcionen periódicamente a las asociaciones micológicas datos relativos a los micetismos tratados con el objeto de que las acciones formativas sean más certeras y efectivas, adecuándose en cada momento al número de intoxicaciones y a las especies implicadas en cada una de ellas.

AGRADECIMIENTOS:

Agradecemos a las personas que han sufrido esta intoxicación su total colaboración con los autores desde el primer momento, aportando datos y documentos y comprendiendo la importancia de documentar y divulgar su experiencia para así contribuir al mejor conocimiento de este tipo de intoxicaciones con la finalidad de poder evitarlas.

A D. José Luis Gravito Henriques por su importante colaboración aportando, además de su experiencia en el tema, diversas secuencias de ADN de ejemplares que provocaron intoxicaciones en Portugal.

Los autores también deseamos agradecer a Dña. Marisa Castro Cerceda (Universidad de Vigo) su colaboración y sus valiosas aportaciones para la elaboración de este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

ALTSCHUL, S.F.; GISH, W.; MILLER, W.; MYERS, E.W.; LIPMAN, D.J. 1990. "Basic local alignment search tool." *J. Mol. Biol.* 215:403-410.

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* 81, pp. 1395–1400.

GARDES, M.; BRUNS, T.D. 1993. ITS primers with enhanced specificity for Basidiomycetes—application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology* 2, pp. 113–118.

GE, Z.W.; JACOBS, A.; VELLINGA, E.C.; SYSOUPHANTHONG, P.; VAN DER WALT, R.; LAVORATO, C.; NA, Y.F.; YANG, Z.L. 2018. A multi-gene phylogeny of *Chlorophyllum* (Agaricaceae, Basidiomycota): new species, new combination and infrageneric classification. *MycKeys* 32: 65-90.

GENBANK [sitio web]. 2021. NIH genetic sequence database. [Última consulta: 16-07-2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

GISPERT, M. A.; ESCODA, O.; PIQUERAS, J.; NOGUÉ, S.; GALICIA, M.; SUPERVÍA, A. 2019. Micetismos. Envenenamiento por setas. Grupo de trabajo de toxicología. Societat Catalana de Medicina d'Urgències i Emergències (SoCMUETox). Disponible en línea en: <http://redantidotos.org/wp-content/uploads/2019/11/MICETISMOS-SoCMUETox.pdf>

- GRAVITO HENRIQUES, J. L.; DOS SANTOS HENRIQUES, M. A.; DOS SANTOS HENRIQUES, C. A. 2020. Nem sempre há horas de sorte. *Macrolepiota venenata/Chlorophyllum brunneum* Incógnito e dissimulado, o principal responsável pelas intoxicações de outono. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro [en línea] [consulta: 27-2-2021]. Disponible en: <https://www.drprac.gov.pt/base/documentos/mvenenatafinal2020.pdf>
- GUITIÁN, F.; CARBALLAS, M.T. 1976. *Técnicas de análisis de suelos*. Santiago de Compostela: ed. Pico Sacro. ISSN: 84-85170-09-1
- KIBBY, G.; HENRICI, A. 2008. Notes of british *Chlorophyllum* species. *Field Mycology* 12(3): 89-93. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fldmyc.2011.06.005>.
- 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
- 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.; HIGGINS, D.G. 2007. Clustal W and Clustal X version 2.0. *Bioinformatics*, 23, 2947-2948.
- MALETTI, M. 2016. Due *Macrolepiota* spostate nel Genere *Chlorophyllum*. *Micologia nelle Marche*, X(2): 11-15.
- MURRAY, M.G.; THOMPSON, W.F. 1980. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Research* 8(19), pp. 4321-4325.
- PARRA, L.A.; PIQUERAS-CARRASCO, J.; SANTOS-LUQUE, R. 2017. Primera intoxicación por *Chlorophyllum molybdites* en España. Cuadro clínico de las personas afectadas y estudio taxonómico y filogenético de los ejemplares recolectados. *Boletín Micológico de FAMCAL* 12: 109-124.
- PIQUERAS-CARRASCO, J. 2014. Intoxicaciones por setas, una actualización. *Rev Esp Med Legal*, 40(1):19-29.
- VELLINGA, E.C. 2006. *Chlorophyllum* in Great Britain. *Field Mycology* 7(4): 136-140. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1468-1641\(10\)60580-4](https://doi.org/10.1016/S1468-1641(10)60580-4)
- VILGALYS, R.; HESTER, M. 1990. Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several *Cryptococcus* species. *Journal of Bacteriology* 172, pp. 4238-4246.
- WHITE, T.J.; 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.
- ZOLLER, B.; HERZIG, E.; GROSS, A. 2021. Drei rötende Riesenschirmlinge. Unterscheidungsmerkmale und aktuelle Nomenklatur in der Gattung *Chlorophyllum*. *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 1/2021:12-20.

Clitopilus hobsonii y Entoloma politum, dos hongos recolectados en saucedales (Oroso, A Coruña)

Autor: José María Costa Lago

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

josemaria.costa@usc.es

RESUMEN

En este artículo se describen dos especies de *Entolomatales*, *Clitopilus hobsonii* y *Entoloma politum*, localizados en saucedales de Oroso (A Coruña). Las características macroscópicas y microscópicas son descritas e ilustradas, aportando asimismo información sobre taxones similares.

Palabras clave: Taxonomía, corología, *Entolomataceae*, Galicia, España.

ABSTRACT

This paper describes two species of *Entolomatales*, *Clitopilus hobsonii* and *Entoloma politum*, located in willow forests in Oroso (A Coruña). The macroscopic and microscopic characters are provided and illustrated, as well as information on similar taxa.

Keywords: Taxonomy, chorology, *Entolomataceae*, Galicia, Spain.

INTRODUCCIÓN

A su paso por la parroquia de A Gándara (Oroso, A Coruña), el río Tambre discurre a la sombra de la arboleda típica de las comunidades riparias: *Alnus*, *Fraxinus*, *Corylus*, *Betula* y *Salix*. En las cercanías podemos observar la presencia intermitente de *Quercus robur*, vestigios de una *carballeira* originaria. En su fluir hacia la localidad de Sigüeiro, el río nos lleva al área recreativa "Illa do Refuxio", donde el visitante puede disfrutar de un paisaje de singular belleza. Abundan los terrenos parcialmente anegados, especialmente en invierno, debido a las copiosas lluvias y al recurrente desbordamiento del río. Con la retirada de las aguas, estos terrenos húmedos y semiturbosos constituyen un óptimo nicho ecológico para la fructificación de numerosas especies de macromicetos. En este trabajo describimos dos taxones, *Clitopilus hobsonii* y *Entoloma politum*, recolectados en A Gándara y Sigüeiro respectivamente, ambos asociados a pe-

queños saucedales. La descripción y publicación de estos dos *Entolomatales* supone una nueva contribución al conocimiento de la micoflora del ayuntamiento de Oroso, especialmente de la parroquia de A Gándara (San Miguel), protagonista de anteriores trabajos (COSTA 2018; 2019).

MATERIALES Y MÉTODOS

Las especies fueron fotografiadas *in situ* con una cámara NIKON D7000 provista de un objetivo macro AF-S Micronikkor de 105 mm. Para el estudio microscópico se utilizó un microscopio BA-LED TRINOCULAR de la marca MOTIC con un ocular provisto de micrómetro. Para la observación de las diversas estructuras se realizaron montajes primero en agua, especialmente para la observación y medición de las esporas, y luego fueron utilizados los reactivos y colorantes habituales en este tipo de estudios. Las microfotografías fueron realizadas con una cámara CANON IXUS 185 acoplada



Clitopilus hobsonii.

a uno de los oculares. Para las medidas se utilizó el software PIXIMETRE versión 5.9. Se conservan muestras del material estudiado en el herbario privado del autor (PR6).

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

División *Basidiomycota*, clase *Basidiomycetes* subclase *Agaricomycetidae*, orden *Entolomatales*, familia *Entolomataceae*.

Clitopilus hobsonii (Berk.) P.D. Orton, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 43(2): 174 (1960).

= *Clitopilus pleurotelloides* (Kühner) Joss., *Bull. mens. Soc. linn. Soc. Bot. Lyon*, 10: 14 (1941).

Descripción macroscópica

Carpóforos de pequeño tamaño, hasta 10 mm de anchura, de circulares a reniformes, *pleurotoides*, de convexos a aplanados, sésiles o con un estípite poco desarrollado y excéntrico, con el margen del sombrero entero, ligeramente lobulado e involuto. *Pileipellis* finamente tomentosa, al igual que el re-

Con la retirada de las aguas, estos terrenos húmedos y semiturbosos constituyen un óptimo nicho ecológico para la fructificación de numerosas especies de macromicetos.

vestimiento del estípite, que con la edad se vuelve glabra, de color blanco o blanco grisáceo. Láminas poco numerosas, anchas y distantes, en ocasiones bifurcadas o anastomosadas, con lamélulas cortas intercaladas, con la arista entera, también de color blanco, que adquieren tonos sonrosados con la maduración de las esporas, que en masa forman un depósito de color rosa. Contexto muy delgado, también de color blanco. Olor y sabor nulos.

Descripción microscópica

Esporas elipsoidales, hialinas, con costillas longitudinales difíciles de observar con un microscopio óptico, poliédricas si son vistas desde los polos, con



Entoloma politum.

ocho o diez ángulos, de (7,4-)7,7-9,0(9,4) × (4,9)5,0-5,6(5,7) μm, M= 8,2 × 5,4 μm, Q= 1,5. Arista laminar formada por una empalizada de basidiolos y basidios claviformes, tetraspóricos, sin fíbula basal. No observados ni cistidios ni las típicas células alargadas que suelen estar presentes en la arista laminar de los basidiomas juveniles en las especies de este género. *Pileipellis* en cutis con transición a trico dermis, con hifas cilíndricas de 3-7 μm de anchura. Ausencia de pigmentos y de fíbulas.

Material estudiado

ESPAÑA: A Coruña, Oroso, A Gándara, a 228 m s.n.m., 29/11/2020, en madera de *Salix* sp., en un terreno estacionalmente anegado, leg. & det. J.M. Costa, PR6291120355.

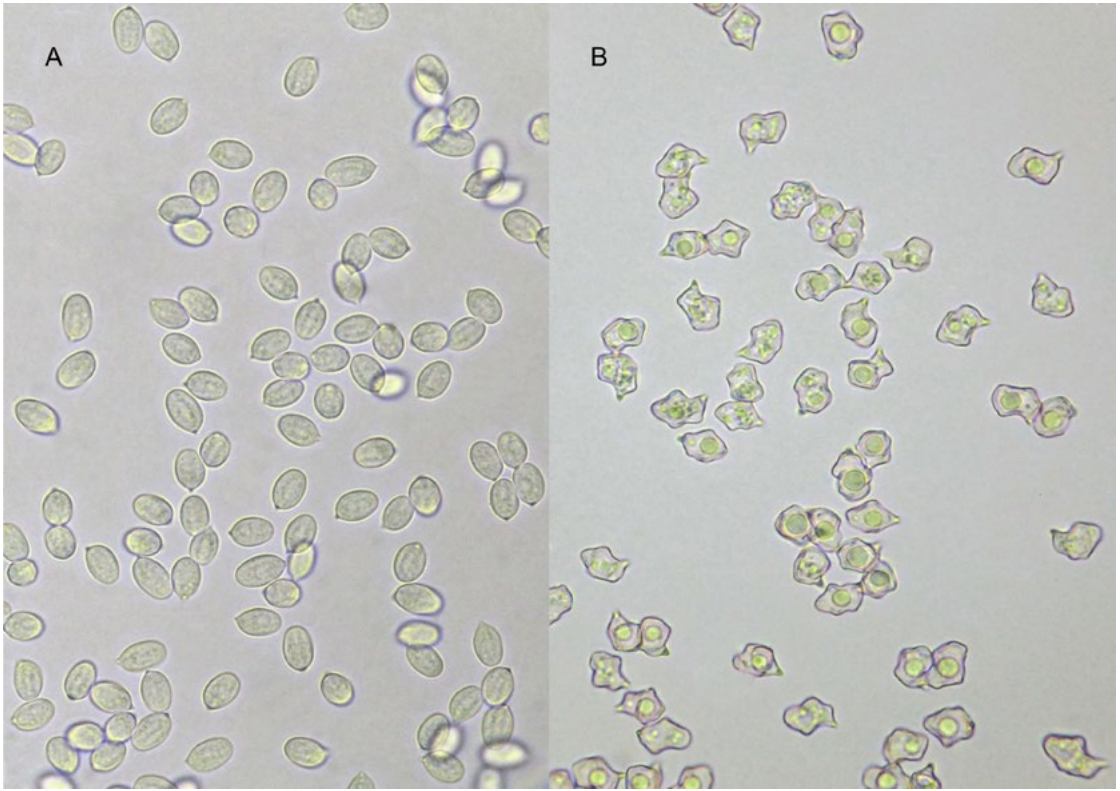
Observaciones

El género *Clitopilus* Kumm. presenta una amplia distribución en las regiones templadas y boreales de Europa. Está formado por especies con un porte muy variable, *pleurotoide*, *omphalinoide* o *clitocyboide* (ESTEVE-RAVENTÓS *et al.*, 2007), que

producen una esporada de color rosa y las esporas presentan costillas longitudinales.

Clitopilus hobsonii se reconoce por su pequeño tamaño y por sus basidiomas generalmente sésiles, con aspecto *pleurotoide*, y por su crecimiento en madera, a veces sobre otros hongos también lignícolas (p.ej. *Hydnoporia tabacina*), solitario o formando pequeños grupos, nunca fasciculado. Para una correcta determinación es muy importante observar la morfología y el tamaño de las esporas. *Clitopilus damsii* tiene unas esporas más grandes, mientras que las de *Clitopilus scyphoides* f. *reductus* Noordel. son más pequeñas, además de tener un estípite más desarrollado y crecer generalmente en el suelo, en bosques de caducifolios (NOORDELOOS, 1984). También se puede confundir *de visu* con especies del género *Crepidotus*, pero estas tienen una esporada parda y nunca presentan estípite.

Estamos ante un taxón bien caracterizado macro y microscópicamente, que es considerado raro o

A-Esporas de *Clitopilus hobsonii*.B-Esporas de *Entoloma politum*.

al menos difícil de localizar debido a su pequeño tamaño y a su forma de crecimiento, en oquedades o en la cara oculta de la leña caída al suelo. En Galicia hay pocas citas, una de ellas en la provincia de A Coruña (MARCOTE & MONTES, 2012), en involucros de *Castanea sativa* y otra más reciente de RUBIO (2020) en la provincia de Pontevedra, en madera de *Quercus suber*.

Entoloma politum (Pers.) Donk, *Bull. bot. Gdns Buitenz.*, 18: 158 (1949).

= *Leptonia pernitrosa* P.D. Orton, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 43(2): 297 (1960).

Descripción macroscópica

Basidiomas de pequeño tamaño y porte *omphalinoide*. Sombrero de 14-22 mm de diámetro, de hemisférico a convexo, aplanado con la edad, con una pequeña depresión central, de color marrón

claro, higrófono, estriado por transparencia y con el margen involuto. Láminas moderadamente distantes, adnadas o decurrentes por un diente, rectas, no muy anchas, inicialmente de color blanquecino y luego sonrosado por la maduración de las esporas, con el margen entero y concolor. Estípite de 19-27 x 2-3 mm, cilíndrico, fistuloso, a veces sinuoso, recurvado hacia la base, que es más estrecha, de color gris pálido, con la superficie glabra. Carne escasa, de sabor rancio y con un olor fuerte a producto de limpieza, nitroso según la literatura (NOORDELOOS, 1984). Esporada de color rosa.

Descripción microscópica

Esporas poliédricas, (sub)isodiamétricas, con 5-6 ángulos marcados en visión lateral, de (7,6-)8,7-11,2(-11,6) x (6,0-)6,6-8,1(-8,5) μm , M= 9,7 x 7,3 μm , Q= 1,3. Basidios tetraspóricos, con fíbula basal. Arista laminar fértil. Cistidios ausentes. *Pileipellis*

con hifas cilíndricas de 4-10 µm de anchura, paralelas a la superficie del sombrero, septadas, fibuladas, y con pigmentación intracelular de color marrón.

Material estudiado

ESPAÑA: A Coruña, Oroso, Sigüeiro, Illa do Refuxio, a 225 m s.n.m., 11/10/2020, en humus de *Salix* sp. con vegetación circundante formada por *Alnus lusitanica* y *Betula celtiberica*, en suelo fangoso, estacionalmente anegado, leg. & det. J.M. Costa, PR6111020311.

Observaciones

Entoloma politum es un hongo terrícola con una amplia distribución en el noroeste de Europa y América del Norte, que crece generalmente formando grandes grupos en suelos muy húmedos, especialmente en comunidades riparias: alisedas, abedulares, choperas, fresnedas o saucedales, como en este caso. Sin embargo, es un taxón no muy frecuente, con pocas citas en la península ibérica, todas ellas restringidas a la franja septentrional (ESTEVE-RAVENTÓS *et al.*, 2007). En Galicia solo conocemos una cita para la provincia de Lugo (COMESAÑA & CASTRO, 1999).

Pertenece al subgénero *Entoloma* y a la sección *Polita* Romagn. ex Noordel., y se caracteriza por tener un porte *omphalinoide*, láminas adnadas o subdecurrentes, estípites glabros, esporas subisodiamétricas, ausencia de cistidios, fíbulas en todas las estructuras y pigmentos de tipo intracelular. Por lo que respecta a nuestra colección de Oroso, el fuerte olor nitroso que desprenden los basidios, similar al de las especies del complejo *rhodopolium/nidorosum* y el color claro de los sombreros, nos llevan a la forma *pernitrosus* (P.D. Orton) Noordel., que se diferencia de la f. *politum* (Pers.)

Noordel. en que esta no posee un olor apreciable o, de poseerlo, es muy ligero y en el color marrón oscuro de la *pileipellis*. Esta forma con olor fuerte parece ser la más común (NOORDELOOS, 1992). Una especie próxima es *Entoloma caccabus* (Kühner) Noordel., con olor harinoso y esporas heterodiamétricas (ESTEVE-RAVENTÓS *et al.*, 2007).

AGRADECIMIENTOS

A Enrique Rubio, por la revisión crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- COMESAÑA, P.; CASTRO, M.L. 1999. Nuevas aportaciones al conocimiento de los *Agaricales* (*Basidiomycotina*) de la sierra de Ancares (Lugo-España). *Bol. Soc. Micol. Madrid* 24: 81-93.
- COSTA LAGO, J.M. (2018). Algunos *ascomyces* recolectados en la parroquia de San Miguel de A Gándara (Oroso, A Coruña). *Tarrelas* 20: 4-7.
- COSTA LAGO, J.M. (2019). Listado de *basidiomycetes* recolectados en la parroquia de A Gándara (Oroso). *Tarrelas* 21: 4-7.
- ESTEVE-RAVENTÓS, F.; LLISTOSELLA VIDAL, J.; ORTEGA DÍAZ, A. 2007. *Setas de la península ibérica e islas Baleares*. Madrid: Jaguar
- MARCOTE, J.M.C.; MONTES PAPÍN, R. 2012. *Clitopilus hobsonii* y *Entoloma parasiticum*, dos pequeñas especies de *Entolomataceae* presentes en la Costa da Morte. *Tarrelas* 14: 23-25.
- NOORDELOOS, M.E. (1984). *Notulae Floram Agaricinam Neerlandicam*. IV-V. *Clitopilus* and *Leucopaxillus*. *Persoonia* 12(2): 155-167.
- NOORDELOOS, M.E. 1992. *Entoloma* s.l. *Fungi Europaei* 5. Saronno: Giovanna Biella.
- RUBIO, E. 2020. *Clitopilus hobsonii* (Berk) P.D. Orton. CEMAS. Disponible en: <http://www.centrodeestudiosmicologicosasturianos.org/?p=33677>. [Última consulta: 24/01/2021].

Aportaciones al conocimiento de la micobiota de las montañas de O Courel (Lugo, NO península ibérica): *Musumecia vermicularis*

Autor: Julián Alonso Díaz^{1,2}

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

²Sociedade Micolóxica Lucus
julian.alonso@usc.es

RESUMEN

En este artículo se referencia y describe una recolección de la especie *Musumecia vermicularis*, localizada bajo *Quercus pyrenaica* y *Corylus avellana* en el municipio de Folgoso do Courel, (Lugo, Galicia, España). Se trata de la primera cita publicada para la península ibérica.

Palabras clave: Biodiversidad fúngica, *Basidiomycota*, *Pseudoclitocybaceae*, *Musumecia*, Galicia, España.

ABSTRACT

In this paper references and describes a gathering of *Musumecia vermicularis* species, located under *Quercus pyrenaica* and *Corylus avellana* in the municipality of Folgoso do Courel (Lugo, Galicia, Spain). This is the first published record for the Iberian Peninsula.

Keywords: Fungal biodiversity, *Basidiomycota*, *Pseudoclitocybaceae*, *Musumecia*, Galicia, Spain.

INTRODUCCIÓN

Musumecia Vizzini & Contu es un pequeño género de hongos clitociboides/higroforoides descrito originalmente por VIZZINI *et al.* (2011) para acomodar a la nueva especie *Musumecia bettlachensis* Vizzini & Contu. Dicha especie presentaba, además de unas características genéticas distintivas, una combinación de caracteres macro y micro-morfológicos particulares respecto a las de otros géneros hermanos del clado Tricholomatoide descrito por MATHENY *et al.* (2006): basidiomas con hábito (aparición o forma general) clitociboide/higroforoide, píleo convexo no deprimido, laminas decurrentes, gruesas y distantes, esporada blanquecina, *pileipellis* en cutis o ixocutis, basidios alargados y acianófilos, esporas lisas, acianófilas e

inamiloides y ausencia de cistidios y fíbulas, siendo particularmente cercano al género *Pseudoclitocybe* (Singer) Singer (VIZZINI *et al.*, 2011).

Posteriormente, en base fundamentalmente a sus características moleculares, se incorporarían al género nuevas especies y así en 2014 Enzo Musumeci, micólogo en cuyo honor se dio originalmente nombre al género, describiría *Musumecia vermicularis* Musumeci (MUSUMECCI, 2014) y en 2016 se incorporarían *M. sardoa* Consiglio, Vizzini & Setti, y *M. alpina* L.P. Tang, J. Zhao & S.D. Yang (LI *et al.*, 2016).

Aunque las cuatro especies presentan una elevada homogeneidad molecular, constituyendo un clado monofilético bien soportado, la inclusión de



Basidiomas de *Musumecia vermicularis*.

las nuevas especies introdujo al género una gran heterogeneidad macro y micromorfológica, y así, aunque en la descripción original las esporas de *M. bettlachensis* se indicaban como inamiloides, posteriormente se comprobó que son débilmente amiloides en color gris y *M. sardoa*, en su caso, las presenta claramente amiloides, mientras que las de *M. alpina* y *M. vermicularis* son inamiloides. Además, a diferencia de las otras especies, *M. alpina* presenta esporas ligeramente ornamentadas, cistidios himeniales y abundantes fíbulas en todas las estructuras y *M. vermicularis* presenta en la *pileipellis* elementos terminales cistidioides, fíbulas presentes aunque raras y dispersas y rizomorfos en la base del estípite (LI *et al.*, 2016; ALVARADO *et al.*, 2018)

Toda esta variabilidad conduce a que, en la descripción macro y micromorfológica del género, sólo puedan establecerse como caracteres comunes su hábito clitociboide o higofofoide, sus láminas claramente decurrentes con esporada

blanco-crema, ausencia de cistidios himeniales y *pileipellis* en cutis o ixocutis. Sin embargo, como ya se ha comentando, *Musumecia* es un género molecularmente homogéneo, actualmente incluido en la familia *Pseudoclitocybaceae* Vizzini, Consiglio, P.-A. Moreau & P. Alvarado, junto con los géneros *Bonomyces* Vizzini, *Cleistocybe* Ammirati, A.D. Parker & Matheny, *Clitopaxillus* G. Moreno, Vizzini, Consiglio & P. Alvarado, *Harmajaea* Dima, P. Alvarado & Kekki, *Pogonoloma* (Singer) Sánchez-García y *Pseudoclitocybe* (ALVARADO *et al.*, 2018; HE *et al.*, 2019).

De las cuatro especies descritas en el género *Musumecia vermicularis* se caracteriza, además de por su hábito clitociboide, esporas lisas inamiloides, ausencia de cistidios himeniales y presencia de fíbulas dispersas, por la presencia de elementos terminales cistidioides en la *pileipellis*, su píleo de color marrónáceo pruinoso/zonado, base del pie con rizomorfos, por su crecimiento gregario, a veces cespitoso, y hábitat conocido bajo *Carpic-*

nus betulus en Francia (MUSUMECCI, 2014; LI *et al.*, 2016; ALVARADO *et al.*, 2018).

Dada la rareza y/o escasas referencias a las especies de este género, sin citas conocidas para la península ibérica, consideramos de gran interés la presentación de una recolección de *Musumecia vermicularis* en un bosque de *Quercus pyrenaica* en el municipio de Folgoso do Courel (Lugo).

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio macro y microscópico

Las descripciones y fotografías macroscópicas fueron realizadas *in situ* sobre material fresco utilizando una cámara fotográfica digital CANON M50 con objetivo Canon EF-M 28mm f/3.5 Macro IS STM.

El estudio microscópico se hizo tanto sobre material fresco como deshidratado y los medios, colorantes y reactivos usados fueron: agua, reactivo de Melzer, rojo Congo SDS y rojo Congo amoniacal, utilizando un microscopio trinocular Nikon Eclipse 80i con objetivos de 4x, 10x, 40x, 60x y 100x. Las fotografías microscópicas de las estructuras más relevantes se hicieron mediante una cámara Nikon DS-Fi1 acoplada al trinocular del microscopio y controlador de cámara Nikon DS-U2 (instrumental de microscopía de la Estación Científica de O Courel-USC). Para las mediciones se utilizó el programa Piximetre versión 5.10.

Extracción del ADN, amplificación y secuenciación:

Una muestra de la recolección estudiada fue enviada al laboratorio especializado en análisis genético ALVALAB (Oviedo, España), para realizar la extracción de ADN y la amplificación y secuenciación de la región ITS de ADN ribosómico, empleando la siguiente metodología:

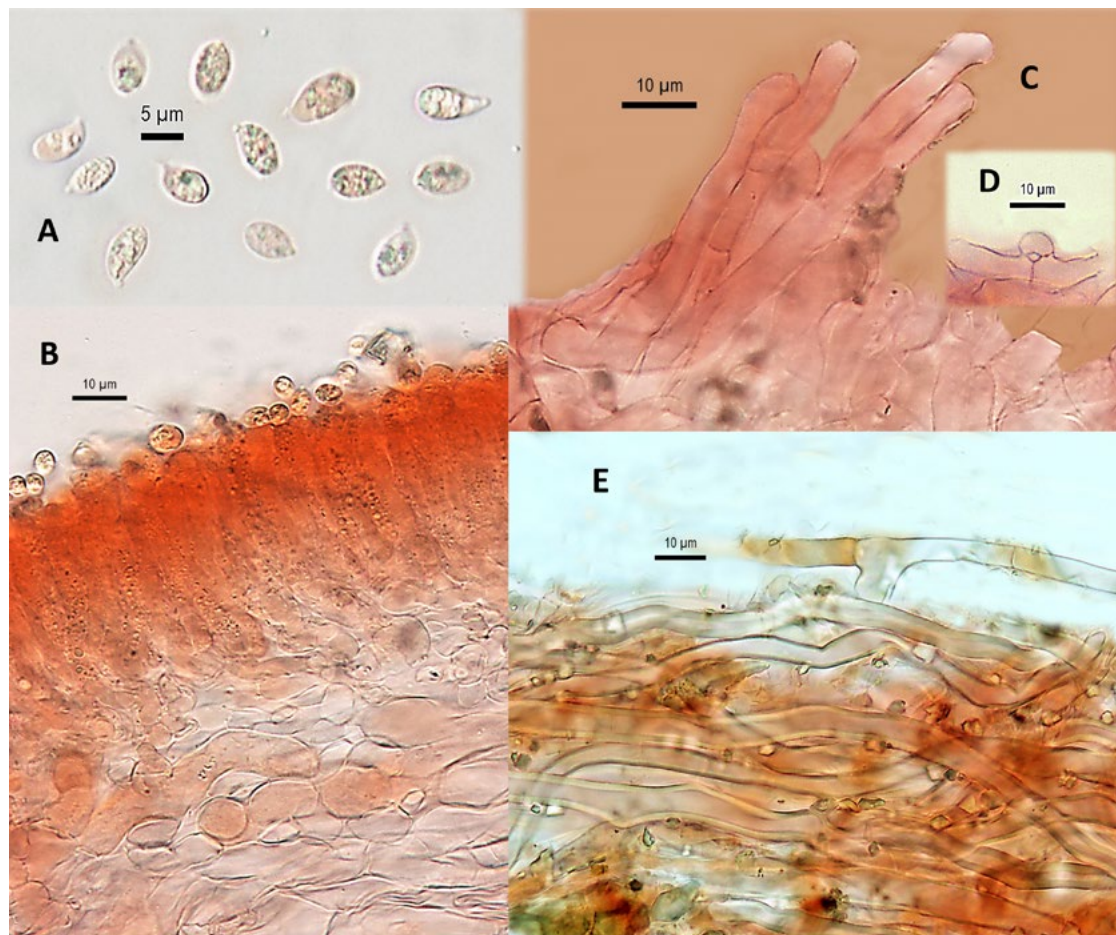
El DNA total se extrajo a partir de muestras secas empleando una modificación del protocolo de MURRAY & THOMPSON (1980). Una porción de las muestras se homogeneizó con ayuda de un micro-pistilo en 600 µL de *buffer* CTAB (CTAB 2%, NaCl 1.4 M, EDTA pH 8.0 20 mM, Tris-HCl pH 8.0 100 mM). La mezcla se incubó durante 30 minutos a 65 °C. Se añadió un volumen equivalente de cloroformo:

isoamilalcohol (24:1) y se mezcló con la muestra hasta su emulsión. Tras centrifugar la mezcla durante 10 min a 10000 g, el DNA en el sobrenadante se precipitó con un volumen de isopropanol. Tras 15 minutos de centrifugación a la misma velocidad, el *pellet* se lavó en etanol 70% frío, centrifugado de nuevo 2 minutos y secado. Finalmente, se resuspendió en 100-300 µL de ddH₂O. La amplificación por PCR se efectuó con los *primers* ITS1F e ITS4 (WHITE *et al.*, 1990, GARDES & BRUNS, 1993) para la región ITS. El programa de amplificación consistió en un *hot start* a 95 °C durante 5 min, seguido de 35 ciclos de 45, 30 y 45 seg a 94 °C, 54 °C y 72 °C, respectivamente, con una fase final de elongación a 72°C durante 10 min. Los resultados se chequearon en un gel de agarosa al 1%, y las reacciones positivas se purificaron y secuenciaron con el *primer* ITS4. Las secuencias se compararon con los electroferogramas originales para detectar y corregir posibles errores de lectura.

