

Micolucus

NÚMERO 7 • ANO 2020



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

ASESOR LINGÜÍSTICO

Carlos Lema Salvado

• 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

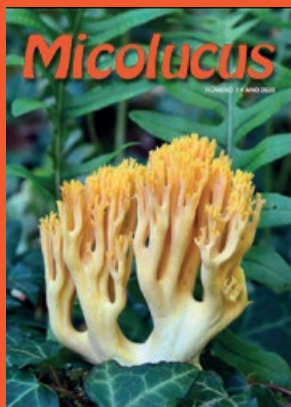


Foto portada:
Ramaria flavobrunnescens
(G.F. Atk.) Corner
Autor: Jose Castro

Deseño e Impresión:
UNICOPIA

Limiar	3
Estudios sobre <i>Cortinarius psammocola</i> localizado en Begonte (Lugo, NO península ibérica) JULIÁN ALONSO DÍAZ, JAVIER PEREIRA-ESPINEL PLATA, ROQUE RODRÍGUEZ SOALLEIRO, ANTONIO RIGUEIRO RODRÍGUEZ ...	4
<i>Trichoderma citrinum</i> , una especie poco conocida en Galicia JOSÉ MANUEL CASTRO MARCOTE	13
Estudos sobre a micobiota folícola da Reserva da Biosfera Terras do Miño III: <i>Puccinia malvacearum</i> (<i>Pucciniales</i> , <i>Pucciniaceae</i>) JOSE CASTRO	18
Micoblitz Insuas do Miño 2019: hallazgo y descripción de <i>Rosellinia marcucciana</i> JOSÉ MARÍA COSTA LAGO	24
<i>Cortinarius terpsichores</i> y <i>Cortinarius praestans</i> , dos <i>Phlegmacium</i> poco frecuentes en Galicia JOSÉ MANUEL CASTRO MARCOTE	28
Contribución al conocimiento de <i>Xylaria violaceorosea</i> en la provincia de Pontevedra JOSÉ MARÍA COSTA LAGO, SANTIAGO CORRAL ESTÉVEZ	34
Líquenes como bioindicadores de contaminación atmosférica en la ciudad de Lugo M ^ª GORETTI DORGAMBIDE GONZÁLEZ	39
Os réptiles da provincia de Lugo MARTIÑO CABANA	49
O da la miúda: distribución, etoloxía e fenoloxía do lobo ibérico (<i>Canis lupus signatus</i>) no norte da provincia de Lugo. Anos 2019/2020 ÓSCAR CHAO PENABAD, MARÍA PENALTA RODRÍGUEZ, MARÍA BOUSO POSADA, LIDIA BARREIRA GONZÁLEZ, PABLO DÍAZ OTERO, DIEGO BARJA DÍAZ, BELÉN RAMOS CAMPOS, XIANA REGO FERNÁNDEZ, ANA RUBAL SÁNCHEZ, PABLO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, JOEL MOIRÓN TRIGO, XAQUÍN SÁNCHEZ VILLALBA	64
El patrimonio geológico de las Reservas de la Biosfera Terras do Miño y Os Ancares Lucenses e Montes de Cervantes, Navia e Becerreá ANDREA MACHO BENITO	76
Los Hongos-Setas de Manuel Barbé y el original de las farmacias francesas <i>Les Champignons</i> . Dos exemplos en época antiga de divulgación micológica bien y mal entendida JORGE SANTORO DE MEMBIELA	84
Fichas micológicas: <i>Hygrocybe conica</i>	101
Los secretos de MICOcina	102

Micolucus

LIMIAR

Estimado lector:

Neste ano totalmente anormal por mor da desgraciada pandemia da COVID-19 que tanta dor e sufrimento está a provocar en todo o mundo, non podemos empezar este Limiar sen dedicar o noso máis sentido pénsame a todos aqueles que sufriron a perda de persoas queridas, agradecer o esforzo e dedicación dos profesionais que coidan da nosa saúde e de todos os que permiten que sigan funcionando os servizos básicos e ofrecer o noso ánimo para os que están a ver comprometida a súa vida laboral, social e persoal que, en maior o menor medida, somos todos.

Por iso, máis que nunca, na presentación deste novo número da revista **Micolucus**, queremos agradecer as valiosas achegas e colaboracións dos autores, dende o convencemento que comparten moitos investigadores, de que o estudo, coñecemento e conservación da biodiversidade supoñen unha das mellores vacinas para combater as nocivas e impredecibles consecuencias que provocan a súa perda e o desequilibrio dos ecosistemas.

Neste número pódese gozar unha vez máis de diversos estudos sobre micoloxía e ademais achegas de grande interese sobre diversos aspectos relacionados cos liques, réptiles, lobo ibérico, patrimonio xeolóxico das reservas da biosfera lucenses, bibliografía micolóxica, etc.

Dende o agradecemento que non nos cansamos de expresar aos autores e á Deputación de Lugo e esperando que a revista sexa do agrado do lector, desexamos que o próximo ano poidamos iniciar este Limiar felicitándonos da recuperación da normalidade perdida e a superación desta lamentable crise.

Julián Alonso Díaz
Presidente da Sociedade Micológica Lucus

Estudios sobre *Cortinarius psammocola* localizado en Begonte (Lugo, NO península ibérica)

Autor: Julián Alonso Díaz^{1,2}; Javier Pereira-Espinel Plata^{1,2}; Roque Rodríguez Soalleiro^{1,2}; Antonio Rigueiro Rodríguez^{1,2}

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

²Sociedade Micológica Lucus
julian.alonso@usc.es; info@smlucus.org

RESUMEN

En este artículo se cita y describe una recolección de la especie *Cortinarius psammocola*, localizada en una plantación forestal de *Pinus radiata*, dentro del monte vecinal en mano común denominado “Serra Gorda”, (Begonte, Lugo, Galicia, España). Se trata de la primera cita publicada para la península ibérica.

Palabras clave: Biodiversidad fúngica, *Basidiomycota*, *Cortinarius*, *Telamonia*, Galicia, España.

ABSTRACT

This paper cites and describes the species *Cortinarius psammocola*, located in a *Pinus radiata* forest plantation, within the “communal forest” called “Serra Gorda”, (Begonte, Lugo, Galicia, Spain). This is the first published record for the Iberian Peninsula.

Keywords: Fungal biodiversity, *Basidiomycota*, *Cortinarius*, *Telamonia*, Galicia, Spain.

INTRODUCCIÓN

Cortinarius (Pers.) Gray es el género más amplio de hongos agaricoides, con 3157 especies aceptadas a nivel mundial, distribuidas en 7 subgéneros (HE *et al.* 2019, KALICHMAN *et al.* 2020). Entre ellos, *Telamonia* (Fr.) Trog es el subgénero más amplio (LIIMATAINEN *et al.* 2020), siendo características comunes o habituales entre las especies que lo integran las siguientes: basidiomas de colores apagados, generalmente más o menos marronáceos, no brillantes, aunque pueden observarse en algunas especies tonos azulados y los restos de velo en el estípite sí pueden ser brillantes. El píleo es seco y generalmente higrófono, estípite igualmente seco frecuentemente con restos de velo más o menos marcados, a veces evanescentes. Láminas más o menos distantes con tonos en la mayor parte marrones o algo violáceos de jóvenes. La reacción del contexto ante reactivos alcalinos suele ser

nula o discretamente marronácea. El porte de los basidiomas es bastante variable según especies, en la mayor parte delgado y de pequeño o medio tamaño, pero también grande y carnoso (NISKANEN, 2008; SOOP, 2018).

Telamonia es un subgénero cuyas especies son de compleja identificación debido no solo al gran número que se han descrito, sino también a la gran semejanza que muestran muchas de ellas, siendo en muchos casos las diferencias definidas macro y microscópicas muy sutiles y solapadas (BALLARÁ *et al.*, 2017).

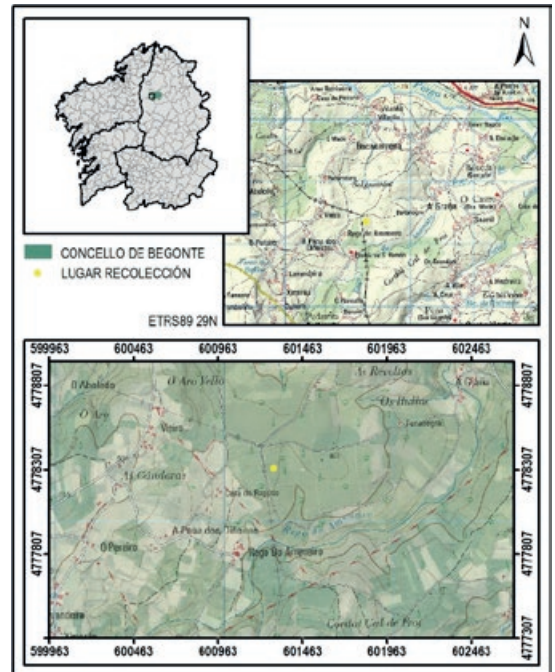
Sin embargo, los diversos estudios basados en técnicas moleculares y filogenéticas realizados en los últimos años (GARNICA *et al.*, 2016; HARROWER *et al.*, 2011; PEINTNER *et al.*, 2004; SOOP *et al.*, 2019; STENSRUD *et al.*, 2014), van permitiendo el conoci-



Zona de localización de la recolección de *C. psammocola*.

miento y la delimitación más precisa de las especies de *Telamonia*. Así, recientemente, LIIMATAINEN *et al.* (2020) publican un extenso estudio filogenético en el que definen 81 secciones y concluyen que la identificación de la mayor parte de las especies de *Telamonia* se puede resolver basándose en el análisis y estudio de la secuencia ITS.

Entre las múltiples secciones descritas para *Telamonia*, la sección *Verni Kytöv.*, Niskanen & Liimat., se caracteriza por incluir a especies con basidios de pequeño tamaño, pileo de color marrón oscuro a negruzco, fibriloso e higrófono; láminas de color marrón amarillento pálido; estípites cilíndrico, fibriloso-sedoso, inicialmente blanquecino y luego grisáceo o pardo-amarillento, con enrojecimiento en la base en algunas especies; velo universal escaso, blanco, con enrojecimiento en algunas especies; contexto amarillento, blanco-grisáceo, o gris violáceo, en alguna especie con tinte rosado; basidiosporas ovoides, elipsoides o ampliamente elipsoides; hifas de la trama lisas y



Mapa de situación de la zona de localización

hábitat en bosque de coníferas y frondosas (NISKANEN *et al.*, 2020).

El holotipo de la sección Verni es *Cortinarius psammocola* Kytöv., Niskanen & Liimat. (NISKANEN *et al.*, 2020), una especie recientemente descrita (LIIMATAINEN, 2017) y de la que hasta el momento existen muy pocas citas explícitas, solamente para el norte de Europa y Canadá.

Debido al interés que tiene mejorar el conocimiento y distribución de esta especie, presentamos una recolección, primera cita publicada como *Cortinarius psammocola* para la península ibérica, en el monte denominado “Serra Gorda”, en el municipio de Begonte, provincia de 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 M6 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 compuestos 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 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.

Microscopía electrónica de barrido (MEB)

Una muestra fue remitida a la Unidad de Microscopía Electrónica y Confocal de la Universidad de Santiago de Compostela (Campus de Lugo, Edificio Cactus) para obtener mediante un microscopio electrónico de barrido (MEB), imágenes electrónicas de alta resolución de la superficie de las esporas. Un fino raspado de la superficie himenial

de las láminas de un ejemplar maduro se colocó sobre un portaobjetos de MEB y se metalizó en un “Sputter Coater” BAL-TEC SCD005 con Au. Las imágenes electrónicas se generaron trabajando a 20KV en un MEB modelo JEOL JSM 6360LV, con capacidad de magnificación de entre 15x hasta 290.000x y resolución de 4,5 nm.

El trabajo de revisión, selección y escaneado de imágenes en el MEB fue realizado por los autores.

Cortinarius psammocola parece presentar un espectro más amplio en relación a las condiciones de textura del suelo de crecimiento

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 metodología ya indicada en un artículo previo (ALONSO DÍAZ, 2018).

Comparación de la secuencia de ADN obtenida

La secuencia de nucleótidos de la región ITS generada se alineó y comparó mediante la herramienta bioinformática BLAST, con aquellas almacenadas en la base de datos GenBank, comprobando los porcentajes de identidad o similitud entre la secuencia problema y las demás disponibles, valorando prioritariamente los resultados obtenidos respecto a la comparación con secuencias de tipos.

Análisis del pH y textura del suelo

Se recogieron varias muestras de suelos de la zona 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.).

Los análisis se realizaron en el laboratorio de Edafología de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Lugo (USC), empleando el procedi-



Basidiomas de *C. psammocola*.

miento 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, y el procedimiento de determinación de textura de Bouyoucos (M.A.P.A., 1986), basado en la dispersión previa de las partículas y medición posterior indirecta de cada fracción mediante densímetro. Las fracciones consideradas dentro de la tierra fina fueron arcillas (<2 μm), limos (2-50 μm) y arena (50 μm - 2 mm).

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ESTUDIADO Y

ZONA DE LOCALIZACIÓN

Cortinarius psammocola Kytöv., Niskanen & Liimat., in Liimatainen, *Index Fungorum* 344: 2 (2017)

Etimología: *Cortinarius*: del latín cortina = tela, cortina, por la presencia de velo en cortina en las especies del género (OLTRA, 2003), *psammocola*: por la naturaleza arenosa del suelo en el lugar de crecimiento de la especie (LIIMATAINEN, 2017)

Clasificación: *Fungi*, *Basidiomycota*, *Agaricomycotina*, *Agaricomycetes*, *Agaricomycetidae*, *Agaricales*, *Cortinariaceae*, *Cortinarius*.

Recolección de estudio

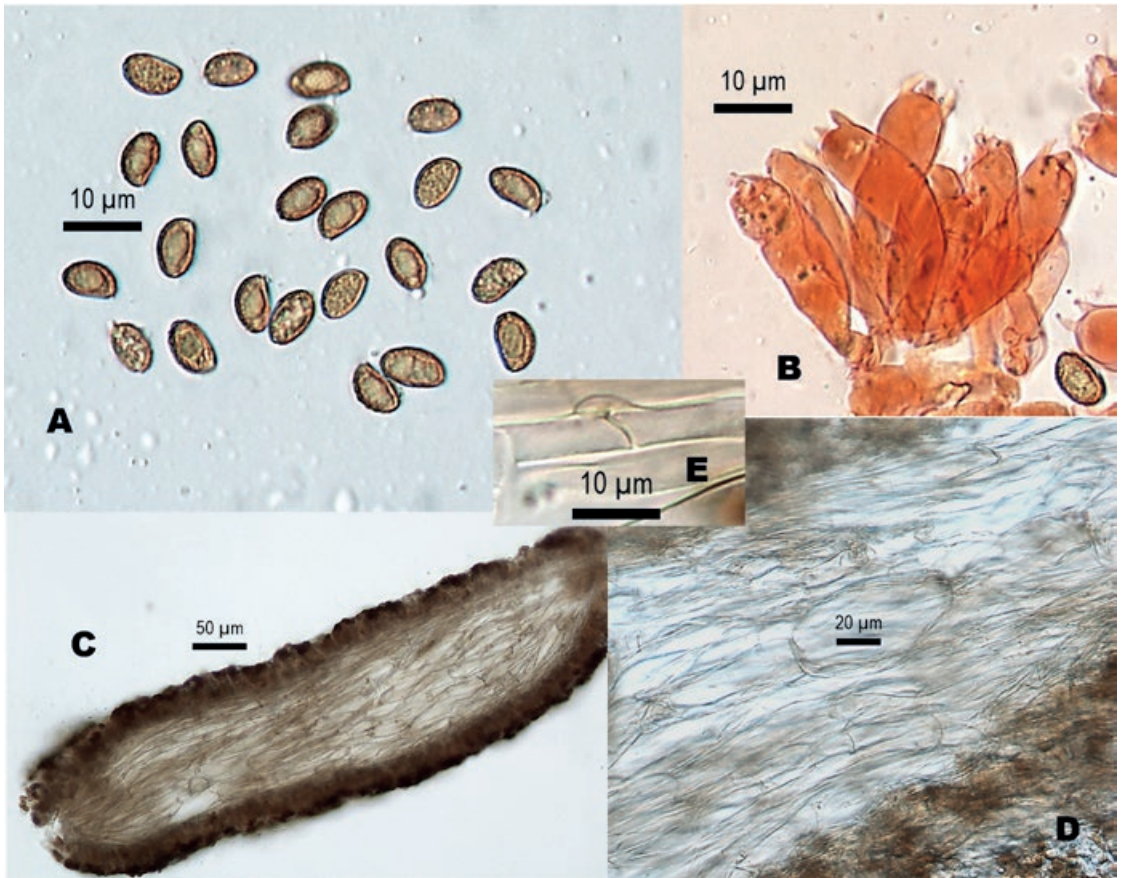
ESPAÑA: Lugo, Begonte, Bóveda, "Monte da Serra Gorda"

La recolección de estudio consiste en numerosos basidiomas en distintos estadios de crecimiento, localizados en plantación forestal de *Pinus radiata* D. Don, en zona perturbada por acción de desbroces mecánicos, pH medio del suelo 5,0 con textura franco-limosa. Fecha 4-XII-2018.

El material desecado está depositado en el herbario LUGO del IBADER (Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural) en el Campus Terra (USC-Lugo) con el código de herbario LUGO_ECC18120401 *Leg. et det.* Julián Alonso, Roque Rodríguez, Javier Espinel y Antonio Rigueiro.