Comparación de la secuencia de ADNr obtenida y estudio filogenético:

La extracción, amplificación y secuenciación del ADN ribosómico, permitió obtener una secuencia correspondiente a la región ITS. El electroferograma de dicha secuencia fue editado y limpiado manualmente mediante el programa MEGA X (KUMAR *et al.*, 2018), revisando previamente mediante el programa CodonCode Aligner (v. 9.0.1., CodonCode Corporation), las puntuaciones de calidad “Phred” de los picos en la identificación de las nucleobases en el electroferograma. La secuencia revisada se alineó y comparó mediante la herramienta bioinformática BLAST (ALTSCHUL *et al.*, 1990; BLAST, 2021), utilizando la opción BLASTn (nucleotide BLAST), con aquellas almacenadas en la base de datos GenBank, comprobando los porcentajes de identidad entre la secuencia problema y las demás disponibles, valorando prioritariamente los resultados obtenidos respecto a la comparación con secuencias de tipos.

Para el estudio filogenético se obtuvo una matriz de secuencias mediante la descarga y selección de los registros próximos en una búsqueda BLASTn. Las secuencias fueron sometidas a un alineamiento



Microscopía de *Musumecia vermicularis*: A. Esporas. B. Himenio y trama laminar. C. Hifas terminales cistidioides en pileipellis. D. Fíbula en hifa de pileipellis. E. Hifas en rizomorfos. A, B y E en rojo congo amoniacal, C y D en rojo congo SDS.

to múltiple mediante el programa MAFFT ver. 7 (KATOH & STANDLEY, 2013) en su versión *online*, utilizando la opción Q-INS-i. El alineamiento obtenido fue analizado mediante el método de Máxima Verosimilitud (ML, maximum Likelihood), utilizando el modelo T92+G (Tamura 3 parámetros usando una distribución gamma discreta para modelar la no uniformidad de las tasas evolutivas entre sitios), ya que es el modelo de evolución recomendado en un análisis previo de la matriz de datos, al ser el que menor puntuaciones BIC (criterio de información bayesiano) obtuvo y considerando, por tanto, que es el que mejor describe el patrón de sustituciones. Para determinar el apoyo de los nodos se realizaron 1000 réplicas Bootstrap.

Aquellos con valor ML Bootstrap >70 fueron considerados con apoyo filogenético. Estos análisis fueron realizados utilizando el programa MEGA X (KUMAR *et al.*, 2018).

Análisis del pH del suelo

Se recogió una muestra de suelo en el lugar de recolección utilizando un extractor de tierra y tomando un volumen fijo correspondiente a los 10 cm superficiales (eliminando previamente piedras superficiales, restos vegetales como hojas, ramas, etc.).

La determinación del pH se realizó en el laboratorio de Edafología de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Lugo (USC), utilizando un

pHmetro marca Crison, modelo pH-Meter Basic 20+, y empleando el procedimiento de determinación de pH en agua descrito por GUITIÁN & CARBALLAS (1976) básicamente consistente en mezclar 10 g de suelo (previamente secado al aire y tamizado para eliminar piedras y gravas), con 25 ml de agua destilada, agitando con una varilla de vidrio varias veces, dejando reposar 10 minutos, y efectuando la medida con el medidor de pH introducido en la suspensión, agitando mecánicamente durante el proceso.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ESTUDIADO Y ZONA DE LOCALIZACIÓN

Musumecia vermicularis Musumeci, *Contributo alla conoscenza della Micoflora europea*, Fungi Non Delineati N° 67 a 69: 133 (2014)

Etimología: *Musumecia*: dedicado al micólogo italiano Enzo Musumeci. (VIZZINI *et al.*, 2011); *vermicularis*: del latín *vermis*, (verme, gusano), *vermicularis* (con forma de gusano) por la presencia de rizomorfos blanquecinos en la base del estípite (OLTRA, 2003; MUSUMECCI, 2014)

Clasificación: *Fungi*, *Basidiomycota*, *Agaricomycotina*, *Agaricomycetes*, *Agaricomycetidae*, *Agaricales*, *Pseudoclitocybaceae*, *Musumecia*.

Recolección y zona de estudio

ESPAÑA: Lugo, Folgoso do Courel, San Xoán de Seoane, "ruta dos Sequeiros de Mostaz".

La recolección de estudio consiste en dos basidiomas desarrollados, localizados en un talud musgoso al borde de un sendero forestal bajo *Quercus pyrenaica* y *Corylus avellana*, en la denominada "ruta dos Sequeiros de Mostaz". Fecha 22-XII-2020. pH del suelo en la zona de recolección: 4,89. Coordenadas del punto de localización: 42°38'39"N 7°07'52"W, a 613 m s.n.m. de altitud.

El material desecado está depositado en el herbario LUGO, situado en las instalaciones del IBADER (Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural) en el Campus Terra (USC-Lugo), bajo

el código: LUGO:ECC20122202. *Leg. et det.*: Julián Alonso Díaz. Código de secuencia ITS en GenBank: MZ901214.

Descripción macroscópica

Basidiomas con píleo de 2 a 5 cm de diámetro, de inicialmente convexo a luego aplanado con evidente depresión central y con el margen no estriado pero sinuoso, crenulado en el ejemplar adulto. *Pileipellis* sin reacción al KOH, no higrófana, tomentosa-pubescente, de color marrón oscuro en el centro, más claro hacia el borde con margen blanquecino. La superficie está recubierta de una pruina blanquecina, evanescente hacia el margen, que al desarrollarse el píleo se disgrega en zonas concéntricas. Esta pruina en algunos ejemplares es poco evidente o a veces completamente ausente según bibliografía (MUSUMECCI, 2014). Láminas medianamente anchas y espaciadas, con presencia de lamélulas, de adnatas a claramente decurrentes y con el borde algo ondulado, de color crema a ligeramente ocráceo. Esporada crema clara. Estípite de 3-6x 0,4-0,6 cm, cilíndrico, algo sinuoso, central o ligeramente excéntrico, con superficie algo pruinosa, de color blanquecino, pardo claro hacia la base. Dicha base se presente algo engrosada y con presencia de rizomorfos blanquecinos, en nuestra recolección poco visibles al estar muy englobados en tierra del substrato de crecimiento. Contexto de color crema o pardo claro, de sabor suave e indefinido y olor suave aromático, en nuestra apreciación ligero a almendras.

Crecimiento gregario en nuestra recolección, pudiendo también ser cespitoso según bibliografía (MUSUMECCI, 2014).

Descripción microscópica

Basidios alargados, cilíndrico-claviformes, mayoritariamente tetraspóricos, de 28,8 - 35,2 × 4,7 - 5,9 μm; Qe=6,1; N=20. Esporas hialinas, inamiloides, según el valor Q de elipsoidales a oblongas, con forma de elíptico-ovoide a dacrioides, lisas con contenido granular a la observación, y dimensiones en nuestra recolección de (6) 6,2 - 7,4 (8,5) × (3,5) 3,9 - 4,8 (5) μm. Q = (1,3) 1,4 - 1,8 (1,9) ; N = 30. Me = 6,8 × 4,3 μm ; Qe = 1,6.

Queilo y pleurocistidios ausentes. Trama laminar subregular, con hifas lisas principalmente de entre 8-12 μm de diámetro.

Pileipellis en cutis (o ligeramente gelatinizada en ixocutis según bibliografía), con hifas lisas de grosor variable, mayoritariamente de entre 4,5 - 8 μm de diámetro. Presencia de elementos terminales cistidioides, poco abundantes en nuestra observación.

Rizomorfos con presencia de hifas de diámetro medio de entre 4 - 7 μm , de dos tipos: con pared moderadamente fina (< 1 μm) y de pared gruesa (entre 1,2-2 μm).

Fíbulas presentes pero escasas.

Musumecia vermicularis es una especie tan sólo citada hasta el momento en Francia, Alemania y Dinamarca, por lo que esta sería la primera cita referenciada de la que tenemos constancia para la península ibérica.

Secuencia de ADN_r, edición y comparación con otras secuencias disponibles en GenBank. Estudio filogenético

En la secuencia de la región ITS obtenida y revisada se encontró un pico doble aislado en la posición 295 que puede deberse a un error de secuenciación o a la existencia de un polimorfismo de nucleótido único (SNP, *Single nucleotide polymorphism*). Dicha posición ambigua (C o T) se corrigió manualmente empleando el código "Y" indicado por la IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) para este caso de ambigüedad de nucleótido (CORNISH-BOWDEN, 1985).

La secuencia corregida (MZ901214) fue comparada con las disponibles en GenBank mediante la herramienta BLASTn, presentando los mayores

porcentajes de identidad (99,82 %, 556/557 nucleótidos coincidentes) con las secuencias asignadas a *Musumecia vermicularis* KF941322 (holotipo), KF941323 y KF941324 en el trabajo de referencia de MUSUMECI (2014) y que pueden llegar al 100% al ser compatible la posición ambigua ("C" en la posición equivalente de las secuencias indicadas al realizar el alineamiento).

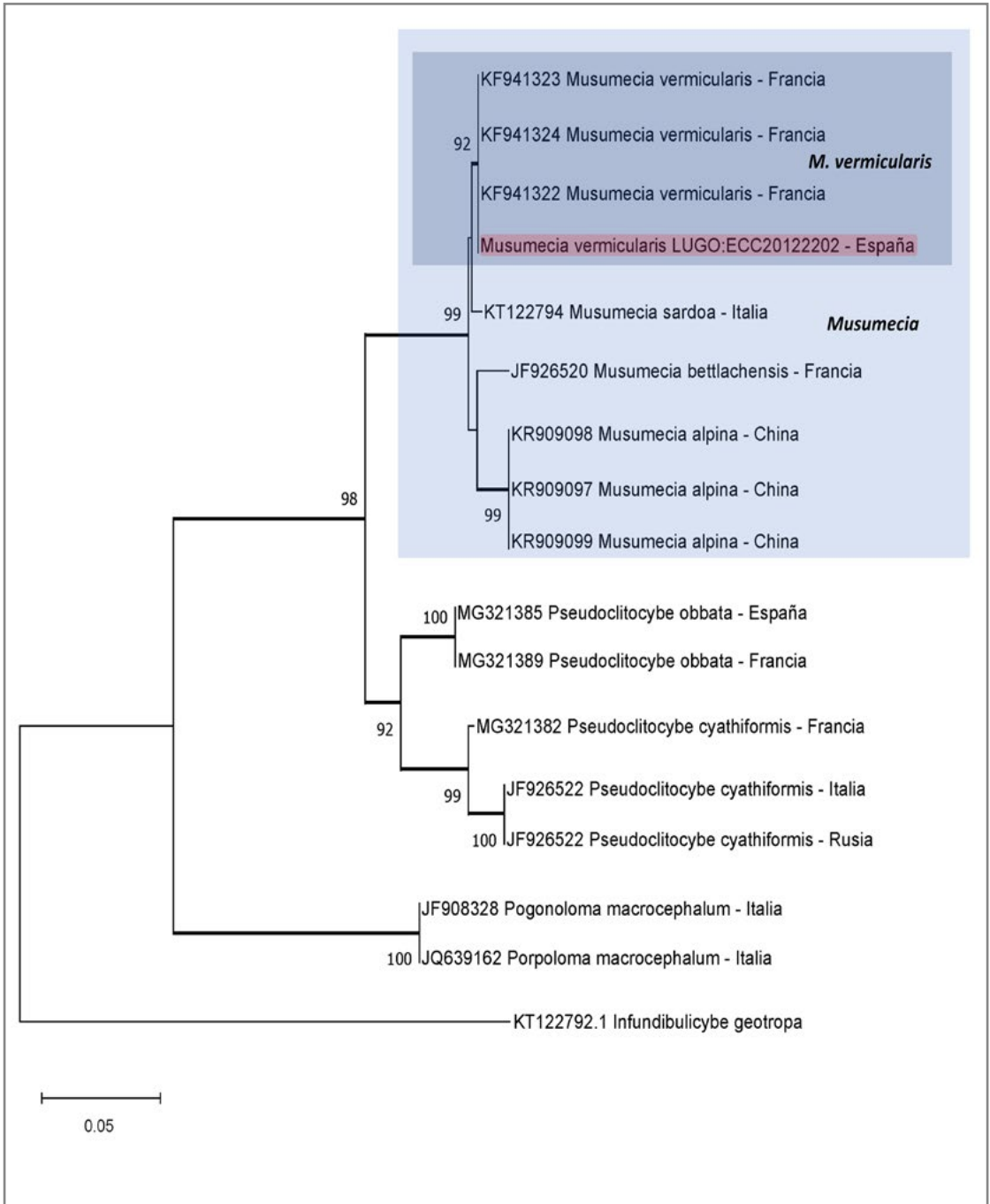
En el análisis filogenético de la región ITS se observa que la secuencia correspondiente a nuestra muestra, se sitúa dentro del clado correspondiente al género *Musumecia*, en un subclado bien diferenciado y apoyado filogenéticamente junto con las otras secuencias de *Musumecia vermicularis* disponibles en GenBank para la región ITS.

OBSERVACIONES Y DISCUSIÓN

Los ejemplares de la recolección de estudio presentan coincidencia con las características macro y microscópicas descritas para este taxón (MUSUMECI, 2014), aunque los elementos terminales cistidioides observados en la *pileipellis* se mostraron presentes, pero poco abundantes.

Respecto al análisis molecular, la disposición de secuencias de material tipo de *Musumecia vermicularis* en GenBank nos permitió confirmar la identificación mediante la comparación de las secuencias y el análisis filogenético. Solo la secuencia correspondiente a *Musumecia sardoa* KT122794 muestra también porcentajes de identidad elevados, aunque, además de las diferencias macro y microscópicas entre estas especies, el análisis filogenético separa bien ambas secuencias dentro del clado de *Musumecia*. Otras secuencias del género *Musumecia* correspondiente a *M. betlachensis* y *M. alpina* muestran porcentajes de identificación bajos respecto a la secuencia de la muestra problema, siendo muy inferiores para taxones de otros géneros.

Ecología, distribución y citas conocidas: En la descripción original de MUSUMECI (2014), todas las recolecciones se realizan en Rixheim, Alsacia (Francia), en un bosque subtermostófilo con *Carpinus*



Árbol más probable inferido mediante el análisis de máxima verosimilitud (ML) de la región ITS del ADNr en *Musumecia* y géneros próximos, utilizando el modelo T92+G. Los nodos con apoyo filogenético (valores Bootstrap ≥ 70 %) se muestran como ramas gruesas indicándose el valor. Para el enraizamiento del árbol se utilizó como grupo externo una secuencia de *Infundibulicybe geotropa*. La muestra estudiada se indica sombreada en rojo.

betulus como especie dominante, en suelos aluviales ricos en carbonatos. Existen, además, tres referencias en GBIF de esta especie (GBIF, 2021), aunque sin aportar datos moleculares, una en Alemania y dos en Dinamarca en bosques de frondosas o mixtos. En nuestra recolección se localizaron en bosque de frondosas, bajo *Quercus pyrenaica* y *Corylus avellana*, en un suelo con pH ácido de valor 4,89, lo que parece sugerir una cierta adaptabilidad de la especie a distintos hábitats y condiciones edáficas.

Confusiones: *Musumecia vermicularis* presenta un porte y morfología que puede evocar macroscópicamente a otras especies de *Clitocybe* s.l. o de *Clitopilus* spp. (MUSUMECL, 2014). De especies semejantes de *Clitocybe* s.l. la separan la combinación de píleo con pruina disgregada en zonas concéntricas, la presencia de rizomorfos en la base del estípite, los elementos terminales cistidioides de la *pileipellis* y sus características moleculares. De *Clitopilus* spp. se diferencia fácilmente por la coloración de la esporada y la morfología y ornamentación esporal. En relación a otras especies de *Musumecia*, se diferencia de *M. bettlachensis* por el color blanquecino del píleo que presenta esta especie, de *M. alpina* porque esta presenta esporas finamente ornamentadas, cistidios himeniales y abundantes fíbulas en todas sus estructuras, y de *M. sardoa* por sus esporas claramente amiloides y la ausencia de rizomorfos blanquecinos en la base del pie y de elementos cistidioides en la *pileipellis* propios de *M. vermicularis*. Puede consultarse una clave para el género en LI *et al.* (2016).

CONCLUSIONES

Musumecia vermicularis es una especie tan sólo citada hasta el momento en Francia, Alemania y Dinamarca, por lo que esta sería la primera cita referenciada de la que tenemos constancia para la península ibérica.

Se trata de una especie rara, o al menos poco conocida, que requiere para su identificación precisa de análisis molecular, aunque la combinación de caracteres macroscópicos como basidiomas de porte cliticoboide con píleo marronáceo con superficie

pruinosa de distribución zonada, láminas de color crema y estípite con presencia de rizomorfos en la base y los microscópicos con ausencia de cistidios himeniales, esporas pequeñas, lisas e inamiloides, con presencia de elementos terminales cistidioides en la *pileipellis*, ayudan a su identificación. Su hábitat y distribución se describe en diversos bosques de frondosas o mixtos y parece adaptarse a distintas condiciones edáficas, aunque se precisará de datos de un mayor número de recolecciones para conocer mejor su ecología y distribución.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca dentro de las actividades y estudios desarrollados en el “Convenio Interadministrativo de cooperación entre a Excm. Deputación de Lugo e a Universidade de Santiago de Compostela (USC)”, a los cuales agradecemos el soporte financiero y el apoyo mostrado.

BIBLIOGRAFÍA

ALTSCHUL, S.F.; GISH, W.; MILLER, W.; MYERS, E.W.; LIPMAN, D.J. (1990) Basic local alignment search tool. *J. Mol. Biol.* 215:403–410. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0022-2836\(05\)80360-2](https://doi.org/10.1016/S0022-2836(05)80360-2)

ALVARADO, P.; MOREAU, P.A.; DIMA, B.; VIZZINI, A.; CONSIGLIO, G.; MORENO, G.; SETTI, L.; KEKKI, T. HUHTINEN, S.; LIIMATAINEN, K.; NISKANEN, T. 2018. Pseudoclitocybaceae fam. nov. (Agaricales, Tricholomatineae), a new arrangement at family, genus and species level. *Fungal Diversity* 90:109-133. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13225-018-0400-1>.

BLAST [sitio web]. 2021. Basic Local Alignment Search Tool. [Última consulta: 15-06-2021]. Disponible en: <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

CORNISH-BOWDEN, A. 1985. Nomenclature for incompletely specified bases in nucleic acid sequences: recommendations. 1984. *Nucleic Acid Research* 13(9): 3021-3030. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/nar/13.9.3021>

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. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.1993.tb00005.x>

GBIF [sitio web]. Global Biodiversity Information Facility. 2021. *Musumecia vermicularis* in GBIF Secretariat. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. [Última consulta: 15-06-2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.15468/39omei>

- GUITIÁN, F.; CARBALLAS, M.T. 1976. *Técnicas de análisis de suelos*. Santiago de Compostela: ed. Pico Sacro. ISSN: 84-85170-09-1
- HE, M.Q.; ZHAO, R.L.; HYDE, K.D.; BEGEROW, D.; KEMLER, M.; YURKOV, A.; MCKENZIE, E.H.C.; RASPÉ, O.; KAKISHIMA, M. *et al.* (61 autores más). 2019. Notes, outline and divergence times of Basidiomycota. *Fungal Diversity* 99:105-367. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13225-019-00435-4>
- KATO, K.; STANDLEY, D.M. 2013. MAFFT Multiple Sequence Alignment Software Version 7: Improvements in Performance and Usability. *Mol. Biol. Evol.* 30(4): 772-780.
- KUMAR, S.; STECHER, G.; KNYAZ, C.; TAMURA, K. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across Computing Platforms. *Mol. Biol. Evol.* 1;35(6):1547-1549. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/molbev/msy096>
- LI, G.J.; HYDE, K.D.; ZHAO, R.L.; HONGSANAN, S.; ABDEL-AZIZ, F.A.; ABDEL-WAHAB, M.A.; ALVARADO, P.; ALVES-SILVA, G.; AMMIRATI, J.F. *et al.* (33 autores más). 2016. Fungal diversity notes 253–366: taxonomic and phylogenetic contributions to fungal taxa. *Fungal Diversity* 78: 1–237. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13225-016-0366-9>
- MATHENY, P.B.; CURTIS, J.M.; HOFSTETTER, V.; AIME, M.C.; MONCALVO, J.M., GE, Z.W.; YANG, Z.L.; SLOT, J.C.; AMMIRATI, J.F., BARONI, T.J. *et al.* (16 autores más). 2006. Major clades of Agaricales: a multilocus phylogenetic overview. *Mycologia* 98(6): 982–995. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/15572536.2006.11832627>
- MURRAY, M.G.; THOMPSON, W.F. 1980. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Research* 8(19): 4321-4325. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/nar/8.19.4321>
- MUSUMECI, E. 2014. Fungi Non Delineati raro vel haud perspective et explorare descripti aut definite picti. *Pars LXVII–LXIX. Contributo allá conoscenza della Micoflora europea. Specie nuove endemiche, funghi rari con microclima localizzato*. Alas-sio (SV): Candusso Edizioni. ISSN: 1128-6008.
- OLTRA, M. 2003. *Origen de los nombres científicos de los hongos*. Madrid: Monografías de la Sociedad Micológica de Madrid. Real Jardín Botánico. ISSN: 0214-140-X
- VIZZINI, A.; CONTU, M.; ERCOLE, E. 2012. *Musumecia* gen. nov. in the Tricholomatoid clade (Basidiomycota, Agaricales) related to Pseudoclitocybe. *Nordic Journal of Botany* 29: 734-740. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.2011.01169.x>
- WHITE, T. J.; BRUNS, T.D.; LEE, S.B.; TAYLOR, J.W. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA Genes for phylogenetics. En: INNIS, M.A.; GELFAND, D.H.; SNINSKY, J.J.; WHITE, T.J. (eds.). *PCR - Protocols and Applications - A Laboratory Manual*. San Diego: Academic Press. ISBN 10: 0123721806/ISBN 13: 9780123721808

Cortinarius atrovirens, un Phlegmacium raro en Galicia

Autor: José Manuel Castro Marcote

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

marcotecee@gmail.com

RESUMEN

El autor describe un taxón del género *Cortinarius*, típico de suelos calcáreos y recolectado en Galicia (península ibérica): *C. atrovirens*.

Palabras clave: *Basidiomycota*, *Agaricales*, *Cortinariaceae*, taxonomía, morfología, corología.

ABSTRACT

The author describes a taxon of the genus *Cortinarius*, typical of calcareous soils and found in Galicia (Iberian Peninsula): *C. atrovirens*.

Keywords *Basidiomycota*, *Agaricales*, *Cortinariaceae*, taxonomy, morphology, chorology.

INTRODUCCIÓN

Cortinarius atrovirens Kalchbr. es una especie que no pasa desapercibida al observador, pero es muy rara en Galicia, pues tiene preferencia por suelos calcáreos, difíciles de encontrar en esta parte de la península ibérica. *C. atrovirens*, como la mayoría de los *Phlegmacium*, es de gran belleza, con colores verdosos y sulfurinos en todas sus partes y una tendencia clara a ennegrecer en estado seco. Asociado en muchos trabajos a bosques de coníferas, en el noroeste peninsular suele aparecer asociado a bosques de *Quercus robur* y *Corylus avellana*. El taxón coespecífico, *Cortinarius atrovirens* subsp. *ionochlorus*, es de distribución mediterránea, crece asociado a *Quercus ilex* y no está citado en Galicia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los taxones descritos en este trabajo han sido fotografiados *in situ* con una cámara NIKON D7000 provista de un objetivo macro Micro Nikkor de 105 mm. El material estudiado se ha secado para guardarlo en sobres de papel donde se han apuntado sus datos ecológicos y de localización. Para

el posterior estudio y detalles de los basidiomas se ha utilizado una lupa trinocular Olympus SZ 61 con sistema de iluminación KL 300LED y cámara MOTICAM 1080 HDMI & USB. Para la observación microscópica se ha estudiado siempre en un primer momento el material fresco. Las estructuras microscópicas fueron observadas y medidas en agua. Dichas observaciones fueron hechas con un microscopio Olympus CX31 (equipado con la cámara MOTICAM antes citada). Las medidas de las esporas y de otros elementos microscópicos fueron tomadas con la ayuda del programa PIXIMETRE versión 5.10. Los datos de la altitud han sido consultados en la aplicación IBERPIX 4. Se conservan muestras del material estudiado en el herbario personal del autor.

Obtención y estudio de la secuencia de ADN

Una pequeña parte del material con código de herbario PR12610191427 fue enviada al laboratorio de análisis genético ALVALAB (Oviedo, España) para realizar la extracción, amplificación y secuenciación de la región ITS de ADNr, y en el que se siguió la siguiente metodología:



Cortinarius atrovirens.

El ADN total se extrajo a partir de muestras secas empleando una modificación del protocolo de MURRAY & THOMPSON (1980). Una parte de las muestras se homogeneizó con ayuda de un micro-pistilo 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). La mezcla se incubó durante 30 minutos a 65°C. Se añadió un volumen equivalente de cloroformo: isoamilalcohol (24:1) mezclándose con la muestra hasta su emulsión. Después de centrifugar la mezcla durante 10 min a 10000 g, el ADN en el sobrenadante se precipitó con un volumen de isopropanol. Tras 15 minutos de centrifugación a la misma velocidad, el *pellet* se lavó en etanol 70% frío, centrifugado de nuevo 2 minutos y secado. Finalmente, se resuspendió en 100-300 µL de ddH₂O. La amplificación por PCR se efectuó con los *primers* ITS1F e ITS4 (WHITE *et al.*, 1990, GARDES & BRUNS, 1993) para la región ITS. El programa de amplificación consistió en un *hot start* a 95 °C durante 5 min, seguido de 35 ciclos de 45, 30 y 45 seg a 94 °C, 54 °C y 72 °C, respectivamente, con una fase final de elongación a 72 °C durante

10 min. Los resultados se chequearon en un gel de agarosa al 1%, y las reacciones positivas se purificaron y secuenciaron con el *primer* ITS4. Las secuencias se compararon con los electroferogramas originales para detectar y corregir posibles errores de lectura.

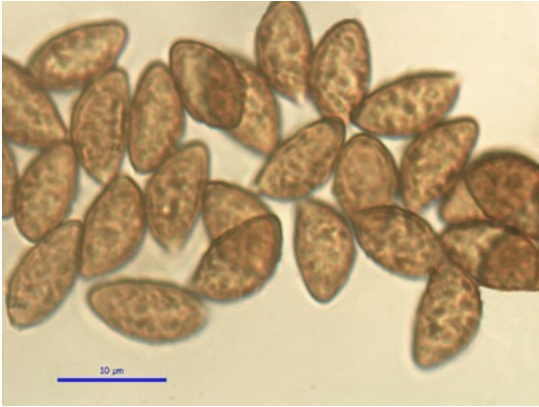
La secuencia ITS generada, de 451 nucleótidos una vez editada y depurada, se comparó con aquellas almacenadas en la base de datos GENBANK (2020) mediante la herramienta BLASTn.