Características de la zona de localización

"A Serra Gorda" es un monte vecinal en mano común (MVMC) perteneciente a la comunidad de vecinos de la parroquia de Santalla de Bóveda, situado en el límite oeste del término municipal



Microscopía de *C. psammocola*: A. esporas en agua, B. basidios en rojo congo, C. Trama laminar en agua. D. Hifas de trama laminar en agua. E. Fíbula en hifas de pileipellis.

de Begonte, provincia de Lugo. En dicho MVMC se localiza una plantación de *Pinus radiata* en donde se encuentran diversas parcelas de ensayo de tratamientos selvícolas basados en claras, establecido por la Universidad de Santiago de Compostela (USC) en el año 2003.

La plantación se llevó a cabo en el año 1992 en una zona de matorral antiguamente dedicada a cultivo de cereal con material genético de procedencia gallega, aunque en algunas parcelas también se empleó material neozelandés mejorado.

Esta zona presenta una fisiografía moderada con orientación sur que vierte al “rego do Ameneiro”, a su vez tributario del río Parga. Los suelos se asientan sobre esquistos y filitas del silúrico y

presentan una profundidad intermedia. El análisis edáfico arroja valores de pH medios de 5 y textura franco limosa (25 % arena, 46 % limo y 29 % arcilla).

Según datos tomados de la estación meteorológica de Castro Riberas de Lea (Lugo), con una serie de tan solo 11 años, la precipitación media anual es de 843 l/m², presentándose más del 50 % de ésta en el periodo comprendido entre octubre y enero. La temperatura media anual es de 12 °C. En los meses de julio, agosto y septiembre se alcanzaron picos de 38 °C y las mínimas caen hasta los -8 °C en diciembre, enero y febrero.

La evolución progresiva del pinar ha supuesto un desplazamiento de las especies de plantas más

heliófilas, particularmente retama (*Cytisus striatus* (Hill) Rothm.) y tojo (*Ulex europaeus* L.), a otras más tolerantes a la sombra, con predominio de zarza (*Rubus* sp.) y, esporádicamente, helecho (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn in Kerst.). El estrato inferior presenta varias especies de gramíneas, madreleña (*Lonicera periclymenum* L.), brezo (*Calluna vulgaris* (L.) Hull y *Erica umbellata* Loeffl. ex L.) y abundante pinaza.

En la ubicación de la recolección de *Cortinarius psammocola*, se realizó un tratamiento de clara fuerte, lo que supuso aplicar claras del arbolado a los 11 y 18 años con extracción por lo bajo de los peores pies, reduciendo el área basimétrica hasta llegar al 70-75 % del valor inicial, así como un desbroce durante el mismo año de la recogida, con entrada de maquinaria, lo que supone perturbaciones sobre la vegetación y el suelo.

Descripción macroscópica

Basidiomas creciendo de forma gregaria o cespitosa. Píleo de 2 a 4,5 cm de diámetro, de convexo a rápidamente plano-convexo, con presencia de un evidente mamelón obtuso en el centro y el margen ligeramente ondulado. Superficie higrófana, radialmente fibrillosa, de color marrón muy oscuro en el centro, aclarándose progresivamente a pardo-ocre hacia el borde del píleo, en el que se observan sutiles restos de velo blanquecinos de aspecto sedoso. Láminas anchas, ligeramente espaciadas, escotadas, de color pardo-ocráceo a finalmente pardo-herrumbre por maduración de las esporas. Estípite de 3-6 cm de longitud y 0,4-0,7 cm de diámetro, cilíndrico, a veces algo sinuoso, fibrilloso, de color blanquecino por la presencia de restos de velo fibrilloso-sedosos dispuestos irregularmente sobre fondo pardo-grisáceo y con presencia ocasional en ejemplares adultos de bandas de color pardo-herrumbre por la adherencia de esporas maduras. Contexto pardo-grisáceo con suave olor terroso.

Descripción microscópica

Basidios cilíndrico-claviformes, mayoritariamente tetraspóricos, ocasionalmente bi o monospóricos, de 27,8 – 34,17 (34,2) × 7,2 – 8,4 μm ; Q = (3,3)

3,32 – 4,18 (4,2) ; N = 20; Me = 30,1 × 8 μm ; Qe = 3,8. Arista laminar con elementos estériles claviformes o algo piriformes, a veces articulados, de tamaño similar a los basidios. Esporas de color marrón-ocráceo en agua, ligeramente dextrinoides en Melzer, según el valor Q de elipsoidales a oblongas, con forma ovoide o ligeramente amigdaloides, densamente verrugosas, con dimensiones en nuestra recolección de (6,8) 7,1 - 7,9 (8,7) × (4,2) 4,3 - 5 (5,1) μm ; Q = (1,4) 1,5 - 1,7 (1,8) ; N = 40; Me = 7,5 × 4,7 μm ; Qe = 1,6.

Pileipellis *duplex* con epicutis delgada con hifas paralelas y lisas de 4 - 9 μm de diámetro e hipocutis con hifas lisas más gruesas, de 15-25 μm de diámetro, algo constreñidas a nivel de los septos. Trama laminar formada por hifas paralelas de pared lisa, sin incrustaciones y de grosor variable de 10-20 (40) μm de diámetro. Fíbulas presentes.

Secuencia de ADN y comparación con la disponible de material tipo en Genbank

La extracción, amplificación y secuenciación del ADN ribosómico, permitió obtener una secuencia correspondiente a la región ITS. La comparación de dicha secuencia mediante la herramienta BLAST (códigos: LUGO:ECC18120401; GenBank MW518019) con las disponibles en GenBank, evidenció un porcentaje de identidad del 99,77 % con la secuencia con código MG136821 correspondiente al holotipo de *Cortinarius psammocola* (LIIMATAINEN, 2017), que puede llegar al 100 % al presentar esta secuencia una base ambigua indicada con el código W (adenina o timina) compatible con la base A (adenina) correspondiente en la secuencia problema. Se encontraron también altos porcentajes de identidad con las secuencias, sin asignación de género y especie, KY088293 (99,52 %), MT812336 y MT812219 (99,07 %) correspondientes a los estudios ecológicos de RUDAWSKA *et al.* (2017) en Lituania y WASYLIW & KARST (2020) en Canadá respectivamente, y con la secuencia asignada a *Cortinarius erythrinus* KY659394 (98,60 %, con varias bases ambiguas compatibles), correspondiente al estudio ecológico de SANTOLAMAZZA-CARBONE *et al.* 2019 en España (secuencia originalmente de presentación

directa en GenBank por SANTOLOMAZZA-CARBONE & CALVIÑO-CANCELA, M., 2017).

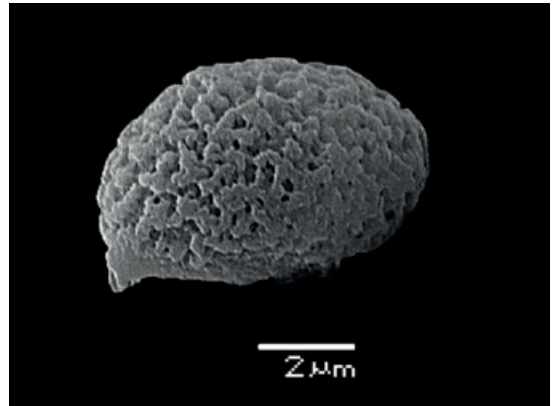
OBSERVACIONES Y DISCUSIÓN

Los ejemplares de la recolección de estudio presentan una plena coincidencia con las características macro y microscópicas descritas para este taxón (LIIMATAINEN, 2017), mostrando un crecimiento gregario, con algunos ejemplares agrupados de forma cespitosa.

Respecto a su ecología y distribución, en la descripción original de LIIMATAINEN (2017) se indica su presencia en bosques secos dominados por *Pinus* sp. en el área boreal, principalmente en suelos arenosos y en hábitats más o menos alterados como senderos, caminos, bordes de carreteras, en suelo desnudo o entre musgos, fructificando en otoño. La recolección de estudio se encuentra también en un pinar con suelo perturbado por acción de cortas y desbroces y con presencia de musgo, pero en este caso, y a diferencia de la descripción original, se trata de un pinar húmedo y con textura no arenosa sino franco-limosa.

Respecto al análisis molecular, la disposición de secuencias de material tipo de *Cortinarius psammocola* en GenBank nos permitió confirmar plenamente la identificación. Cabe destacar los altos porcentajes de identidad también con otras secuencias de estudios ecológicos sin asignación de género y especie (RUDAWSKA *et al.*, 2017; WASYLIW & KARST, 2020) o asignada a *Cortinarius erythrinus* (SANTOLOMAZZA-CARBONE & CALVIÑO-CANCELA, 2017; SANTOLOMAZZA-CARBONE *et al.*, 2019), y ya muy bajos con secuencias de otros taxones.

Confusiones: *Cortinarius psammocola* es muy semejante a otras especies de *Cortinarius* del subgénero *Telamonia*, especialmente de la sección *Verni* como *Cortinarius vernus* H. Lindstr. & Melot (= *C. erythrinus* (Fr.) fr. ss. Ricken), que puede presentar ligeros tonos liláceos en el ápice del estípite y ténues rojizos o pardo-púrpura en la base, esporas con valor Q medio un poco menor y con hábitat variado aunque preferente en comunidades escler-



Ornamentación de las esporas de *Cortinarius psammocola* al microscopio electrónico de barrido (MEB)

rófilas de ambientes mediterráneos. *Cortinarius suberythrinus* Moëgne-Loec., presenta base del estípite rosada y hábitat bajo frondosas, *Cortinarius vernus* var. *nevadavernus* Suár.-Sant. & A. Ortega, fructifica en primavera bajo diversas especies de frondosas, entre otros taxones.

De especies de aspecto semejante pertenecientes a otras secciones de *Telamonia* los datos de las tonalidades del basidioma, color del micelio basal, olor del contexto, tamaño y morfología esporal, características de las hifas de la trama laminar (lisas o con incrustaciones) y hábitat, serán los más relevantes (NISKANEN *et al.*, 2020), aunque es el análisis y estudio de la secuencia ITS el elemento más determinante para confirmar la identificación (LIIMATAINEN *et al.*, 2020)

Citas conocidas: La descripción original considera a *Cortinarius psammocola* como una especie rara hasta ese momento sólo referenciada en Finlandia, indicando cuatro localizaciones siempre en bosques de *Pinus* y, según LIIMATAINEN (2017), por los porcentajes de similitud con la secuencia código de GenBank KY659394 (SANTOLOMAZZA-CARBONE & CALVIÑO-CANCELA, 2017), también localizada en el NO de España, aunque esta secuencia está asignada a *Cortinarius erythrinus*. Posteriormente es también referenciado en Canadá, bajo abetos con presencia de abedules y álamos (MICOQUÉBEC, 2019) y, según datos del IBOL (2016) existe también una referencia para

Noruega correspondiente a una recolección del año 2013.

Además, en la revisión de secuencias de GenBank, se observan altos porcentajes de identidad con las secuencias sin asignación de género y especie, KY088293 (99,52 %), MT812336 y MT812219 (ambas 99,07 %) correspondientes a los estudios ecológicos de RUDAWSKA *et al.* (2017) en Lituania bajo *Pinus sylvestris* L. y WASYLIW & KARST (2020) en Canadá, bajo *Pinus banksiana* Lamb., respectivamente.

CONCLUSIONES

Cortinarius psammocola es una especie tan sólo referenciada explícitamente en publicaciones para Finlandia (LIIMATAINEN (2017) y Canada (MICO-QUEBEC, 2019), además de una recolección de Noruega (IBOL, 2016), por lo que está sería la primera cita concreta de este taxón para la península ibérica. Sin embargo, en base a la revisión y porcentajes de identidad de las secuencias disponibles en GenBank, también se habría localizado en España (SANTOLAMAZZA-CARBONE & CALVIÑO-CANCELA, 2017; SANTOLAMAZZA-CARBONE *et al.*, 2019), aunque con asignación incorrecta de especie, y en Lituania y Canadá sin asignación de género y especie (RUDAWSKA *et al.*, 2017; WASYLIW & KARST, 2020).

Especie indicada como rara, dada su reciente descripción por el momento no se dispone de datos suficientes para poder establecer su verdadera distribución pero, teniendo en cuenta la gran similitud que presenta con otras especies de *Telamonia* con las que puede confundirse, es posible que sea un taxón, más que raro, escasamente identificado y citado.

Es destacable que el hábitat referido para este *Cortinarius* parece estar ligado principalmente a distintas especies de *Pinus* en suelos de naturaleza arenosa, dándole este carácter el epíteto *psammocola*. Sin embargo nuestra recolección, también en *Pinus* (*Pinus radiata*), se corresponde con suelos franco-limosos, no arenosos, por lo que parece que puede presentar realmente un espectro

más amplio en relación a las condiciones del suelo de crecimiento.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Excma. Diputación de Lugo y a la Xunta de Galicia el soporte financiero a través del convenio interadministrativo entre Diputación de Lugo y USC, y la ayuda de Referencia Competitiva Xunta de Galicia ref. ED431C2018/07.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO DÍAZ, J. 2018. Aportaciones al conocimiento de la micobiota de la Sierra de O Courel (Lugo, España): *Donadina helvelloides*. Micolucus 5, pp. 9-18. ISSN ed. impresa: 2386-8872; ed. digital: 2387-1822. Disponible en: http://www.smlucus.org/revista/MICOLUCUS_5__2018-30.pdf
- BALLARÀ, J.; SUÁREZ, E.; MAHIQUES, R.; GARRIDO-BENAVENT, I. 2017. *Cortinarius iumii*, una nueva especie de la sección *Bovini*. *Le Journal des J.E.C.* 19, pp. 11-27. ISSN 1560-7658
- BLAST [sitio web]. 2020. Basic Local Alignment Search Tool. [Última consulta: 18-09-2020]. Disponible en: <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
- GARNICA, S.; SCHÖN, M.E.; ABBARENKOV, K.; RIESS, K.; LIIMATAINEN K.; NISKANEN, T.; DIMA, B.; SOOP, K.; FRØSLEV, T.G.; JEPPESEN, T.S.; PEINTNER, U.; KUHNERT, R.; BRANDRUD, T.E.; SAAR, G.; OERTEL, B.; AMMIRATI, J.F. 2016. Determining threshold values for barcoding fungi: Lessons from *Cortinarius* (Basidiomycota), a highly diverse and widespread ectomycorrhizal genus. *FEMS Microbiol Ecol* 92(4), fiw045. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/femsec/fiw045>
- GUITIÁN, F.; CARBALLAS, M.T. 1976. *Técnicas de análisis de suelos*. Santiago de Compostela: ed. Pico Sacro. ISSN: 84-85170-09-1
- HARROWER, E.; AMMIRATI, J.F.; CAPPUCINO, A.A.; CESKA, O.; KRANABETTER, J.M.; KROEGER, P.; LIM, S. TAYLOR, T.; BEEBEE, M.L. (2011) *Cortinarius* species diversity in British Columbia and molecular phylogenetic comparison with European specimen sequences. *Botany* 89, pp.799–810. Disponible en: <https://doi.org/10.1139/b11-065>
- HE, M.Q.; ZHAO, R.L.; HYDE, K.D. *et al.* (67 autores más). 2019. Notes, outline and divergence times of Basidiomycota. *Fungal Diversity* 99, pp. 105-367. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13225-019-00435-4>
- IBOL. The international Barcode of Life Consortium. 2016. International Barcode of Life project. [Última consulta: 15-09-2018]. Disponible en: <https://doi.org/10.15468/inycg6> vía GBIF.org. <https://www.gbif.org/occurrence/2633251922>

- KALICHMAN, J.; KIRK, P.M.; MATHENY, P.B. 2020. A compendium of generic names of agarics and Agaricales. *Taxon* 69 (3), pp. 425-447. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/tax.12240>
- LIIMATAINEN, K. 2017. Nomenclatural novelties. *Index Fungorum* 344, p. 2.
- LIIMATAINEN, K.; NISKANEN, T.; DIMA, B.; AMMIRANTI, J.F.; KIRK, P.M.; KYTÖVUORI, I. 2020. Mission impossible completed: unlocking the nomenclature of the largest and most complicated subgenus of *Cortinarius*, *Telamonia*. *Fungal Diversity*. Disponible en "open access" en: <https://doi.org/10.1007/s13225-020-00459-1>
- M.A.P.A. (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). 1986. Métodos oficiales de análisis. Tomo III. Madrid. M.A.P.A. (1986). Métodos oficiales de análisis. Tomo III. Plantas, productos orgánicos fertilizantes, suelos, agua, productos fitosanitarios y fertilizantes inorgánicos. Madrid: Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ISBN: 847479529X
- MYCOQUÉBEC.ORG [sitio web]. 2019). Le champignons du Québec. *Cortinarius psammocola*. [Última consulta: 15-09-2020]. Disponible en: <https://www.mycoquebec.org/>
- NISKANEN, T. 2008. *Cortinarius* subgenus *Telamonia* p.p. in North Europe. ISBN: 978-952-10-4446-5 (PDF).
- NISKANEN, T.; LIIMATAINEN, K.; AMMIRATI, J.; KYTÖVUORI, I. 2020. Nomenclatural novelties. *Index Fungorum* 439, p. 3.
- 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.
- PEINTNER U., MONCALVO J.M., VILGALYS, R. 2004. Towards a better understanding of the infrageneric relationships in *Cortinarius* (Agaricales, Basidiomycota). *Mycologia* 96(5), pp.1042-1058. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/3762088>
- RUDAWSKA, M.; LESKI, T.; AUČINA, A.; KARLIŃSKI, L.; SKRIDAILA, A.; RYLIŠKIS, D. 2017. Forest litter amendment during nursery stage influence field performance and ectomycorrhizal community of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings outplanted on four different sites. *Forest Ecology and Management* 395, pp. 204-114. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.04.002>
- SANTOLOMAZZA-CARBONE, S.; CALVIÑO-CANCELA, M. 2017. Direct submission *Cortinarius erythrinus*. Genbank KY659394. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/KY659394>
- SANTOLOMAZZA-CARBONE, S.; DURÁN-OTERO, M.; CALVIÑO-CANCELA, M. 2019. Context dependency, co-introductions, novel mutualisms, and host shifts shaped the ectomycorrhizal fungal communities of the alien tree *Eucalyptus globulus*. *Scientific Reports* 9: 7121, pp. 1-11 Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42550-x>.
- SOOP, K. 2018. *Cortinarius* in Sweden. Sixteenth edition. Éditions Scientrix. ISBN 978-91-978464-8-6.
- SOOP, K. DIMA, B. COOPER, J.A.; PARK, D. OERTEL, B. 2019. A phylogenetic approach to a global supraspecific taxonomy of *Cortinarius* (Agaricales) with an emphasis on the southern mycota. *Persoonia* 42, pp. 261-290. Disponible en: <https://doi.org/10.3767/persoonia.2019.42.10>
- STENSRUD, Ø.; ORR, R.J.S.; REIER-RØBERG, K.; SCHUMACHER, T., HØILAND, K. 2014. Phylogenetic relationships in *Cortinarius* with focus on North European species. *Karstenia* 54, pp.57-71. Disponible en: <https://doi.org/10.29203/ka.2014.464>
- WASYLIW, J.; KARST, J. 2020. Shifts in ectomycorrhizal exploration types parallel leaf and fine root area with forest age. *Journal of Ecology* 108 (6), pp. 2270-2282. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13484>

Trichoderma citrinum, una especie poco conocida en Galicia

Autor: José Manuel Castro Marcote

Asociación Micológica Naturalista "Pan de Raposo"

marcotecee@gmail.com

RESUMIO

Se describe *Trichoderma citrinum* (Pers.) Jaklitsch, W. Gams & Voglmayr, una especie frecuente en Europa pero poco conocida en Galicia.