DESCRIPCIÓN

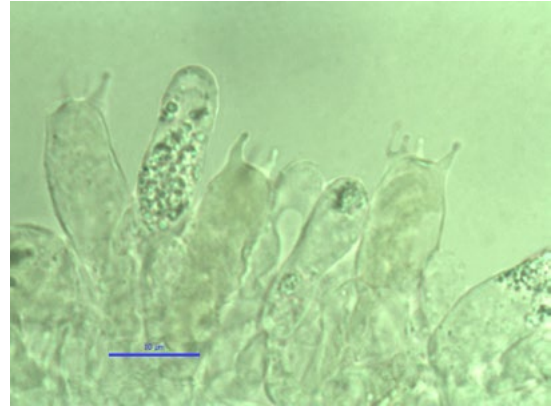
***Cortinarius atrovirens* Kalchbr., *Icones Selectae Hymenomycetum Hungariae* (Budapest) 2: 32, t. 19:2 (1874)**

= *Cortinarius prasinus* var. *atrovirens* (Kalchbr.) Quél., *Enchir. fung.* (Paris): 76 (1886)

Posición sistemática: Subgénero *Phlegmacium*, secc. *Calochroi*, subsección *Splendentes*, serie *Atrovirens*.



Cortinarius atrovirens-esporas en amoníaco.



Cortinarius atrovirens-arista en amoníaco.

Píleo de hasta 80 mm de diámetro, al principio hemisférico, después convexo y al madurar plano convexo; *pileipellis* separable, viscosa, brillante cuando está húmeda y mate en tiempo seco, de color verde oliváceo oscuro o verde botella oscuro (BIDAUD *et al.*, 2004), con placas de color pardo rojizo o pardo negruzco en la zona central, con fibrillas oscuras distribuidas de forma radial en la periferia y de sabor dulce según PALAZÓN (2001), ennegrece con KOH y en estado seco; margen entero, excedente e involuto. Láminas adnatas, al principio de color amarillo azufre o amarillo oliváceo y al madurar pardo ferruginoso; arista irregular y algo más clara. Estípites de 40-80 mm de altura por 15-25 mm de anchura, cilíndrico, corto, grueso, lleno, fibroso, con un bulbo marginado de hasta 40 mm de anchura; *caulipellis* seca, de color amarillo azufre con algún tono oliváceo y más pardo en la base, con fibrillas longitudinales de color verde oliváceo; cortina abundante de color amarillo; micelio de color amarillo azufre. Contexto grueso, de color amarillo verdoso en todo el basidioma o amarillo latón (BIDAUD *et al.*, 2004), oliváceo bajo la *pileipellis* y sobre las láminas; olor agradable con un ligero final algo picante, a pimienta según PALAZÓN (2001) y CONSIGLIO *et al.* (2003), y sabor dulce, de *Asarum europaeum* (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 2000); reacción con KOH: pardo rojizo muy oscuro o chocolate en *pileipellis* y *bulbipellis*; amarillo verdoso oscuro en el contexto del sombrero y del bulbo. Esporas en masa de color pardo ferruginoso.

Microscopía

Basidios tetraspóricos, cilíndrico-claviformes, 26-27(28) × 7-7,9 μm. Esporas de (7,9)9-10,2(10,7) × (4,8)5,1-5,7(6,0) μm, Q = (1,5)1,6-1,9(2,0), N = 50, Me = 9,6 × 5,4 μm, Qe = 1,8; de amigdaliformes a citriformes, con papila más o menos evidente y con placas verrugosas. Células marginales cilíndricas a claviformes. *Pileipellis* en *ixocutis*. Fíbulas presentes.

“Los especímenes de Cortinarius ionochlorus y Cortinarius atrovirens, tradicionalmente distinguidos por la coloración de las láminas y la ecología, muestran secuencias de ADN idénticas”

Secuencia de ADN y comparación con las disponibles en GenBank

La comparación de la secuencia ITS obtenida (OK921812) con aquellas almacenadas en la base de datos GENBANK (2020) mostró porcentajes de identidad del 100% tanto con secuencias disponibles de *C. atrovirens* como de *C. ionochlorus*, correspondientes a varios trabajos, entre ellas las secuencias EU057011 y EU057010 (de *C. atrovirens* y *C. ionochlorus* respectivamente), del trabajo de GARNICA *et al.* (2009). Respecto a otros taxones los porcentajes de identidad fueron bajos.



Cortinarius atrovirens subsp. *ionochlorus*.

Material estudiado

ESPAÑA: Galicia, A Coruña, Vilasantar, 26-X-2019, 501 m s.n.m., *Quercus robur*, *Castanea sativa* y *Corylus avellana*, leg. & det. JM Castro Marcote, JM Costa Lago y R Montes Papín, código de herbario PR12610191427. Código GenBank de secuencia ITS: OK921812

Ecología

Es una especie típica de bosques de coníferas de montaña con suelo calcáreo (EYSSARTIER & ROUX, 2011), también crece bajo *Fagus sylvatica* y más rara bajo *Quercus* sp. o *Corylus avellana*, en pequeños grupos, otoño. Rara en Galicia.

OBSERVACIONES

Se caracteriza por el píleo de color verde oliváceo con placas negruzcas, láminas de color amarillo azufre, carne amarilla y fuerte olor a pimienta (CONSIGLIO *et al.*, 2003). Puede confundirse con *Cortinarius odoratus* var. *suavissimus* Moënne-Locc. & Reumaux, de color verde amarillento y olor a flores de azahar o azúcar quemado, y con

Cortinarius atrovirens subsp. *ionochlorus*, que tiene las láminas de color violeta. Las especies de la serie *Atrovirens* presentan la característica común de que se pigmentan de negro al secarse.

Según GARNICA *et al.* (2003: 1165): “Los especímenes de *Cortinarius ionochlorus* y *C. atrovirens*, tradicionalmente distinguidos por la coloración de las láminas y la ecología, mostraron secuencias de ADN idénticas. Las diferencias en la coloración laminar, probablemente son causadas por pigmentos sensibles a la luz bajo diferentes condiciones ecológicas: los basidiomas de *C. ionochlorus*, que están asociados con árboles frondosos, crecen en su desarrollo temprano bajo una capa de hojas caídas y, por lo tanto, están protegidos de la luz solar. Por el contrario, los basidiomas de *C. atrovirens* se ven afectados tempranamente por la luz solar, por lo que pueden convertirse en fuertemente pigmentados”. Esta suposición no explicaría la diferencia de color de las láminas cuando *C. atrovirens* crece bajo frondosas, como es el caso de Galicia.

Cortinarius atrovirens Kalchbr. subsp. **iono-chlorus** (Maire) Vizzini & Gasparini, *Riv. Micol.* 51(1): 65 (2008)

VIZZINI & GASPARINI (2008) se basan en los análisis moleculares de GARNICA *et al.* (2003) y en los estudios de metabolitos secundarios, que ponen en evidencia la coespecificidad de *C. atrovirens* Kalchbr. y *C. ionochlorus* Maire. Teniendo en cuenta las diferencias en el área de distribución, el espectro de los hospedadores ectomicorrícicos y la diversa pigmentación de las láminas, consideran que *C. ionochlorus* es una subespecie de *C. atrovirens* y la describen como una subespecie nueva.

Según GARNICA *et al.* (2009), "*Cortinarius atrovirens* f. *iono-chlorus* crece estrictamente asociado a *Fagus sylvatica*, mientras que *C. atrovirens* f. *atrovirens* es menos específico, creciendo tanto en frondosas como en coníferas". Según GARRIDO-BENAVENT *et al.* (2015), la subespecie *iono-chlorus* se diferencia de *C. atrovirens* Kalchbr. por su distribución mediterránea, en bosques de *Quercus ilex* de suelos calcáreos, y por el color púrpura-violáceo de las laminillas.

Material estudiado

ESPAÑA: Cataluña, Girona, Saint Feliú de Pallarols, col d'Uria, 21-X-2015, 680 m s.n.m., *Quercus rotundifolia*, leg. & det. JM Castro Marcote y R Montes Papín, código de herbario PR12010151205.

AGRADECIMIENTOS

A José María Costa Lago, por la revisión crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

BIDAUD, A.; REUMAUX, P.; EYSSARTIER, G.; MOËNNE-LOCCOZ, P.; CARTERET, X. 2004. *Atlas des cortinaires, pars XIV*: pl. 499, fiche 698. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie. Annecy-Seynod France.

BREITENBACH, J.; KRÄNZLIN, F. 2000. *Champignons de Suisse*, Vol. 5: 194. Luzern: Mycologia.

CONSIGLIO, G.; ANTONINI, D.; ANTONINI, M. 2003. *Il Genere Cortinarius in Itali*. Ed. A.M.B.

EYSSARTIER, G.; ROUX, P. 2011. *Le guide des champignons France et Europe*. Ed. Belin. ISBN 9782701154282.n

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. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.1993.tb00005.x>

GARNICA, S.; OERTEL, B.; OBERWINKLER, F. 2003. Phylogenetic relationships of European *Phlegmacium* species (*Cortinarius*, Agaricales). *Mycologia*, 95(6): 1155–1170. The Mycological Society of America, Lawrence, KS 66044-8897.

GARNICA, S.; WEISS, M.; OERTEL, B.; AMMIRATI, J.; OBERWINKLER, F. 2009. Phylogenetic relationships in *Cortinarius*, section *Calochroi*, inferred from nuclear DNA sequences. *BMC Evolutionary Biology*, 9(1): 1–17. DOI: 10.1186/1471-2148-9-1.

GARRIDO-BENAVENT, I.; BALLARÁ, J.; MAHIQUES, R. 2015. New insights into subg. *Phlegmacium* sect. *Calochroi*: adding morphological and molecular data from Mediterranean representatives, with special regard to *Cortinarius prasinus*, *C. natalis* and *C. murellensis* species complexes. *Journal des J.E.C.*, 17: 38–78.

MURRAY, M.G.; THOMPSON, W.F. 1980. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Research* 8(19): 4321–4325. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/nar/8.19.4321>

PALAZÓN, F. 2001. *Setas para todos*. Huesca: Ed. Pirineo. IS

VIZZINI, A.; GASPARINI. 2008. Miscellanea. *Rivista di Micologia*, 51(1): 65. Bolletino de la Associazione Micologica Bresadola. Trento.

WHITE, T. J.; BRUNS, T.D.; LEE, S.B.; TAYLOR, J.W. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA Genes for phylogenetics. En: INNIS, M.A.; GELFAND, D.H.; SNINSKY, J.J.; WHITE, T.J. (eds.). *PCR - Protocols and Applications - A Laboratory Manual*. San Diego: Academic Press. ISBN 10: 0123721806/ISBN 13: 9780123721808

Aportacións ao coñecemento da micobiota nos arredores de Lugo (N.O. da Península Ibérica)

Autora: M. Castro
Lab. Micología. Universidade de Vigo
lcastro@uvigo.es

RESUMO

Neste traballo menciónanse 17 taxons de *Basidiomycota* recollidos en Lugo (N.O. da Península Ibérica), en bosques de árbores caducifolias, prados e xardíns. Destaca a presenza de: *Agrocybe fimicola* (Speg.) Nauta, *Clavulinopsis corniculata* (Schaeff.) Corner, *Entoloma undatum* (Gillet) M.M. Moser, *Panaeolus reticulatus* Overh., *Russula chloroides* (Krombh.) Bres., *Russula rosea* Pers. e *Xerocomellus poederi* G. Moreno, Heykoop, Esteve-Rav., P.Alvarado & Traba.

Palabras clave: *Basidiomycota*, N.O. España, caducifolias, prados.

ABSTRACT

It mentions seventeen *Basidiomycota* taxa collected in the Lugo (N.W. Iberian Peninsula), in deciduous tree forest, meadows and gardens. They stand out for their rarity in the area of study: *Agrocybe fimicola* (Speg.) Nauta, *Clavulinopsis corniculata* (Schaeff.) Corner, *Entoloma undatum* (Gillet) M.M. Moser, *Panaeolus reticulatus* Overh., *Russula chloroides* (Krombh.) Bres., *Russula rosea* Pers. and *Xerocomellus poederi* G. Moreno, Heykoop, Esteve-Rav., P.Alvarado & Traba.

Keywords: *Basidiomycota*, N.W. Iberian Peninsula, deciduous tree, meadows.

INTRODUCCIÓN

O material de estudo foi recollido en diversas visitas a unha carballeira centenaria, así como a zonas de pastoreo de equinos (finca Segade). Só unha das mostras foi observada ocasionalmente nun parque da cidade de Lugo.

A zona de estudo é unha finca particular de case 9 hectáreas de superficie, maioritariamente dedicada a pasto, tanto natural como de regadío, na que actualmente hai unha explotación equina. Só unhas dúas hectáreas corresponden a carballeiras ricas en fentos (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn subsp. *aquilinum*) e herbas no sotobosque, que foron plantadas hai ao redor duns 100 anos, con carballo negral (*Quercus pyrenaica* Willd.) e,

en menor cantidade, carballo común (*Quercus robur* L.), e outras, que están en fase de recuperación sobre antigas xesteiras (*Cytisus scoparius* (L.) Link e *C. multiflorus* (L'Her.) Sweet) e mato atlántico con urces (*Erica* spp., *Daboecia cantabrica* (Huds.) C.Koch. subsp. *cantabrica*, *Calluna vulgaris* (L.) Hull.), carqueixa (*Genista tridentata* L.), toxos (*Ulex europaeus* L. e *U. gallii* Planch.), carpazas (*Cistus psilosepalus* Sweet e *Halimium lasianthum* (Lam.) Spach. subsp. *alyssoides* (Lam.) Greuter), entre outras plantas arbustivas, das que aínda quedan numerosos exemplares formando parte do sotobosque da nova carballeira.

A zona de carballeira antiga e os prados manteñen unha certa humidade edáfica durante todo o ano,



Clavulinopsis corniculata en xardín.

a excepción de mediados de xullo a mediados de setembro, debido a que a finca está atravesada por un canal natural de auga, rego do Sapo, que filtra cara a marxe esquerda.

O solo é ácido, con pH entre 5 – 5,5, asentado sobre xistos e algunha inclusión granítica, e a climatoloxía corresponde á altitude media (420-530 m s. n. m.) no interior de Galicia, modificada polas fortes néboas do río Miño, co cal limita.

Metodoloxía

Como é habitual foron anotados os caracteres organolépticos fugaces «in situ», para posteriormente ser identificado o material no laboratorio coa axuda de microscopio estereoscópico e óptico e da bibliografía habitual: BAS *et al.* (1999), BASSO (1999), CORNER (1950), HEILMANN-CLAUSEN *et al.* (1998), KUYPER (1986), LADURNER & SIMONINI (2003), LÆSSØE, & PETERSEN (2019), MONEDERO (2011), MOSER (1986), NEVILLE & POUMARAT (2004), NOORDELOOS (1992, 2004), NOORDELOOS *et al.* (2005), SARNARI (1998, 2005), STANGL (1991), VAN WAVEREN (1985), ademais dos artigos especializados necesarios para identificar de cada taxon.

Catálogo de especies

Enuméranse taxonomicamente 17 taxons, pertencentes á orde *Agaricales*, incluídos nas familias *Amanitaceae*, *Clavariaceae*, *Entolomataceae*, *Inocybae*, *Psathyrellaceae*, *Strophariaceae* e *Tricholomataceae*, á orde *Boletales*, familia *Boletaceae* e á orde *Russulales*, familia *Russulaceae*. Para cada caso indícase o protólogo nomenclatural (INDEX FUNGORUM, en liña), a coroloxía, especialmente relacionada con Galicia (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ & CASTRO, 2018-2019; GBIF SECRETARIAT, 2020) e agréganse observacións breves nas especies menos frecuentes ou facilmente confundibles con outros taxons próximos. Destacan *Agrocybe fimicola* (Speg.) Nauta, novidade para Galicia, *Clavulinopsis corniculata* (Schaeff.) Corner, *Entoloma undatum* (Gillet) M.M. Moser, *Panaeolus reticulatus* Overh., *Russula chloroides* (Krombh.) Bres., que se mencionan por primeira vez para a provincia de Lugo e *Russula rosea* Pers., por segunda vez, antes como *R. lepida* Fr.

Orde *Agaricales*, familia *Amanitaceae*

Amanita citrina Pers., *Tent. disp. meth. fung.* (Lipsiae): 66 (1797)



Agrocybe fimicola sobre esterco de cabalo.

Lugo, Segade, en carballeira, 25-outubro-2020, F.X. Martins, Uvigo-Fungi 308.

Especie moi común, facilmente caracterizable pola cor citrina ou branca e o forte cheiro a pataca (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ. & CASTRO, 2018-19).

Amanita pantherina (DC.) Krombh., *Naturgetr. Abbild. Beschr, Schwämme* (Prague): 29 (1846).

Lugo, Segade, en carballeira, 25-outubro-2020, F.X. Martins, Uvigo 304.

Especie común (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ. & CASTRO, 2018-19), identificable polos copos brancos fortemente adheridos, a marxe do píleo estriada e o anel a media altura no estipe.

Amanita rubescens Pers., *Tent. disp. meth. fung.* (Lipsiae): 67 (1797)

Lugo, Segade, en carballeira, 25-outubro-2020, F.X. Martins, Uvigo-Fungi 305.

Especie moi frecuente, con coloracións no píleo diversas, pero a trama tinguíndose de vermello en contacto co ar permite recoñecela facilmente (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ. & CASTRO, 2018-19).

Orde Agaricales, familia Clavariaceae

Clavulinopsis corniculata (Schaeff.) Corner, *Monograph of Clavaria and allied Genera* (*Ann. Bot. Memoirs* 1): 362 (1950)

Lugo, praza da Constitución, xardín, baixo *Prunus laurocerasus*, 24-decembro-18, F. X. Martins & M. Castro, Uvigo-Fungi 387.

Pequeno tamaño, cor de *Calocera*, ramas bi ou trifurcadas, moi características, esporas subglobosas, de 5,5 – 7 µm.

Mencionada para A Coruña (SOBRADO MAESTRO, 1911) e Pontevedra (LORENZO & CASTRO, 2011), é a primeira vez que se publica para Lugo.

Orde Agaricales, familia Entolomataceae

Clitopilus prunulus (Scop.) P.Kumm., *Führ. Pilzk. (Zerbst)*: 96 (1871)

Lugo, Segade, en carballeira, 25-outubro-2020, F.X. Martins, Uvigo-Fungi 302.

Especie moi común, tanto baixo árbores caducifolias como coníferas, o forte cheiro a fariña e as láminas de cor ocre rosado permiten identificala sen problema (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ. & CASTRO, 2018-19).

Entoloma undatum (Gillet) M.M. Moser, in Gams, *Kl. Krypt.-Fl.* Bd II, ed. 4 (Stuttgart) 2b/2: 211 (1978)

Lugo, Segade, prado de dente, 11-outubro-20, I. López-Castro & M. Castro, Uvigo-Fungi 388.

Aspecto de *Clitocybe* umbilicado, de cor gris, con bandas concéntricas máis escuras, marxe fortemente lobulada, esporas poligonais, con gútula central, de 8,5-10,5(12) x (5,5)6,5-7,5(8) μm .

Mencionada para A Coruña (MARCOTE *et al.*, 2003) e Pontevedra (GONZÁLEZ-PIMENTEL *et al.*, 1998), é a primeira vez que se publica para Lugo.

Orde Agaricales, familia Inocybaceae

Inosperma calamistratum (Fr.) Mathen & Esteve-Raventós, in Matheny, Hobbs & Esteve-Raventós, *Mycologia*: 10.1080/00275514.2019.1668906, 12 (2019).

Lugo, Segade, en carballeira, 25-outubro-2020, F.X. Martins, Uvigo-Fungi 306.

Especie frecuente, baixo coníferas ou en plantacións mixtas con árbores caducifolias (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ & CASTRO, 2018-19), facilmente identificable polas irisacións do estipe e coloración verde turquesa da base, así como o marcado cheiro a sardiña.

Orde Agaricales, familia Psathyrellaceae

Panaeolus reticulatus Overh., *Annual Report Missouri Bot. Garden, St. Louis* 3: 195 (1916).

Lugo, Segade, prado de dente, 11-outubro-20, I. López-Castro & M. Castro, Uvigo-Fungi 385.

“Destacan Agrocybe fimicola (Speg.) Nauta, novidade para Galicia, Clavulinopsis corniculata (Schaeff.) Corner, Entoloma undatum (Gillet) M.M. Moser, Panaeolus reticulatus Overh., Russula chloroides (Krombh.) Bres., que se mencionan por primeira vez para a provincia de Lugo e Russula rosea Pers., por segunda vez”

Cutícula fortemente reticulada en seco, queilo e pleurocistidios de 45-60 x 11-16 μm , esporas de mitriformis a elipsoides, de 7-10 x 5-6 μm .

Mencionada para A Coruña (MARCOTE *et al.*, 2003), é a primeira vez que se publica para Lugo.

Psathyrella piluliformis (Bull.) P.D.Orton, *Notes R. Bot. Garden Edinburgo* 29: 116 (1969)

Lugo, Segade, en carballeira, sobre restos leñosos sen precisar, 25-outubro-2020, F.X. Martins, Uvigo-Fungi 303.

Caracterizable macroscopicamente pola higroneidade do pileo e a marxe branca nos exemplares novos, esporas de 5-6 x 3 μm , queilo e pleurocistidios abundantes, ata 50 x 10 μm , o que a diferencia de *P. laevis* (Romagn. Sing., que os posúe mucronados. Especie frecuente (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ. & CASTRO, 2018-19), tamén publicada como *P. hydrophila* (Bull.) Maire.

Orde Agaricales, familia Strophariaceae

Agrocybe fimicola (Speg.) Nauta, *Persoonia* 18(3): 432. 2004

Lugo, Segade, sobre estrume de cabalo, 11-outubro-20, M. López & M. Castro, Uvigo-Fungi 386.

Observouse un grande grupo, máis de 50 exemplares de diferentes tamaños, de 2-7 cm de diámetro de píleo, de convexos a case planos, con marxe encurvada ao principio, despois case recta con copos apendiculados. Superficie lisa, de tonalidades claras, case branca nos exemplares máis desenvolvidos, algo ocre e lixeiramente higrófana nos exemplares máis novos, o que lle daba aspecto de *Psathyrella*. As láminas son escotadas e decorrentes por un dente, ocre ao principio, despois parda moi escura, coa aresta dentada e, nalgúns exemplares, branca. Trama do píleo moi delgada. Estipe fibroso, fráxil, branco ou lixeiramente crema, escuro na parte superior polas esporas. Non se apreciou ningún cheiro particular.

Presenta basidios bi e tetraspóricos, esporas de 11-15 x 8-10 µm, elipsoides ou ovoides, con paredes grosas e poro apical neto. Queilocistidios ata 50 x 15 µm, abundantes debido probablemente a que a aresta é estéril, de morfoloxía moi variable, en forma de maza ou laxeniformes, por veces subcapitados e, nalgún caso parece observarse pequenas agrupacións mucilaxinosas no ápice.

Trátase da primeira cita para Galicia. É un taxon pouco común, aínda que difícil de indicar a súa distribución, xa que algúns autores consideran este taxon como variedade de *Agrocybe pediades* (Fr.) Fayod (NAUTA, 2005, SOCIEDAD MICOLÓGICA BARRAKALDO, en liña).

Orde Agaricales, familia Tricholomataceae

Armillaria mellea (Vahl.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 134 (1871)

Lugo, Segade, en carballeira, sobre madeira sen precisar, 25-outubro-20, F. X. Martins, Uvigo-Fungi 391.

Especie parasita ou saprofita, coa base do estipe non bulbosa frecuente e anel persistente, amarelo na marxe. Pode ser confundida con outras especies próximas, actualmente o antigo taxon foi escindido en varias decenas de especies por todo o mundo, polo que non é posible indicar a súa distribución real (GBIF SECRETARIAT, 2020), amplamente publicada para Galicia (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ & CASTRO, 2018-19).

Paralepista flaccida (Sow.) Vizzini, in Vizzini & Ercole, *Mycotaxon* 120: 262 (2012)

Lugo, Segade, en carballeira, 25-outubro-2020, F.X. Martins, Uvigo-Fungi 309.

Especie doada de diferenciar polo píleo umbilicado fortemente alaranxado, ao igual que o estipe, en contraste coas láminas brancas.

Moi frecuente, tanto baixo árbores caducifolias como coníferas (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ & CASTRO, 2018-19).

Orde Boletales, familia Boletaceae

Xerocomellus poederi G. Moreno, Heykoop, Esteve-Rav., P. Alvarado & Traba in Crous *et al.*, *Persoonia* 36: 435 (2016)

Lugo, Segade, en carballeira, 25-outubro-2020, F.X. Martins, Uvigo-Fungi 301.

A colección estudada ten a cutícula escura, aveludada, coa trama avermellada en contacto con ela e o estipe adelgazado cara a base, que é de cor púrpura. Presenta basidios con esterigmas longos, tetraspóricos, de 38 x 10 µm e esporas de 11-12 x 5-5,5 µm, con gotas lipídicas e fusiformes. Pleuro e queilocistidios semellantes, obtusos, de 30-40 x 10-12 µm.

Aspecto semellante a diversos taxons do xénero *Xerocomellus*, dos que se diferencia macroscopicamente polo pequeno tamaño, as tonalidades vermellas tirando a púrpura baixo da cutícula e polo estipe longo, fusiforme e avermellado na base (MORENO *et al.*, 2016).



Russula rosea en carballeira.

Pola dificultade para diferencialo doutros taxons próximos e debido a que se trata dunha especie descrita nos últimos 10 anos é difícil establecer a súa distribución real. Faíse necesaria a revisión do material publicado anteriormente para Galicia como *Xerocomellus chrysenteron* (Bull.) Šutara (ALONSO & RIGUEIRO, 2020), xa que figura como recollido baixo piñeiros, eucaliptos e diversas especies de *Quercus* de folla caduca (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ & CASTRO, 2018-19).

Orde Russulales, familia Russulaceae

Lactarius subdulcis (Pers.) S.F. Gray, *Nat. Arr. Brit. Pl.* (London) 1: 625 (1821)

Lugo, Segade, carballeira, 25-outubro-20, F. X. Martins, Uvigo-Fungi 384.

Carpóforo avermellado, o cheiro recorda ao xénero *Scleroderma*, píleo lixeiramente umbilicado, non se observaba papila, látex branco, inmutable, non picante, esporas fortemente ornamentadas, de globosas a elipsoides, de 6,5-9 x 6-7,5 μm . Pola cor do carpóforo pode ser confundido con outras especies de cutícula avermellada, como *Lactarius decipiens* Quéél., caracterízase pola ausencia de cheiro a chinche ou a mofo, polo látex inmutable e polos caracteres microscópicos (HEILMANN-CLAUSEN, 1998) BASSO, 1999).

Taxon que aparece tanto baixo árbores caducifolias como coníferas, común (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ & CASTRO, 2018-19).

Russula chloroides (Krombh.) Bres., *Fung. trident.* 2(14): 89 (1900)

Lugo, Segade, en carballeira, 25-outubro-2020, F.X. Martins, Uvigo-Fungi 307.

Semellante á menos común en Galicia, *Russula delicata* Fr., da que se distingue polo intenso reflexo verde das láminas.

Taxon común baixo árbores caducifolias e coníferas (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ & CASTRO, 2018-19), aínda que non coñecemos mencións para Lugo.

Russula heterophylla (Fr.) Fr., *Epicr. syst. mycol.* (Upsaliae): 352 (1838) [1836-1838]

Lugo, Segade, carballeira, 25-outubro-20, F. X. Martins, Uvigo-Fungi 389.

Exemplar de cor verde oliva no píleo e láminas flexibles, confundible con *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr. f. *peltereaui* Sing., da que se diferencia claramente polo tamaño das esporas máis pequeno, de 5-7 x 4-6 μm na primeira, con grosas verrugas illadas ou con retículo incompleto.

Especie da que non é doado indicar a distribución real, debido á gran variabilidade na cor do píleo, o que dificulta a identificación macroscópica (GBIF SECRETARIAT, 2020), mencionada para as catro provincias galegas (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ & CASTRO, 2018-19).

Russula rosea Pers., *Observ. mycol.* (Lipsiae) 1: 100 (1796)

Lugo, Segade, carballeira, 25-outubro-20, F. X. Martins, Uvigo-Fungi 390.

Píleo rosa claro, marxe máis clara e pé branco con lixeiras tonalidades rosadas, trama compacta, non picante, esporada branca, esporas fortemente reticuladas, elípticas ou subglobosas, de 6,5-9,5 x 5,5-8,5 µm.

En INDEX FUNGORUM (en liña) considérase sinónimo de *Russula lepida* Fr., o nome utilizado con maior frecuencia para referirse a este taxon (SARNARI, 2005).

Mencionada para A Coruña (SOBRADO MAESTRO, 1911), Pontevedra (RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ & CASTRO, 1996) e Lugo (CASTRO & SOLIÑO, 1998), trátase dunha segunda mención para Lugo.

AGRADECIMENTOS

Agradezo a Julián Alonso os comentarios e suxestións indicadas ao facer a lectura do manuscrito, especialmente no xénero *Xerocomellus*.

BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, J.; RIGUEIRO, A. 2020. Catálogo da macrobiota das montañas do Courel (Galicia, N.O. España). Monografías do IBADER – Serie Cadernos da Estación Científica do Courel. Ibad-er. Universidade de Santiago de Compostela. Lugo

BAS, C.; KUYPER, TH.W.; NOORDELOOS, M.E.; VELLINGA, E.C. (eds.) 1999. *Flora Agaricina Neerlandica. Critical monographs on families of agarics and boleti occurring in the Netherlands*, vol. 4. Rotterdam: Ed. A.A. Balkema.

BASSO, M.T. 1999. *Lactarius* Pers. in *Fungi Europaei* 7. Alassio: Mykoflora.

CASTRO, M.L.; SOLIÑO, A. 1988. Fragmenta Chorologica Occidentalia, Fungi 6410-6419. *Anales Jard. Bot. Madrid* 56(1): 128-129.

CORNER, E.J.H. C. 1950. *A monograph of Clavaria and allied genera*. London: Oxford University Press.

GBIF SECRETARIAT. 2020. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset in <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org. [Consulta: 21/04/2021].

GONZÁLEZ-PIMENTEL, S.; COMESAÑA, P.; VÁZQUEZ-FERNÁNDEZ, M.; CASTRO, M.L. 1998. Agaricales do Campus Universitario de Vigo. Clave dicotómica. *Mykes* 1: 43-49.

HEILMANN-CLAUSEN, J.; VERBEKEN, A.; VESTERHOLT, J. 1998. The genus *Lactarius*, in *Fungi of Northern Europe* vol. II. Copenhagen: The Danish Mycological Society.

INDEX FUNGORUM, en liña. Nomenclatural Database Index Fungorum Partnership (en liña) in <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>. [Consulta: 20/04/2021].

KUYPER, T.W. 1986. *A revision of the genus Inocybe in Europe I. Subgenus Inosperma and the smooth-spores species of subgenus Inocybe*. Leiden: Rijksherbarium.

LADURNER, H. & SIMONINI, G. 2003. *Xerocomus* s.l. in *Fungi Europaei* 8. Alassio. Edizione Candusso.

LÆSSØE, T.; PETERSEN, J.H. 2019. *Fungi of Temperate Europe*. 2 vols. Oxford and Princeton: Princeton University Press.

LORENZO, P.; CASTRO, M.L. 2011. Micetación do Parque Natural «Monte Aloia» (Pontevedra): diversidade e autoecoloxía. *Mykes* 12: 29-36 [2009]

MARCOTE, J.M.C.; POSE, M.; TRABA, J.M. 2003. *Setas de Galicia*. Santiago de Compostela. Xunta de Galicia.

MONEDERO, C. 2011. *El género Russula en la Península Ibérica*. Bilbao: Centro de Estudios Micológicos de Euskadi.

MORENO, G.; HEYKOOP, M., ESTEVE-RAVENTÓS, F., ALVARADO, P. & TRABA, J.M. (2016). *Xerocomellus poederi* sp. nov. in *Fungal Planet description sheetes*: 400-468. *Persoonia* 36: 434-435.

MOSER, M.M. 1986. *Guida alla determinazione dei funghi*, vol. 1. *Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*. Trento. Arte Grafiche Saturnia.

NAUTA, M.M. 2005. *Agrocybe* Fay. in NOORDELOOS, M.E.; KUYPER, TH.W.; VELLINGA, E.C. (eds.) 2005. *Flora Agaricina Neerlandica. Critical monographs on families of agarics and boleti occurring in the Netherlands*, vol. 6. Rotterdam: Ed. A.A. Balkema.

NEVILLE, P.; POUMARAT, S. 2004. Amaniteae. *Amanita, Limacella & Torrendia* in *Fungi Europaei* 89. Alassio. Edizione Candusso.

- NOORDELOOS, M.E. 1992. *Entoloma* s.l. in *Fungi Europaei* 5. Alassio. Edizione Candusso.
- NOORDELOOS, M.E. 2004. *Entoloma* s.l. in *Fungi Europaei* 5A. Alassio. Edizione Candusso.
- NOORDELOOS, M.E.; KUYPER, TH.W.; VELLINGA, E.C. (eds.) 2005. *Flora Agaricina Neerlandica. Critical monographs on families of agarics and boleti occurring in the Netherlands*, vol. 6. Rotterdam: Ed. A.A. Balkema.
- RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ, J.; CASTRO, M.L. 1996. Cogumelos dos piñeirais dunares do Baixo Miño in *Monografías Asociación Naturalista Baixo Miño* 6. A Guarda.
- RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ, J.; CASTRO, M.L. 2018-19. Micogal. Base de datos de información corolóxica da micobiota galega [en liña] in <https://www.mykes.es/busquedas> [Consulta 18/04/2021].
- SARNARI, M. 1998. *Monografia illustrata del genere Russula in Europa*. Tomo 1. Trieste. AMB.
- SARNARI, M. 2005. *Monografia illustrata del genere Russula in Europa*. Tomo 2. Trieste. AMB.
- SOBRADO MAESTRO, C. 1911. Datos para la flora micológica gallega. *Bol. Real Soc. Española Hist. Nat.* 11: 474-476.
- SOCIEDAD MICOLÓGICA BARAKALDO. en liña. Micologica-barakaldo.org «*Agrocybe fimicola*» in http://micologia-barakaldo.org/wp-content/uploads/2019/04/Agrocybe_fimicola. Pdf [Consulta: 20/11/2021].
- STANGL, J. 1991. *Guida alla determinazione dei funghi* 3. *Inocybe*. Trento. Arte Grafiche Saturnia.
- ŠUTARA, J. 2008. *Xerocomus* s.l. in the light of the present state of knowledge. *Czech Mycol.* 60(1): 29-62.
- VAN WAVEREN, E. K. 1985. The dutch, french and british species of *Psathyrella*. Leyden. Rijksherbarium.
-

Bioluminiscencia, biofluorescencia e biofosforescencia en fungos. Estudo preliminar sobre a biofluorescencia dalgunhas especies

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

RESUMO

Os fungos amosan enormes e ás veces abraiantes capacidades de adaptación ao medio sendo a biofluorescencia unha das máis interesantes. Neste traballo preséntase un estudo preliminar sobre a biofluorescencia ou a ausencia da mesma dun grupo heteroxéneo de cogomelos.

Palabras clave: fluorescencia, biofluorescencia, bioluminiscencia, biofosforescencia, fungos.

ABSTRACT

Fungi show enormous and sometimes stunning ability to adapt to the environment with biofluorescence being one of the most interesting. In this work we present a preliminary study about the fluorescence or its absence of a heterogeneous group of mushrooms.

Keywords: fluorescence, biofluorescence, bioluminescence, foxfire, fungi.

INTRODUCCIÓN

Os fenómenos de emisión de luz por parte de diversos organismos vivos despertaron a curiosidade dos pobos dende a antigüidade. Xa na época do polímata Aristóteles (384-322 a.C.) e de Plinio (23-79 d.C.) se documenta este interese.

Nalgúns organismos vivos desenvólvese un proceso chamado bioluminiscencia, que basicamente consiste na produción de luz natural mediante unha reacción bioquímica na que intervén un composto químico chamado luciferina, xunto con osíxeno, que ao unirse e producirse a oxidación coa intervención dunha enzima chamada luciferasa, libéranse algunhas substancias que emiten luz. Existen preto de cen especies de fungos pertencentes á orde *Agaricales*, que teñen a capacidade de emitir luz mediante este tipo de reacción bioquímica (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Esta bioluminiscencia é a forma de luminiscencia máis coñecida na natureza, pero non é a única, existen outras como a biofosforescencia e a biofluorescencia. Ambas son formas de fotoluminiscencia que constitúen procesos nos que a enerxía necesaria para emitir luz absórbese a partir de radiacións electromagnéticas de onda curta como a luz ultravioleta. Ésta excita os electróns das capas externas dos átomos que forman parte do composto, o que consegue que se sitúen en orbitais de enerxía superiores. Pero esta situación non é estable e o átomo da molécula tende a recuperar o seu estado orixinal, pasando o electrón excitado ao seu orbital orixinal de menor enerxía liberando parte da enerxía absorbida en forma de radiación pero cunha lonxitude de onda diferente á ultravioleta absorbida e neste caso dentro da escala de luz visible, o que permite ser observada.



Biofluorescencia de *Cantharellus pallens* Pilát.

A diferenza entre biofluorescencia e biofosforescencia é que na biofosforescencia absórbese esa luz retardando a súa emisión nun proceso relativamente longo, que pode durar minutos ou horas, mentres que na biofluorescencia a luz emítese mediante unha reacción practicamente inmediata pois a súa duración mídese no ámbito dos nanosegundos.

Tanto a bioluminiscencia como a biofluorescencia e a biofosforescencia, en xeral, poden producirse en distintas partes do fungo: no micelio propiamente dito e no seu caso en distintas formacións que algúns fungos forman como esclerocios ou rizomorfos, ou poden producirse nos cogomelos, ben na súa totalidade, en distintas partes destes ou mesmo nas súas esporas.

A función destes fenómenos resulta aínda moi descoñecida, non obstante algúns autores suxiren que a que se produce nos cogomelos podería ter como obxectivo o de atraer aos animais na noite para aumentar así a dispersión das esporas

“A importancia da biofluorescencia na micoloxía, radica, ademais das súas funcións ecolóxicas, no seu potencial como valor taxonómico”

(EWART, 1906; SIVINSKI, 1981; SIVINSKI, J. M. 1998; OLIVEIRA *et al.*, 2015), mentres que a que se produce no micelio e nas súas estruturas como esclerocios e rizomorfos pode procurar o efecto contrario, é dicir, afastar aos animais funxívoros para evitar que os inxiran (SIVINSKI, 1981, MOORE *et al.*, 2011).

A importancia da biofluorescencia na micoloxía, radica, ademais das súas funcións ecolóxicas, no seu potencial como valor taxonómico. Algúns autores xa o incorporan nos seus traballos como DIMA *et al.* (2014), aplicándoa nos seus estudos sobre o xénero *Cortinarius*.

No presente traballo realízase un estudo preliminar sobre a biofluorescencia desenvolvida



Biofluorescencia de *Lenzites betulinus* (L.) Fr.

nalgúns cogomelos pertencentes a moi diversos xéneros e familias.

MATERIAIS E MÉTODOS

Comprobouse a biofluorescencia dun grupo heteroxéneo de cogomelos, someténdoo 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 cun filtro ZWB2 instalado.

Comprobouse a biofluorescencia en distintas partes dos cogomelos estudados: píleo, estípite (no seu caso), himenóforo e contexto e tamén fixéronse comprobacións, en determinados casos, sobre células vivas e mortas.

As fotografías dos cogomelos que presentaban biofluorescencia realizáronse en escuridade total, só iluminados polo feixe da luz anteriormente citada e utilizando unha cámara réflex dixital Nikon

D5300, provista dun obxectivo Nikkor AF-S Micro 60mm f/2.8G ED.

ESTUDO DE ESPECIES

Especies con biofluorescencia:

Amanita citrina Pers.

Amosa unha biofluorescencia de cor amarela dourada intensa na *pileipellis* e no anel. No himenóforo, estípite e volva é de cor branca amarelenta.

Amanita gemmata (Fr.) Bertill.

Revisados varios exemplares desta especie, correspondentes a distintos micelios, observouse unha biofluorescencia de intensidade e ton variables. Algúns exemplares estudados amosaban unha feble biofluorescencia de cor morada na volva e parte baixa do estípite, mentres que outros exemplares doutros micelios presentaban unha clara biofluorescencia de cor branca brillante no himenóforo e estípite.



Biofluorescencia de *Schizophyllum commune* Fr.

Non se deron coas causas desta variabilidade, que precisaría dun estudo máis amplo.

Amanita pantherina (DC.) Krombh.

Himenóforo e contexto de cor branca brillante intensa.

Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link

Esta especie presenta unha biofluorescencia variada: O himenóforo e a parte central do contexto do estípite de cor branca brillante intensa, estípite de cor branca amarelenta e anel de cor amarela agrisada.

Amanita rubescens Pers.

Presenta na *pileipellis* e no estípite unha cor morada escura na exposición á luz ultravioleta. Non obstante, no himenóforo obsérvase unha intensa fluorescencia de cor branca brillante, tanto en material vivo coma morto. Cabe subliñar unha ausencia de biofluorescencia nas primeiras fases de desenvolvemento do cogomelo.

Boletus edulis Bull.

Esta especie presenta contexto biofluorescente de cor amarela pálida e no himenóforo ocre alaranxada/óxido de pouca intensidade.

Boletus pinophilus Pilát & Dermek

Amosa unha biofluorescencia de moi baixa intensidade en xeral. O himenóforo obsérvase de cor ocre alaranxada/óxido, mentres que amosa biofluorescencia de cor branca na base do estípite e contexto.

Boletus reticulatus Schaeff.

O contexto desta especie amosa biofluorescencia de cor amarela pálida e o himenóforo de cor ocre alaranxada/óxido de baixa intensidade.

Caloboletus radicans (Pers.) Vizzini

O himenóforo e o contexto resultan ser biofluorescentes en cor amarela dourada, tenue no himenóforo e máis intensa no contexto.



Biofluorescencia de *Russula chloroides* (Krombh.) Bres.

Cantharellus amethysteus (Quéll.) Sacc.

Nos exemplares estudados desta especie, observouse unha intensa biofluorescencia no himenóforo e no contexto de cor branca amarelenta, de cor laranxa avermellada nas zonas oxidadas trala manipulación. Mantén a biofluorescencia en material seco, pero con menos intensidade. Resulta salientable a superior intensidade da biofluorescencia observada nesta especie con respecto á das especies próximas *C. cibarius* e *C. pallens*.

Cantharellus cibarius Fr.

O himenóforo desta especie presenta unha biofluorescencia de cor branca amarelenta brillante e intensidade media.

Cantharellus pallens Pilát

A típica oxidación desta especie á manipulación ou corte amosa unha biofluorescencia moi intensa de cor laranxa avermellada nesas

zonas oxidadas. O himenóforo adquire un discreto ton salmón mate, variable en función da madureza. Aínda que con menor intensidade, mantén a súa capacidade biofluorescente en material seco. Cabe subliñar ademais a distinta biofluorescencia observada entre esta especie e a especie próxima *Cantharellus cibarius* neste estudo preliminar. Precísanse posteriores estudos sobre estas dúas especies en diversas fases de desenvolvemento e hidratación, que confirmen esta diferenza, que podería resultar valiosa como complemento para a identificación destas dúas especies.

Chlorophyllum brunneum (Farl. & Burt) Vellinga

Amosa unha biofluorescencia de cor branca brillante no himenóforo, estípite e no píleo agás nas escamas.

Clitocybe odora (Bull.) P. Kumm.

Presenta biofluorescencia no himenóforo de cor branca e intensidade media.



Biofluorescencia de *Trametes versicolor* (L.) Lloyd.

Cortinarius bolaris (Pers.) Fr.

O contexto desta especie vese de cor branca baixo o feixe de luz UV.

Cortinarius torvus (Fr.) Fr.

Presenta biofluorescencia de cor azul en todo o basidioma, non obstante, a esporada non é biofluorescente.

Cortinarius triumphans Fr.

Esta especie presenta unha biofluorescencia complexa: intensa e de cor branca brillante no estípite, tenue e de cor marrón escura mate na *pileipellis* e esporada, o contexto de cor branca brillante e as láminas en vista lateral de cor azul.

Cyclocybe cylindracea (DC.) Vizzini & Angelini

Os exemplares revisados desta especie amosaron unha diversa biofluorescencia en distintas estruturas. Así, obsérvase biofluorescencia

de cor branca brillante na marxe do píleo e no estípite, e de cor amarela intensa no anel. O contexto mantén biofluorescencia de cor branca, con parches irregulares de cor amarela e de cor violácea nas feridas producidas por insectos.

Gymnopilus penetrans (Fr.) Murrill

Biofluorescencia moi intensa de cor amarela abrancazada brillante no himenóforo, estípite e contexto.

Hydnum multicolor Liimat. & Niskanen

Biofluorescente en himenóforo e contexto de cor branca.

Hydnum repandum L.

O himenóforo, estípite e contexto desta especie amosan biofluorescencia de cor gris azulada e nas zonas oxidadas, de cor laranxa avermellada.

Hypholoma fasciculare (Huds.) P. Kumm.

Presenta unha intensa biofluorescencia de cor amarela brillante en todo o basidioma e mesmo no micelio, sendo especialmente intensa nas láminas e no estípite. Este efecto mantense tamén en material seco.

Inocybe aurea Huijsman,

Manifesta fluorecencia de cor branca no himenóforo, contexto e micelio, que se mantén mesmo en material seco.

Laccaria bicolor (Maire) P.D. Orton

Himenio e micelio biofluorescentes de cor branca brillante.

Lactarius acris (Bolton) Gray

Esta especie amosa unha biofluorescencia moi característica: de cor branca brillante moi intensa no himenóforo, contexto e estípite. O látex, cando se torna de cor rosada no basidioma, vese de cor marrón escura baixo a acción da luz ultravioleta.

Lactarius blennius (Fr.) Fr.

Himenóforo e contexto de cor amarela, látex de cor branca.

Lactarius deliciosus (L.) Gray

O himenóforo e o contexto desta especie amosan unha cor branca amarelenta brillante, mentres que o látex tórnase de cor marrón mate.

Lactarius plumbeus (Bull.) Gray

Biofluorescencia de cor branca brillante no himenóforo e contexto amarelo pálido tenue.

Lactarius pubescens Fr.

Tenue biofluorescencia na *pileipellis* de cor branca rosada, intensa e de cor branca brillante no himenóforo.

Lactarius zonarius (Bull.) Fr.

Esta especie presenta biofluorescencia en himenóforo e contexto do píleo de cor branca amarelenta brillante e no contexto do estípite branca intensa.

Lactifluus vellereus (Fr.) Kuntze

Himenóforo e contexto biofluorescente de cor amarela brillante intensa e látex en fresco de cor gris violácea.

Leccinum scabrum (Bull.) Gray

O himenóforo amosa unha cor branca tenue mentres que o contexto presenta unha intensa biofluorescencia de cor amarela limón brillante.

Lenzites betulinus (L.) Fr.

Esta especie adoita amosar unha biofluorescencia de cor violeta en todo o basidioma, excepto no centro do himenóforo que é de cor branca. Obsérvase tamén certa variabilidade na intensidade e ton dependendo do grao de madureza e hidratación dos exemplares, chegando a perdela totalmente en exemplares secos.

Lepiota clypeolaria (Bull.) P. Kumm.

So amosa unha tenue biofluorescencia de cor branca no himenóforo, ausente no resto do basidioma.

Lycoperdon pratense Pers.

En exemplares inmaturos estudados non presenta biofluorescencia no exterior dos basidiomas, non obstante a gleba (de cor branca nesta fase de desenvolvemento) si é biofluorescente, amosando unha fermosa cor amarela xofre intensa na exposición á luz UV.

Marasmius oreades (Bolton) Fr.

Tenue biofluorescencia de cor branca en himenóforo e estípite.

Mycena pura (Pers.) P. Kumm.

Himenóforo e estípite biofluorescente en cor branca brillante.



Biofluorescencia de *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr.

Otidea onotica (Pers.) Fuckel

Destaca por unha biofluorescencia de cor branca nácara no himenóforo.

Panellus stipticus (Bull.) P. Karst.

Himenóforo e estípite de cor gris azulada mate, agás unha franxa de cor branca amarelenta tenue entre o himenóforo e o estípite.

Panus conchatus (Bull.) Fr.

Manifesta unha leve biofluorescencia de cor gris no himenóforo e de cor branca no micelio.

Phaeolus schweinitzii (Fr.) Pat.

Marxe do píleo de cor amarela brillante intensa.

Phlebia tremellosa (Schrad.) Nakasone & Burds.

Presenta unha curiosa e lixeira biofluorescencia de cor gris azulada nas marxes tanto do himenóforo como da superficie estéril do basidioma.

Pholiota tuberculosa (Schaeff.) P. Kumm.

Amosa unha biofluorescencia intensa en diversas partes: no píleo, de cor ocre brillante; no himenóforo de cor amarela xofre e no estípite de cor amarela dourada.

Pseudosperma rimosum (Bull.) Matheny & Esteve-Rav.

Himenóforo de cor branca brillante.

Rhodocollybia butyracea (Bull.) Lennox

Biofluorescencia na *pileipellis* de cor amarela dourada.

Russula albonigra (Krombh.) Fr.

Himenóforo e contexto de cor branca amarelenta brillante.

Russula chloroides (Krombh.) Bres.

Esta especie destaca pola súa intensa biofluorescencia no himenóforo, contexto e micelio, de cor branca brillante.



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

Russula cyanoxantha (Schaeff.) Fr.

Amosa unha intensa biofluorescencia no himenóforo e no estípite de cor amarela pálida e branca en parches e semellante en ambalas estruturas.

Russula silvestris (Singer) Reumaux

Biofluorescencia na *pileipellis* de cor gris, no himenóforo moi intensa e de cor branca

Russula vesca Fr.

O himenóforo, o estípite e o contexto desta especie resultan intensamente biofluorescentes, de cor branca brillante, manténdose en material seco. A *pileipellis* non obstante, vese dunha cor branca e violácea en parches.

Russula virescens (Schaeff.) Fr.

Ao igual que noutras especies do xénero *Russula* estudadas, esta especie tamén posúe estruturas vistosamente biofluorescentes, como himenóforo, estípite e contexto, de cor branca amarelenta bri-

llante. A *pileipellis*, non obstante, presenta unha curiosa biofluorescencia, na que os típicos tons verdes desta especie transfórmanse en suaves tons morados baixo a luz ultravioleta.

Schizophyllum commune Fr.

Esta especie amosa un himenóforo biofluorescente, dunha fermosa cor violácea de distintas intensidades e con irisacións brancas ao longo das láminas, que baixa de intensidade consonte o grao de humidade dos exemplares estudados.

Suillus luteus (L.) Roussel

O característico veo desta especie presenta unha cor azul agrisada e o contexto branca brillante con zonas de tons oliváceos.

Trametes versicolor (L.) Lloyd

Ante o feixe de luz UV amosa as marxes do basidioma e o himenóforo de cor branca brillante, este último ademais con tons rosáceos.

Tricholoma columbetta (Fr.) P. Kumm.

Biofluorescencia en himenóforo, estípite e contexto, de cor branca brillante.

Tricholoma stiparophyllum (N. Lund) P. Karst.

Pileipellis e himenóforo de cor branca brillante con tenues tons violáceos, estípite amarelo pálido con zonas con tons lixeiramente violáceos. Contexto de cor crema brillante.

Xylaria carpophila (Pers.) Fr.

Esta especie amosa biofluorescencia de cor branca brillante unicamente na masa conidial que recubre o estroma na súa fase asexual.

Especies sen biofluorescencia:

As seguintes especies nas que se comprobou a súa biofluorescencia en material vivo, non deron un resultado positivo:

- *Amanita excelsa* (Fr.) Bertill.
- *Amanita fulva* Fr.
- *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan
- *Boletus aereus* Bull.
- *Caloboletus calopus* (Pers.) Vizzini
- *Calocera cornea* (Batsch) Fr.
- *Calocera viscosa* (Pers.) Fr.
- *Candolleomyces candolleanus* (Fr.) D. Wächt. & A. Melzer
- *Chlorociboria aeruginascens* (Nyl.) Kanouse ex C.S. Ramamurthi, Korf & L.R. Batra
- *Clavulina coralloides* (L.) J. Schröt.
- *Clitopilus prunulus* (Scop.) P. Kumm.
- *Cortinarius armillatus* (Fr.) Fr.
- *Cortinarius caperatus* (Pers.) Fr.
- *Cortinarius cinnamomeus* (L.) Gray
- *Craterellus cornucopioides* (L.) Pers.
- *Cyanoboletus pulverulentus* (Opat.) Gelardi, Vizzini & Simonini
- *Dissingia leucomelaena* (Pers.) K. Hansen & X.H. Wang
- *Fistulina hepatica* (Schaeff.) With.
- *Gymnopus androsaceus* (L.) Della Magg. & Trassin.
- *Gymnopus aquosus* (Bull.) Antonín & Noordel.
- *Gymnopus dryophilus* (Bull.) Murrill
- *Gymnopus erythropus* (Pers.) Antonín, Halling & Noordel.
- *Gyroporus castaneus* (Bull.) Quéf.
- *Helvella lacunosa* Afzel.
- *Hygrocybe acutoconica* (Clem.) Singer
- *Hygrophoropsis aurantiaca* (Wulfen) Maire
- *Laccaria laccata* (Scop.) Cooke
- *Lactarius rufus* (Scop.) Fr.
- *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill
- *Lycoperdon perlatum* Pers.
- *Marasmius rotula* (Scop.) Fr.
- *Megacollybia platyphylla* (Pers.) Kotl. & Pouzar
- *Melampsora hypericorum* (DC.) J. Schröt.
- *Mycena pelianthina* (Fr.)
- *Mycena seynii* Quéf.
- *Neoboletus erythropus* (Pers.) C. Hahn
- *Paxillus involutus* (Batsch) Fr.



Biofluorescencia de *Cortinarius torvus* (Fr.) Fr.



Biofluorescencia de *Cyclocybe cylindracea* (DC.) Vizzini & Angelini.

- *Peniophora quercina* (Pers.) Cooke
- *Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm.
- *Pluteus leoninus* (Schaeff.) P. Kumm.
- *Polyporus tuberaster* (Jacq. ex Pers.) Fr.
- *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers.
- *Tarzetta catinus* (Holmsk.) Korf & J.K. Rogers
- *Typhrasa gossypina* (Bull.) Örstadius & E. Larss.
- *Xerocomellus poederi* G. Moreno, Heykoop, Esteve-Rav., P. Alvarado & Traba
- *Xerocomus subtomentosus* (L.) Quél.

DISCUSIÓN

Comprobada a biofluorescencia na mostraxe de fungos que se plasma neste traballo, sácase en conclusión que existen diversas especies de fungos biofluorescentes, que amosan esta propiedade en distintas partes dos mesmos. Esta biofluorescencia ás veces presenta certa variabilidade en canto á súa intensidade e cor visible, dependendo de diversos factores, coñecidos ou non. Neste senso, por exemplo, cabe subliñar que nos exemplares dalgunhas especies estudadas perdeuse a capacidade biofluorescente cando os cogomelos obxecto de estudo se secaron, mentres que noutras se mantivo, con igual ou menor intensidade que no material vivo. Observouse tamén que nalgunhas especies con himenóforo biofluorescente, ésta biofluorescencia amósase máis intensa nos exemplares maduros que nos exemplares máis novos. Isto pode ser debido a que, a pesar de ter himenóforo biofluorescente, as esporas destas especies non o serían, polo que a acumulación destas no himenio na madurez, podería ser o motivo polo que se observara unha menor intensidade da súa biofluorescencia.

No transcurso deste estudo observouse tamén que hai xéneros que abranguen especies con e sen biofluorescencia, como o xénero *Amanita* e outros, como o xénero *Russula*, na que as especies estudadas presentan unha intensa biofluorescencia, polo menos no himenóforo.

Este proceso de biofluorescencia que presentan certos fungos resulta aínda moi descoñecido e moi pouco estudado en xeral, sendo non obstante moi interesante a distintos niveis. As funcións da biofluorescencia nos fungos precisan dun maior estudo, incluíndo a relación de certos animais como os insectos coa mesma, pois cabe a posibilidade de que poida constituír un proceso importante para atraer estes animais e favorecer así, en determinadas condicións e en certos fungos, a necesaria dispersión esporal. Non obstante é moi probable que a biofluorescencia mesmo teña outras funcións e aplicacións tamén importantes, aínda por descubrir. Cabe subliñar neste senso a súa crecente utilización como un carácter taxonómico máis, de moi interesante aplicación en determinados xéneros e xa apuntado por JOSSERAND & NÉTIEN (1938).

BIBLIOGRAFÍA

- DIMA, B.; LIIMATAINEN, K.; NISKANEN, T.; KYTÖVUORI, I.; BOJANTCHEV, D. 2014. Two new species of *Cortinarius*, subgenus *Telamonia*, sections *Colymbadini* and *Uracei*, from Europe. *Mycological Progress* [en liña], 13: 867-879. [Consulta: 15-5-2021]. ISSN 1861-8952. Dispoñible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11557-014-0970-6>
- EWART, A. J. 1906. Note on the phosphorescence of *Agaricus (Pleurotus) candescens*, Müll. *Victorian Naturalist*, 23:174. ISSN 0042-5184
- HARVEY, E. N. 1957. *A History of Luminescence from the Earliest Times until 1900*. Baltimore, Maryland, EUA. J. H. Furt Company.
- JOSSERAND, M., NÉTIEN, G. 1938. Observations sur la fluorescence de 175 espèces de champignons charnus examinés en lumière de Wood (suite et fin). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon* [en liña], 10: 283-292. [Consulta: 18-5-2021]. ISSN: 0366-1326. Dispoñible en: <https://doi.org/10.3406/linly.1939.9410>
- MOORE, D.; ROBSON, G. D.; TRINCI, A. P. F. 2011. *21st Century Guidebook to Fungi*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-18695-7.
- OLIVEIRA, A. G.; DESJARDIN, D. E.; PERRY, B. A.; STEVANI, C. V. 2012. Evidence that a single bioluminescent system is shared by all known bioluminescent fungal lineages. *Photochem Photobiol Sci* [en liña], 11: 848-852. [Consulta: 15-5-2021]. ISSN 1474-905X. Dispoñible en: <http://dx.doi.org/10.1039/c2pp25032b>

OLIVEIRA, A. G.; STEVANI, C. V.; WALDENMAIER, H. E.; VIVIANI, V.; EMERSON, J. M.; LOROS, J. J.; DUNLAP, J. C. 2015. Circadian control sheds light on fungal bioluminescence. *Current biology* [en línea], 25(7): 964–968. [Consulta: 17-5-2021]. ISSN 0960-9822. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.02.021>

SIVINSKI, J. M. 1981. Arthropods attracted to luminous fungi, *Psyche* [en línea], 88. [Consulta: 17-5-2021]. ISSN: 1687-7438. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/1981/79890>

SIVINSKI, J. M. 1998. Phototropism, bioluminescence and the *Diptera*. *The Florida Entomologist* [en línea], 81 (3): 282–292. [Consulta: 17-5-2021]. ISSN 1938-5102. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/3495919>

Código QR para descargar el artículo en idioma español:



Pode o xénero *Suillus* S.F. Gray establecer micorrizas con *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn?