Palabras clave: *Sordariomycetes*, *Hypocreales*, *Hypocrea*, Costa da Morte, A Coruña, taxonomía, morfología, corología.

ABSTRACT

Trichoderma citrinum (Pers.) Jaklitsch, W. Gams & Voglmayr, a frequent species in Europe but little known in Galicia, is described.

Keywords: *Sordariomycetes*, *Hypocreales*, *Hypocrea*, Costa da Morte, A Coruña, taxonomy, morphology, chorology.

INTRODUCCIÓN

Trichoderma citrinum es una especie muy bien conocida en Europa pero parece que puede ser rara en Galicia. Quizás pase desapercibida por la apariencia que tiene de hongo corticioide. En el territorio de la "Costa da Morte", en la provincia de A Coruña, aparece algún otoño en una plantación de *Pseudotsuga menziesii*.

El género *Trichoderma* es muy difícil de estudiar por la poca variabilidad de las características macro y microscópicas y porque en la mayoría de los casos es necesario conocer el estado anamórfico para su determinación, aunque hay excepciones, como una morfología o un huésped característicos que facilitan su estudio. Se caracteriza por formar estromas con numerosos peritecios, que en su interior contienen ascas con ocho esporas bicelulares que muy pronto se dividen dando lugar a 16 fragmentos esporales.

Trichoderma se considera generalmente como un género de hongos que viven libremente en el suelo, pero la evidencia sugiere que las espe-

cies de *Trichoderma* pueden ser oportunistas, simbioses de plantas o parásitos de otros hongos (SAMUELS, 2005). Aparece distribuido por todas las latitudes, desde las zonas polares a las ecuatoriales y sobrevive en suelos con diferentes cantidades de materia orgánica debido a su gran capacidad para descomponerla, pudiendo ser anaerobio facultativo en determinadas condiciones. Esta plasticidad está estrechamente relacionada con la alta capacidad enzimática que posee para degradar sustratos y le confiere la posibilidad de ser utilizado en la industria biotecnológica (MARTÍNEZ *et al.*, 2015). Tienen la capacidad de producir una amplia gama de metabolitos secundarios (antibióticos activos contra hongos y bacterias) y de enzimas (degradan una amplia gama de carbohidratos, como celulosa, hemicelulosas o quitina), que son utilizadas por las industrias de procesamiento de fibra: producción de bioetanol, detergentes o procesamiento de alimentos para animales (JAKLITSCH, 2009a). Muchas especies del género *Trichoderma* son de los antagonistas más utilizados como agentes de control biológico debido a su plasticidad y efica-



Trichoderma citrinum.

cia contra hongos patógenos de plantas. Son especies ciertamente comunes en el suelo. Se han encontrado en materiales de construcción dañados por el agua y en hospitales. Pueden afectar negativamente a la salud humana, estando involucradas en varios casos de infecciones invasivas de personas inmunodeprimidas y en reacciones alérgicas (SAMUELS, 2005).

MATERIALES Y MÉTODOS

La especie descrita en este trabajo ha sido fotografiada *in situ* con cámara NIKON D7000 provista de objetivo macro Micro Nikkor de 105 mm. El material estudiado se ha secado para guardarlo en sobre de papel donde se han apuntado sus datos ecológicos y de localización. Para el posterior estudio de peritecios y detalles de los estromas 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 en un primer

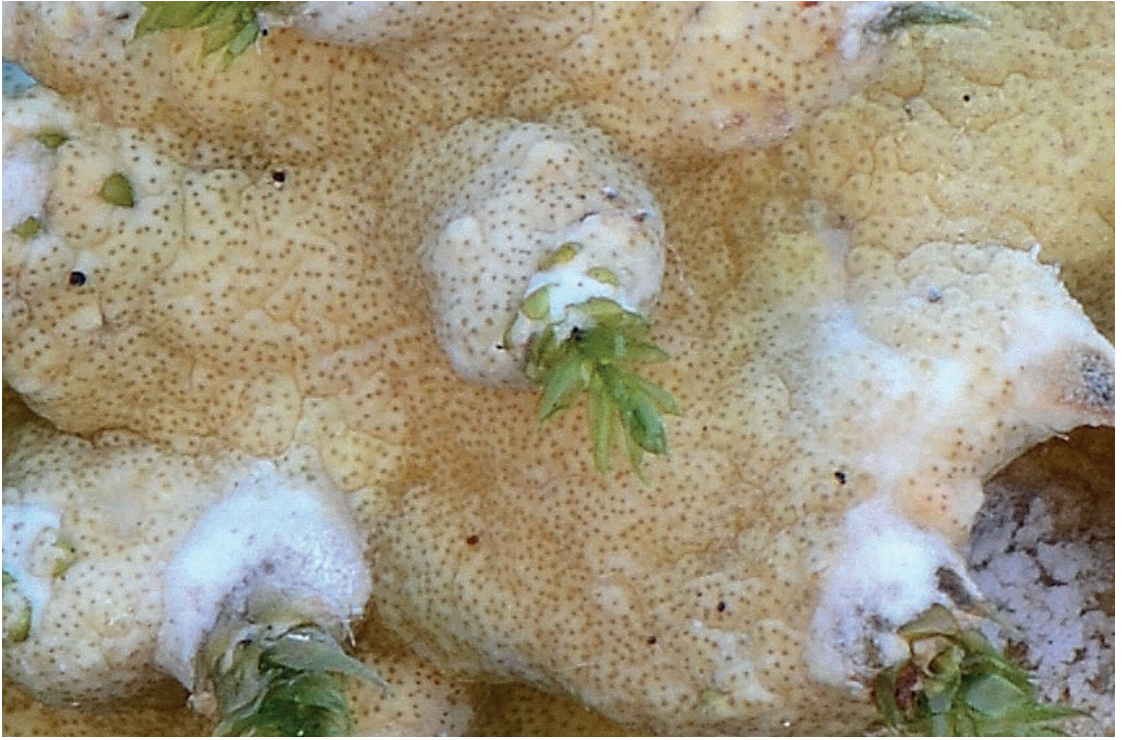
momento el material fresco. Las estructuras microscópicas fueron observadas y medidas en agua. Dichas observaciones fueron hechas con un microscopio Olympus CX31 (equipado con la cámara MOTICAM antes citada). Las medidas de las esporas y de otros elementos microscópicos fueron tomadas con la ayuda del programa PIXIMETRE versión 5.10. Los datos de la altitud han sido consultados en la aplicación IBERPIX 4. Se conserva muestra del material estudiado en el herbario personal del autor.

DESCRIPCIÓN

***Trichoderma citrinum* (Pers.) Jaklitsch, W. Gams & Voglmayr, Mycotaxon 126: 147 (2014) [2013].**

≡ *Sphaeria citrina* Pers., *Observ. Mycol.* (Lipsiae) 1: 68 (1796).

≡ *Hypocrea citrina* (Pers.) Fr., *Summa veg. Scand.*, Sectio Post. (Stockholm): 383 (1849).



Trichoderma citrinum-detalle exoperidio.

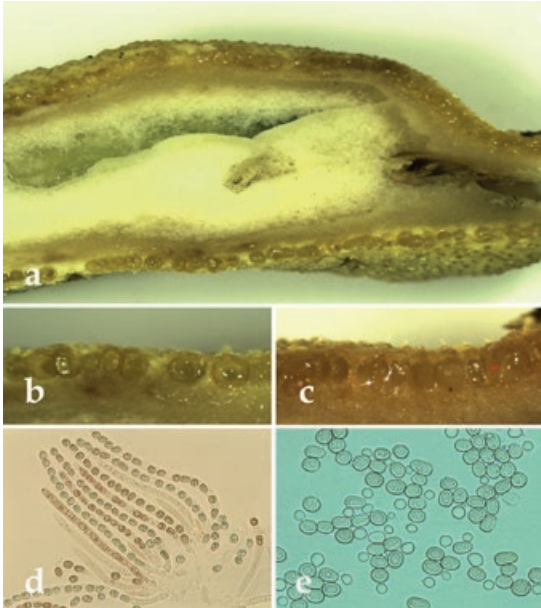
Posición taxonómica: *Fungi*, *Ascomycota*, *Pezi-zomycotina*, *Sordariomycetes*, *Hypocreomycetidae*, *Hypocreales*, *Trichoderma*.

Estromas efusos, en forma de costra, a veces confluyentes, que crecen en el suelo recubriendo restos vegetales, con un tamaño de varios cm de longitud y de anchura y una altura de 4-6 mm, con apariencia de hongo corticioide grueso (HANSEN, 2000) o de piel de cítrico; exoestroma liso, de color variable, generalmente citrino o amarillo, ocre o grisáceo con la edad, a veces blanco o de color pastel, con los contornos periteciales poco evidentes, los ostiolos papilados y el margen de color blanco. Endostroma de color pardo bajo los peritecios. Subículo de color blanquecino. Peritecios de 0,27-0,37 mm de altura \times 0,18-0,28(-0,30) mm de anchura, Me = 0,31 \times 0,24 mm; numerosos, inmersos en el estroma y distribuidos regularmente en un solo nivel (monósticos), de forma globosa o elipsoidal, con un cuello corto y ostiolo circular, papilado, de 50-60 μ m de altura, bien visible y de

color pardo; pared del peritecio formada por células hialinas, a veces con contenido ocráceo hacia la base, de 9,0-20 μ m de grosor. En el estroma maduro, de cada ostiolo sale un pelo hialino de 90-120 \times 20 μ m. Anamorfo tipo *Verticillium*, según la literatura. Esporas en masa de color blanco o amarillo (JACKLITSCH, 2009b).

Microscopía

Ascas de (91-)98-126 \times (4,7-)5,9-7,9(-8,8) μ m, Me = 109 \times 6,9 μ m, cilíndricas, no amiloides, con 8 esporas que muy pronto se dividen en dos células dimórficas dando lugar a 16 fragmentos esporales. Paráfisis no observadas. Ascosporas uniseriadas dentro de las ascas, bicelulares, que pronto se fragmentan en dos células; fragmentos esporales hialinos según la literatura, en la colección estudiada poseen un sutil reflejo verdoso, de paredes gruesas, punteados o ligeramente espinosos, con la célula proximal (más cercana a la base del ascas) más o menos rectangular o elipsoidal con un extremo más ancho y generalmente truncado, de



Trichoderma citrinum: a- corte vertical estroma; b y c- peritecios; d- himenio; e- fragmentos esporales.

(4,7-)-4,9-5,9(-6) × (3,4-)-3,9-4,2(-4,4) μm , Q = (1,1-)-1,2-1,5(-1,7), N = 30, Me = 5,3 × 4 μm , Qe = 1,3; la célula distal (más alejada de la base del asca) es ovoidea o subglobosa, truncada en un extremo, de 4,6-5,4 × 4,3-4,8(-5,2) μm , Q = 1-1,1(-1,3), N = 30, Me = 5 × 4,6 μm , Qe = 1,1; las dos células (ascosporas parciales) están conectadas al principio por un tabique de (0,6)0,7-0,8 μm de grosor; según JACKLITSCH (2009b), a menudo se vuelven amarillas o anaranjadas tras la expulsión.

Material estudiado

ESPAÑA: Galicia, A Coruña, Zas, lugar de Daneiro, 8-X-2017, 239 m s.n.m., creciendo en el suelo sobre restos de *Pseudotsuga menziesii*, leg. & det. J.M.C. Marcote, código de herbario: PR13009171344.

Ecología

Es una especie saprotrófica que crece sobre madera muerta con corteza y a veces sobre la hojarasca o entre los musgos, en suelos ricos o cercanos a tocones muertos en descomposición, rara sobre madera decorticada. Distribución conocida en Europa, Japón y América del Norte. Finales de verano y otoño.

OBSERVACIONES

Trichoderma citrinum está incluido, según JACKLITSCH (2009b), entre las especies europeas con esporas hialinas de la sección *Hypocreanum*, que dan lugar a grandes estromas subpulvinados. Se caracteriza por los estromas en forma de costra, de color blanquecino o amarillo, que se extienden por el suelo, entre la hojarasca y alrededor de la madera. A veces engloban restos vegetales y basura. *Trichoderma sulphureum* se parece a *T. citrinum* pero es de color amarillo más intenso y se desarrolla sobre *Exidia* spp. en ramitas, ramas y troncos. *Trichoderma pulvinatum* también es de color amarillo, pero se desarrolla sobre viejos políporos.

*Muchas especies del género
Trichoderma son de los
antagonistas más utilizados como
agentes de control biológico, debido
a su plasticidad y eficacia contra
hongos patógenos de plantas*

El nombre de *Hypocrea citrina* se ha aplicado a dos especies diferentes, una poliporícola y otra lignícola o terrestre. Persoon describió un hongo terrestre amarillo que crecía entre la hojarasca como *Sphaeria citrina* Pers. Fries describió *Sphaeria lactea* Fr. como un hongo blanco con ostiolos oscuros que se desarrolla sobre cortezas y en el suelo. Más adelante Fries amplía el concepto de Persoon de *Sphaeria citrina* Pers. e incluye un elemento poliporícola; también describe el género *Hypocrea* y transfiere a éste *S. citrina* y *S. lactea*. A principios del siglo pasado Weese aplica el nombre *Hypocrea pulvinata* a las especies poliporícolas; Rifai y Webster en los años sesenta consideraron que la forma terrestre/lignícola de *H. citrina* es sinónimo de *H. lactea*.

Los resultados del análisis filogenético indican que *Hypocrea citrina* e *Hypocrea pulvinata* son especies distintas aunque están estrechamente relacionadas y que *Hypocrea lactea* s. Fr. es sinónimo

de *H. citrina*. El color del estroma y el sustrato son caracteres variables, pero *H. citrina* nunca se encuentra sobre políporos (OVERTON *et al.*, 2006).

Hypocrea Fr. es el género tipo de *Hypocreaceae*, sin embargo su anamorfo es *Trichoderma* Pers. Las especies *Hypocrea/Trichoderma* son monofiléticas y el Código de Nomenclatura de Melbourne (CIE) dicta una nomenclatura unitaria, un solo nombre para un hongo pleomórfico, y como *Trichoderma* es más antiguo tiene prioridad sobre *Hypocrea*. Rossman *et al.* proponen este nombre genérico para su aceptación por el Comité de Nomenclatura para Hongos (NCF) y el Comité General (CG) de la Asociación Internacional de Taxonomía Vegetal (IAPT) (JAKLITSCH *et al.*, 2013).

Bisset erigió el nombre *Trichoderma lacteum* para el anamorfo de *H. lactea*. El análisis filogenético demuestra la sinonimia de *Trichoderma lacteum* con *Trichoderma citrinum* y la regla de Kew favorecería a *T. lacteum* como nombre apropiado. Sin embargo esto sería indeseable, por la inconsistente aplicación del nombre *H. lactea* a una serie de taxones diferentes (JAKLITSCH *et al.*, 2013). Así *Trichoderma citrinum* pasa a ser el nombre correcto de *Hypocrea citrina*.