Autora: Marisa Castro

Laboratorio de Bioloxía. Universidade de Vigo

lcastro@uvigo.es

RESUMO

Neste artigo discútense, en base á bibliografía consultada, a posibilidade de que *Suillus collinitus* (Fr.) Kuntze estableza micorrizas con *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. en piñeirais plantados sobre areais costeiros.

Palabras clave: micorrizas, *Suillus*, pteridófita, *Pteridium*, areais costeiros.

ABSTRACT

This article discusses, based on the literature consulted, the hypothesis that *Suillus collinitus* (Fr.) Kuntze may establish mycorrhizals with *Pteridium aquilinum* (L.) Kuntze on pine forest planted on coastal sands.

Keywords: mycorrhizals, *Suillus*, pteridophytes, *Pteridium*, coastal sands.

INTRODUCCIÓN

Enténdese por micorriza a unha asociación mutualista, de tipo simbiótico, que se forma entre as hifas de certos fungos e as raíces das plantas (DE SOUZA *et al.*, 2006). Foi posto en evidencia que musgos, hepáticas e pteridófitas presentan, en rizoides e raíces, estruturas semellantes ás micorrizas arbusculares formadas polos *Glomeromycota* en plantas espermatófitas (HONRUBIA, 2009). Mais tamén foron observadas con *Ascomycota* e *Basidiomycota* (WANG & QIU, 2006; READ *et al.*, 2000).

Os fungos reciben da planta hidratos de carbono e as hifas aumentan a superficie da raíz para axudarlle na obtención de auga e sales minerais, así mesmo é capaz de mobilizar certos elementos do solo como P, Al, Fe e Ca, entre outros (BRUNDRETT,

2008; SMITH & READ, 2008) e protexer contra ataques de patóxenos de diversa índole e en diversas circunstancias (VISHWANATHAN *et al.*, 2020). De feito, entre o 80 e o 92% das especies e familias estudadas ata agora son micorrícicas, sendo predominantes as arbusculares tanto entre as plantas máis primitivas como as actuais (WANG & QIU, 2006).

Ao parecer é a planta a que controla, pola forza do seu sistema radical, a forza da simbiose, aínda que axudada pola interface de intercambio nas endomicorrizas, ou pola formación dun tipo particular de raíz secundaria e de crecemento limitado nas ectomicorrizas. De feito, o sistema radical constitúe un nicho ecolóxico onde se desenvolven os fungos (BRUNDRETT, 2002), xunto con outros microorganismos.

SMITH & READ (2008) describen sete tipos, en base a características morfolóxicas e funcionais da micorriza: ectomicorrizas, endomicorrizas, ectendomicorrizas, monotropoides, arbutoides, ericoides e orquioides. Nas ectendomicorrizas as raíces das plantas están recubertas por un diáfano manto de hifas, a pesar de que a rede de Hartig propia das ectomicorrizas está ben desenvolta, e a penetración na raíz por parte das hifas é tanto inter (ecto) como intracelular (endo) (HARLEY & SMITH, 1983; SILVEIRA, 1992).

As ectendomicorrizas representan o segundo tipo de micorrizas máis frecuentes e poden ser moi abundantes en masas forestais de *Pinus* ou *Picea*. De modo xeral, as ectendomicorrizas parécense ás ectomicorrizas, teñen un manto colorido, aínda que xeralmente non posúen as grosas hifas características delas. O fungo pode verse penetrando no interior das células corticais e formando unha rede de Hartig (SILVEIRA, 1992). Trátase dun grupo imperfectamente definido, xa que na actualidade, algúns investigadores consideran as micorrizas arbutoides e monotropoides como ectendomicorrizas, en base ao tipo de relación que teñen coas plantas (PETERSEN, 2010).

Preferentemente foron estudadas en organismos vexetais primitivos. Así, en briófitas confirmouse a presenza de diversas estruturas fúncicas na superficie da planta e vesículas e agrupacións con hifas inter e intracelulares nos gametófitos de varias especies de musgos (ZHANG & GUO, 2007) e de pteridófitas primitivas, aínda que neste caso interprétase máis como unha maneira de conseguir o aporte de hidratos de carbono por parte do fungo que a un proceso mutualista (HONRUBIA, 2009).

MATERIAL E MÉTODOS

O material analizado foi observado nos piñeirais dunares do «Complejo Dunar de Corrubedo e lagoas de Carregal e Vixán» (Ribeira, A Coruña) e identificado mediante as obras de MUÑOZ (2005), para o fungo, e GARCÍA (2008), para o fento.

Para a revisión bibliográfica sobre micorrizas utilizáronse as bases de datos bibliográficas habituais

e traballos de carácter xeral, como o de SMITH & READ (2008) e HONRUBIA (2009), que axudaron na procura relacionada tanto con micorrizas en xeral, como con micorrizas de *Suillus* e con pteridófitas.

“...os fungos ectomicorrícicos, maioritariamente Ascomycota e Basidiomycota, tiveron a súa orixe en formas saprotróficas, o que fai pensar, que esas asociacións fungo-plantas son inestables e evolutivamente dinámicas”

RESULTADOS E DISCUSIÓN

Durante unha visita realizada o 11 de outubro de 2018 ao Parque Natural de Corrubedo realizouse a recolleita de varios exemplares de *Suillus collinitus* (Fr.) Kuntze, que se encontraban na base do raquis de *Pteridium aquilinum* (L.) Kuntze (figura 1). A mucosidade e as febras escuras innatas do píleo, xunto cos restos de micelio rosado na base do estipe permiten identificalo perfectamente. Trátase dunha especie que ten preferencia por terreos básicos, por iso se adapta perfectamente ás dunas grises galegas, que posúen pH moi elevados (MOLDES, 1996). Non se conserva exsiccata do material (figura 2).

O exemplar de *Pteridium aquilinum* atopábase nunha zona de areal reforestado con *Pinus pinaster* Ait. e sotobosque de *Ulex europaeus* L., *Daboecia cantabrica* (Huds.) K.Koch subsp. *cantabrica*, *Erica* spp. e *Daphne gnidium* L., entre diversas especies herbáceas.

O xénero *Pteridium* comprende unha única especie, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. (HOJO-SOUZA *et al.*, 2010), aínda que evidencias baseadas en estudos morfoloxolóxicos e análise de DNA conduciron a que THOMPSON (2004) as dividiran en tres liñas: un taxon diploide, *P. aquilinum*, con once subespecies, no hemisferio norte, dous diploides, *P. esculentum* (G.Forst.) Cockayne e *P.*



Suillus collinitus sobre *Pteridium aquilinum*.



Suillus collinitus.

arachnoideum (Kaulf.) Maxon, no hemisferio sur e dous alotetraploides, *P. caudatum* (L.) Maxon, en Europa Central e América do Sur, e *P. semihastatum* (Wall. ex J.Agardh) S.B.Andrews, do suroeste de Asia e norte de Australia. Queda patente a gran variabilidade do antigo taxon *P. aquilinum*.

É unha especie amplamente distribuída, entre outras características, porque o esporófito é moi resistente ao ataque de insectos e microorganismos do solo, á resistencia dos seus rizomas ao frío e ao calor e á súa capacidade para obter nutrientes no solo a longas distancias (HOJO-SOUZA *et al.*, 2010), o que fai supoñer a existencia de micorrizas asociadas ás súas raíces.

Polo que se sabe os esporófitos de pteridófitas: *Lycopodium*, *Selaginella*, *Angiopteris*, *Psilotum*,

Botrychium, *Osmunda*, *Pteris*, ***Pteridium***, *Adiantum*, *Dryopteris*, *Cheilantes* e *Equisetum*, entre outros xéneros, son capaces de asociarse con *Glomeromycota* formando micorrizas arbusculares (BRUNDRETT, 2002; WANG & QIU, 2006). Non se ten constancia de que o seu sistema radical forme ectomicorrizas, pero o rexistro de fungos asociados a fentos e licófitas aínda está moi fragmentado e o criterio para o seu diagnóstico é pouco consistente, o que dificulta o entendemento e a determinación do estatus micorrícico nos fungos que os acompañan (LARA-PÉREZ *et al.*, 2017).

Ata hai relativamente poucos anos pensábase que só os fungos que forman ectomicorrizas son capaces de producir frutificacións visibles: basidiomas e ascomas (JACKSON & MASON, 1984; SMITH & READ, 2008), xa que os fungos responsables de ec-

tendomicorrizas, Ascomycota dos xéneros *Tricharina*, *Phialophora*, *Phialocephala*, *Chaetosphaeria* e *Wilcoxina*, a maior parte das veces carecen de frutificacións, aínda que algúns son capaces de formar ascocarpos en forma de copa na superficie do substrato (EGGER & FORTIN, 1988) e outros como *Peziza*, *Geopyxis*, *Ascobolus*, que tamén poden comportarse como ectendomicorrícos, si frutifican (HONRUBIA *et al.*, 1997).

Trátase dun grupo de micorrizas moito menos estudado que o resto, do que aínda se sabe pouco da súa ecoloxía e dos seus efectos no crecemento e supervivencia das plantas (PETERSON, 2010), pero, segundo é sabido, as ectendomicorrizas adquiren gran importancia ecolóxica en situacións de estrés ambiental (TORRES & HONRUBIA, 1997), como ocorre nos terreos dunares con serios problemas de hidratación, é dicir, poden ser unha alternativa aos fungos ectomicorrícos, *Basidiomycota*, ocupantes das raíces secundarias de crecemento limitado.

É sabido que algunhas espermatófitas como *Eucalyptus* e *Populus* poden compartir simultaneamente ou en períodos sucesivos ecto e endomicorrizas (PÉREZ-MORENO & READ, 2004; WANG & QIU, 2006). E, en reforestacións con plántulas de eucalipto observouse unha sucesión no tipo de colonización por parte das micorrizas, sendo no inicio dominada polas arbusculares e posteriormente por ectomicorrizas (SANTOS, 2001). Ademais, algúns fungos *Basidiomycota* presentan gran amplitude de hospedadores cos que establecen simbioses intra ou intercelulares (SELOSE *et al.*, 2007). Noutros como o xénero *Terfezia* poden producirse variacións morfolóxicas e anatómicas en función da dispoñibilidade de nutrientes (HONRUBIA *et al.*, 2007).

Como indican HIBBET *et al.* (2000) os fungos ectomicorrícos, maioritariamente *Ascomycota* e *Basidiomycota*, tiveron a súa orixe en formas saprotróficas o que fai pensar que esas asociacións fungo-plantas son inestables e evolutivamente dinámicas. De feito, fungos ectomicorrícos, ao longo da súa vida, poden presentar fases sapro-

tróficas, previas á micorrización e, algúns micorrícos desenvolven fases parasitas e saprotróficas no caso de que desapareza o hospedador (HALL *et al.*, 2003). Perante esta situación, xurde a pregunta: será posible que algún fungo ectendomicorríco co tempo e co desenvolvemento dos sistemas radicais evolucione a ectomicorríco ou, o que é o mesmo, que un fungo ectomicorríco poida ter fases ectendomicorrícas previas que axuden a relacionarse co hospedador?

O proceso de colonización de ambientes pobres en nutrientes, edáfica e climaticamente inestables debeuse probablemente a fungos ectomicorrícos e algúns fungos con hifas tabicadas, especialmente *Basidiomycota*, presentes no Cretáceo (130 millóns de anos), vivían como saprótrofos antes de consolidarse como ectomicorrícos (BRUNS & SHEFFERSON, 2004).

Entre os primeiros fósiles de ectomicorrizas aceptablemente conservados atópanse os de *Suillus* con piñeiros, datados do Eoceno Medio, máis ou menos hai 50 millóns de anos (LEPAGE *et al.*, 1997) e comprobouse que illados de micelio de *Suillus collinitus* (Fr.) Kuntze demostraron unha forte estimulación do crecemento e da adaptación de *Pinus halepensis* Mill. a ecosistemas mediterráneos (RUIZ-DÍEZ *et al.*, 2006).

Cando se pasan plántulas dun viveiro á natureza, as ectendomicorrizas cambian por ectomicorrizas ao alcanzar o sistema radical a madurez (SANTOS, 2001). Este cambio podería ocorrer en certas pteridófitas amplamente distribuídas cando ocupan ecosistemas xéricos, con máis dificultade para obter nutrientes e auga?

BIBLIOGRAFÍA

- BRUNDRETT, M.C. 2002. Coevolution of roots and mycorrhizas of land plants. *New Phytologist* 154: 275-304.
- BRUNDRETT, M.C. 2008. Mycorrhizal Associations: The Web Resource in www.mycorrhizas.info (consultado 15/03/21)
- BRUNS, T.; SHEFFERSON, R.P. (2004) Evolutionary studies of mycorrhizal fungi: milestones and future directions. *Canadian J. Bot.* 82: 1122-1132.

- DE SOUZA, V.C.; DA SILVA, R.A.; CARDOSO, G.D.; BARRETO, A.F. 2006. Estudos sobre fungos micorrízicos. *Rev. Brasileira Eng. Agr. Amb.* 10(3): 612-618.
- EGGER, K.N.; FORTIN, J.A. 1988. Ectendomycorrhizae: diversity and classification in LALONDE, M. & PICHÉ, Y. (eds) *Canadian workshop on mycorrhizae in forestry*. CRBF: Université Laval, Ste-Foy: 113-114.
- GARCÍA, X.R. 2008. *Guía das plantas de Galicia*. Vigo. Edicións Xerais.
- HALL, R.; WANG, Y.; AMICUCCI, A. 2003. Cultivation of edible ectomycorrhizal mushrooms. *Biotechnology* 21(10): 433-438.
- HARLEY, J.L.; SMITH, S.E. 1983. *Mycorrhizal Symbiosis*. London. Academic Press.
- HIBBET, D.S.; GILBERT, L.B.; DONOGHE, M.J. 2000. Evolutionary instability of ectomycorrhizal symbioses in basidiomycetes. *Nature* 407: 506-508.
- HOJO-SOUZ, N.S.; CARNEIRO, C.M.; DOS SANTOS, R.C. 2010. *Pteridium aquilinum*: what we know and what is yet to be learnt. *Biosci J. Uberlândia* 26(5): 798-808.
- HONRUBIA, M. 2009. La micorrizas: una relación planta-hongo que dura más de 400 millones de años. *Anales Jard. Bot. Madrid* 66S1: 133-144. Doi: 10.3989/ajbm2226.
- HONRUBIA, M.; MORTE, A.; GUTIÉRREZ, A. 2007. Las Terfezas. Un cultivo para el desarrollo rural en regiones áridas y semi-áridas in REYNA, S. (coord.) *Truficultura, Fundamentos y Técnicas*, cap. 10: 365-397. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa.
- HONRUBIA, M.; TORRES, P.; DÍAZ, G.; BARRENO, E.; MORTE, A.; SÁNCHEZ, F.; PÉREZ, P.; SÁNCHEZ-SAORÍN, J.A. 1997. Efectos de las micorrizas en la restauración de las zonas afectadas por incendios forestales en la Comunidad Valenciana in *La restauración de la cubierta vegetal en la Comunidad Valenciana*: 345-393. Consellería de Agricultura y Medio Ambiente.
- JACKSON, R.M.; MASON, P.A. 1984. *Mycorrhiza*. London: Edward Arnold.
- LARA-PÉREZ, L.A.; ZULUETA-RODRÍGUEZ, R.; ANDRADE-TORRES, A. 2018. Micorriza arbuscular, Mucoromycotina y hongos septados oscuros en helechos y licófitas con distribución en México: una revisión global. *Rev. Biol. Tropical* 65(3): 1062-1081.
- LEPAGE, B.A.; CURRAH, R.S.; STOCKEY, R.A.; ROTHWELL, G.W. 1997. Fossil ectomycorrhizae from the Middle Eocene. *American J. Bot.* 84: 410-412.
- MOLDES, J.J. 1996. Macromicetas das zonas de Barra y Area de Meán (Cangas do Morrazo) in *Premio Galicia de Micología* (1983-1991). Santiago de Compostela. Xunta de Galicia.
- MUÑOZ, J.A. 2005. *Boletus* s.l. in *Fungi Europaei* 2. Alassio. Edizione Candusso.
- PÉREZ-MORENO, J.; READ, D.J. 2004. Los hongos ectomicorrízicos, lazos vivientes que conectan y nutren a los árboles en la naturaleza. *Interciencia* 29: 239-247.
- PETERSON, R.L. 2010. Ectendomycorrhizas: ocurrence, structural characteristics and possible roles in HOCK, B. *The Mycota 9: Fungal Associations*, chap. 11: 179-205.
- READ, D.J.; DUCKETT, J.G.; FRANCIS, R.; LIGRONE, R.; RUSSELL, A. 2000. Symbiotic fungal association in "lower" plants. *Phil. Trans. R. Soc. London B.* 355: 815-831.
- RUIZ-DÍEZ, B.; RINCÓN, A.M.; DE FELIPE, M.R.; FERNÁNDEZ-PASCUAL, M. 2006. Molecular characterization and evaluation of mycorrhizal capacity of *Suillus* isolates from Central Spain for the selection of fungal inoculants. *Mycorrhiza* 16: 465-474. Doi 10.1007/s00572-006-0063-8.
- SANTOS, I.S. 2001. *Fungos micorrízicos arbusculares em ambiente de mata atlântica e de eucaliptos na região de Entre Rios, Bahia*. Universidade Federal da Bahia (tese mestrado).
- SELOSSE, M.A.; SETARO, S.; GLATARD, F.; RICHARD, F.; URCELAY, C.; WEISS, M. 2007. Sebaccinales are common mycorrhizal associates of Ericaceae. *New Phytologist* 174: 864-878.
- SILVEIRA, A.P.D. 1992. Micorrizas in CARDOSO, E.I.B., TSAI, S.M. & NEVES, M.C.P. (ed.) *Microbiologia do solo*. Campinas. Soc. Brasileira Ciencia Solo: 257-282.
- SMITH, S.E.; READ, D. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis* (3ª edition). New York. Academic Press.
- THOMPSON, J.A. 2008. Towards a taxonomic revision of *Pteridium* (Dennstaedtiaceae). *Telopea, Sidney* 10(4): 793-803.
- TORRES, P.; HONRUBIA, M. 1997. Changes and effects of a natural fire on ectomycorrhizal inoculum potencial of soil in a *Pinus halepensis* forest. *For. Ecol. Manag.* 96: 189-196.
- VISHWANATHAN, K.; ZIENKIEWICZ, K.; LIU, Y.; JANZ, D.; FEUSSNER, I.; POLLE, A.; HANEY, C.H. 2020. Ectomycorrhizal fungi induce systemic resistance against insects on a nonmycorrhizal plant in a CerK1-dependent manner. *New Phytologist* 228(1): 728-740. Doi 10.1111/nph.16715.
- WANG, B.; QIU, Y.K. 2006. Phylogenetic distribution and evolution of mycorrhizas in land plants. *Mycorrhiza* 16: 299-363.
- ZHANG, Y.; GUO, L.D. 2007. Arbuscular mycorrhizal structure and fungi associated with mosses. *Mycorrhiza* 17: 319-325.

Las Setas ú Hongos del País Vasco de D. Telesforo de Aranzadi. Obra científica de finales del siglo XIX y de referencia en la divulgación de la micología en España

Autor: Jorge Santoro de Membiela
jorgesantorom@gmail.com

No es la primera vez que a través de las páginas de la revista *Micolucus*, tratamos sobre la obra micológica del profesor D. Telesforo de Aranzadi (SANTORO, 2018), en donde ya se mencionaba la importancia de su labor como profesor, investigador y divulgador dentro de esta materia. En dicho artículo, citábamos el título y algunos datos de una de sus obras, que dentro del ámbito micológico es la más emblemática de su autoría: *Euskalerriko perrechikuak. Setas u hongos del país vasco. Guía para la distinción de los comestibles y venenosos*. Al mismo tiempo también manifestábamos la importancia e interés que podría tener un artículo propio al respecto. Es con este carácter, el que en esta ocasión nos proponemos, ya no dar a conocer, pero sí recordar, esta publicación que tiene gran importancia histórica, científica y bibliográfica para la micología en lengua castellana, así como para la propia investigación micológica del país vasco en la que está basada.

Las *Setas ú Hongos del País Vasco*, también abarca como así se indica en los títulos, *los parásitos de plantas cultivadas y enumeración sistemática de los indiferentes*. Los textos están complementados con un Atlas que presenta 41 láminas cromolitografiadas relativas al texto tratado y que forman un segundo tomo al que nos referiremos en capítulo aparte.

Estos dos tomos de la obra de Aranzadi tienen tamaños distintos. El Atlas con las láminas presenta un formato apaisado. Fueron publicados en Madrid en 1897 por la editorial Romo y Füssel, que

al precio ambos de 15 pesetas, como figura en la cubierta trasera de los mismos, se encargaba también de su distribución y venta.

La portada del tomo que contiene los textos, repite los títulos que figuran en la cubierta, estando sus líneas impresas con tipografías distintas que alternan el tamaño y las fuentes. Debajo del nombre del autor, al que se menciona como *Catedrático en la facultad de Farmacia de la Universidad de Granada y dibujante científico que fue en el Museo de Historia Natural de Madrid*, se informa del atlas con *41 láminas cromolitografiadas publicadas aparte*.

“Esta publicación tiene gran importancia histórica, científica y bibliográfica para la micología en lengua castellana”

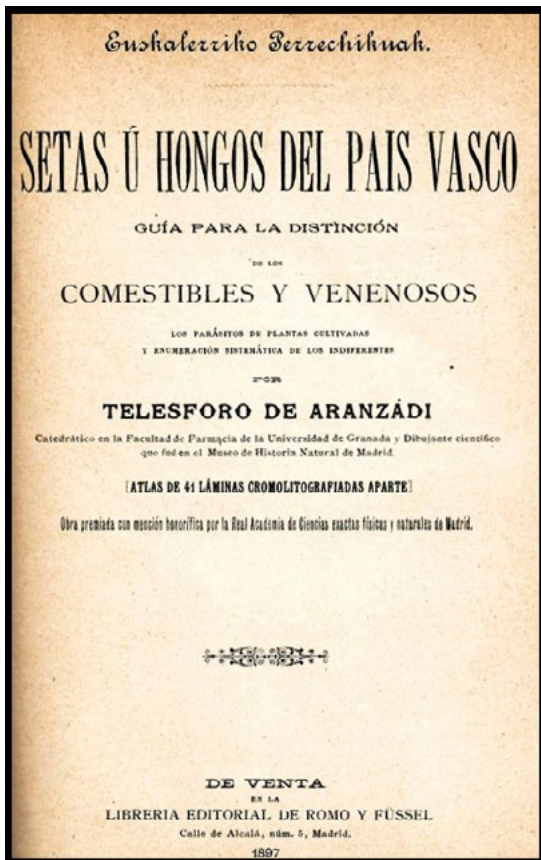
Antes de finalizar con la información de la editorial y año de publicación, se hace mención de *obra premiada con mención honorífica por la real Academia de Ciencias exactas físicas y naturales de Madrid*.

Es importante resaltar que en página independiente entre la cubierta y portada, figura en caracteres mayúsculos, el título de *Enumeración sistemática de los hongos del país vasco*, que como comprobamos es la parte más característica y extensa de este trabajo. En palabras de Aranzadi es “la clave del objeto y fin más culminantes del presente es-

tudio, es a saber, enumerar los hongos o setas del país vasco (*euskalerriko perrechikuak*)”

El primer tomo con el texto, consta de 170 páginas que incluyen los índices. Tiene unas dimensiones de 22,5 x 16,2 cm. Se presenta en encuadernación rústica y está realizado por la imprenta del Asilo de Huérfanos del Sagrado Corazón de Jesús, sita en la madrileña calle de Juan Bravo nº.5.

Esta obra de D. Telesforo de Aranzadi, es actualmente de fácil acceso para el interesado que así lo quiera hacer, ya que se encuentra disponible para su consulta o descarga en diferentes sitios de internet. También existe en el mercado de librería actual la reproducción facsímil de la misma.



Portada de “*Euskalerriko perrechikuak*”. *Setas ú Hongos del País Vasco* de D. Telesforo de Aranzadi publicado en 1897.

Por lo tanto, teniendo en cuenta las características divulgativas que la obra presenta en la actualidad y el fácil acceso a la misma, nos limitaremos a reseñar solamente algunas particularidades que llaman nuestra atención, así como la inclusión de un índice con las especies mencionadas en el mismo, del cual el trabajo de Aranzadi carece y que pensamos puede tener utilidad para la consulta o búsqueda del interesado en ello.

El trabajo remata con tablas de índices para los géneros que contienen las especies estudiadas y para los nombres vulgares en euskera, aunque también figuran algunos en castellano.

En relación a los nombres vulgares citados, curiosamente Aranzadi emplea en las páginas 6 y 155 del texto, así como en los índices de los dos tomos, el término *Colmenilla* y *Pantágano* para nombrar popularmente a las especies de *Morchella*. El primero como empleado en Castilla y que sabemos es ampliamente conocido hoy en día, y el segundo como usado en el valle del Sil. Al respecto del término *Pantágano* y a pesar de nuestra curiosidad e interés, no hemos podido averiguar ni constatar la existencia de este vocablo para Galicia.

EL AUTOR

Como mencionamos anteriormente, ya en el número 5 de esta revista hemos realizado una breve reseña sobre la figura de este extraordinario y prolífico investigador vasco, que pensamos no es necesario volver a repetir aquí. Actualmente su apellido da nombre a la prestigiosa Sociedad de Ciencias Aranzadi, ubicada en la ciudad de San Sebastián y fundada en 1947. Los aspectos sobre su vida, trabajo y obra están ampliamente estudiados (GOICOECHEA, 1985).

No obstante nos parece interesante resaltar cronológicamente de entre toda la producción del profesor Aranzadi, que abarca muchos ámbitos culturales, los trabajos relativos a la investigación sobre los hongos:

1898 *Mercado de setas*. La Región Médico-Farmacéutica Vasco-Navarra VII, pp. 269-272

- 1901 *Gibelurdiñ*. Euskal-Erria. Revista Bascongada. San Sebastián T. 45. pp. 219-221
- 1903 *Primera lista de nombres catalanes de hongos*. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Madrid. p.112
- 1905 *Catálogo de hongos observados en Cataluña*. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Madrid. p. 495
- 1905 *Lista de hongos del Empalme (Gerona)*. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Madrid. p.499
- 1905 *Segunda lista de nombres catalanes de hongos*. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Madrid. p.501
- 1905 *Utilidad de los hongos*. Revista de Farmacia
- 1907 Lista de hongos recibidos en noviembre de 1906 del Empalme, Martorellas, S. Celoni y Badalona. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Madrid. p.103
- 1907 *Tercera lista de nombres catalanes de hongos*, Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Madrid. p.103
- 1908 *Hongos observados en Cataluña durante el otoño de 1907; cuarta lista de nombres catalanes de hongos*. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Madrid. p. 358
- 1914 *Atlas de hongos comestibles y venenosos*. Barcelona. Estudio. Ediciones posteriores en 1923, 1926, 1933 y 1935. Barcelona. C. Seither

LA OBRA

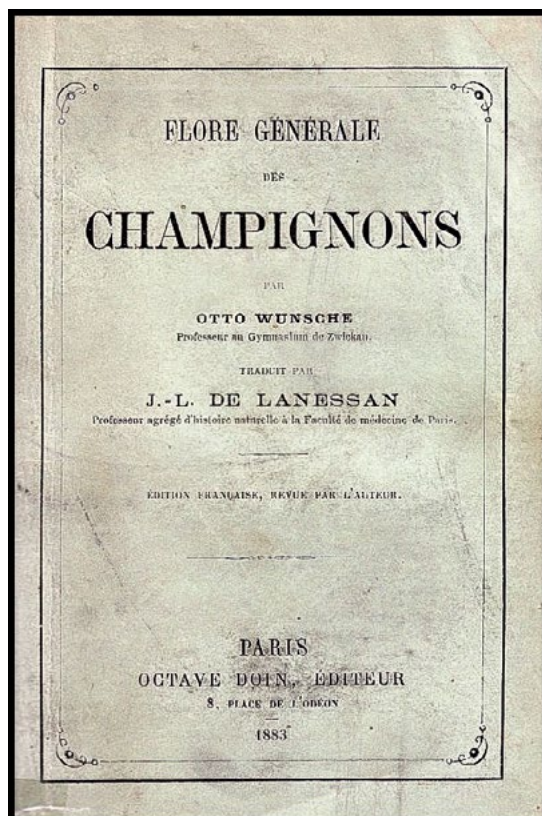
No sabemos las vicisitudes que llevaron a Aranzadi a editar esta obra en la editorial y librería madrileña de Romo y Fussel, que contaba con establecimientos en las céntricas calles de Espóz y Mina nº 14 y Alcalá nº 5.