AGRADECIMIENTOS

A Enrique Rubio, siempre dispuesto a aclarar nuestras dudas. A José María Costa Lago, por la revisión crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- HANSEN, L.; KNUDSEN, H; AHTI, T.; DISSING, H. *et al.* 2000. *Nordic macromycetes, Vol. 1, Ascomycetes*. Ed. Nordsvamp, Copenhagen.
- JACKLITSCH, W.M. 2009a. European species of *Hypocrea* Part I. The Green-spored species. *Studies in Mycology* 63, pp. 1-91.
- JACKLITSCH, W.M. 2009b. European species of *Hypocrea* Part II: species with hyaline ascospores. *Fungal Divers.* 48(1), pp. 1-250.
- JAKLITSCH, W.M.; VOGLMAYR, H. 2013. New combinations in *Trichoderma* (*Hypocreaceae*, *Hypocreales*). *Mycotaxon*, Vol. 126, pp. 143-156.
- MARTÍNEZ, B.; INFANTE, D.; PETEIRA, B. 2015. Taxonomía polifásica y variabilidad en el género *Trichoderma*. *Rev. Protección Veg.* Vol. 30, pp. 11-22.
- OVERTON, B.E., STEWART, E.L.; GEISER, D.M.; JAKLITSCH, W.M. 2006. Systematics of *Hypocrea citrina* and related taxa. *Studies in Mycology*, 56, pp. 1-38.
- SAMUELS, G.J. 2005. *Trichoderma*: Systematics, the sexual state, and ecology. *Phytopathology* 96, pp. 195-206.

Estudos sobre a micobiota folícola da Reserva da Biosfera Terras do Miño III: *Puccinia malvacearum* (*Pucciniales*, *Pucciniaceae*)

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

RESUMO

Neste artigo apórtanse os resultados dos estudos macroscópicos e microscópicos sobre a especie *Puccinia malvacearum*, un *basidiomycete* parasito de *Malvaceae*.

Palabras clave: *Basidiomycota*, *Puccinia*, *Pucciniales*, *Malvaceae*, royas, parasitismo, Reserva da Biosfera Terras do Miño, O Corgo, Lugo.

ABSTRACT

The results of the macroscopic and microscopic studies about the species *Puccinia malvacearum*, a parasitic *basidiomycete* of *Malvaceae*, are provided in this paper.

Keywords: *Basidiomycota*, *Puccinia*, *Pucciniales*, *Malvaceae*, rust fungi, parasitism, Biosphere Reserve Terras do Miño, O Corgo, Lugo.

INTRODUCCIÓN

O xénero *Puccinia* Pers. pertence á familia *Pucciniaceae* Chevall. e abrangue máis de catro mil especies (ROSKOV *et al.*, 2019), sendo o máis extenso dentro da orde *Pucciniales* Clem. & Shear. Son especies cosmopolitas, con excepción das rexións polares (CUMMINS & HIRATSUKA, 1991) e moi diversas no que atinxe á súa preferencia polo hóspede, así como no número de fases esporais do seu ciclo biolóxico (HOVMØLLER *et al.*, 2011). As especies pertencentes ao xénero *Puccinia* caracterízanse por presentar unha elevada especificidade como parasitos obrigados de plantas vasculares, compartindo con elas unha estreita coevolución (ZULUAGA *et al.*, 2008; CASTRO, 2019).

Puccinia considérase o xénero de fungos biotróficos máis destrutivo a nivel económico agrícola

(BROAD INSTITUTE, 2010) posto que as especies deste xénero son quen de producir graves enfermidades en moitos cultivos. Concretamente na maioría dos cereais, nos que foron amplamente estudadas por mor da súa especial importancia económica (CUMMINS & HIRATSUKA, 1991).

A especie estudada, *Puccinia malvacearum* Bertoletti ex Mont, descríbese a partir dunha observación no ano 1852 en Chile de onde semella ser nativa. No ano 1857 observouse en Australia e a súa primeira cita europea constatouse no ano 1869 en España (WILSON & HENDERSON, 1966). Entre o ano 1869 e 1886 o fungo cítase en África do Sur, Norteamérica e na maioría dos países europeos e logo xa as citas estendéronse, loxicamente, ata coincidir coa distribución das especies da familia *Malvaceae* as que parasita.



Malva sylvestris parasitada por *Puccinia malvacearum*.

A especie semella ser moi abundosa en xeral, tamén en Galicia e na Reserva da Biosfera Terras do Miño. Non obstante, posiblemente por pasar desapercibida, trátase dunha especie moi pouco estudada e de feito, segundo os nosos datos, esta sería a primeira cita deste taxon para Galicia o que xustificaría o presente estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tanto as descrições macroscópicas do fungo como o estudo de distribución do mesmo na planta efectuáronse a partir dos datos tomados *in situ* co apoio dunha lupa de campo de 30x 45x e 60x aumentos provista de iluminación incorporada. Este estudo complementouse xa *ex situ* coa observación a través dunha lupa trinocular Euromex NexiusZoom NZ.1703-PL de 0,67–5,5x aumentos e oculares 10x. Tomáronse diversas fotografías macro utilizando unha cámara réflex dixital Nikon D5300, provista dun obxectivo Nikkor AF-S Micro 60mm f/2.8G ED, tubos de extensión e lente macro Raynox DCR-250. Tamén se sacaron fotografías por medio da mesma cámara acoplada, coa

axuda dun adaptador, á lupa trinocular anteriormente mencionada. As coordenadas da posición e altitude dos exemplares estudados rexistráronse utilizando a aplicación My GPS Location (digrasoft UG (haftungsbeschränkt)).

Para forzar o desenvolvemento esporal do fungo e facilitar o seu estudo e observación ao microscopio, algunhas follas que contiñan telios, mantivéronse en cámara húmida durante 30 horas.

O estudo microscópico realizouse cun microscopio óptico trinocular Olympus CX41 provisto de obxectivos de 4x 10x 40x 60x e 100x (inmersión), así como de oculares 10x. Efectuouse sobre material fresco e vivo utilizando auga como medio de montaxe. As medicións das distintas estruturas microscópicas realizáronse mediante o software Piximètre v.5.10 e as fotografías das mesmas tomáronse cunha cámara réflex dixital Nikon D5300 axustada mediante un adaptador ao ocular específico do referido microscopio. As medidas esporais tomáronse en auga e no caso das teliosporas realizáronse medicións inde-

pendentes do pedicelo das mesmas, rexistrándose as medidas individualizadas de cadansúa estrutura. Este estudo microscópico complementouse co uso dun microscopio electrónico de varrido (MEV) JEOL JSM 6360LV situado na Unidade de Microscopía Electrónica e Confocal da Universidade de Santiago de Compostela (Campus de Lugo, Edificio Cactus). Estudáronse mostras de esporas previamente desecadas a 40 °C, éstas colocáronse sobre un portaobxectos de MEV e metalizáronse nun *sputter coater* BAL–TEC SCD005 con Au. As observacións realizáronse a 20KV e tomáronse diversas imaxes das mesmas que se incorporan a este traballo.

En canto ás referencias das cores citadas neste artigo, utilizáronse as *Munsell Soil–Color Charts* (MUNSELL, 2009), se ben a interpretación dos nomes das cores realizouse en base á percepción do propio autor.

Ao remate do estudo macro e microscópico recolléronse como mostras algunhas follas con telios. Éstas sometéronse a un proceso de secado efectuado mediante deshidratador eléctrico a unha temperatura de 40 °C. Unha vez desecadas, codificáronse, etiquetáronse e consérvanse como *exsiccata* no herbario privado do autor (JCAS).

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

Puccinia malvacearum Bertero ex Mont., en Gay, *Hist. fis. y polit. Chile*, Bot. 8: 43 (1852)

≡ *Leptopuccinia malvacearum* (Bertero ex Mont.) Rostr., *Plantepatologi. Haandbog i læren om plantesygdomme for landbrugere. havebrugere og skovbrugere*: 268 (1902)

≡ *Micropuccinia malvacearum* (Bertero ex Mont.) Arthur & H.S. Jacks., *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 48: 41 (1921)

≡ *Puccinia sidae-rhombifoliae* Mayor, in Fuhrmann & Mayor, *Mém. Soc. Sci. Nat. Neuchâtel* 5: 484 (1914)

Clasificación taxonómica: reino: *Fungi*; subreino: *Dikarya*; división: *Basidiomycota*; subdivisión: *Puc-*

ciniomycotina; clase: *Pucciniomycetes*; orde: *Pucciniales*; familia: *Pucciniaceae*; xénero: *Puccinia*; especie: *Puccinia malvacearum*.

Diagnose orixinal

P. hypophylla, confertim sparsa; acervulis hemisphaericis initio epidermide persistente centro velatis, ambitu nudis rufis, subtus umbilicatis; sporidiis dense congestis, oviodeo-oblongis, levibus, fuscis, medio subconstrictis, obtuse acuminatis longissime pedicellatis, pedicello hyalino.

Caracteres macroscópicos

Puccinia malvacearum é un fungo homotálico e autoecio, que desenvolve o seu ciclo biolóxico en unicamente dúas fases (III e IV), correspondentes á formación de telios e basidios, o que corresponde a un fungo microcíclico. Os **telios** poden ser extremadamente numerosos e localízanse en calquera parte do limbo foliar, incluídas as nervaduras e tamén no pecíolo, aínda que son preferentemente hipófilos. Teñen forma orbicular, máis alongada e incluso romboidal cando se desenvolven nos pecíolos da folla e están recubertos por unha fina membrana de cor gris clara. Son ao principio de cor amarelenta (Mu 2.5YR 2.5/3), escurecendo ao madurecer ata tomar pouco a pouco unha cor pardo-avermellada escura (Mu 2.5YR 8/6), mate, medindo entre 0,6 e 1 mm de diámetro. No limbo foliar, nas zonas opostas aos telios, aparecen manchas puntiformes de cor amarela intensa, xeralmente afundidas no tecido. Cando a densidade e número de telios son elevados, é frecuente que toda a folla apareza retorcida sobre si mesma, retorcéndose tamén as súas nervaduras e pecíolo. Nos exemplares estudados só se observaron telios nas follas, semellando ausentes en flores, talos e froitos das plantas, a pesar de que si se citan por outros autores nestoutras estruturas.

Caracteres microscópicos

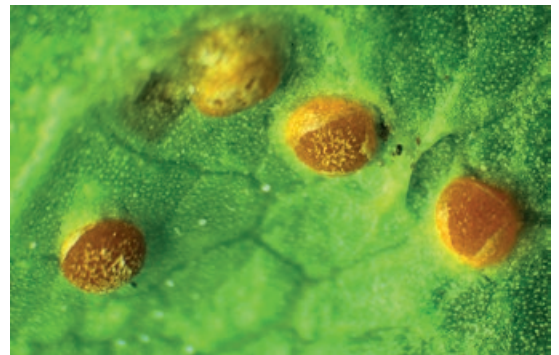
No estudo microscópico obsérvanse, na súa fase III, teliosporas bicelulares, illadamente algunha unicelular, de elipsoidais a fusiformes en canto á súa forma, de cor marrón-amarelenta clara, de paredes en xeral grosas. As paredes laterais miden (1,7) 1,9 - 3,0 (3,5) µm de anchura e as apicais de (2,8) 3,5 - 5,4 (6,2) µm. As teliosporas presentan



Follas de *Malva sylvestris* con telios de *Puccinia malvacearum*.

contido celular composto de numerosas vacuolas lipídicas, aparecen a miúdo con poro apical e están provistas dun longo pedicelo hialino de $108,7 \times 7,6 \mu\text{m}$ de media. Teñen un tamaño, excluíndo o pedicelo, de $(37,2) 41,8 - 54,8 (58,5) \times (17,6) 19,8 - 23,9 (26) \mu\text{m}$, $Q = (1,7) 1,9 - 2,5 (3,1)$.

Puccinia malvacearum semella ser un fungo moi abundoso e extremadamente frecuente en plantas vasculares da familia Malvaceae



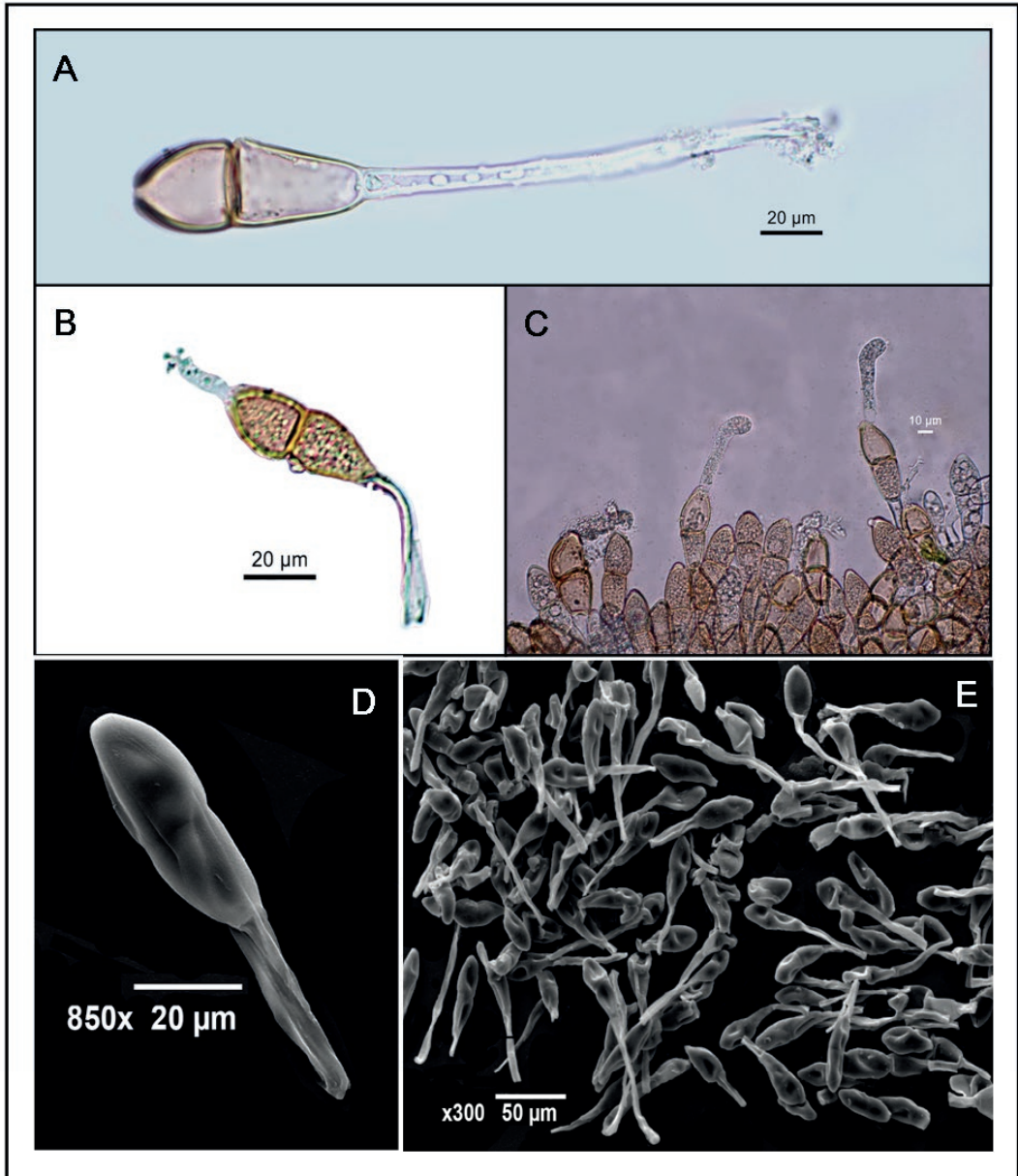
Telios de *Puccinia malvacearum*.

Correspondendo á fase IV, as teliosporas xerminan a través de cadanseu poro xerminativo que na célula superior é apical e na célula inferior é lateral, á altura da unión entre as dúas células. Ambas as dúas xerminacións son independentes en cada célula, podendo xerminar só a superior ou as dúas. Trala formación do tubo xerminativo, fórmanse os **basidios**, que están transversalmente tabicados

mediante catro tabiques entre os que se forman, sobre os correspondentes esterigmas, basidiosporas de $5,8-9 \mu\text{m}$ de tamaño, globosas en canto á súa forma, de cor entre marrón-amarelenta clara e marrón escura.

Hábitat

Puccinia malvacearum é un fungo autoecio. Desenvólvese como parasito de xeito específico e en



Puccinia malvacearum. A Teliospora en auga vista ao microscopio óptico. B-C Teliosporas con basidios, en auga, vistas ao microscopio óptico. D-E Teliosporas vistas ao MEV (Microscopio Electrónico de Varrido).

todo o seu ciclo vital, en diversas especies de plantas vasculares pertencentes á familia *Malvaceae* Juss. No caso das coleccións estudadas no presente traballo, éstas se desenvolvían en todos os casos sobre *Malva sylvestris* L., unha planta de hábito ruderal e nitrófilo, bienal ou perenne, moi estendida por toda Galicia. A sintomatoloxía da acción parasita do fungo nas plantas estudadas é visible sobre a lámina foliar, especialmente sobre o envés da mesma pero tamén sobre o pecíolo das follas.

MATERIAL ESTUDADO

ESPAÑA: Galicia, provincia de Lugo, Reserva da Biosfera Terras do Miño, concello do Corgo, parroquia de Santiago de Gomeán. Altitude: 468 m s. n. m. Sobre *Malva sylvestris* L. 25/III/2018. *Leg. et det.*: Jose Castro, código de herbario: JCAS0080004000190.

DISCUSIÓN

A delimitación entre os xéneros próximos basease na morfoloxía das teliosporas (fase III), así, o xénero *Puccinia* abrangue especies caracterizadas por posuír teliosporas bicelulares, de paredes grosas, provistas dun longo pedicelo hialino, mentres que as especies do xénero *Uromyces* presentan teliosporas unicelulares, de paredes grosas e curto pedicelo e as especies do xénero *Gymnosporangium* caracterízanse polas súas teliosporas bicelulares, de paredes delgadas.

Puccinia malvacearum semella ser un fungo moi abondoso e extremadamente frecuente en plantas vasculares da familia *Malvaceae*, non obstante, ata a data non parecía estar estudado en Galicia.