Esta editorial mantuvo su actividad como tal de 1891 a 1904, a partir de esta fecha figura como Adrián Romo Sucesor y en 1924 sus hijos Luís y Enrique Romo establecen la Librería Internacional de Romo (MOLINA, 1924). El establecimiento se surtía con obras de autores en idioma español y

portugués, que complementaba con traducciones de obras literarias y científicas al español. Fue una editorial muy conocida por la reproducción y comercialización de diversas series de tarjetas postales de la casa suiza Hauser y Menet, con las imágenes de los monumentos españoles que tenían más demanda turística o comercial. Es posible que esta conocida actividad de impresión fotográfica, fuese la elegida por Aranzadi para la reproducción de sus láminas y por lo tanto también para sus textos.

El trabajo de Aranzadi como indican sus títulos, tiene dos finalidades bien definidas que son complementarias. La primera servir de guía para distinguir las setas comestibles de las venenosas y la segunda presentar un catálogo que enumere los hongos o setas del país vasco.

En lo que respecta a la primera finalidad, el autor lo deja claro al comienzo: "Este libro se ha escrito



Portada de *Flore des Champignons* de Otto Wunsche, obra utilizada por Aranzadi y publicada en 1883

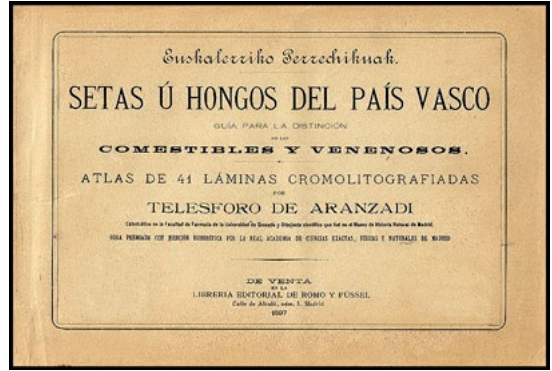
con el principal y casi único objeto de que sirva para distinguir las setas, hongos o *perrechicos* comestibles y venenosos". Para la segunda, Aranzadi lo expresa contundentemente en la página 26: "Las consideraciones expuestas en los párrafos precedentes son la clave del OBJETO Y FIN más culminante DEL PRESENTE ESTUDIO; es a saber, enumerar los hongos o setas del país vasco", añadiendo que la descripción de las setas comestibles y venenosas "pueda ser útil a la generalidad de las personas".

El índice general de la obra que incluye una advertencia a los lectores, se encuentra al principio del libro y en él quedan reflejados los capítulos de las diferentes materias tratadas.

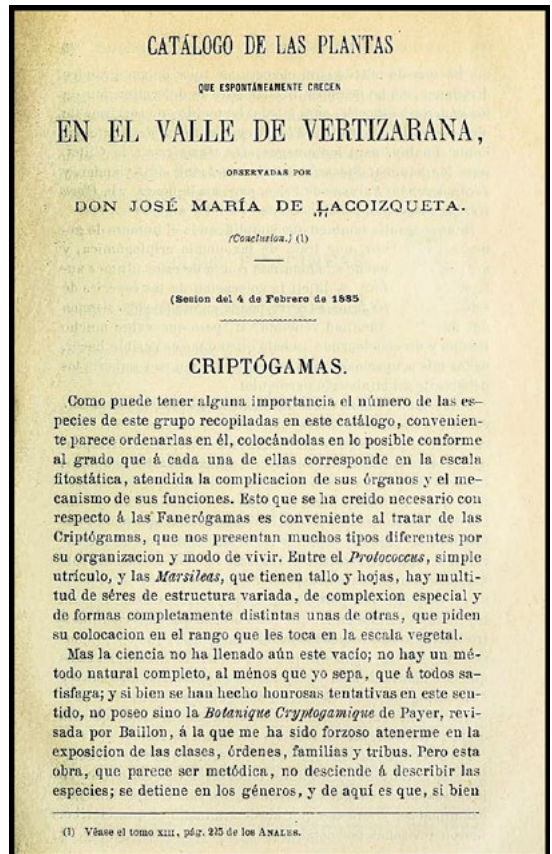
Uno de los apartados iniciales que nos parece llamativo o por lo menos inusual, es un pequeño calendario, o quizá podríamos llamarle "santoral", para algunas de las especies comestibles más conocidas y su momento natural de desarrollo. Hay que recordar que D. Telesforo de Aranzadi era persona de fuertes convicciones religiosas: Por San José. Por Pascua y la Ascensión. De la Pascua florida a mayo. De San Juan a San Miguel. De San Fermín a San Antolín. De San Fermín a San Miguel. De San Ignacio a San Miguel y de San Antolín a San Fausto. También indica para la aparición de determinadas especies, la época relativa a las estaciones y meses del año.

Este apartado inicial se complementa con un vocabulario que ocupa siete páginas y que contiene 111 acepciones con las palabras y términos micológicos empleados que se pueden encontrar en el texto.

En la primera parte, el autor establece unas reglas generales para la recogida de las setas comestibles y poder efectuar esta labor sin riesgo. También da nociones sobre la toxicidad de algunas especies y diversas generalidades sobre el modo de ser de los hongos en la naturaleza, aspectos todos estos que los interesados pueden comprobar en la lectura de este trabajo, que como ya hemos dicho ante-



Cubierta del tomo del Atlas con 41 láminas de D. Telesforo de Aranzadi publicado en 1897.



Trabajo *Criptógamas en el Valle de Vertizarana* de D. José María de Lacoizqueta, publicado en 1885.

riormente está asequible para quien así lo quiera hacer.

Antes de la segunda parte donde se incluye el catálogo o *Enumeración sistemática de los hongos del país vasco*, el profesor Aranzadi establece un “Cuadro para determinar y distinguir los hongos de cierto tamaño por sus caracteres exteriores”. Este extracto está basado en la clasificación que hace *Otto Wunsche*. Sus puntos principales son los siguientes:

1. Forma de tejado, abanico, sombrilla con pie o sin él
2. Forma de rodaja, copa, concha o embudo

3. Forma de costra en pliegues ondeados, en jirones o forma de abanico
4. Forma de tallo, maza o ramificado como cuerna de ciervo o como arbusto
5. Forma de pelota o pera, acebollado, ordinariamente sin pie

A continuación, también establece un “cuadro práctico para los grupos primordiales de la clase de los hongos” en donde no hemos podido apreciar bien si la sistemática adoptada se corresponde con la obra de Wunsche, o por el contrario emplea la de Ludwig, al que cita en la página 144 indicando el título de su obra. Su esquema es el siguiente:

BASIDIOMICETES	HIMENOMICETES O GIMNOBASIDIOS	Agaricíneas, Poliporeas, Hidnaceas, Teleforeas Clavarieas, Tremelíneas
	GASTEROMICETES O ANGIOBASIDIOS	Faloideas, Licoperdíneas, Nidularieas
ASCOMICETES	DISCOMICETES	Helveláceas, Peciceas, Fadiciaceas, Gimnoasqueas
	PIRENOMICETES	Elafomicetes, Tuberáceas, Perisporiáceas, Esferiáceas
UREDÍNEAS		
USTILAGÍNEAS		
FICOMICETES		
MIXOMICETES		
ESQUIZOMICETES		

LAS REFERENCIAS

El trabajo carece, como suele ser frecuente para muchas obras de esta época, de una relación bibliográfica estructurada al uso actual, en donde se muestre con claridad las obras consultadas para su confección. Prácticamente todas las citas realizadas están referidas solo a los autores y hechas de pasada dentro de los respectivos textos, sin incluir datos de las mismas y en algunos casos siendo tratadas como notas simples a pie de página. Muchas de estas menciones se realizan para apoyar los textos relativos a la comestibilidad de algunas especies, materia en la que podemos comprobar

que no siempre existe la misma opinión en los autores referidos.

A juzgar por las citas realizadas, Aranzadi ha tenido que consultar muchas obras de micología o de textos botánicos. En su totalidad podemos comprobar 65 menciones a autores distintos. Algunos de ellos se repiten en función de la materia tratada, es decir: cincuenta citas están relacionadas con la nutrición, comestibilidad y toxicidad de los hongos, veintidós para su sistemática y determinación, seis son relativas para cultivo y comercialización, y dos son de diccionarios de términos lingüísticos.

NUTRICION - TOXICIDAD - COMESTIBILIDAD		
	AUTOR	PÁGINAS
1	Allioni	58
2	Badham	57
3	Balbi	67
4	Bertillon	47, 121
5	Bostrom	154
6	Boudier	22
7	Buchner	81, 88, 107
8	Bulliard	88
9	Clos	19
10	Clusius	84
11	Colmeiro*	25
12	Constantin	47, 49, 54, 57, 62, 67, 74, 84, 87, 88, 100, 102, 107, 112, 121, 126, 127, 155
13	Cooke et Berkeley*	22
14	Cordier	47, 74, 130
15	De Candolle	49
16	Döping	18
17	Ermann	23
18	Fries	62, 88, 107
19	Gautier	21, 22, 46, 47, 48, 49, 60, 62, 68, 74, 78, 81, 84, 87, 107, 128, 129, 130, 132, 146, 155
20	Genevier	19
21	Gerard	22
22	Gillet	47, 49, 62, 74, 78, 84, 87, 88, 100, 112, 121, 128, 130, 146
23	Gleditsch	88
24	Hayne	78

* Autores con obra referenciada en el texto

NUTRICION - TOXICIDAD - COMESTIBILIDAD		
	AUTOR	PÁGINAS
25	Hertwig	47, 74
26	Kobert	22
27	Kromboholz	47, 67, 88, 99, 140
28	Künh	164
29	Lacoizqueta*	48, 97
30	Lenz	46, 49, 65, 74, 78, 84, 100, 121, 123, 130, 149, 155
31	Leveillé	19, 121
32	Lorinser	46, 65, 84, 88, 100, 112, 121
33	Löscke	111
34	Marquardt	88, 107, 130, 132, 140
35	Micheli	62
36	Paulet	48, 74, 112, 123
37	Persoon	58, 107
38	Planchon	19
39	Pollini	49, 58, 68, 74, 88, 130, 140
40	Poufick	154
41	Quelet	112, 121
42	Röhl	65
43	Roques	123
44	Schaeffer	88
45	Schlossberger	18
46	Schübler	19
47	Stande	58, 67, 68, 107, 132
48	Trattinick	123
49	Willdenow*	19
50	Wunsche*	46, 48, 49, 65, 66, 68, 74, 88, 100, 101, 107, 121, 130, 132, 149

* Autores con obra referenciada en el texto

SISTEMÁTICA - DETERMINACIÓN		
	AUTOR	PÁGINAS
1	Berkeley	56
2	Brefeld	163
3	Constantin et Dufour	45, 60, 90, 150
4	De Candolle	56
5	De Seynes	56
6	Delile	56
7	Fries	39, 41, 42, 43, 56, 79, 82, 83, 110, 115, 116, 117, 118, 131, 132, 133
8	Furundarena*	28, 105, 130
9	Gautier	90, 145
10	Gillet	45, 60, 66, 90
11	Lacoizqueta*	28, 60, 123
12	Lenz	56, 88, 145, 150
13	Leveillé	63
14	Lorinser	38
15	Ludwig*	132, 144, 152, 153, 158, 160, 161
16	Magnus	162
17	Phobus	56
18	Planchon	56
19	Quelet	90
20	Rabenhorst	125
21	Rostrup	156
22	Wunsche*	25, 30, 145, 150

* Autores con obra referenciada en el texto

CULTIVO - COMERCIALIZACIÓN- DICCIONARIOS		
	AUTOR	PÁGINAS
1	Ihore	118
2	Jensen	165
3	Kromboholz	123
4	Lacoizqueta*	157
5	Larramendi*	95
6	Lenz	118
7	Marquardt	123
8	Mayr	159

* Autores con obra referenciada en el texto

Los títulos que son mencionados o podemos identificar en el texto y que relacionamos por orden alfabético de autor son los siguientes:

Colmeiro, Miguel. *Enumeración y revisión de las plantas de la península hispano-lusitana e islas Baleares*. Madrid 1885-1887. 5 volúmenes.

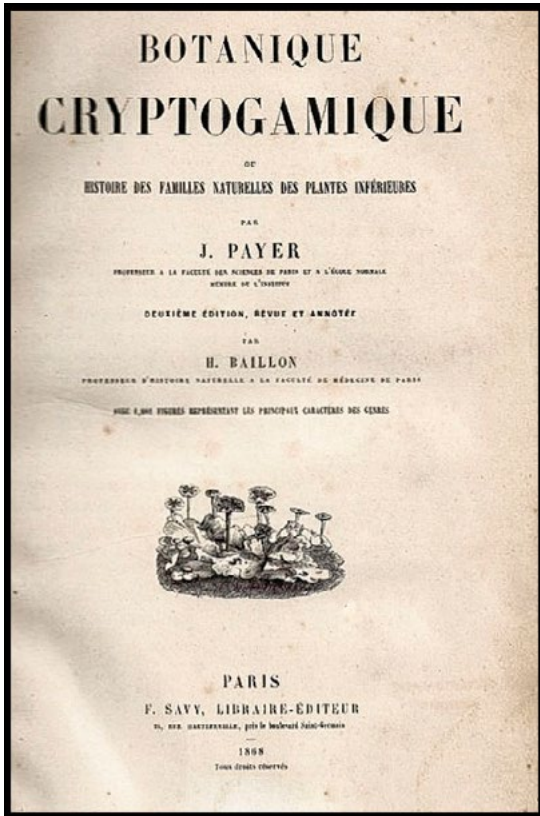
Cooke et Berkeley. *Les Champignons*. París 1885.

Furundarena, Estanislao. *Micetografía de Guipuzcoa*. Tolosa 1890. 8 Cartas en el periódico *El Guipuzcoano*.

Lacoizqueta, José maría. *Catálogo de las plantas que espontáneamente crecen en el Valle de Vertizarana. Criptógamas*. Anales de S.E.H.N. Tomo XIV. Madrid 1885

Lacoizqueta, José María. *Diccionario de los nombres euskaros de las plantas*. Pamplona 1888

Larramendi. *Diccionario trilingüe del castellano, bascuence y latín*. San Sebastián 1745. 2 volúmenes



Portada de la segunda edición en 1868 de *Botanique Cryptogamique* de J. Payer, utilizada por Lacoizqueta.

Ludwig. *Lehrbuch der niederen Kryptogamen*. Stuttgart 1892

Willdenow, Carl Ludwing. *Flora Berlinensis Prodomus secundum sistema Leinneanum*. Berlin 1787

Wunsche, Otto. *Flora generale des champignons*. Traducción de J.- L. Lanessan. Paris 1883

De estas obras aquí expuestas, las de D. José María de Lacoizqueta son de interés directo para el trabajo que Aranzadi confecciona, ya que nutre con sus citas y datos la lista de especies en el catálogo. Nos parece interesante por esta razón, hacer una breve referencia hacia este investigador.

LACOIZQUETA

D. José María de Lacoizqueta ejerció su actividad de botánico y religioso en la parroquia de Nar-

varte (Navarra), donde había nacido en 1831. Su pasión por la Botánica, hizo que superara las limitaciones de tiempo que su oficio le demandaba y los escasos medios empleados que disponía, sobre todo para el estudio de las Criptógamas, “no poseo sino la *Botanique Cryptogamique* de Payer, revisada por Baillon, a la que me ha sido forzoso atenerme en la exposición de las clases, órdenes, familias y tribus. Pero esta obra, que parece ser metódica, no desciende a describir las especies; se detiene en los géneros, y de aquí es que, si bien me ha servido mucho para conocer los tipos de sus grandes divisiones, no he podido utilizarla para la determinación”.

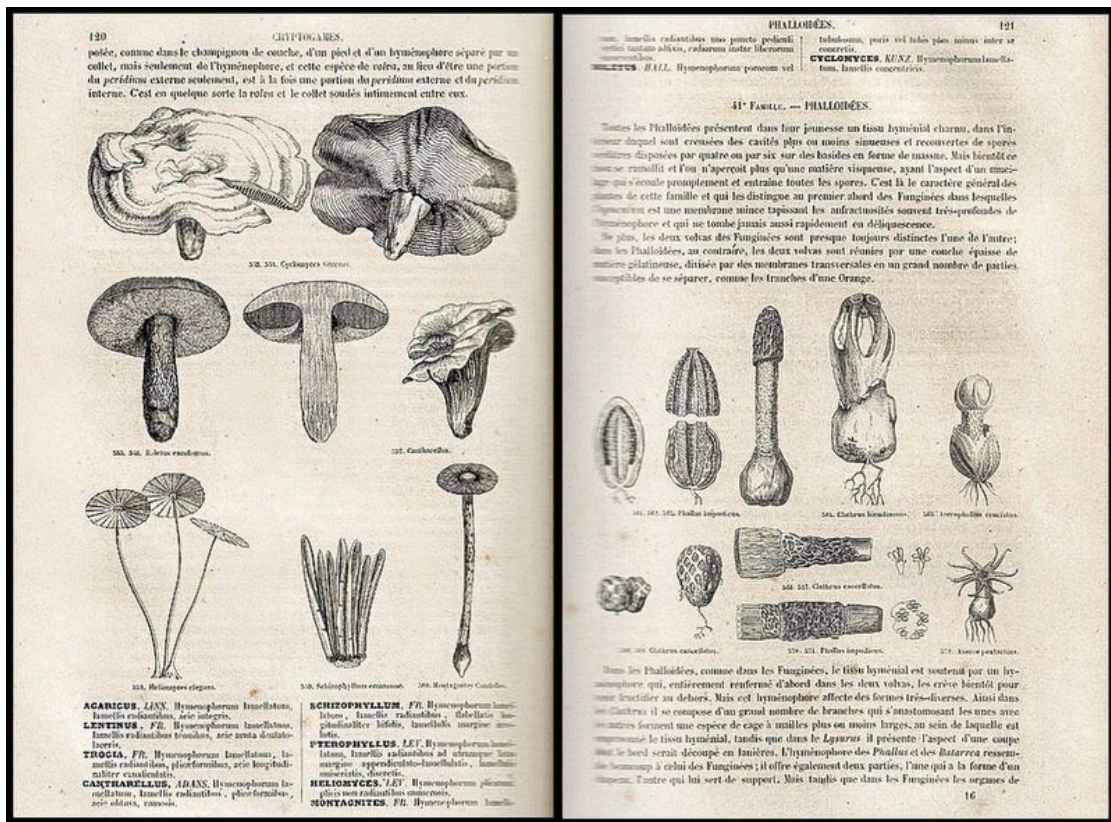
La obra de Jean-Baptiste Payer, que Lacoizqueta menciona, fue publicada en París en 1850, siendo editada por segunda vez en 1860 coincidiendo con el fallecimiento del autor. La segunda edición que cuenta con 1081 figuras explicativas de diferente tamaño, esta anotada y corregida por el botánico Henri Ernest Baillon, amigo personal de Payer.

Para realizar la determinación de las especies, Lacoizqueta resalta que “he tenido que servirme de obras especiales como *Les champignons* de Gillet, para los hongos. De aquí resulta difícil la colocación de las especies de éstos, en la escala que les corresponde en el método o sistema del primero; dificultad vencible, sí, pero que exige mucho tiempo y un concienzudo trabajo que no me es posible hacer, dadas mis ocupaciones, a las que me llaman con imperio los deberes de mi ministerio parroquial. No obstante, conservando los nombres genéricos y específicos he procurado colocarlos en el puesto que a mi escaso entender puede corresponderles en la clasificación de Payer, suplicando a los benévolos lectores que en obsequio a esta publicación, que me ha costado años de trabajo, me dispensen el atrevimiento y aun las equivocaciones que he podido tener con respecto a la colocación de algunas especies referidas”.

No podemos estar más de acuerdo con Lacoizqueta, ya que la obra de Payer, aunque muy clara,

metódica y rica en ilustraciones, es breve en sus definiciones y no facilita la ordenación de especies para su clasificación. El esquema con el que Lacoizqueta se organiza es el siguiente:

ORDEN	FAMILIA	TRIBU
MIXOSPOREAS	USTILAGINEAS	
BASIDIOSPOREAS	FALOIDEAS	
	FUNGINEAS	
	LICOPERDEAS	
	NIDULARIEAS	
	CIFELEAS	CRATERELEAS
		SISTOTUMEAS
	CLAVARIEAS	
	GRANDINIEAS	
TECASPOREAS	ERISIFEAS	
	HIPOXILEAS	HISTERIEAS
		ACTIDEAS
		ESFEROFORAS
		ESTEGIEAS
		ESFERIEAS
	LIQUENES	USNEAS
		PAMELIEAS
		GIROFORAS
		LECIDEAS
		COLEMACEAS
		PEZIZEAS
		MUCORINEAS



Algunas ilustraciones de Hongos en *Botanique Cryptogamique* de J. Payer.

Al respecto del estudio general sobre las Criptógamas, Lacoizqueta también se expresa así: “Confieso que mi corazón se sintió acobardado al tropezar con tan clásica dificultad, y tuve impulsos de suspender la publicación de esta parte de las Criptógamas; pero consideré que son escasos en España los trabajos de esta clase, que falta mucho que hacer en nuestro territorio con respecto a este difícil grupo, que los propios defectos de este opúsculo podrían servir de estímulo a otros que con más autoridad y mejores luces podrían completarlo y aun corregirlo”.

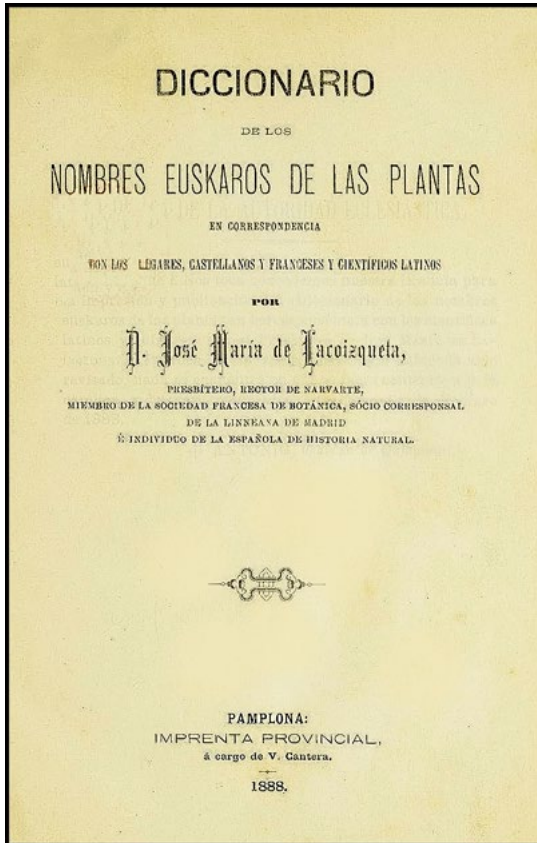
Así mismo, José María de Lacoizqueta mantuvo correspondencia e intercambios con diferentes botánicos, destacando los realizados con los españoles Miguel Colmeiro y Blas Lázaro Ibiza (GOICOECHEA, 1999). Fue miembro de la Sociedad Francesa de Botánica y de la Sociedad Española de Historia Natural. En los Anales de esta última,

fueron publicados en 1883 y 1885 sus estudios sobre la Flora del Valle de Vertizarana, siendo 399 las especies citadas en el correspondiente capítulo sobre los hongos, incluyendo como tales a los de la *Familia Liqueles*. En estas citas se aporta el lugar de recogida, hábitat y en ocasiones su comestibilidad.

También hay que mencionar, que Independientemente de su faceta como investigador botánico, Lacoizqueta es autor de un diccionario con los nombres populares en euskera de las plantas, en donde recoge 28 acepciones relativas para los hongos.

LAS LÁMINAS

El segundo tomo de *Euskalerriko perrechikuak. Setas u hongos del país vasco*, lo forma un atlas con 41 láminas cromolitografiadas que están impresas a una sola cara. Sus dimensiones son de



Portada de la obra sobre los nombres populares de las plantas en Euskera de Lacoizqueta.

24,6 x 16,9 cm., teniendo por tanto un formato apaisado. Los títulos principales repiten los del tomo del texto, dando constancia en este caso del *Atlas de 41 láminas cromolitografiadas*. La fecha, editorial e imprenta también es la misma que para el tomo anterior.

Son 56 las especies que Aranzadi representa en sus dibujos, seis de ellas se repiten con diseños distintos, 42 están coloreadas y en 18 especies se muestran elementos de microscopía.

Los dibujos de las láminas están realizadas por el propio Aranzadi, que las firma como *T. Aranzadi dibujó y pintó*, aunque en algunas que no muestran color, la palabra *pintó* está oculta con una tachadura. El establecimiento litográfico de Eusebio Fernández Mingo, situado en la calle de Feijoo nº

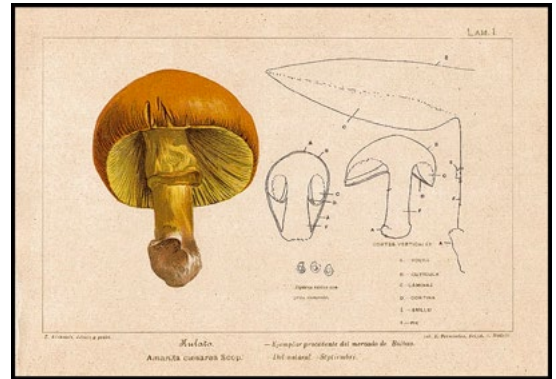


Lámina 1 del Atlas de Aranzadi. *Amanita caesarea* Scop.

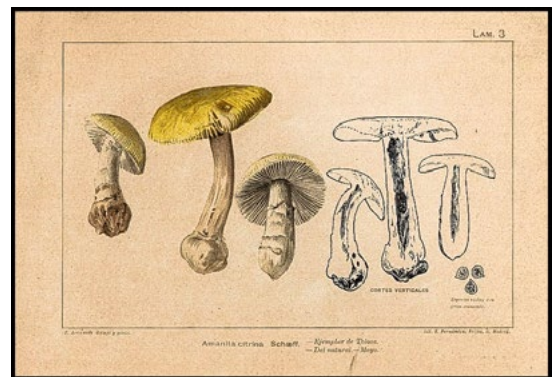


Lámina 3 del Atlas de Aranzadi. *Amanita citrina* Schaeff.

3 de Madrid, es el encargado de su confección gráfica, dejando constancia de ello en cada una de las láminas, *Lit. E. Fernández. Feijoo 3. Madrid*.

El atlas dispone al principio de un índice con las especies que en él se muestran, acompañadas de una inicial que indica su posible comestibilidad: C: comestible acreditado en el país; c: comestible según los autores; D: dudoso; V: venenoso.

También el índice de especies recoge los diferentes nombres populares en euskera, indicando a pie de página algunas consideraciones para su manipulación y recolección.

Exceptuando la lámina número 7 que presenta un solo ejemplar a plena página de *Amanita vaginata* Bull., las restantes especies están representadas casi siempre con varios ejemplares en diferentes



Lámina 7 del Atlas de Aranzadi. *Amanita vaginata* Bull.
v. *Lilacina*.



Lámina 14 del atlas de Aranzadi. *Psalliotia campestris*
L. a. alba Berk.

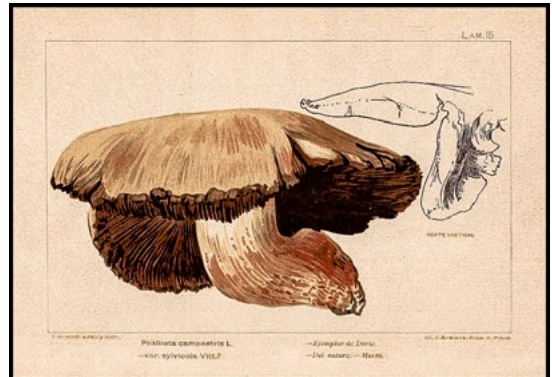


Lámina 15 del Atlas de Aranzadi. *Psalliotia campestris*
L. var. Sylvicola Vitt.

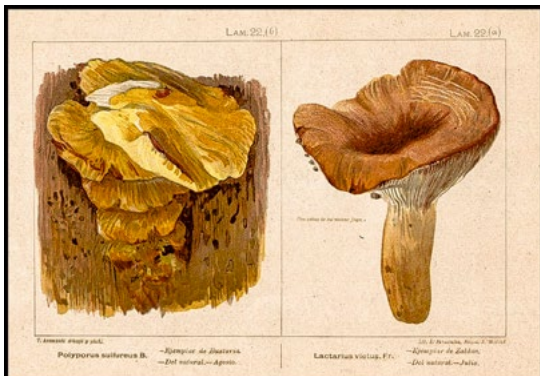


Lámina 22ª y 22b del Atlas de Aranzadi. *Polyporus sulfureus* B.
y *Lactarius vietus* Fr.