Cabe subliñar que nesta especie a cantidade de telios que se forman en cada folla pode ser moi elevada, no estudo realizado chegaronse a contabilizar ata 290 telios nunha mesma folla, nunha densidade de 0,219 telios/mm.

O estudo da distribución dos telios na folla deu un resultado medio dun 99,66 % dos telios situados no limbo foliar e un 0,34 % no pecíolo das follas. Tendo en consideración só os telios situados no

limbo foliar, un 91,35 % dos mesmos situábanse no envés e un 2,77 % na face e de entre os situados no envés, un 5,90 % dos mesmos localizáronse sobre os nervios da folla.

BIBLIOGRAFÍA

AIME, M.; MATHENY, P.; HENK, D.; FRIEDERS, E.; NILSSON, R. H.; PIEPENBRING, M.; MCLAUGHLIN, D.; SZABO, Les; BEGEROW, D.; SAMPAIO, J.: BAUER, R.; WEISS, M.; OBERWINKLER, F.; HIBBETT, D. 2006. An overview of the higher level classification of Pucciniomycotina based on combined analyses of nuclear large and small subunit rDNA sequences. *Mycologia* 98, pp. 896-905.

BROAD INSTITUTE [sitio web]. 2010. Puccinia Comparative Genomic Projects. [Consulta: 12-6-2020. Dispoñible en: <http://www.broadinstitute.org/annotation/genome/puccinia_group/MultiHome.html>.

CALONGE, F. D. 1975. Aspectos micro y ultramicroscópicos de la *Puccinia malvacearum* Mont. *Anales del Instituto Botánico Antonio José Cavanilles* 31(2), pp. 155-170.

CASTRO, J. 2019. Estudos sobre a micobiota folicola da Reserva da Biosfera Terras do Miño II: *Uromyces erythronii* (Pucciniales). *Micolucis* 6, pp.12-18. ISSN 2386-8872.

CUMMINS, G.; HIRATSUKA, Y. 1991. Illustrated genera of rust fungi. The American Phytopathological Society, Minnesota, United States of America.

GAY, C. 1852. Historia Física y Política de Chile. *Botánica. Flora Chilena*. 8, pp.1-256.

HOVMØLLER, M.; SØRENSEN, C.; WALTER, S.; JUSTESEN, A. 2011. Diversity of *Puccinia striiformis* on cereals and grasses. *Phytopathology*, 49, pp.197-217.

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

ROSKOV, Y.; OWER, G.; ORRELL, T.; NICOLSON, D.; BAILLY, N.; KIRK, P.M.; BOURGOIN, T.; DEWALT, R. E.; DECOCK, W.; VAN NIEUKERKEN, E.; ZARUCCHI, J.; PENEV, L. (eds). 2019. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2019 Annual Checklist. Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-884X. Dispoñible en: www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019.

WILSON, M.; HENDERSON, D. M. 1966. *British Rust Fungi*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.

ZULUAGA, C.; BUTIRICÁ, P.; MARIN, M. 2008. Generalidades de los Uredinales (Fungi: Basidiomycota) y de sus relaciones filogenéticas. *Acta Biol. Colomb.* 14, pp. 41-56.

Micoblitz Insuas do Miño 2019: hallazgo y descripción de *Rosellinia marcucciana*

Autor: José María Costa Lago

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

josemaria.costa@usc.es

RESUMEN

Se describe *Rosellinia marcucciana* (Xylariales), una interesante especie recolectada en el transcurso del Micoblitz Insuas do Miño (Lugo, NO de la península ibérica) realizado el 8 de septiembre de 2019.

Palabras clave: *Pyrenomyces*, *Xylariaceae*, micología, taxonomía, Galicia, España.

ABSTRACT

In this paper the author describes *Rosellinia marcucciana* (Xylariales), an interesting species collected during the Micoblitz Insuas do Miño (Lugo, NW of the Iberian Peninsula) which was collected on September 8th 2019.

Keywords: *Pyrenomyces*, *Xylariaceae*, micology, taxonomy, Galicia, Spain.

INTRODUCCIÓN

Al escuchar la palabra *blitz*, uno no puede dejar de pensar en la Segunda Guerra Mundial, los bombardeos sobre la ciudad de Londres y el *blitzkrieg*, literalmente "guerra relámpago", con el que tantos éxitos cosechó el ejército alemán en los primeros momentos de aquella larga y sangrienta contienda. En un contexto menos marcial se celebró el 8 de septiembre del 2019 la tercera edición del Micoblitz Insuas do Miño (Lugo), con el objetivo de efectuar una prospección intensiva de la zona, tal es la esencia de un Bioblitz (ALONSO *et al.*, 2018) y en el caso concreto de un Micoblitz, realizada específicamente sobre macromicetos para su posterior estudio y catalogación. A continuación, describimos *Rosellinia marcucciana* Ces., una interesante especie que supone no solo una muestra más de la rica biodiversidad de la zona sino también, con los datos que disponemos, una primera cita para Galicia.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material fue fotografiado *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, luego en el reactivo de Melzer para observar el azuleamiento de los aparatos apicales de las ascas y, finalmente, para la observación de las vainas gelatinosas de las esporas ha sido empleada tinta china de la marca Pelikan® mezclada con agua al 50%. Las microfotografías fueron realizadas con una cámara CANON IXUS 185 acoplada a uno de los oculares. Para las medidas se utilizó el software PIXIMETRE versión 5.9. Se conservan muestras del material estudiado en los herbarios privados del autor (PR6) y de Julián Alonso Díaz (JAD).

RESULTADOS

Clasificación taxonómica

Reino: *Fungi*; división: *Ascomycota*; subdivisión: *Pezizomycotina*; clase: *Sordariomycetes*; subclase: *Xylariomycetidae*; orden: *Xylariales*; familia: *Xylariaceae*; género: *Rosellinia*; especie: *Rosellinia marcucciana*.



Rosellinia marcucciana Ces.

Rosellinia marcucciana Ces., *Atti Accad. Sci. fis. Mat. Napoli* 5 (nº 21): 13 (1872).

= *Rosellinia britannica* L.E. Petrini, Petrini & S.M. Francis, *Sydowia* 41: 265 (1989).

Descripción macroscópica

Estromas superficiales, uniperiteciados, numerosísimos, gregarios, en ocasiones coalescentes, subglobosos, de apenas 1 mm de diámetro, con la parte alta aplanada y provista de un ostiolo papilado, cónico, con la superficie lisa de color marrón oscuro a negro y de consistencia carbonácea en la madurez o en el material seco. Subículo afieltrado, de color marrón oscuro, escaso, no persistente, observado solamente en la base de los estromas. Anamorfo no observado.

Descripción microscópica

Ascas octosporicas, con un estípite de menor longitud que la *pars sporifera*, frágiles, que pronto se colapsan y que poseen un aparato apical fuertemente amiloide, más alto que ancho de (5,5)5,8-

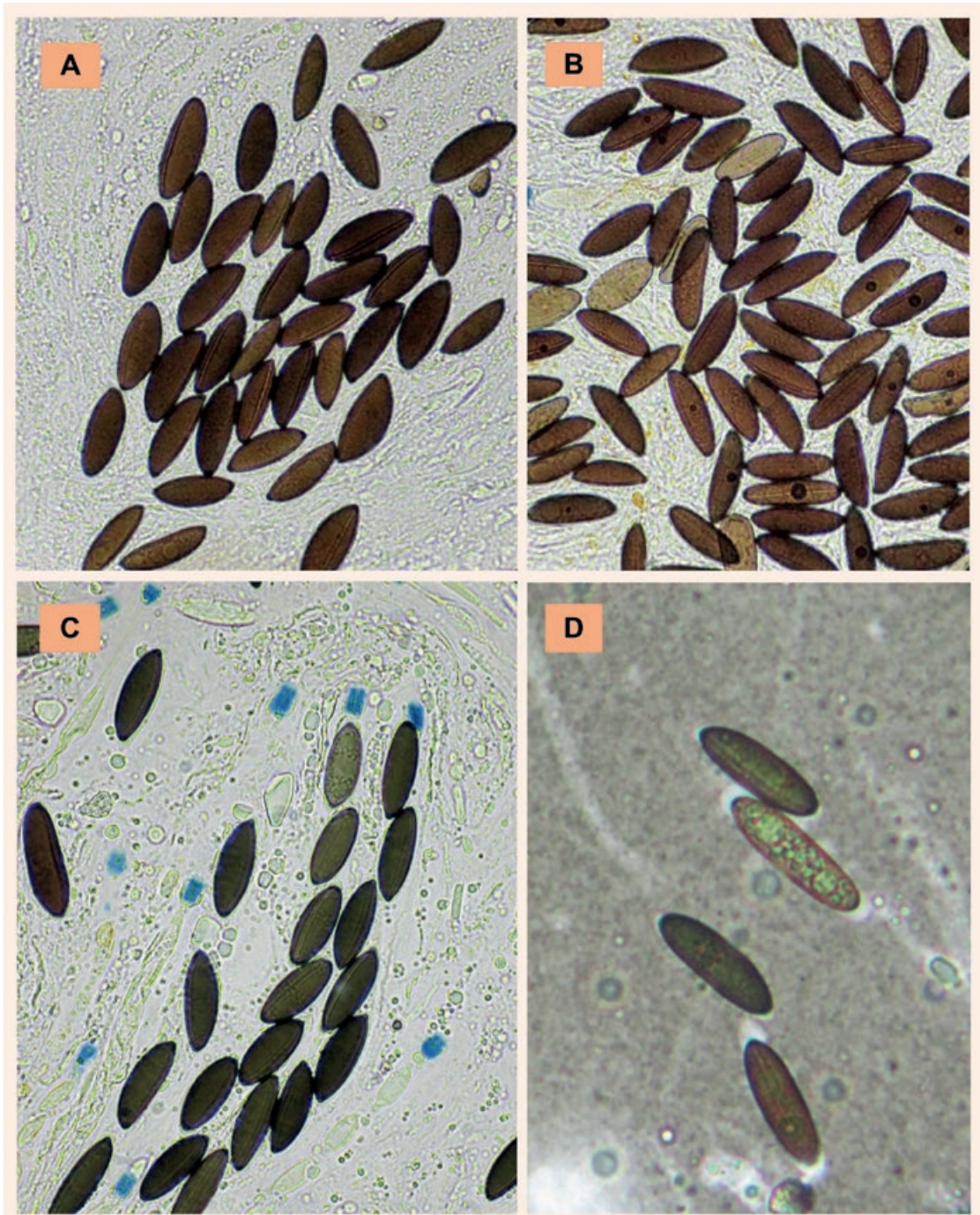
6,8(7,4) x (3,2)3,3-4,3(4,8) micras; M= 6,2 x 3,8; Q= 1,6. Ascosporas elipsoidales, asimétricas, de color marrón, con los polos papilados y rodeados de una vaina gelatinosa a modo de capuchón, visible en agua y sobre todo con tinta china, que se extiende a veces por la cara ventral de la espora, aunque no siempre es visible; ausencia de apéndices celulares; fisura germinativa amplia, ligeramente sinuosa, que abarca la totalidad de la longitud esporal, situada en la cara más aplanada de la espora. Medidas esporales: (21,3)22,4-26,3(27,9) x (6,7)7,2-9,9(10,4) micras; M= 24,4 x 8,7; Q= 2,8.

Material estudiado

ESPAÑA: Lugo, ayuntamiento de Outeiro de Rei, parroquia de Santa María de Cela, Insua de San Roque, a 395 m s.n.m., 08/09/2019, creciendo como saprótrofo en *Hedera hibernica*, leg. & det. J.M. Costa Lago, PR6080919278, duplicado JAD19090808.

Hábitat y distribución

Rosellinia marcucciana crece como saprótrofo en ramas con o sin corteza de *Castanea* spp., *Corylus*



Microscopía de *Rosellinia marcucciana*. A-Esporas en agua. B-Esporas en Melzer. C-Ascas en Melzer. D-Esporas en tinta china.

avellana, *Fraxinus excelsior*, *Rubus spp.* *Cornus sanguinea*, *Hedera helix* y aparece especialmente citado en *Lonicera nigra* (FOURNIER & MAGNI, 2004). Se conoce su distribución en Dinamarca, sur de Francia, Italia, Gran Bretaña y sur de Suiza. En España ha sido citada al menos en Asturias (RUBIO, 2019) y ahora en Galicia.

Fue descrita como Rosellinia britannica, aunque luego se comprobó que esta especie y la Rosellinia marcucciana de Cesati eran conespecíficas

DISCUSIÓN

Propuesto por De Notaris en el año 1844, *Rosellinia* es un género cosmopolita que comprende alrededor de 140 especies y que ha sido monografiado a nivel mundial por PETRINI (2013), completando así un anterior trabajo sobre las especies de regiones templadas (PETRINI, 1992). Los principales caracteres que delimitan el género son unos estromas uniperiteciados, superficiales, subglobosos y papilados, la presencia de una maraña de hifas más o menos persistente que rodea los estromas denominada subículo, o falso subículo según LÆSSØE & SPOONER (1993), porque esta maraña de hifas rodea el estroma pero no se encuentra debajo de él, y un anamorfo que recuerda a *Geniculosporium*. Son especies lignícolas que en general mantienen con sus huéspedes una relación saprotrófica, aunque también hay algunos ejemplos de parasitismo (*Rosellinia necatrix*) o de endofitismo (*Rosellinia thelena*). Para separar las diferentes especies debemos además estudiar la morfología de los estromas, la mayor o menor persistencia del subículo y sobre todo la morfología de las esporas. También en algunos casos es útil la morfología del aparato apical de las ascas.

Rosellinia marcucciana se encuadra en el subgénero *Calomastia* por su subículo afieltrado y poco persistente, ausente en la madurez. Pertenece al mismo grupo que *Rosellinia mammiformis*, con quien ha sido confundida en no pocas ocasiones

a causa del similar aspecto externo de los estromas, y de la que se diferencia principalmente por el tamaño de las esporas, mayor en *Rosellinia marcucciana* y por la mayor longitud, casi el doble, de los aparatos apicales de las ascas.

Fue descrita como *Rosellinia britannica* (PETRINI & PETRINI, 1989), aunque luego se comprobó que esta especie y la *Rosellinia marcucciana* de Cesati eran conespecíficas.

AGRADECIMIENTOS

A la SMLucus, por su invitación a participar en esta actividad. A Enrique Rubio, por la revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO DÍAZ, J.; CASTRO FERREIRO, J.; RIGUEIRO RODRÍGUEZ, A. 2018. Bioblitz Ancares-Courel, edición Courel. *Micolucus* 5: 70-83. ISSN 2386-8872.
- FOURNIER, J.; MAGNI, J.F. 2004. *Pyrenomyces* from southwestern France. Disponible en: <http://www.pyrenomyces.free.fr>. [Última consulta: 31/01/2020].
- LÆSSØE, T.; SPOONER, B.M. 1993. *Rosellinia* & *Astrocystis* (Xylariaceae): new species and generic concepts. *Kew Bulletin* 49(1): 1-70. ISSN 0075-5974.
- PETRINI, L.E.; PETRINI, O. 1989. On *Rosellinia mammaeformis* and other related species. *Sydowia* 41: 257-276. ISSN 0082-0598.
- PETRINI, L.E. 1992. *Rosellinia* species of the temperate zones. *Sydowia* 44(2): 169-281. ISSN 0082-0598.
- PETRINI, L. 2013. *Rosellinia- a world monograph*. Bibliotheca Mycologica, 205. J. Cramer. Stuttgart. ISBN 978 3 443 59107 6.
- RUBIO, E. 2019. *Rosellinia marcucciana* Ces. CEMAS. Disponible en: <http://www.centrodeestudiosmicologicosasturias.org/?p=17947>. [Última consulta: 27/02/2020].

Cortinarius terpsichores y Cortinarius praestans, dos Phlegmacium poco frecuentes en Galicia

Autor: José Manuel Castro Marcote
Asociación Micológica Naturalista "Pan de Raposo"
marcotecee@gmail.com

RESUMEN

El autor describe dos taxones del género *Cortinarius*, típicos de suelos calcáreos y recolectados en Galicia: *C. terpsichores* y *C. praestans*.

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

ABSTRACT

The author describes two taxa of the *Cortinarius* genus, typical of calcareous soils and collected in Galicia: *C. terpsichores* and *C. praestans*.

Keywords: Basidiomycota, Agaricales, Cortinariaceae, Galicia, taxonomy, morphology, chorology.

INTRODUCCIÓN

Se describen dos cortinarios que no pasan desapercibidos al observador pero que son poco frecuentes en Galicia, pues tienen preferencia por suelos calcáreos, difíciles de encontrar en esta parte de la península ibérica. *Cortinarius terpsichores* es una especie de gran belleza, que destaca entre la vegetación por su color violeta intenso y que lleva como nombre específico el genitivo de una de las nueve musas de la mitología griega, *Terpsícore*, a la que se asocia con la danza coral y la poesía ligera. *Cortinarius praestans* es la especie más grande del género y su nombre específico hace referencia a esta característica, notable o insigne, siendo además un buen comestible.

MATERIAL Y MÉTODOS

Todas las especies descritas en este trabajo han sido fotografiadas *in situ* con cámara NIKON D7000 provista de objetivo macro Micro Nikkor de 105 mm. El material estudiado se ha secado para guardarlo en sobres de papel donde se han apun-

tado 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 hemos 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.

DESCRIPTIVA

***Cortinarius terpsichores* Melot, *Docums Mycol.* 20(77): 96 (1989)**



Cortinarius terpsichores.

Posición taxonómica (BIDAUD *et al.*, 1993): subgénero *Phlegmacium*, sección *Caerulescentes*, subsección *Caerulescentes*, serie *Perpallens*, estirpe *Caerulescens*.

Píleo hasta 90 mm de diámetro, convexo ojival en la juventud (BIDAUD *et al.*, 1993), hemisférico con el centro aplanado en nuestra colección, más tarde convexo, aplanándose con el desarrollo; *pileipellis* viscosa o glutinosa en tiempo húmedo, de color violeta intenso, con fibrillas más oscuras distribuidas de forma radial en la periferia y con la zona central de color ocráceo en los ejemplares maduros; margen involuto durante mucho tiempo, fino, entero y del mismo color. Láminas escotadas, con lamélulas, estrechas, de color gris violáceo más o menos intenso, con la arista irregular o ligeramente aserrada y algo más clara. Estípite de 55-70 por 15-20 mm, con el bulbo marginado (hasta 37 mm de anchura); *caulipellis* de color blanco con tintes violáceos, blanquecina en el bulbo, amarillea algo al roce, con restos violáceos de

la cortina en toda su longitud y en el margen del bulbo. Contexto de color blanquecino en el píleo, amarillo ocráceo bajo la *pileipellis*, gris violáceo en el estípite y sobre las láminas y blanco amarillento en el bulbo; olor a látex o *Scleroderma*, a panecillo según BIDAUD *et al.* (1993), sabor poco destacable. Reacciona con hidróxido potásico (KOH) al 10% volviéndose de color amarillento. Esporas en masa de color pardo ferruginoso.

Microscopía

Basidios claviformes, tetraspóricos. Esporas de $(7,5-7,9-8,9(-9,6) \times (4,6-4,7-5,3(-6) \mu\text{m}$, $Q = (1,5-1,6-1,8(-1,9)$, $N = 50$, $Me = 8,4 \times 5 \mu\text{m}$, $Q_e = 1,7$; elipsoidales, con el ápice obtuso, verrugoso-espinosas y de color amarillo ocráceo. Células marginales claviformes. Fíbulas presentes. *Pileipellis* en *ixocutis*.

MATERIAL ESTUDIADO

ESPAÑA: Galicia, A Coruña, Vilasantar, 1-XI-2019, a 500 m s.n.m., *Quercus robur* y *Corylus avellana*,



Cortinarius terpsichores -reacción con KOH al 10 %.

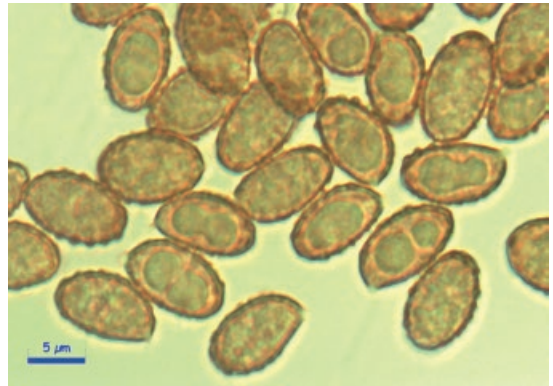
leg. J.M.C. Marcote, JM Costa Lago & R. Montes Papín, det. J.M.C. Marcote, código de herbario: PR10111191433.

Ecología

Es una especie que crece gregaria, asociada a bosques de frondosas de hoja caduca, fundamentalmente *Quercus* spp. y otras fagáceas como *Fagus sylvatica* y *Castanea sativa*, con preferencia por terrenos calizos. Otoño, rara en Galicia.

OBSERVACIONES

La sección *Caerulescentes* (Rob. Henry) ex Moënne-Locc. & Reumaux tiene como características más evidentes la presencia de coloraciones más azules o violáceas o lilacinas en el basidioma, las fibrillas radiales innatas en la *pileipellis* y las esporas decoradas con verrugas o espinas aisladas. A partir de los caracteres macroscópicos (coloración, presencia de restos de velo), de los caracteres organolépticos (sabor, olor) y de las reacciones macroquímicas, la delimitación taxonómica se hace muy difícil

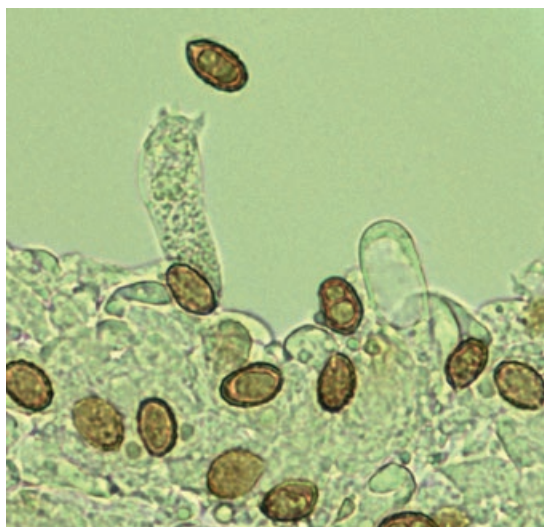


Cortinarius terpsichores-esporas en amoníaco.

Cortinarius praestans es la especie más grande del género y su nombre específico hace referencia a esta característica, notable o insigne, siendo además un buen comestible



Cortinarius praestans.



Cortinarius terpsichores-himenio en agua.

y es necesario recurrir a la morfología esporal (ORTEGA, 2002). Si nos fijamos en la forma, dentro de esta sección nos encontramos con esporas elipsoidales-amigdaliformes con el ápice obtuso-redon-

deado, esporas elipsoidales-amigdaliformes con el ápice agudo y esporas citriformes con el ápice papilado. En el grupo de las esporas con el ápice obtuso, tenemos cuatro taxones de distribución mediterránea y presentes en la península ibérica: *Cortinarius caerulescentium*, *C. meridionalis*, *C. terpsichores* y *C. terpsichores* var. *calosporus*. *C. terpsichores* se reconoce por el color violeta uniforme, con fibrillas más oscuras distribuidas de forma radial en el píleo, el olor a látex o *Scleroderma* y las esporas elipsoidales con los ápices obtusos, decoradas con gruesas verrugas o espinas aisladas. *C. caerulescentium* tiene la *pileipellis* con tonos grises, café con leche o arcillosos y con alguna tonalidad lilácea (ORTEGA, 2002). *C. meridionalis* tiene basidiomas de coloración más suave y esporas más estrechamente elipsoidales que *C. terpsichores*. *C. terpsichores* var. *calosporus* tiene el tono violeta más persistente y las esporas más grandes, sobre todo más largas que la variedad tipo (CONSIGLIO *et al.*, 2003); según ORTEGA (2002), tiene las esporas más anchamente elipsoidales.



Cortinarius praestans-arrugas en píleo maduro.

***Cortinarius praestans* (Cordier) Gillet**, *Hyménomycètes* (Alençon): 475 (1876) [1878]

Posición taxonómica (BIDAUD, 1993): subgénero *Phlegmacium*, sección *Caerulescentes*, subsección *Praestantes*, serie *Praestans*.

Basidioma de aspecto robusto. Píleo de 150-250 mm de diámetro cuando está desarrollado, al principio subhemisférico, más tarde convexo y en la madurez plano convexo; *píleipellis* viscoso-glutinosa con tiempo húmedo, al principio lisa y en la madurez arrugada, de color pardo rojizo con tonos violáceos o pardo púrpura, generalmente con placas blanco-liláceas que son restos del velo general; margen incurvado, arrugado o acanalado y con restos blanquecinos del velo general a modo de placas. Láminas desiguales, apretadas, anchas y uncinadas o decurrentes por un diente, con lamélulas, de color blanquecino o gris claro con tonos violáceos y ferruginosos al madurar las esporas; arista irregular y algo más clara. Estípite de 150-250 por 30-60 mm, ventruado y provisto de un velo blanco en los ejemplares jóvenes, más tarde cilíndrico con la base bulbosa y algo radicante, robusto y macizo; *caulipellis* seca, lisa, de color blanquecino con tintes violáceos en la parte



Cortinarius praestans-esporas en agua.

alta y abundantes restos de la cortina, a veces con bandas blanco-violáceas, procedentes del velo general, en la parte baja. Contexto de color blanco o crema, con esfumaciones violáceas, olor agradable y sabor dulce, considerado el mejor comestible dentro del género (PALAZÓN, 2001). No reacciona con amoníaco. Esporas en masa de color pardo ferruginoso.

Microscopía

Basidios tetraspóricos. Esporas de (15-)16,2-16,7(-18) x (7,3-)8-8,3(-8,9) μm , Q = (1,8-)2-2,1(-2,3),

N = 30, Me = 16,5 x 8,1 μm , Qe = 2; amigdaliformes, apiculadas, decoradas con placas verrugosas coalescentes y de color amarillo ocráceo. Células marginales cilíndricas a claviformes. *Pileipellis* en *ixocutis*. Fíbulas presentes.

MATERIAL ESTUDIADO

ESPAÑA: Galicia, A Coruña, Vilasantar, 20-IX-2015, 500 m s.n.m., *Quercus robur*, *Corylus avellana* y *Castanea sativa*, leg. & det.: J.M.C. Marcote, J.M. Costa Lago, R. Montes Papín & M. Pose Carracedo, código de herbario: PR12910161291.

Ecología

Es una especie que crece en bosques de frondosas, sobre todo de *Fagus sylvatica*, *Quercus* spp., *Tilia* y *Corylus avellana* (BRANDRUD *et al.*, 1990, 1992, 1994, 1998), más frecuente en suelos calcáreos (CONSIGLIO *et al.*, 2003), gregario, muchas veces formando grandes corros. En otoño. Es una especie a proteger (ESSARTIER *et al.*, 2011). Raro en Galicia.

OBSERVACIONES

Según BREITENBACH *et al.* (2000) es uno de los hongos más bellos y grandes entre los cortinarios. Es probablemente la especie del género de mayor tamaño, siendo otras características importantes para su reconocimiento: el píleo arrugado con el margen acanalado, los restos de velo en forma de placas, las láminas de color blanquecino, el bulbo no marginado y, a nivel microscópico, las esporas muy grandes. Puede confundirse con *Cortinarius cumatilis*, que crece bajo coníferas, y alguna de sus variedades de bosques de frondosas, pero esta especie nunca tiene el sombrero arrugado y

tiene las esporas más pequeñas. *Cortinarius largus* también crece en el mismo hábitat pero tiene la *pileipellis* lisa y de color más pálido y la carne de color violáceo.

AGRADECIMIENTOS

A Juan de Dios Reyes, por su ayuda inestimable. A José María Costa Lago, por la revisión crítica del manuscrito.

DEDICATORIA

“A la memoria de Alberto Pérez Puente, cortinariólogo y amigo”.

BIBLIOGRAFÍA

BIDAUD, A.; MOËNNE-LOCCOZ, P.; REUMAUX, P. 1993. *Atlas des cortinaires, pars V. Sous-genre Phlegmacium, section caerulescentes (Hry.) ex Moënné-L. & Reumaux*. Annecy Seynod. France: Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie.

BRANDRUD, T. E.; LINDSTRÖM, H.; MARKLUND, H.; MELOT, J. MUSKOS, S. 1990, 1992, 1994, 1998. *Cortinarius, Flora Photographica* (4 parties, versión française). Matfords: Cortinarius HB.

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*. Vicenza: Ed. A.M.B.

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

ORTEGA, A. 2002. Notas sobre *Cortinarius terpsichores* Melot y especies afines (Secc. *Caerulescentes* (Rob. Henry) ex Moënné-Locc. & Reumaux). *Revista Catalana de Micología*, 24, pp. 123-130. Homenaje A. Rocabrana.

PALAZÓN, F. 2001. *Setas para todos*. Huesca: Ed. Pirineo. ISBN 8487997864.

Contribución al conocimiento de *Xylaria violaceorosea* en la provincia de Pontevedra

Autores: José María Costa Lago¹, Santiago Corral Estévez²

¹Asociación Micológica Naturalista Pan de Raposo, josemaria.costa@usc.es

²Agrupación Micológica Naturalista Liboreiro, santjons@gmail.com

RESUMEN

En este artículo se describe *Xylaria violaceorosea*, un peculiar representante del género en Europa. Las características macroscópicas y microscópicas de esta *Xylaria* lignícola son descritas e ilustradas a partir de una recolecta realizada en Bueu (Pontevedra), aportando asimismo información sobre taxones similares.

Palabras clave: Hongos, *Xylariaceae*, taxonomía, ecología, Galicia, España.

ABSTRACT

This article describes *Xylaria violaceorosea*, a peculiar representation of the genus in Europe. The macroscopic and microscopic characters of this lignicolous *Xylaria* are described and illustrated from a collection made in Bueu (Pontevedra), as well as information on similar taxa.

Keywords: Fungi, *Xylariaceae*, taxonomy, ecology, Galicia, Spain.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los últimos años, miembros de la Agrupación Micológica Naturalista Liboreiro, con sede en Bueu (Pontevedra), han realizado una intensa labor de muestreo no solo en la península de O Morrazo, sino también en otras zonas del territorio gallego. Fruto de este trabajo es la aportación de importantes datos para un mejor conocimiento de la micoflora de Galicia. Especies como *Fomitopsis iberica* Melo & Ryvarden, *Gymnopilus luteofolius* (Peck) Singer, *Mycena chlorophos* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc. o, más recientemente, *Xylaria violaceorosea* J. Fourn., A. Román, J. Balda & E. Rubio, son algunas de estas interesantes aportaciones (CORRAL, 2018; CORRAL & COSTA, 2018; RUBIO *et al.* 2018), entre otras pendientes de publicación.

Xylaria violaceorosea (Fig. 1) es una especie lignícola presentada no hace muchos años como nueva

para la ciencia (FOURNIER *et al.*, 2014). Encontrada en el paraje denominado las Cuevas de Andina (El Franco, Asturias), sabemos de dos recolecciones posteriores de material inmaduro realizadas en Navarra. Su localización en Galicia parece restringida de momento a la provincia de Pontevedra, con sucesivos avistamientos en la isla de Cortegada (DE LA PEÑA, 2015). También ha sido localizada en la parroquia de San Martiño de Meis, concretamente en la popularizada Ruta da Pedra e da Auga (Ramón Encisa, com. pers.). Sin embargo, desconocemos una descripción detallada de los caracteres macro y microscópicos de este taxón en Galicia. En este trabajo presentamos los datos de una recolecta realizada en el ayuntamiento de Bueu.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares fueron fotografiados *in situ* con una cámara CANON EOS 80D montada con un ob-



Xylaria violaceorosea. Foto: Santy Corral.

jetivo CANON EF 100 mm f/2.8 USM. Se tomaron anotaciones del sustrato y vegetación circundante y, después de su desecación, se guardaron las muestras en una bolsa de papel etiquetada. Posteriormente, para el estudio microscópico se trabajó con material rehidratado. Para ello, 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 varios montajes. El primero en agua, luego en el reactivo de Melzer para observar el azuleamiento de los aparatos apicales de las ascas. Finalmente, para la observación de las vainas gelatinosas de las esporas, se empleó tinta china de la marca Pelikan®. Las microfotografías fueron realizadas con una cámara CANON IXUS 185 acoplada a uno de los oculares. Los pigmentos de la capa externa de los estromas fueron liberados mediante KOH al 10%. Los peritecios y otros detalles del ectostroma fueron medidos y observados con

una lupa estereoscópica SMZ-143 de la marca MOTIC con un ocular provisto de micrómetro. Para las medidas se utilizó el *software* PIXIMETRE versión 5.9. Para calcular la altitud sobre el nivel del mar se usó la aplicación Iberpix 4.

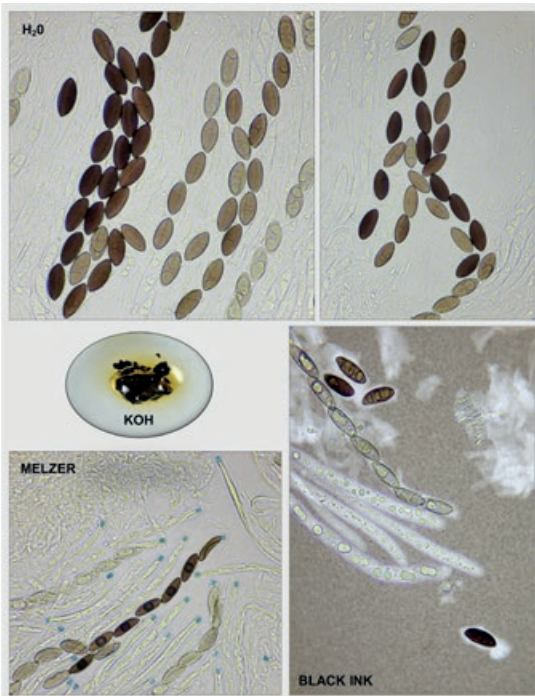
Xylaria violaceorosea es una especie lignícola presentada no hace muchos años como nueva para la ciencia

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Xylaria violaceorosea J. Fourn., A. Román, J. Balda & E. Rubio, *Ascomycete.org* 6(2): 35 (2014)

Clasificación taxonómica

Reino: *Fungi*; división: *Ascomycota*; subdivisión: *Pezizomycotina*; clase: *Sordariomycetes*; subcla-



Xylaria violaceorosea-Detalle de la microscopía y pigmentos. Foto: José María Costa

se: *Xylariomycetidae*; orden: *Xylariales*; familia: *Xylariaceae*; género: *Xylaria*; especie: *Xylaria violaceorosea*.

Etimología

El epíteto *violaceorosea* hace referencia a la coloración rosa púrpura presente en la superficie de los estromas.