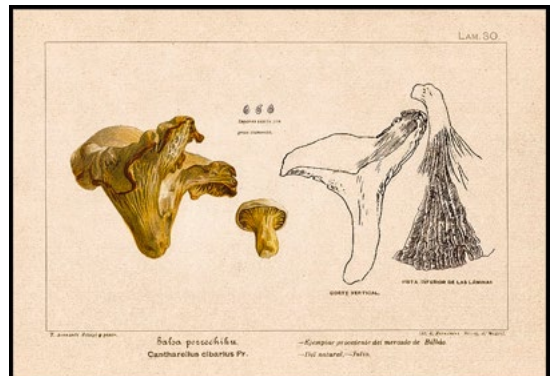


Lámina 30 del Atlas de Aranzadi. *Cantharellus cibarius*
Fr.

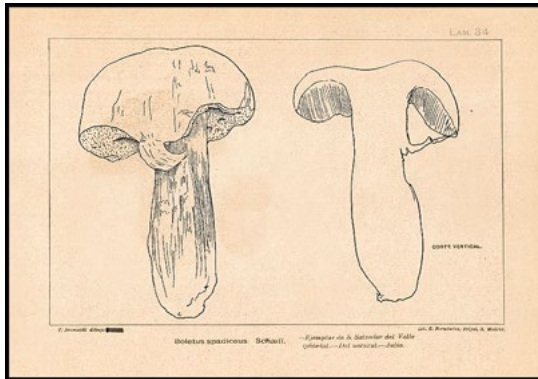


Lámina 34 del Atlas de Aranzadi. *Boletus spadiceus* Schaeff. (véase tachadura en firma)

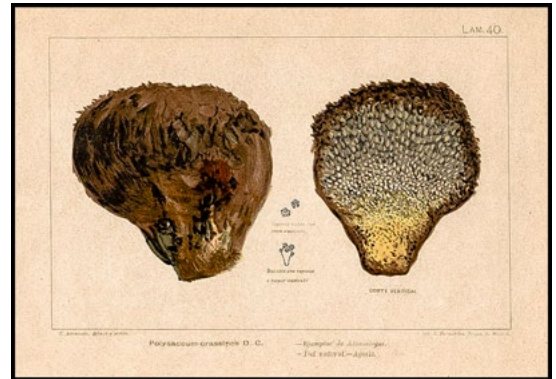


Lámina 40 del Atlas de Aranzadi. *Polysaccum crassipes* D.C.

estados de desenvolvimiento, y con figuras al corte indicando alguna característica particular a tener en cuenta en su morfología.

una agaricinea, así como algunas especies de morfología variable incluyendo aspectos de su microscopía.

La lámina número 41 es generalista. Muestra en blanco y negro algunos detalles del himenio de

Las especies presentes en las láminas del atlas por su orden alfabético son las siguientes:

LÁM.	ESPECIE	PROCEDENCIA	FECHA	DIBUJO	MICROSCOPÍA
1	<i>Amanita caesarea</i> Scop.	Bilbao mercado	septiemb.	color	esporas
3	<i>Amanita citrina</i> Schaeff.	Tolosa	mayo	color	esporas
4	<i>Amanita muscaria</i> L.			color	esporas
2	<i>Amanita phalloides</i> Fr.	Vertizarana		color	esporas
5	<i>Amanita rubescens</i> Fr. Var. <i>Annulo-sulfurea</i>	Tolosa	mayo	color	
7	<i>Amanita vaginata</i> Bull. V. <i>lilacina</i>	Campanzar (Mondragón)	julio	color	
6	<i>Amanita virescens</i>	Iciar	agosto	color	
41 b	<i>Hydnum sinuatum</i> Bull.			b/n	
38	<i>Boletus badius</i> fr.	San Salvador del Valle	julio	b/n	
36	<i>Boletus calopus</i> Fr.	Bilbao; Bulla Ollargan	julio	color	
31 b	<i>Boletus chrysenteron</i> Fr.	Bolueta (Basauri)	septiemb.	color	
33	<i>Boletus edulis</i> Bull.	Bilbao mercado	agosto	color	
29 b	<i>Boletus flavus</i> With.	Elorrio	julio	b/n	esporas
29 a	<i>Boletus fragilis</i> Pers.	Abando	agosto	b/n	esporas
11 b	<i>Boletus pachypus</i> Fr.	Galdácano	septiemb.	b/n	
35	<i>Boletus pachypus</i> Fr.	Tolosa	agosto	color	

LÁM.	ESPECIE	PROCEDENCIA	FECHA	DIBUJO	MICROSCOPÍA
37	<i>Boletus sanguineus</i> With.	Zamudio	agosto	color	
34	<i>Boletus spadiceus</i> Schaeff.	S. Salvador del Valle	julio	b/n	
41 c	<i>Craterellus clavatus</i> Fr.			b/n	
31 a	<i>Cantharellus aurantiacus</i> Wulf	Alonsótegui	agosto	color	
30	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	Bilbao mercado	julio	color	esporas
12	<i>Clitopilus prunulus</i> Scop.	San Salvador del Valle	julio	color	esporas
13 b	<i>Coprinus lagopus</i>	Urduliz en boñigas	julio	color	esporas
41 d	<i>Craterellus cornucopioides</i> Pers.			b/n	
41 e	<i>Clavaria amethystina</i>			b/n	
41 f	<i>Clavaria pistillaris</i> L.			b/n	
41 g	<i>Helvella mitra</i> L.			b/n	esporas, ascas
41 h	<i>Morchella esculenta</i> Pers.			b/n	esporas, ascas
18	<i>Hygrocibe chlorofana</i> Fr.	Alonsótegui	mayo	color	
16	<i>Hypholoma fasciculare</i> Huds.	Vedia	febrero	color	esporas
17	<i>Hypholoma fasciculare</i> Huds.	Alonsótegui	septiemb.	b/n	
41 i	<i>Peziza coccinea</i>			b/n	
13 a	<i>Inocybe lucifuga</i> Fr.?	Tolosa	abril	color	
19 a	<i>Lactarius deliciosus</i> L.		octubre	color	esporas
20	<i>Lactarius piperatus</i> Scop.	Tolosa	mayo	color	
22 a	<i>Lactarius vietus</i> Fr.	Zaldúa	julio	color	
19 b	<i>Lactarius volemus</i> Fr.	Tolosa	julio	color	esporas
21	<i>Lactarius volemus</i> Fr.	Tolosa	julio	color	
32	<i>Lenzites tricolor</i> B.	Vedia	febrero	color	
27 b	<i>Lycoperdon caelatum</i> B.	Derio	mayo	color	esporas, basidios
39	<i>Polyporus Pes-Caprae</i> Pers.?	Valmaseda. Madroñales	marzo	color	esporas
22 b	<i>Polyporus sulfureus</i> B.	Busturia	agosto	color	
40	<i>Polysaccum crassipes</i> D.C.	Alonsótegui	agosto	color	esporas, basidios
15	<i>Psalliota campestris</i> L. - var. <i>Sylvicola</i> Vitt.?	Derio	marzo	color	
14	<i>Psalliota campestris</i> L. a. <i>alba</i> Berk.	Campo Volantin	agosto	color	esporas
26	<i>Russula cyanoxantha</i> Schaeff.	Bilbao mercado	julio	color	

LÁM.	ESPECIE	PROCEDENCIA	FECHA	DIBUJO	MICROSCOPÍA
27 a	Russula cyanoxantha Schaeff.	Bilbao mercado		color	
28	Russula foetens Pers.	Basauri (bosque Bolueta)	julio	color	
25	Russula furcata Pers.	Urduliz al pie de robles	julio	color	
24 a	Russula virescens Schaeff.	Tolosa	julio	color	
23	Russula virescens Schaeff.	Bilbao mercado	julio	color	
24 b	Russula virescens Schaeff. V. albido-citrina Gillet	Bilbao mercado	agosto	color	
11 a	Tricholoma albellum D.C.	Tolosa	marzo	color	
10	Tricholoma gambosum Fr.	Galdámes en brezales	mayo	color	esporas
8	Tricholoma georgii Fr.	Orduña	abril	color	
9	Tricholoma georgii Fr.	Vitoria mercado	mayo	color	

COMENTARIO

Podemos decir llegado a este punto, que el trabajo de D Telesforo de Aranzadi es de una extraordinaria calidad y limpieza, tanto en el objetivo y la visión general del tema tratado, como en la pulcritud de su presentación e impresión.

Se trata de la segunda obra que dentro de la bibliografía micológica en lengua hispana, expone con carácter general las particularidades de las setas, presentándolas de una forma científica y haciéndolas comprensibles para el público en general. No está de más mencionar que la primera obra con este carácter, fue la publicada en Valencia en 1873, *Memoria sobre los hongos comestibles y venenosos de la provincia de Valencia* de D. Eduardo Boscá y Casanoves. Es curioso que las dos primeras obras sobre esta materia, siendo su contenido de interés y uso común, fuesen encaminadas o relativas a zonas geográficas determinadas.

Las *Setas u hongos del país vasco*, tuvo una utilidad perfectamente constatable, no solo para el país vasco, sino para toda la micología española en general, siendo citada en trabajos de investigación posteriores y a lo largo de mucho tiempo.

Así mismo, es comprobable que para la realización de este trabajo, el profesor Aranzadi se ha servido

de los estudios y trabajos de multitud de investigadores, lo que da consistencia y seriedad a su obra. Naturalmente todas las obras antiguas o de referencia histórica, hay que contextualizarlas para la época que se corresponden y tratarlas como tal.

Como no puede ser de otra manera, hemos respetado en todo momento la nomenclatura que emplea el autor, dándonos cuenta que la mayoría de ella es perfectamente identificable hoy en día para un estudioso avezado en la disciplina micológica. Esto nos hace recordar, que todo el conocimiento que tenemos viene de atrás, y que no todo él, aunque lo parezca, se encuentra tan lejos.

En palabras del propio Aranzadi “Los ojos no ven nada más que lo que miran y no miran nada más que lo que ya conocen. Añadamos como corolario que si no encuentran lo que buscan, dicen que no hay nada”.

BIBLIOGRAFÍA

ARANZADI UNAMUNO, T. 1897. *Euskalerriko perrechikuak. Setas u hongos del país vasco. Guía para la distinción de los comestibles y venenosos*. Madrid. Romo y Füssel

ARANZADI UNAMUNO, T. 1897. *Euskalerriko perrechikuak. Setas u hongos del país vasco. Guía para la distinción de los comestibles y venenosos. Atlas de 41 láminas cromolitografiadas*. Madrid. Romo y Füssel.

BILBAO, J. 1962. Bibliografía de D. Telesforo de Aranzadi. *Munibe* 14: 9-31. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1962009031.pdf>

CALVO CALVO, L. 1993. La obra de Telesforo de Aranzadi en Barcelona. *Revista Internacional de los Estudios Vascos*, 38/2: 33-48. Disponible en: <http://hedatuz.euskomedia.org/720/1/38033048.pdf>

FURUNDARENA LABAT, E. 1890. Micetografía de Guipúzcoa. *El Guipuzcoano*. 8 cartas. [Consulta 26-12-20] Disponible en: <http://w390w.gipuzkoa.net/WAS/CORP/DBKVisorBibliotecaWEB/visor.do?ver&amicus=178878&amicusArt=319697>

GOICOECHEA MARCAIDA, A. 1985. Telesforo de Aranzadi. Vida y obra. *Munibe sup. Nº 6*. [Consulta 20-3-21]. ISSN1698-3807. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/1985001231.pdf>

GOICOECHEA MARCAIDA, A. 1985. Telesforo de Aranzadi, antropólogo y naturalista. *Bidebarrieta*, 4: 65-79. Disponible en: <http://www.ehu.es/ojs/index.php/Bidebarrieta/article/view/18271/15905>

GOICOECHEA MARCAIDA, A. 1999. Correspondencia inédita de José María Lacoizqueta. *Fontes linguae vasconum: Studia et documenta*, 81: 337-342. [Consulta 3-1-21] Disponible en: <http://www.vianayborgia.es/FOLI-0081-0000-0337-0342l.html>

LACOIZQUETA, J.M. 1885. Catálogo de las plantas que espontáneamente crecen en el Valle de Vertizarana. Criptógamas. *Anales de S.E.H.N.* Tomo XIV. Madrid. [Consulta 26-12-20] Disponible en: <https://archive.org/details/catalogodelaspla00laco/mode/2up>

MOLINA NAVARRO, G. 1924. *Libreros y editores de Madrid durante cincuenta años: 1874-1924*. Madrid. Casa de Don Estanislao Maestre Herrera.

PAYER, J. 1868. *Botanique Cryptogamique ou histoire des familles naturelles des plantes inferieures*. Paris. F. Savy.

SANTORO DE MEMBIELA, J. 2018. El "Atlas de hongos comestibles y venenosos". Antecedentes y adaptación realizada por D. Telesforo de Aranzadi para las ediciones españolas de 1914 a 1935. *Micolucus* 5: 84-97. ISSN 2386-8872.

VIDAL PÉREZ, 1982. Don José María de Lacoizqueta. El botánico (1831-1889). *Cuadernos de etnología y etnografía de Navarra*, 39: 329-361. [Consulta 3-1-21]. ISSN 0590-1871. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=743512>

WUNSCHÉ, O. 1883. *Flora generale des champignons*. Paris, Octave Doin.

Código QR para descargar el anexo al artículo (Índice de especies referenciadas en los textos de Aranzadi):



Sobre a presenza de *Teloschistes flavicans* (Teloschistaceae, Ascomycota) en Galiza

Autora: Graciela Paz-Bermúdez

Escola de Enxeñaría Forestal. Campus A Xunqueira, 36005 Pontevedra

graciela@uvigo.es

RESUMO

Teloschistes flavicans é un lique cunha distribución de tropical a mediterráneo-atlántica e citado previamente en tres localidades de Galiza. Neste traballo, presentamos dúas novas localidades galegas na área do río Xallas (A Coruña), que corresponden a manchas ben conservadas de bosque caducifolio cunha forte influencia oceánica, aínda que moi ameazadas pola degradación do hábitat e as prácticas de silvicultura. Ademais, visitamos dúas das tres localidades previamente publicadas, para establecer o estado desas poboacións, podendo comprobar que tiñan desaparecido. Polo tanto, urxe establecer medidas axeitadas de conservación tanto para esta especie como para o hábitat onde vive.

Palabras clave: *Teloschistes flavicans*, elemento oceánico, Galiza, biodiversidade

ABSTRACT

Teloschistes flavicans is a tropical to mediterranean-atlantic lichen species which had previously been recorded in three localities in Galiza. In this study, we report two new galician localities (Xallas river area, A Coruña) which are located in well-preserved patches of atlantic deciduous forest with strong oceanic influence, but these patches are small and are threatened by habitat degradation and forestry. Two of the three previously known localities were visited to assess the state of these populations, and we were able to verify that unfortunately they had disappeared. Therefore, it is urgent to implement adequate conservation measures both for this species and for the habitat in which it grows.

Keywords: *Teloschistes flavicans*, oceanic element, Galiza, biodiversity

INTRODUCCIÓN

DEGELIUS (1935) xa destacaba o interese daqueles liques que forman parte do denominado 'elemento oceánico', concepto bioclimático que describe especies que viven en ambientes moi húmidos (tanto pola precipitación líquida como pola humidade relativa do ar), con temperaturas suaves no inverno e con xeadas pouco frecuentes (MITCHELL, 1961; JØRGENSEN, 1996). Moitas destas especies viven ao longo da costa atlántica europea, pero algunhas tamén podemos atopalas cara ao interior, sempre ligadas a ambientes húmidos, podendo chegar incluso á rexión Mediterránea. Isto é particularmente constatable para os

liques e os brións, xa que estes organismos poden atopar microambientes axeitados fóra da rexión macroclimáticamente oceánica (JØRGENSEN, 1996). Isto tradúcese na súa presenza habitual en bosques caducifolios ben conservados, ao seren ecosistemas cunha humidade elevada e onde son importantes bioindicadores de bosques antigos e estables, (SEAWARD, 1977). Moitas destas especies atópanse seriamente ameazadas a causa da deforestación, ou da substitución de bosques por plantacións, sendo en Galiza fundamentalmente de eucalipto. De feito, diversas Listas Vermellas de diferentes países europeos, (CHURCH *et al.* (1996); SERUSIAUX (1989); NASCIMBENE *et*

al. (2013); WOODS (2010); WOODS & COPPINS (2012) recollen estes taxons baixo as diversas categorías de ameaza indicadas pola IUCN (International Union for Conservation of Nature).

As especies que forman parte deste elemento en Europa, foron obxecto de estudo en Escandinavia (DEGELIUS, 1935; JØRGENSEN, 1996) e en Irlanda (MITCHELL, 1961, posteriormente revisado en: <https://irishlichens.ie/western-oceanic.html>). En Portugal o gran liquenólogo portugués C. N. Tavares fixo unha aproximación a este elemento en 1945. Consideramos que sería interesante revisar estas investigacións, xa que o grao de coñecemento da flora nestes países tivo un avance importante nos últimos anos, así como as investigacións en bioxeografía e ecoloxía. No resto dos países europeos non hai estudos tan minuciosos, aínda que a presenza de especies oceánicas é recoñecida en multitude de traballos de biodiversidade liquénica en bosques, entre outros: ÁLVAREZ *et al.* (1999); BARRENO & PÉREZ-ORTEGA (2003); BURGAS (2014); ETAYO (1989); LÓPEZ DE SILANES & CARBALLAL, (1991); OLARIAGA *et al.* (2020) etc.

En Galiza están recollidos varios taxons oceánicos indicados en Irlanda e Escandinavia, ou en Gran Bretaña (SMITH *et al.*, 2009), por exemplo: *Arthonia ilicina* Taylor, *A. vinosa* Leight., *Chaenotheca brunneola* (Ach.) Müll. Arg., *Hypotrachyna minarum* (Vain.) Krog & Swinscow, *Normandina pulchella* (Borrer) Nyl., *Parmotrema austrosinense* (Zahlbr.) Hale, *Pannaria rubiginosa* (Ach.) Bory, *Pectenia plumbea* (Lightf.) P.M. Jørg., L. Lindblom, Wedin & S. Ekman, *Pseudocyphellaria aurata* (Ach.) Vain., *Ricasolia virens* (With.) H.H.Blom & Tønberg, *Sticta canariensis* (Bory) Bory *ex Delise* ou *S. sylvatica* (Huds.) Ach., a maioría deles ligados a bosques antigos.

Teloschistes flavicans (Sw.) Norman, é un taxon coñecido en ambos hemisferios cunha ampla presenza nos trópicos e subtropicos (NIMIS, 1993). HILLMANN (1930) xa o cita de todos os continentes, limitando a súa presenza en Europa a España, Francia, Portugal, Inglaterra, Córsega, Sardeña e

Sicilia; co límite N de distribución na illa de Anglesey (CHURCH *et al.*, 1996); e o límite L en Grecia, onde se coñece como epífita de Ikaria, unha pequena illa no mar Exeo (SIPMAN *et al.*, 2005) e en Lefkada, outra illa no mar Xónico (KOERBER, 1868). NIMIS & POELT (1987) sinalan o carácter oceánico desta especie e a rareza da súa presenza en ambientes mediterráneos, onde sempre está ligada a zonas moi húmidas e cálidas.

MITCHELL (1961) subdivide ás especies oceánicas en diferentes grupos con distintos centros de distribución, un dos cales son taxons predominantemente pantropicais (como *Teloschistes flavicans*) que ascenden polas costas de Europa occidental, beneficiándose dos invernos suaves e a ausencia de xeadas.

Distribución coñecida en España

Hai diversas citas en Pireneos de finais do s.XIX (AMO Y MORA, 1870; COLMEIRO, 1867, 1889) e principios do s.XX (LÁZARO E IBIZA, 1906), onde o hábitat sinalado é muscícola ou epífita. Próximo a Pireneos é citado por MAHEU (1909) en Montserrat (Barcelona) como epífita ou saxícola na parte baixa da montaña, indicando que é un taxon raro que aparece sobre árbores agrupadas. A pesar dos diferentes traballos que se realizaron ao longo do s.XX nos Pireneos e en Cataluña non se volveron a atopar exemplares desta especie.

LANGE (1860) indica a súa presenza en Galiza, no Pico Sacro cerca de Santiago de Compostela, sobre *Erica cinerea*. En Galiza tamén foi recollida en 1899 por Hult en monte Lobeira, Pontevedra sen concretar o substrato (CARBALLAL *et al.*, 1991).

As citas dende mediados do s.XX son en hábitat saxícola de granito e en ambientes costeiros: nun cantil nas Illas Cíes en Pontevedra (PAZ-BERMÚDEZ *et al.*, 2003), sendo esta a última cita na xeografía española e en Cádiz, sempre preto de Alxeciras (ABBAYES, 1945; ROWE & EGEE, 1987). KAUPPY & VERSEGHY-PATAY (1990) traballan con material deste taxon recollido por Kalb en 1969 en Sierra de Luna (Alxeciras, Cádiz).

Con todos estes datos, parece confirmarse o indicado por GILBERT & PURVIS (1996) para o Reino Unido, onde a presenza desta especie nas zonas de costa é como saxícola e no interior como epífita.

MATERIAL E MÉTODOS

Coa finalidade de avaliar o estado das poboacións de *Teloschistes flavicans* en Galiza, visitamos dúas das localidades galegas onde fora citado previamente (excepto a das Illas Cíes), non sendo atopado en ningunha delas. As dúas localidades visitadas están moi degradadas: o Pico Sacro, na contorna de Santiago de Compostela, sufriu varios incendios ao longo dos últimos anos e o monte Lobeira, cerca de Vilagarcía de Arousa, está totalmente cuberto por *Eucalyptus globulus* e *Acacia melanoxylon*.

Na procura doutra especie oceánica, moi rara en Galiza (*Pseudocyphellaria aurata*), atopamos *Teloschistes flavicans* en dúas novas localidades, sempre coma epífita en pólas de *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Pyrus* sp. e de *Sambucus nigra*. O número de talos e de árbores colonizadas foron contadas en cada localidade. As especies acompañantes foron identificadas empregando as técnicas habituais en liquenoloxía, seguindo fundamentalmente a SMITH *et al.* (2009) e, para a nomenclatura, o Index Fungorum.

Para cada localidade indícase a temperatura e a precipitación media anual (OLARIAGA *et al.*, 2020) que foi calculada en base aos datos dispoñibles na estación máis próxima (Coto Muíño) e foron obtidos de METEOGALICIA (2021).

Resultados

Teloschistes flavicans é un lique doado de diferenciar, o seu talo é fruticuloso, de cor amarelo-laranxa mate, máis ou menos intensa, con numerosas lacinias que lle dan un aspecto enmarañado; de ata 8 cm de lonxitude. Lacinias 0,5 mm de anchura, redondeadas con tendencia a lixeiramente aplanadas, suavemente rugosas por zonas. Con fibrilas dispersas. Sorais redondeados ou alongados. Talo e sorais K+ púrpura. Apotecios non coñecidos no material recollido en España. (Figuras 2 e 3)

Novas localidades

1.- Devesa de Anllares, Negreira, A Coruña, 270 m, 2243 l/m², 12,2°C. Bosque mixto ben conservado dunhas 80 hectáreas, formado por *Castanea sativa*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Pyrus* sp. e *Quercus robur* ao longo do río Xallas, altamente ameazado por plantacións de *Eucalyptus* spp., pola construción de eólicos e de minicentraís hidráulicas.

Observáronse 16 talos, cun tamaño entre 1,5-4 cm, todos foron recollidos sobre pólas de *Pyrus* sp. e cunha orientación NL.

“Por outra banda, ao atopalo como epífita en dúas localidades onde non fora citada previamente, confirma que é unha especie que non está extinta en España, a pesar de que non se cita dende o ano 2003”

Especies acompañantes, moitas tamén cunha distribución oceánica: *Hypotrachyna sinuosa* (Sm.) Hale, *Leucodermia leucomelos* (L.) Kalb, *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Nephroma tangeriense* (Maheu & Gillet) Zahlbr., *Normandina pulchella*, *Pannaria rubiginosa*, *Parmeliella triptophylla* (Ach.) Müll. Arg., *Pectenaria cyanoloma* (Schaer.) P.M.Jørg., L. Lindblom, Wedin & S. Ekman, *P. plumbea*, *Pseudocyphellaria aurata*, *Ricasolia amplissima* (Scop.) De Not. (*Dendriscoaulon umhausense* (Auersw.) Degel.), *R. virens*, *Sticta limbata* (Sm.) Ach. e *S. sylvatica*.

Hai que destacar tamén a presenza de diversos fentos que posúen unha distribución predominantemente paleotropical: *Dryopteris aemula* (Aiton) Kuntze, *D. guanchica* Gibby & Jermy e *Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm. (GONZÁLEZ-MARTÍNEZ & BOULLÓN, 2020).

2.- Beba, Mazaricos, A Coruña, 250 m, 2243 l/m², 12,2°C. Trátase dun afluente do río Xallas, cun bosque de ribeira que se estende lixeiramente ladeira arriba formado principalmente por *Alnus glutinosa*,

Castanea sativa, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus sp.*, *Quercus robur*, *Salix sp.* e *Sambucus nigra*, moi presionado polas plantacións circundantes de *Eucalyptus spp.* e de *Pinus pinaster*.

Diferenciamos 2 subpoboacións (Táboa 1), Beba 1 máis pegada ao río e Beba 2 lixeiramente introducida no bosque. O tamaño dos talos é de 1,5-2

cm, excepto un individuo sobre *Pyrus sp.* de 8 cm. Como en Anllares, todos os individuos foron observados nas pólas.

Especies acompañantes: *Leucodermia leucomelos*, *Lobarina scrobiculata*, *Parmeliella triptophylla*, *Pectenium plumbeum*, *Pseudocyphellaria aurata* e *Stictia fuliginosa* (Dicks.) Ach.

LOCALIDADE	FORÓFITO	Nº DE TALOS	ORIENTACIÓN	Nº ÁRBORES
Beba 1	<i>Alnus glutinosa</i>	4	NW	2
	<i>Quercus robur</i>	12	NW	1
Beba 2	<i>Quercus robur</i>	3	E	2
	<i>Sambucus nigra</i>	5	E	3
	<i>Pyrus sp.</i>	15	E	7

Táboa 1.

DISCUSIÓN

Aínda que é incuestionable a necesidade de ambientes cunha humidade elevada e temperaturas suaves para poder atopar *Teloschistes flavicans* en Europa, sería interesante realizar un estudo pormenorizado das características climáticas das localidades onde medra esta especie, o que nos permitiría coñecer mellor qué factores están relacionados na súa distribución.

A busca infrutuosa de *Teloschistes flavicans* en dúas das tres localidades onde previamente fora citada en Galiza, non deixa de ser unha consecuencia dunha degradación intensa da paisaxe forestal en Galiza. Por outra banda, ao atopalo como epífita en dúas localidades onde non fora citada previamente, confirma que é unha especie que non está extinta en España, a pesar de que non se cita dende o ano 2003. Isto anima a intensificar o traballo de campo noutras cuncas de afluentes do Xallas e en ambientes similares, na procura desta especie. Así como, a valorar o estado da poboación citada nas Illas Cíes.

Ademais, consideramos necesario avaliar o estado das poboacións en Cádiz, para poder establecer

unha categoría axeitada de ameaza en España de acordo cos criterios da IUCN, o cal permitiría levar a cabo estratexias apropiadas de protección. De feito, diversas Listas Vermellas europeas recollen esta especie baixo algunha categoría de

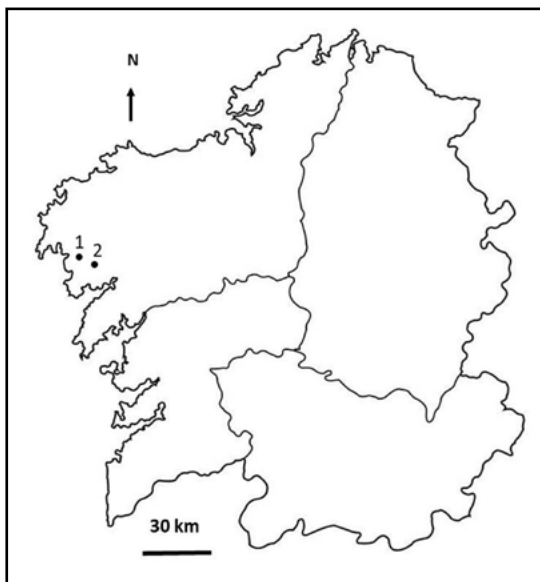


Figura 1: Localización das zonas estudadas, 1: Anllares, 2: Río Beba



Figura 2: Aspecto xeral do talo.