Descripción macroscópica

Estromas superficiales, simples, erectos, estipitados, de 30-32 mm de longitud total, por 2-2,5 mm de anchura, cilíndricos, ensanchados en algunas zonas, generalmente con un mucrón estéril en el ápice, a veces con el ápice obtuso y fértil. Superficie del estroma (ectostroma) rugosa, nodulosa, de consistencia entre correosa y carbonácea, con los contornos de los peritecios muy marcados, con llamativos tonos rosa púrpura sobre fondo negro uniforme. Pigmentos extraíbles con hidróxido de potasio (KOH) al 10 % de color amarillo a amarillo verdoso. Endostroma de color blanco. Peritecios alineados en una única capa, subglobosos,

de 0,5-0,7 mm de diámetro. Ostiolos papilados, negruzcos.

Descripción microscópica (Fig. 2)

Ascas cilíndricas, de 200-225 μ m de longitud, dotadas de un estípite largo, octospóricas, aparato apical tubular con un reborde en el ápice, de 3,2 x 2,3 μ m, euamiloide. Paráfisis filiformes, tortuosas, numerosas, embebidas en una matriz mucilaginoso. Ascosporas de (17,4)18,2(18,9) x (7,8)8,2(8,5) μ m, uniseriadas dentro de las ascas, fusiformes, ligeramente asimétricas, de color marrón oscuro al madurar, lisas, que presentan vainas gelatinosas, hialinas, persistentes en ambos polos, interconectadas por una banda estrecha que recorre la longitud de la espora por su lado menos convexo, visible con tinta china. Fisura germinativa muy conspicua, que recorre toda la longitud de la espora, recta o ligeramente oblicua, situada generalmente en la cara menos convexa.

Material estudiado

ESPAÑA: Galicia, provincia de Pontevedra, ayuntamiento de Bueu, a 219 m s.n.m., 25-IX-2019, en ramita corticada de *Laurus nobilis*, leg. Santiago Corral Estévez, det. Santiago Corral Estévez & J.M. Costa Lago, PR6250919254, duplicado SCE-2026.

Hábitat y distribución

Especie recientemente descubierta, todavía tenemos poca información sobre sus apetencias ecológicas, pero parece gustar de zonas húmedas y de temperaturas suaves, donde se desarrolla en otoño-invierno como saprotrófica y lignícola. El holotipo fue hallado en madera corticada de *Castanea sativa*, en las recolectas de Navarra el sustrato era madera de *Quercus* sp., mientras que en Galicia está citada en madera de *Quercus robur* y *Laurus nobilis*.

DISCUSIÓN

Xylaria Hill ex Schrank (*Xylariales*, *Sordariomycetes*) es uno de los géneros más diversos de la familia *Xylariaceae* Tul. & C. Tul., especialmente en las regiones tropicales. A pesar de tratarse de un género bien estudiado, todavía no posee una monografía propia (FOURNIER, 2014). Aunque el listado



Xylaria violaceorosea (Isla de Cortegada)-Fase asexual. Foto: Ramón Encisa.

de especies citadas en Galicia es más bien escaso, cabe destacar algunas interesantes incorporaciones llevadas a cabo durante los últimos años. Así, junto a especies bien conocidas como *Xylaria hypoxylon* (L.) Grev., *Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev. o *Xylaria longipes* Nitschke, podemos hablar de taxones novedosos como *Xylaria cinerea* J. Fourn. & M. Stadler, *Xylaria crozonensis* P. Leroy & Mornand, *Xylaria xylarioides* (Speg.) Hladki & A.I. Romero o la propia *Xylaria violaceorosea* (MARCO-TE & COSTA, 2017).

Con un porte similar al de *Xylaria hypoxylon*, especie tipo del género, *Xylaria violaceorosea* presenta una fase asexual en la que desarrolla conidiomas erectos y blanquecinos, todavía no estudiados. En una fotografía cedida por Ramón Encisa (Fig. 3) se puede observar cómo el estroma en fase anamórfica comienza a madurar desde la base, cambiando de forma y adquiriendo la peculiar coloración rosa púrpura de los estromas maduros de la fase teleomórfica. Dicha coloración es evanescente y

va desapareciendo en los ejemplares muy maduros hasta presentar solo pequeños restos sobre un fondo gris oscuro o negruzco. El color rosa púrpura es exclusivo en las especies de zonas templadas, siendo más común en especies de ámbito tropical como *Xylaria ianthino-velutina* Mont.: Fr., *Xylaria violaceo-pannosa* Starb. o *Xylaria moliwensis* Læssøe (FOURNIER *et al.*, 2014). Otro rasgo destacable de *Xylaria violaceorosea* es su morfología esporal. Presenta unas ascosporas relativamente grandes que presentan unos apéndices secundarios hialinos y persistentes en los polos, algo más propio y habitual en especies del género *Rosellinia* De Not., como *Rosellinia marcucciana* Ces. (FOURNIER & MAGNI, 2003). Por último, los pigmentos que libera el ectostroma en contacto con KOH al 10 % tampoco son lo habitual en este género, mientras que en otros como *Hypoxylon* Bull., poseen un gran valor quimiotaxonómico.

La combinación de estos tres caracteres: coloración rosa púrpura de los estromas, vainas gelati-

nosas de las esporas y pigmentos amarillo o amarillo verdosos extraíbles con KOH, hacen de *Xylaria violaceorosea* un taxón fácilmente identificable y le confieren un carácter peculiar en relación con las especies del género descritas para Europa y zonas templadas.

AGRADECIMIENTOS

A Ramón Encisa, por su amable colaboración a la hora de realizar este trabajo. A Enrique Rubio, por la revisión crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- CORRAL, S. 2018. *Gymnopilus luteofolius* nun hábitat un tanto curioso. *Tarrelos* 20, pp. 18-21. ISSN 1888-7066.
- CORRAL, S.; COSTA, J.M. 2018. *Fomitopsis iberica*, un políporo agente de pudrición marrón. *Micolucus* 5, pp. 38-43. ISSN 2386-8872.
- DE LA PEÑA LASTRA, S. 2015. El género *Xylaria* en la isla de Cortegada. *Tarrelos* 17, pp. 13-14. ISSN 1888-7066.
- FOURNIER, J.; MAGNI, J.F. 2003. *Pyrenomycetes from south-western France*. [Sitio web]. [Consulta: 02-XII-2019]. Disponible en: http://pyrenomycetes.free.fr/rosellinia/html/Rosellinia_britannica.htm
- FOURNIER, J. 2014. Update of European species of *Xylaria*. [Sitio web]. [Consulta: 02-XII-2019]. Disponible en: <http://www.ascofrance.fr/upload/xylaria/201406.pdf>
- FOURNIER, J.; ROMÁN, A.; BALDA, J.; RUBIO, E. 2014. *Xylaria violaceorosea* sp. nov. (*Xylariaceae*), a distinctive species discovered in Spain. *Ascomycete.org* 6(2), pp. 35-39. ISSN 2100-0840.
- MARCOTE, J.M.C.; COSTA, J.M. 2017. Cinco especies de *Xylaria* recolectadas en Galicia. *Errorari* 14, pp. 47-63. ISSN 1885-2688.
- RUBIO, E.; CORRAL, S.; COSTA, J.M. 2018. *Mycena chlorophos*, una especie tropical o subtropical, recolectada en Galicia. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 42, pp. 91-97. ISSN 0214-140X.

Líquenes como bioindicadores de contaminación atmosférica en la ciudad de Lugo

Autora: M^a Goretti Dorgambide González
gorettidg@gmail.com

RESUMEN

Se ha llevado a cabo un muestreo de líquenes epífitos sobre roble (*Quercus robur* L.) en tres zonas de la ciudad de Lugo para observar el cambio en la composición de las comunidades liquénicas a medida que nos alejamos del núcleo urbano. Con ello se ha confirmado que la contaminación atmosférica en la ciudad es baja, si bien es mayor que en las afueras.

Palabras clave: biodiversidad, bioindicadores, contaminación atmosférica, IBL, líquenes epífitos, Lugo.

ABSTRACT

Epiphytic lichens on oak (*Quercus robur* L.) have been sampled in three areas of Lugo city in order to observe how lichen communities change when moved away from the urban centre. After that, we have confirmed that air pollution in the city centre is low, but still higher than in its surroundings.

Key words: biodiversity, bioindicators, air pollution, LDV, epiphytic lichens, Lugo.

INTRODUCCIÓN

Los líquenes clásicamente se definían como organismos simbióticos compuestos por dos elementos: un fotobionte (alga clorófito o cianobacteria) y un micobionte (hongo ascomiceto o basidiomiceto). Sin embargo, esta definición ya no es del todo válida. Recientemente se ha descubierto que varias especies de macrolíquenes poseen levaduras del orden *Cyphobasidiales* como tercer componente (SPRIBILLE *et al.*, 2016) o incluso otro basidiomiceto de la clase *Tremellomycetes* como cuarto componente (TUOVINEN *et al.*, 2019).

Lo que sí se conoce y no ha cambiado desde el siglo XIX es la influencia negativa de la urbanización y la actividad humana sobre los líquenes. Posteriormente, en 1973, Coppins concluyó que el perjuicio provenía en concreto de la contaminación atmosférica ácida, especialmente del

dióxido de azufre SO₂ (PÉREZ VALCÁRCEL *et al.*, 2003). Desde entonces se ha extendido el uso de estos organismos como bioindicadores de contaminación atmosférica. Para ello existen múltiples índices en función de la riqueza, abundancia, cobertura, cambios fisiológicos o acumulación de metales pesados. Para este trabajo se ha elegido el índice de biodiversidad liquénica (IBL) y la escala cualitativa de CARBALLAL & GARCÍA MOLARES (1987) actualizada por GONZÁLEZ TORRES *et al.* (2006).

Si bien este tipo de biomonitoreos nunca serán tan precisos como un equipo técnico, la economicidad y simplicidad que nos ofrecen los hacen preferibles en ciertas situaciones. Esta facilidad se debe a que los líquenes son organismos cosmopolitas, perennes, longevos y tienen la capacidad de acumular metales pesados y demás contaminantes (VILLAMAR, 2018).

En Galicia se han llevado a cabo estudios sobre la calidad del aire mediante el uso de líquenes en ciudades como Vigo (CARBALLAL & GARCÍA MOLARES, 1987), Pontevedra (GONZÁLEZ & LÓPEZ, 2010), Ourense o Ferrol (GARCÍA MOLARES, 1990). Una ventaja que nos ofrecen dichos trabajos en comparación con los datos de las estaciones meteorológicas gallegas es la posibilidad de medir diferencias de contaminación a pequeña escala ya que las poblaciones líquénicas varían notablemente en pocos kilómetros. Por otra parte, en la bibliografía no hemos encontrado ningún estudio sobre la calidad del aire que siguiese esta metodología en Lugo.

El núcleo urbano presenta mayor biodiversidad líquénica. Esto puede deberse a que (...) coexisten áreas ligeramente contaminadas con áreas limpias

Lugo es una ciudad pequeña, situada a una altura de 462 m.s.n. m y con una extensión de 329 km², la población del municipio ronda los 98.000 habitantes (INE, 2018). Toda la parte oeste de la ciudad queda rodeada por el río Miño, incluido por la UNESCO en la Reserva de la Biosfera Terras do Miño. En la parte norte se encuentra el polígono industrial O Ceao, pero no presenta una fuerte actividad. En 2017 un 6,53% del empleo pertenecía al sector de la industria, porcentaje inferior al de Vigo (16,19%) y Ferrol (10,27%) y casi igualado con el de Santiago de Compostela (6,09%), Pontevedra (6,15%) y Ourense (5,86%). Dentro del municipio coexisten todavía áreas rurales con áreas urbanizadas. Las parroquias Adai y Camoira (usadas como puntos de muestreo) son un ejemplo de área rural con escasa población, 98 y 14 habitantes respectivamente (INE, 2018).

Según los informes del Ministerio para la Transición Ecológica (2019) y de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivenda (2020) el índice de la calidad del aire tanto en la provincia como en la ciudad de Lugo fue “bueno” en los

años 2018 y 2019, ya que en ningún punto se superaron los límites legales de partículas o gases contaminantes, inclusive el SO₂ (cuyo límite legal es 125 µg/m³ no más de 3 días al año). Por lo tanto, es de esperar que en el presente trabajo se obtengan resultados que indiquen niveles de contaminación atmosférica bajos.

OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es estimar el nivel de contaminación atmosférica en la ciudad de Lugo y alrededores a través del estudio de la flora líquénica. Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Comparar la diversidad de líquenes mediante la riqueza específica e índice de Shannon.
2. Comparar la abundancia de los biotipos líquénicos.
3. Observar los cambios a pequeña escala aplicando el índice cuantitativo IBL (NIMIS, 1999) y el índice cualitativo de CARBALLAL & GARCÍA MOLARES (1987).
4. Comprobar si hay concordancia entre los resultados obtenidos con los índices aplicados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización del área de muestreo

Se seleccionaron 3 zonas diferenciadas de Lugo para observar los cambios en los niveles de contaminación atmosférica a pequeña escala según nos alejamos del centro de la ciudad. Así, la primera zona a considerar fue el núcleo urbano (NU). La segunda, un paseo al lado del río Miño (PR) a las afueras de la ciudad por donde pasa la carretera provincial LU-P-2902. La urbanización y el tráfico son escasos y la vegetación abundante. La distancia media entre el centro de la ciudad y el paseo del río es de 2,8 km. La tercera es una zona rural (ZR) al otro lado del Miño, en las parroquias de Adai y Camoira, a una distancia del centro de la ciudad de entre 4 y 7,5 km. En estas parroquias se pueden encontrar pequeños robledales de *Quercus robur* L. o bien bosques mixtos con presencia de *Pinus* spp. y *Betula pendula* Roth (Figura 2).

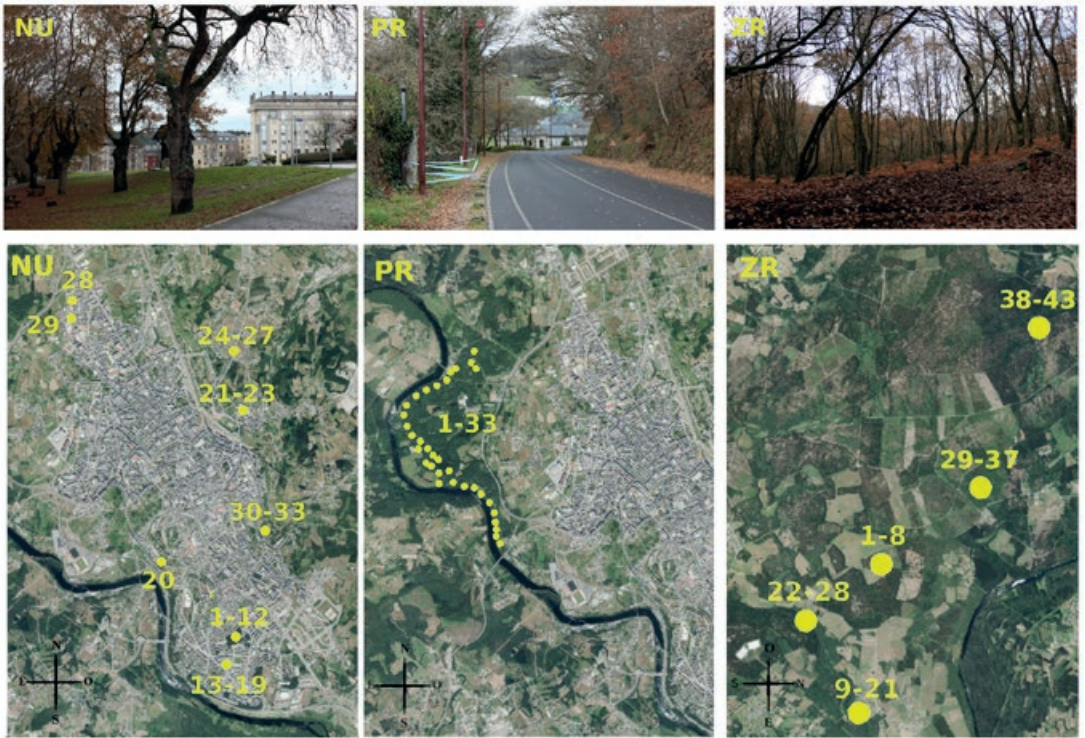


Figura 1. Vista de las tres zonas de muestreo (NU, PR, ZR) y localización de los árboles muestreados indicada numéricamente.

En las zonas NU y PR se muestrearon 33 árboles. En el primer caso se hallan repartidos en varios parques y calles: parque A Carballeira (árboles 1-12), parque Estrada da Granxa (árboles 13-19), parque Marcos Cela (árbol 20), calle Nogueira (árboles 21-23), calle Monte Pía Paxaro (árboles 24-27), calle Santo Graal (árbol 28), calle Poeta Manuel María (árbol 29) y parque Sanxillao (árboles 30-33). En el segundo caso los árboles se disponen a ambos lados de la carretera LU-P-2902 a lo largo de 2,5 km. En la zona ZR el número de árboles fue 43, repartidos en cinco áreas boscosas de las parroquias Adai y Camoira (Figura 1).