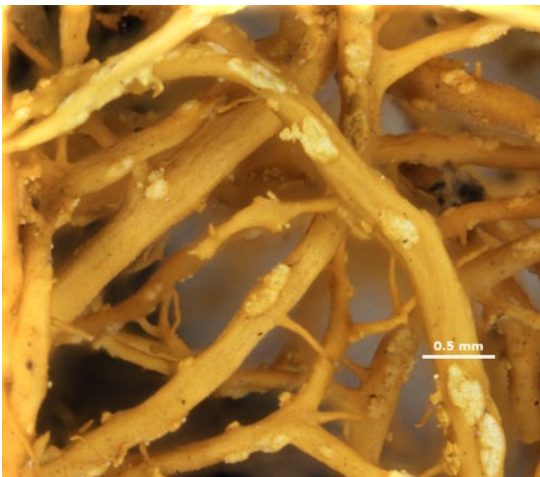


Figura 3: Lacinias con sorais.

ameaza, como 'Extinta' ou 'En Perigo' por SERUSIAUX (1989) na (en aquel momento) Comunidade Europea, como 'Vulnerable A1' (VU A1) en Gales (WOODS, 2010); como 'VU A' no conxunto das Illas Británicas (WOODS & COPPINS, 2012) e como 'En Perigo' en Italia (NASCIMBENE *et al.*, 2013). Estes autores coinciden en sinalar a desaparición paulatina de *Teloschistes flavicans* como epífita ligada á contaminación por SO_2 , ao uso de pesticidas e á desaparición ou fragmentación dos bosques caducifolios; o que parece confinar esta especie ao ambiente costeiro. Polo que a importancia e o interese das novas citas recollidas neste traballo, vese incrementada ao seren epífitas.

Por outra banda, o cambio climático, que xa estamos a sufrir, non sabemos como vai afectar á distribución das especies oceánicas, polo que é importante avaliar o estado das poboacións destes taxons e monitorizalas no futuro.

O Xallas desemboca no Atlántico en forma de ferveza, sendo un dos poucos ríos en Europa que así o fai; a beleza desta peculiar foz contrasta coa paisaxe que atravesa este río dende que nace en Santa Comba. Unha paisaxe dominada por plantacións de eucaliptos e parques eólicos. A presenza de *Teloschistes flavicans*, xunto con outras especies oceánicas indicadoras de bosques antigos, nas pequenas manchas de bosque caducifolio que quedan na zona, estannos a falar da calidade das masas boscosas que nun día foron dominantes nesa área. Consideramos que as autoridades responsables na protección do noso medio natural deben evitar que esta degradación aumente, así como conservar estas zonas de bosque caducifolio que quedan.

AGRADECIMENTOS

A Alfonso, José e Julián da Sociedade Micolóxica Lucus; especialmente a José pola súa 'infatigable' e agarimosa perseveranza, para que eu redactara un artigo para esta revista.

A Eugenia López de Silanes e Carlos Souto pola axuda coas imaxes.

A Uxío Atán e Javi Calvo por descubrirme as marabillas da Devesa de Anllares e do río Beba, un luxo ter alumnos coma vos.

A Belén, Javier, Juan, Oscar, Paco e Uxío, pola súa implicación en acadar un status de protección para Anllares. Conseguíremolo!!

E, por último, a todas as persoas integrantes de grupos ecoloxistas que (como 'Boca de Sapo') loitan pola integridade do noso patrimonio natural.

BIBLIOGRAFÍA

- ABBAYES, H. DES. 1945. Lichens d'Espagne récoltés de 1926 à 1935 por M. et Mme. P. Allorge. *Rev. Bryol. Lichénol.* 15(1-2): 79-86.
- ÁLVAREZ, J.; TERRÓN, A.; MARTÍNEZ-PIÑEIRO, J. 1999. Biodiversidad líquénica epifítica de Los Ancares (León, Lugo) en el NO de España. *N.A.C.C.* 9: 65-82. ISSN: 1130-9717
- AMO Y MORA, M. DEL 1870. *Flora cryptogámica de la Península Ibérica, que contiene la descripción de las plantas acotiledóneas que crecen en España y Portugal, distribuidas según el método de familias.* Granada: Imprenta de D. Indalecio Ventura.
- BARRENO, E.; PÉREZ-ORTEGA, S. 2003. *Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias.* Oviedo: Ed. KRK.
- BURGAZ, A.R. 2014. Líquenes de Andalucía (S de España): catálogo bibliográfico y nuevos datos del NW del área. *Botanica Complutensis* 38: 53-88. https://doi.org/10.5209/rev_BOCM.2014.v38.45775
- CARBALLAL, R.; FRAGA, X.A.; GARCÍA, A.; REINOSO, J. 1991. *A colección de musgos, hepáticas e líques de López Seoane e Hult.* Publicacións da Area de Ciencias Biolóxicas do Seminario de Estudos Galegos.
- CHURCH, J.M.; COPPINS, B.J.; GILBERT, O.L.; JAMES, P.W.; STEWART, N.F. 1996. *Red data books of Britain and Ireland: lichens. Volume 1: Britain.* Peterborough: Joint Nature Conservation Committee.
- COLMEIRO, M. 1868. *Enumeracion de las criptógamas de España y Portugal.* Madrid. Imprenta y librería de D. Eusebio Aguado.
- COLMEIRO, M. 1889. *Enumeración y Revisión de las Plantas de la Península Hispano-Lusitana e Islas Baleares. Tomo V (Monocotiledóneas y Criptógamas).* Madrid: Imprenta de la Viuda e Hija de Fuentenebro.
- DEGELIUS, G. 1935. Das ozeanische Element der Strauch-und Laubflechtenflora von Skandinavien *Acta Phytogeog. Suecia* 7: 1-401.
- ETAYO, J. 1989. Líquenes epífitos del Norte de Navarra. GÓMEZ-BOLEA, A. (dir.) Tesis Doctoral: Universidad de Navarra.
- GILBERT, O.L.; PURVIS, O.W. 1996. *Teloschistes flavicans* in Great Britain: distribution and ecology. *The Lichenologist* 28(6): 493-506. <https://doi.org/10.1006/lich.1996.0047>
- GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, X.I.; BOULLÓN, C. 2020. Pteridoflora paleotropical amenazada en el SW de la provincia de A Coruña (España). *N.A.C.C.* 27: 1-27. ISSN: 1130-9717
- HILLMANN, J. 1930. Studien über die Flechtengattung *Teloschistes* Norm. *Hedwigia* 69: 303-343.
- JØRGENSEN, P.M. 1996. The oceanic element in the Scandinavian lichen flora revisited. *Acta Univ. Ups. Symb. Bot. Ups.* 31(3): 297-317. ISSN 0082-0644
- KAUPPY, M.; VERSEGHY-PATAY, K. 1990. Determination of distribution of lichen substances in the thallus by fluorescence microscopy. *Ann. Bot. Fenn.* 27(2): 189-202. ISSN: 0003-3847
- KOERBER, G.W. 1868. Specimen florae cryptogamae septem insularum editum juxta plantas Mazziarianas herbarii Heufleriani et speciatim quoad filices herbarii Tommasiniani. V. Lichenes. *Verh. K. K. zool. bot. Gesellsch. Wien* 18: 425-426.
- LANGE, J. 1860. *Pugillus plantarum imprimis hispanicarum, quas in itinere 1851-52 legit Joh. Lange.* Kjøbenhavn. Typis Bianco Luno Bogtrykkeri ved. F. S. Muhle
- LÁZARO E IBIZA, B. 1906. *Botánica descriptiva. Compendio de la flora Española y estudio especial de las plantas criptógamas y fanerógamas. Tomo I.* Madrid: Librería de los Sucesores de Hernando.
- LÓPEZ DE SILANES M.E.; CARBALLAL R. 1991. Líquenes epífitos de Caaveiro (Coruña, España). II. *Cryptogamie, Bryol. Lichenol.* 12: 47-54. ISSN 0373-0913
- MAHEU, J. 1909. Notes relatives à la cryptogamie de l'Espagne. Les lichens du Montserrat. *Bull. Soc. Bot. France* 56: 389-397.
- METEOGALICIA [sitio web]. 2021. Disponible en: www.meteogalicia.gal/observacion/rede/redelIndex.action?request_locale=gl
- MITCHELL, M.E. 1961. L'element eu-oceanique dans la flore lichenique du sud-ouest de l'Irlande. *Revista de Biología* 3(3-4): 177-256.

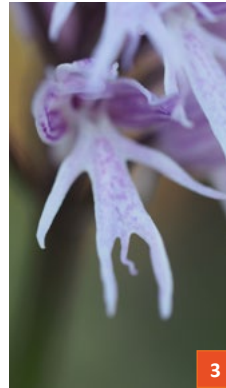
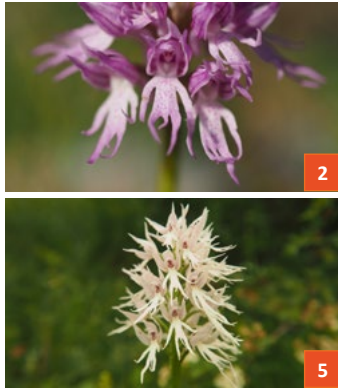
- NASCIMBENE J., NIMIS P.L., RAVERA S. 2013. Evaluating the conservation status of epiphytic lichens of Italy: A red list. *Plant Biosyst.* 147: 898-904.
- NIMIS P.L. 1993. *The lichens of Italy. An annotated catalogue.* Torino, Museo Regionale di Scienze Naturali, Monografie XII.
- NIMIS, P.L.; POELT, J. 1987. The lichens and lichenicolous fungi of Sardinia (Italy). *Studia Geobotanica* 7(Suppl. 1): 1-269.
- OLARIAGA, I.; PAZ-BERMÚDEZ, G.; CALVO, J.; ETAYO, J.; PRIETO, M. 2020. Rediscovery of the endangered lichen *Pseudocyphellaria aurata* (Lobariaceae, Ascomycota) in mainland Spain. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 77 (2): <https://doi.org/10.3989/ajbm.2558>
- PAZ-BERMÚDEZ, G.; CARBALLAL, R.; LÓPEZ DE SILANES, M.E. 2003. Líquenes saxícolas y arenícolas del Parque Nacional de las Islas Atlánticas (Galicia, NW España). *Cryptogamie, Mycol.* 24(3): 385-397. ISSN 0373-0913
- ROWE, J.G.; EGEE, J.M. 1987. Algunos líquenes silicícolas de la Sierra del Aljibe (Provincia de Cádiz, Sur de España). *Stud. Bot.* 6: 89-94. ISSN 0211-9714
- SEAWARD, M.R.D. (ed.) 1977. *Lichen Ecology.* London: Academic Press.
- SERUSIAUX, E. 1989. *Liste Rouge des macrolichens dans la Communauté Européenne.* Liege: Centre de recherche sur les Lichens, Département de Botanique.
- SIPMAN, H.J.M.; RAUS, T.; SCHARLAU, A. 2005. Some lichens have incomplete distribution ranges in the Aegean (Greece). *Folia Cryptogamica Estonica* 41: 97- 104. ISSN 1406-2070
- SMITH C.W.; APTROOT S.; COPPINS B.J.; FLETCHER A.; GILBERT O.L.; JAMES P.W.; WOLSELEY P.A. (eds.) 2009. *The Lichens of Great Britain and Ireland.* London: British Lichen Society.
- TAVARES, C.N. 1945. Sôbre algumas espécies do elemento oceânico em Portugal. *Boletim da Sociedade Broteriana*, vol. XIX, 2ª série: 493-502. ISSN 0081-0657
- WOODS, R.G. 2010. *A Lichen Red Data List for Wales.* Salisbury: Plantlife.
- WOODS, R.G.; COPPINS, B.J. 2012. *A conservation evaluation of British lichens and lichenicolous fungi.* Peterborough: Joint Nature Conservation Committee.

ORQUÍDEAS SILVESTRES DA PROVINCIA DE LUGO

Orchis italica Poiret

Flor dos raparigos

Autor: Marcos Reinoso Domínguez
info@piapaxaro.com

**6 FLORACIÓN**

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

Probable

Segura

DISTRIBUCIÓN

7

**DESCRICIÓN**

Orquídea de mediano tamaño, con talo grosso e verde de 20-50 cm. 5-10 follas elíptico-lanceoladas en roseta basal, con ou sen manchas e con marxes onduladas (1.). Brácteas membranosas, de aproximadamente a metade da lonxitude do ovario.

Inflorescencia densa, normalmente cun gran número de flores (15-60) de cor branca-rosada a lila, non sendo raros os exemplares hipo (5.) ou hiper cromáticos.

A forma das flores é característica e é a que lle dá ese curioso nome en galego (2.): sépalos lanceolados reunidos cos pétalos formando un casco; labelo trilobulado, máis longo que ancho, cos lóbulos laterais (“brazos do home”) lanceolados e acuminados e lóbulo central (“corpo do home”) fortemente bipartido, cun apículo patente na base (3.). Esporón cilíndrico, de entre 4-8 mm de lonxitude e curvado cara abaixo (4.).

Confusións: A forma antropomorfa do labelo, unida á súa coloración típica, faina practicamente inconfundible.

Esta orquídea ten distribución preferentemente mediterránea e prefere plena luz ou media sombra. En Galicia atopámona en flor dende finais do mes de marzo ata finais de maio (6.) no SE de Lugo (O Courel) e en zonas da comarca de Valdeorras (Ourense), asociada a afloramentos carbonatados e en altitudes que oscilan entre 400-1200 m. s.n.m. Aínda que a súa área de distribución na nosa comunidade é reducida, si que é unha orquídea abundante en hábitats adecuados, incluso nas marxes das estradas.

No resto da Península aparece principalmente no cuadrante sudoccidental, aínda que tamén se atopa dispersa por outras rexións, aparecendo tamén nas Illas Baleares (7.)

El patrimonio cultural inmaterial de las Reservas de la Biosfera Os Ancares Lucenses y Terras do Miño

Autora: Andrea Macho Benito

Reservas de la Biosfera Os Ancares Lucenses y Terras do Miño

Diputación de Lugo

ancareslucenses@deputacionlugo.org

terrasdomino@deputaciondelugo.org

LA RED ESPAÑOLA DE RESERVAS DE LA BIOSFERA (RERB)

Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO al amparo del Programa Persona y Biosfera (MaB), son espacios en los que sus habitantes han apostado por una forma de vida que persigue el equilibrio entre la conservación de sus recursos naturales y culturales y el desarrollo socioeconómico sostenible de la población.

La Red Española de Reservas de la Biosfera (RERB) está integrada por el conjunto de las Reservas de la Biosfera españolas que están designadas por la UNESCO, que en 2021 alcanzó las 53 Reservas de la Biosfera declaradas, distribuidas por 16 de las 17 comunidades autónomas, siendo tres de ellas transfronterizas y una de las cuales, intercontinental.

Desde la UNESCO se valora el patrimonio histórico y sobre todo el etnográfico, como resultado de la interacción entre las personas y el medio y fruto de un conocimiento ancestral y la adaptación al medio natural.

CATÁLOGO ABIERTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LA RERB

Dada la importancia de la conservación y recopilación del patrimonio cultural (material e inmaterial) en estos territorios, el Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN), que ejerce las funciones de coordinación del Programa Persona y Biosfera (MaB) en España, editó la publicación “Catálogo abierto del patrimonio cultural de la Red Española

de Reservas de la Biosfera 2019” en colaboración con los gestores de estos espacios.

En este catálogo se recoge toda esta riqueza de nuestra cultura inmaterial en los siguientes ámbitos: tradiciones y expresiones orales; artes del espectáculo; usos sociales, rituales y actos festivos; conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo; y técnicas artesanales tradicionales.

“Desde la UNESCO se valora el patrimonio histórico y sobre todo el etnográfico, como resultado de la interacción entre las personas y el medio y fruto de un conocimiento ancestral y la adaptación al medio natural”

A continuación se presentan algunos ejemplos del patrimonio cultural de las Reservas de la Biosfera Os Ancares Lucenses y Terras do Miño incluidos en dicha publicación.

RESERVA DE LA BIOSFERA OS ANCARES LUCENSES

1. ARTES DEL ESPECTÁCULO: A PANDEIRA

Desde tiempos remotos, la tradición musical de muchos países, tanto atlánticos como mediterráneos, incluye instrumentos de percusión estre-

chamente emparentados con la *pandeira*, como las que protagonizan las fiestas en el Magreb o los *bodhrán* irlandeses, muy popularizados a través de la música celta. Estos instrumentos están íntimamente ligados al canto, sobre todo femenino, aunque también los hombres los empleaban.

En las zonas de montaña galaicas este viejo instrumento nunca fue sustituido por la pandereta y conserva a día de hoy toda su vigencia, especialmente en las comarcas de Ibias, Ancares y el Bierzo, con una gran variedad de toques que van cambiando por zonas, incluso dependiendo de la tocadora.

En las montañas dos Ancares denominan *pandeira* a unos panderos redondos, de unos 40-50 centímetros de diámetro y 8-12 centímetros de alto, que se fabrican curvando una tabla de unos 5-6 milímetros de espesor, cubriéndola por un lado con una piel de cabra o corzo, que se sujeta al marco pasándola entre éste y un aro de unos 2 centímetros de largo. En la parte opuesta del marco se clava otro aro, de manera que entre los dos se pasan unos alambres donde se insertan las sonajas. El marco posee un agujero circular para introducir el pulgar de la mano izquierda.

La *pandeira* tiene un modo de tocar particular asociado al canto y ha animado durante siglos las fiestas populares, suscitando el interés de los investigadores musicales. Por esta razón la Asociación Cultural O Teixeira y el grupo de tocadoras Polavila comenzaron a organizar en 2006 un evento que visibiliza la *pandeira* y a sus tocadoras, casi todas mujeres de avanzada edad, con la intención de que el uso de este instrumento, antiguamente más extendido, continúe en nuestras músicas y se transmita a las nuevas generaciones.

La Fiesta de la Pandeira de Piornedo, Cervantes, se celebra así todos los años el tercer sábado de agosto. La fiesta congrega tocadoras de este instrumento de las comarcas próximas a la Serra dos Ancares, en las provincias de Lugo, Asturias y León, y sirve también para reunir a otros músicos de procedencias diversas. Cada edición se dedica



Cartel de la XIII Festa da Pandeira celebrada en Piornedo, Cervantes.

a una tocadora de *pandeira* de las que participan en cada encuentro.

2. USOS SOCIALES, RITUALES Y ACTOS FESTIVOS: REPÚBLICA INDEPENDIENTE DE DONÍS

La parroquia de San Fiz de Donís es una de las más extensas del municipio de Cervantes, en pleno corazón de la Reserva de la Biosfera. Muchos de los pueblos de la parroquia de Donís son fruto de antiguos castros romanizados que fueron persistiendo y evolucionando hasta las localidades existentes hoy en día. Muestra de esto son las típicas construcciones de la zona, las pallozas, de las que aún queda una buena muestra. La iglesia parroquial de Donís es una de las más grandes del municipio y cuenta en su interior con interesantes pinturas murales. También se pueden encontrar otras muestras interesantes de arquitectura civil como la Torre de Donís y su escudo.

En tiempos de la Primera República la comarca de Ancares, que aún hace pocos años vio llegar la carretera a Donís, permanecía en el mayor de los abandonos en cuanto a accesos se refería. En consecuencia, el recaudador de contribuciones del Estado sólo visitaba la zona de largos en largos años. Y en una ocasión, nos cuentan, habían transcurrido tantos años que los vecinos de Donís se veían imposibilitados de pagar la correspondiente y atrasada contribución por falta de medios económicos para hacerlo.



Vistas de la Serra dos Ancares desde la iglesia parroquial de Donís.

Ante el apremio del recaudador para cobrar, pues no quería avenirse a las fundadas razones de los contribuyentes y tras la amenaza de embargo de sus bienes si se marchaba sin los dineros, el vecindario acordó en asamblea pública, debajo de los corpulentos castaños y robles existentes alrededor de la iglesia de San Félix, declararse en República Independiente de Donís.

No valió el argumento al recaudador de contribuciones y un exaltado, que nunca faltan ni en los pueblos más sosegados, como siempre había sido y siguió siendo Donís, le arrebató los recibos de la contribución y les prendió fuego en medio de la algarada general de sus convecinos. El recaudador amenazó con marchar rápidamente a dar cuenta del hecho a la Guardia Civil de Becerreá y... ¡ahí la terminó de armar!, pues le despojaron una a una de todas sus ropas y lo encarcelaron en una cuadra del pueblo hasta que, advertida su tardanza en el regreso, la Guardia Civil hizo una visita a Donís, se puso en libertad al infausto recaudador de contribuciones y así terminó la, por pocos días, feliz República Independiente de Donís de Ancares.

LA RESERVA DE LA BIOSFERA TERRAS DO MIÑO

1. CONOCIMIENTOS Y USOS RELACIONADOS CON LA NATURALEZA Y EL UNIVERSO: LOS MOLINOS, ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO, RÉGIMEN DE PROPIEDAD Y EL OFICIO DE *MUIÑEIRO*

La omnipresencia de los ríos, pertenecientes a la cuenca alta del Miño, es un rasgo común en estos paisajes, cuyos habitantes han buscado desde tiempos inmemoriales la proximidad de los cursos de agua para establecer los asentamientos. También se han desarrollado numerosas formas para aprovechar este recurso, el agua, como los *caneiros* para la pesca, los molinos movidos por la fuerza del agua, las herrerías... La presencia humana y el uso tradicional de los recursos naturales en general y del agua en particular desde muy antiguo han contribuido en gran medida a la conservación hasta el momento actual de los valores naturales y culturales de la Reserva de la Biosfera Terras do Miño.

En los molinos se aprovechaba el agua para moler tanto de día como de noche. Por esta razón la mayoría de las construcciones o tenían la vivien-



Molino de Mazuco en el río Mera, término municipal de Lugo.

da en el mismo molino o utilizaban algún espacio para que el *muiñeiro* o molinero colocase su lecho para descansar durante las moliendas de la noche. Algunos tenían *lareira* y *lacen*as, como en el “*Muiño das Penas ou do Castelo*”, lo que les permitía pasar días enteros sin dejar de moler. En Aceña de Olga, río Miño, en Lugo, los hombres molían todo el día porque debían aprovechar los meses de pocas crecidas, ya que a partir de octubre las lluvias hacían subir el cauce del río Miño y no permitían el funcionamiento de las *moas* o piedra de molino.

La posesión del molino podía ser de uno o varios vecinos, o bien de un señor que arrendaba el edificio cobrando el fuero correspondiente, que generalmente se pagaba con productos procedentes de la explotación. Algún molino también pagaba su renta con anguilas u otros productos relacionados con la propiedad aforada: castañas, pollos, capones, carros de leña, hierba seca...

En algunas zonas existía una persona dedicada exclusivamente a arreglar los molinos, al que llamaban maestro dos *muiños*, que trabajaba en su

compostura. También los *muiñeiros* podían ejercer esta responsabilidad, pues eran capaces de arreglar las piedras -las picaban, las cambiaban y las nivelaban-, así como los rodicios.

Los *muiñeiros* también podían tener el oficio de *carpinteiros*, *ferreiros* y *canteiros*, por lo que en el propio molino existía una pequeña fragua accionada por *barquíns*, fuelles grandes utilizados en la forja para avivar el fuego. Las fraguas siempre estaban en los *pendellos* anexos o independientes al molino.

2. TÉCNICAS ARTESANALES TRADICIONALES: OLERÍA DE BONXE

La fabricación de cacharros de barro fue un oficio que se desarrolló en diversos lugares de la *Terra Chá* (tierra llana). Hay constancia de la existencia de esta industria en Ramil, Bagueixos, Tirimol y Pías, en el municipio de Lugo. Asimismo, en Guillar, Silvarrei, Pape, Constante, O Cantón, Francos, Penelas, Mosteiro y Bonxe, en el entorno municipal de Outeiro de Rei. En esta última parroquia existió un abundante número de *cacharreiros* hasta los años sesenta del siglo pasado y aún queda abierto el *obradoiro* o taller de Pepa, el único en el que se



Exposición "Formas tradicionales de la cerámica popular" celebrada en el Centro de Artesanía y Diseño de la Diputación de Lugo.

continúan elaborando, en la actualidad, las antiguas formas además de otras de diseño moderno.

Las piezas realizadas en Bonxe fueron distribuidas por las ferias de una extensa comarca a las cuales llegaban transportadas en fardos amarrados a la espalda de animales, así como en tren y automóviles que recorrían el trayecto hasta los mercados que se celebraban periódicamente en los municipios cercanos.

El barro se extraía, mayoritariamente, en varios lugares localizados alrededor de la propia parroquia de Bonxe. Con la proporción adecuada de cada yacimiento, procedían a pisar, escoger y dejar en condiciones los bolos de arcilla para confeccionar las piezas que, tradicionalmente, presentaba su variado catálogo.

La maestría en la modulación del barro va dando lugar a piezas como las sellas con dos asas y testo para el agua; *Olas*, *ámboas* sin pincho, *xarros*; *pucheiros* para la grasa, *barreñas* para la sangre, o útiles culinarios como *chocolateiras* con tres pies,

cuncas y *queixeiras*, e incluso candiles, *mamadeiras* e *ouriñais* de camas para ambos sexos.

Tradicionalmente, el horno tenía forma de herradura y la mayoría de las piezas se vidriaban por el interior, decorándolas en el exterior con dibujos de grueso trazado en color blanco. Muestras de buena parte de ellas las podemos ver en el Museo de la propia Olería de Bonxe.

Indalecio Lombao fue el último alfarero tradicional de Bonxe, que nos dejó no sólo su obra y sus conocimientos, sino la transmisión del oficio a su hija, conocida como *Pepa de Bonxe*, que combinó el aprendizaje casero con la formación en la rama de Cerámica en la Escuela de Arte de Lugo.

Esta actividad proporcionó fama y riqueza a la zona, llegando a haber hasta 37 hornos trabajando, pero en la actualidad solo uno, el museo-obrador de *Pepa do Indalecio*, mantiene su actividad elaborando piezas tradicionales y otras de diseño moderno.

BIBLIOGRAFÍA

FUNDACIÓN FERNANDO GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, OFICINA TÉCNICA DE EUROPARC-ESPAÑA. Catálogo Abierto del Patrimonio Cultural de la Red Española de Reservas de la Biosfera 2019. OAPN. Madrid. 528 p. Disponible en: http://rerb.oapn.es/images/CATALOGO_ABIERTO_DEL_PATRIMONIO_CULTURAL_INMATERIAL_DE_LA_RED_DE_RESERVAS_DE_LA_BIOSFERA_ESPA%C3%91OLAS.pdf

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

CRECENTE MASEDA, R.; RAMIL-REGO, P. 2002. Candidatura de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño. INLUDES. Diputación Provincial de Lugo. Universidade de Santiago.

ASOCIACIÓN CULTURAL MARÍA CASTAÑA DE LUGO. 2001. Estudio etnográfico. Facéndolle as beiras ao Miño. Asociación Cultural María Castaña de Lugo.

FICHAS MICOLÓXICAS

Laetiporus sulphureus (Bull.) Murrill

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

**SINÓNIMOS**

Boletus sulphureus Bull., *Polyporus sulphureus* (Bull.) Fr., *Grifola sulphurea* (Bull.) Pilát, *Cladoporus sulphureus* (Bull.)

DESCRICIÓN XERAL

Basidiomas semicirculares, en forma de abano, imbricados e dunha intensa cor amarela xofre a laranxa, que se desenvolven sobre madeira.

DESCRICIÓN POLO MIÚDO

Píleo (sombreiro): de 15-30 cm de anchura, de superficie superior sucada-acanalada, ao principio tomentosa e despois glabra, mate, xeralmente zonada, de cor amarela xofre intensa a laranxa, ás veces con tons salmón, abrancazada a ocre clara cando está seco. De marxe grossa, amarela ou abrancazada, arredondada e ondulada que vai adelgazando ao madurecer.

Himenóforo: formado por tubos de 3 a 5 mm de lonxitude, rematados por poros pequenos, de 2 a 5 por milímetro, ao principio arredondados, subangulares na madurez, con bordos enteiros ou lacerados. Tubos e poros concoloros ao píleo.

Estípite (pé): inexistente.

Contexto (carne): de ata 4 cm de grosor, cor abrancazada ou crema, consistencia ao principio branda e zuma-
renta para volverse crebadiza, fráxil e lixeira ao secarse.

Esporada: de cor amarela pálida.

Caracteres organolépticos: de sabor acedo e cheiro agradable. Na madurez o cheiro é máis forte, a madeira.

Microscopía: basidiosporas de 5,5-7,5 x 3,5-4,5 µm, de subglobosas a elipsoidales, lisas, hialinas, apiculadas, inamiloides, de parede delgada. Basidios de 11-25 x 6,0-8,5 µm, cilíndricos, craviformes, hialinos, tetraspóricos, sen fíbela basal. Sistema hifal dimítico.

HÁBITAT E ÉPOCA DE MICETACIÓN

Especie que xeralmente aparece en grupos en madeira viva ou morta de árbores frondosas. Pode micetar todo o ano, aínda que o fai principalmente no verán ou a principios do outono.

CONFUSIÓNS

Pola súa forma, cor e disposición nas árbores, resulta inconfundible.

OBSERVACIÓNS

Compórtase como parasito das árbores nas que se desenvolve, causando unha podremia cúbica, marrón. Tamén pode desenvolverse como saprotrófico en madeira morta.

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



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