Observaciones y toma de muestras

Las observaciones se llevaron a cabo entre noviembre de 2018 y abril de 2019. Para ello se ha seguido la metodología propuesta por ASTA *et al.* (2002). El primer paso fue seleccionar los árboles siempre de la misma especie, en este caso, *Quercus robur*. Se escogió dicha especie por su presen-



Figura 2. Localización de las áreas de estudio (NU, núcleo urbano; PR, paseo del río; ZR, zona rural).

cia tanto en la ciudad como en los alrededores y porque según ÁLVAREZ & CARBALLAL (2000) alberga hasta el 70% de los líquenes cortícolas conocidos en Galicia, más que otros árboles comunes en Lugo como pudieran ser ejemplares de los géneros *Pinus* o *Eucalyptus* (CALVIÑO CANCELA *et al.*, 2012). Según la metodología utilizada, el

muestreo debe realizarse en cuatro caras del tronco teniendo en cuenta los puntos cardinales con una rejilla colocada a una altura de 100 cm sobre el suelo (Figura 3). Lo ideal sería escoger árboles con una circunferencia mínima que permitiese colocar la rejilla 4 veces sin solaparse (4x30 cm). Sin embargo, tampoco valdrían ejemplares de un diámetro mucho mayor ya que en el caso del roble, la longevidad va asociada a un aumento de la acidez de la corteza que afecta negativamente a la flora epífita (OZTURK & ORAN, 2011; PALTTO *et al.*, 2011). Así pues, para no limitar tanto el muestreo se estableció como perímetro mínimo 100 cm. Se descartaron ejemplares con más de 10º de inclinación, con dos o más pies, con signos de enfermedad y aquellos cuya superficie estuviese en más de un 25% cubierta de hiedra, ramaje, grietas, callos u otros impedimentos para la flora líquénica. Una vez seleccionados los árboles se colocó en el tronco la rejilla de 30x50 cm dividida en 10 cuadrados (Figura 3). Se anotó la presencia o ausencia de cada una de las especies en dichos cuadrados como medida de abundancia (siendo 1 el mínimo y 10 el máximo).

Identificación de los líquenes

Para la identificación de los géneros o especies líquénicas se utilizaron las claves de PÉREZ VALCÁRCEL *et al.* (2003) y SMITH *et al.* (2009). Para ofrecer una nomenclatura actualizada también se consultó la página web MycoBank (www.mycobank.org). La gran mayoría de los macrolíquenes se identificaron *in situ*. En cambio, los microlíquenes y el resto de macrolíquenes se estudiaron en el laboratorio del Departamento de Botánica de la Universidad de Santiago de Compostela (Figura 4).

Tratamiento de los datos

La biodiversidad se analizó por dos maneras: la riqueza específica, que viene determinada por el número total de taxones y el índice de Shannon, que viene dado por la fórmula $H = -\sum (p_i) (\log_2 p_i)$, siendo p_i la abundancia relativa de cada taxón.

Los biotipos líquénicos se analizaron en función de su abundancia relativa dentro de cada zona.

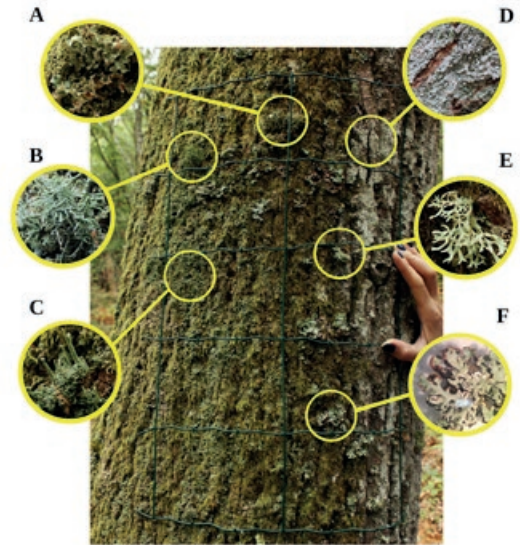


Figura 3. Observación de muestras en la zona ZR. A) *Cetraria clorophylla*, B) *Usnea* sp., C) *Cladonia* sp., D) *Pertusaria amara*, E) *Evernia prunastri*, F) *Hypogymnia* sp.

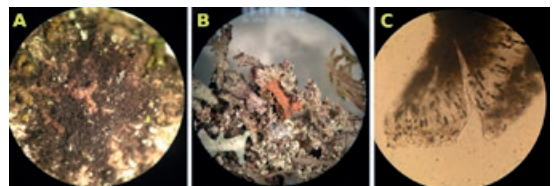


Figura 4. A) *Polychidium dendriscum* (Nyl.) Henssen, a la lupa; B) *Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm., a la lupa con reacción naranja por aplicación de potasio; C) Corte de *Buellia disciformis* (Fr.) Mudd, al microscopio.

Valor IBL	Calidad aire	Color
0-5	Muy degradado	Negro
5-10	Degradado	Rojo
10-20	Relativamente degradado	Amarillo
20-30	Discreto	Verde
30-50	Bueno	Celeste
50-70	Muy bueno	Azul
>70	Óptimo	Azul oscuro

Tabla 1. Calidad del aire según los valores del IBL.

Fuente: González & López (2010).

ZONA	ESPECIES	SO ₂ (µg/m ³)
0-3	<i>Candelariella vitellina</i> f. <i>vitellina</i> y <i>Amandinea punctata</i>	Más de 70
4	Comienzan a aparecer <i>Hysterium</i> sp. (hongo no liquenizado) y <i>Xanthoria parietina</i>	Aprox. 70
5	<i>Xanthoria parietina</i> e <i>Hysterium</i> sp. bien desarrollados; comienzan a aparecer <i>Lecanora chlarotera</i> , <i>L. dispersa</i> , <i>Phaeophyscia orbicularis</i> y <i>Physcia adscendens</i>	Aprox. 60
6	<i>Lecanora chlarotera</i> abundante; aparecen especies del género <i>Opegrapha</i> (<i>O. atra</i> , <i>O. vulgata</i>); son frecuentes <i>Chrysothrix candellaris</i> , <i>Hyperphyscia adglutinata</i> y <i>Physcia tenella</i> ; comienzan a aparecer <i>Mycoporum antecellens</i> y <i>Punctelia borrii</i>	Aprox. 50
7	<i>Punctelia borrii</i> , <i>Flavoparmelia caperata</i> y <i>Flavoparmelia soledians</i> , aparecen bien desarrolladas; se presentan nuevas especies como son <i>Hypotrachyna revoluta</i> y <i>Melanelia subaurifera</i> , aunque el número de individuos es escaso; pueden aparecer ocasionalmente ejemplares de <i>Parmotrema austrosinense</i> , <i>P. chinense</i> ; <i>Physcia aipolia</i> , <i>P. clementei</i> y <i>P. stellaris</i> , <i>Fuscidea lightfootii</i> , <i>Lecidella elaeochroma</i> f. <i>elaeochroma</i> y <i>Rinodina roboris</i> var. <i>roboris</i> se presentan por primera vez; <i>Mycoporum antecellens</i> abundante	Aprox. 40
8	<i>Parmotrema chinense</i> aparece bien desarrollada; en general, mayor desarrollo de las especies de este género; presencia de <i>Parmelia sulcata</i> y <i>Parmelia omphalodes</i> ; aparece <i>Leprocaulon microscopicum</i> ; <i>Arthonia radiata</i> y <i>Dimerella pineti</i> se presentan por primera vez	Aprox. 35
9-10	<i>Normandina pulchella</i> , <i>Phaeographis dendritica</i> , especies del género <i>Graphis</i> , <i>Enterographa crassa</i> ; aparición de especies fruticulosas (<i>Evernia prunastri</i> , <i>Usnea subfloridana</i> , <i>Ramalina farinacea</i> , <i>R. fastigiata</i> , etc.)	Menos de 35

Tabla 2. Escala cualitativa de Carballal & García Molares (1987). Fuente: González Torres *et al.* (2006).

Los tres biotipos básicos (incrustante, foliáceo, fruticuloso) no aportan suficiente información para extraer conclusiones rigurosas sobre la condición atmosférica, sin embargo, sí pueden ofrecer una idea aproximada. A modo genérico, la tolerancia a los contaminantes disminuye en el siguiente orden: incrustante, foliáceo, fruticuloso (BLETT *et al.*, 2003). Por lo tanto, es de esperar que en el núcleo urbano haya más formas incrustantes y menos fruticulosas que en los bosques y el paseo del río.

La calidad del aire se estimó con el índice cuantitativo IBL con la escala de NIMIS (1999) y el índice cualitativo de CARBALLAL & GARCÍA MOLARES (1987) actualizado por GONZÁLEZ TORRES *et al.* (2006). El IBL se calcula a partir de la media de la

frecuencia de líquenes en cada árbol. En función de ello la escala de Nimis establece 7 grados de alteración o naturalidad con su respectivo código de colores (Tabla 1). Para su estudio estadístico se aplicaron los test de Kolmogorov-Smirnoff-Lilliefors, Levene y ANOVA con el software RStudio (RStudio Team, 2019).

El índice cualitativo se basa en la tolerancia que cada especie líquénica tiene a la contaminación, con lo que la presencia de determinadas especies se corresponde con determinados niveles de contaminantes. A partir de la escala que HAWSKWORTH & ROSE (1970) realizaron para Inglaterra y Gales, CARBALLAL & GARCÍA MOLARES (1987) propusieron una escala para Galicia, la cual fue actualizada por GONZÁLEZ TORRES *et al.* (2006) (Tabla 2).

TAXÓN	ZONA NU	ZONA PR	ZONA ZR
<i>Arthonia</i> sp. Ach.	x		
<i>Buellia disciformis</i> (Fr.) Mudd		x	x
<i>Buellia griseovirens</i> (Turner et Borrer ex Sm.) Almb.	x		
<i>Candelariella xanthostigma</i> (Ach.) Lettau	x	x	x
<i>Cetraria clorophylla</i> (Willd.) Vainio			x
<i>Cladonia coccifera</i> (L.) Willd		x	x
<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Hoffm.			x
<i>Cladonia</i> sp. Hill ex Browne			x
<i>Dimerella lutea</i> (Dickson) Trevisan			x
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	x	x	x
<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale	x	x	x
<i>Fuscidea lightfootii</i> (Sm.) Coppins et P.James	x		
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.		x	x
<i>Hypogymnia</i> spp. (Nyl.) Nyl.		x	x
<i>Hypotrachyna laevigata</i> (Sm.) Hale			x
<i>Hypotrachyna revoluta</i> (Flörke) Hale			x
<i>Lecanora chlorotera</i> Nyl.	x	x	x
<i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach	x	x	
<i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M.Choisy		x	
<i>Lecidella</i> sp. Körber	x	x	x
<i>Lepraria</i> spp. Ach.	x	x	x
<i>Leproloma membranaceum</i> (Dickson) Vainio	x		
<i>Melanelixia fuliginosa</i> (Fr. ex Duby) O.Blanco, A.Crespo, Divakar, Essl., D.Hawksw.	x		
<i>Opegrapha</i> sp. Humb.	x		
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	x	x	x
<i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffm.) Hale	x		
<i>Parmotrema perlatum</i> (Huds.) M. Choisy	x	x	x
<i>Punctelia borreri</i> (Sm.) Krog	x		
<i>Peltigera</i> sp. Willd.		x	
<i>Pertusaria amara</i> (Ach.) Nyl.	x	x	x
<i>Pertusaria flavida</i> (DC.) Laundon	x	x	x
<i>Pertusaria leioplaca</i> DC.	x		
<i>Phaeographis</i> sp. Müll. Arg.		x	
<i>Physcia</i> sp. (Schreber) Michaux	x		
<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.	x		
<i>Polychidium dendriscum</i> (Nyl.) Henssen			x
<i>Ramalina</i> spp. Ach.		x	x
<i>Rinodina sophodes</i> (Ach.) Massal.	x	x	
<i>Usnea</i> spp. Hill		x	x
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.	x		
Nº TOTAL DE TAXONES	24	21	23

Tabla 3. Listado de géneros y especies observadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Catálogo florístico e índice de Shannon

Se identificaron un total de 40 taxones de líquenes. En la zona NU se hallaron 24, en la zona PR 21 y en la zona ZR 23 (Tabla 3). El índice de Shannon (H) en cada zona fue: $H_{NU}=3,78$, $H_{PR}=3,27$, $H_{ZR}=3,69$.

Biotipos

En la Figura 5 se observa la abundancia relativa de cada uno de los biotipos dentro de cada zona. La zona ZR fue la que presentó mayor abundancia de registros fruticulosos (26,2%) y menor de incrustantes (34,6%). La zona PR fue la intermedia en cuanto a fruticulosos (15,2%) y la mayor en incrustantes (71%). La NU fue la menor en fruticulosos (3,7%) y la intermedia en incrustantes (61,4%).

Índice cuantitativo (IBL)

En la Tabla 4 se puede observar los valores IBL y la calidad del aire que le corresponde a cada zona y

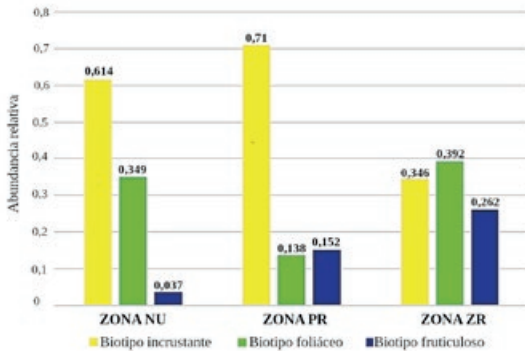


Figura 5. Abundancia relativa de los biotipos líquenicos en cada zona.



Figura 6. Áreas de isocontaminación según los resultados del IBL.

subzona. Dichos valores aparecen representados en el mapa (Figura 6) siguiendo el código de colores propuesto por NIMIS (1999).

- Núcleo urbano (NU). El IBL global fue de 47,1 lo que indica una calidad del aire “buena”. En todos los parques (árboles 1-20 y 30-33) y en la calle Monte Pía Paxaro (árboles 24-27) los resultados fluctuaron entre calidad “buena” y “óptima”. Una calidad “discreta” solo se dio en las calles donde se localizan los árboles 21-23 y 28-29, quizás porque se hallan más próximas al polígono industrial O Ceao.
- Paseo río Miño (PR). El IBL fue 63,8 lo que indica una calidad del aire “muy buena”. Aquí fue imposible hacer algún tipo de división por subzonas ya que los árboles se disponen a lo largo de una misma carretera de tan solo 2,5 km.
- Zona rural (ZR). El IBL global fue de 93,8 lo que indica una calidad “óptima”. Del mismo modo que en la ciudad, si analizamos separadamente las distintas subzonas obtenemos valores IBL considerablemente diversos. Los valores mayores se dieron en los bosques del noroeste (29-37 y 38-43), que precisamente son los más alejados de la ciudad. Aun así, las cinco áreas boscosas se encuadran dentro del grado “óptimo”.

Análisis estadístico

Se aplicó el test ANOVA al IBL de las tres zonas para evaluar si las diferencias fueron estadísticamente significativas. Para poder aplicar dicho test se ha de comprobar que se cumplen dos condiciones: que los residuos de los datos siguen una distribución normal y que las varianzas son homogéneas (homocedasticidad). Con el test de Kolmogorov-Smirnoff-Lilliefors se obtuvo que se cumple la normalidad ($D=0,0655$, $p\text{-valor}=0,2987$). A continuación, se confirmó la homocedasticidad entre las tres zonas con un test de Levene ($Pr=0,3309$).

Así pues, cumpliendo los requisitos de normalidad y homocedasticidad, se aplicó el test ANOVA con un grado de confianza 0,05 para comparar el IBL de las tres zonas. Se parte desde la hipótesis nula de que los tres muestreos provienen de una

misma población. El resultado fue p -valor = $6,64 \times 10^{-10}$. Siendo el p -valor menor de 0,05 se rechaza la hipótesis nula. Esto indica que las diferencias del IBL entre los tres puntos de muestreo sí fueron significativas.

Índice cualitativo

- Núcleo urbano (NU). Coincidiendo con los resultados del IBL, de nuevo las áreas de la ciudad con menor contaminación ($< 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO_2) fueron los parques y la calle Monte Pía Paxaro. Las áreas menos limpias fueron de nuevo aquellas correspondientes a los árboles 21-23 y 28-29 ($40-70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO_2).
- Paseo río Miño (PR). Aquí se encontraron varios taxones del nivel más bajo de contaminación: nivel 9-10 con menos de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO_2 .

Nº ÁRBOL	IBL	CALIDAD AIRE
Núcleo Urbano		
1-12	44,4	buena
13-19	52,9	muy buena
20	> 70	óptima
21-23	28,3	discreta
24-27	37,5	buena
28-29	26	discreta
30-33	57,25	muy buena
1-33	47,1	buena
Paseo Río		
1-33	63,8	muy buena
Zona Rural		
1-8	70,6	óptima
9-21	72,6	óptima
22-28	95,8	óptima
29-37	133	óptima
38-43	109,3	óptima
1-43	93,8	óptima

Tabla 4. Resultado del IBL por zonas. (NU, núcleo urbano; PR, paseo del río; ZR, zona rural) y subzonas.

- Zona rural (ZR). En todas las subzonas se encontraron varios taxones del nivel más bajo de contaminación: nivel 9-10 con menos de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO_2 .

A continuación, se señalan las especies indicadoras del nivel de contaminación asignado y la concentración de SO_2 que le corresponde a cada zona y subzona (Tabla 5).

CONCLUSIONES

1. La zona con mayor riqueza específica e índice de Shannon fue la NU seguida de la ZR y la PR. Ambos índices indican que el núcleo urbano presenta mayor biodiversidad líquénica. Esto puede deberse a que aquí hay más ambientes, coexisten áreas ligeramente contaminadas con áreas limpias. Sin embargo, no se puede obviar que las diferencias en ambos casos son pequeñas y que hay taxones que solo se identificaron hasta el nivel de género que podrían englobar varias especies, lo cual alteraría el resultado.
2. Los biotipos líquénicos no sirven para extraer conclusiones rigurosas, pero pueden dar una idea aproximada de la condición del aire. Como era de esperar, en los bosques (ZR) hubo la mayor proporción de formas fruticulosas y la menor de incrustantes. Contrariamente en el núcleo urbano (NU) hubo la menor proporción de formas fruticulosas. No obstante, la mayor proporción de formas incrustantes no fue aquí, sino en las afueras de la ciudad (PR). Según esto, las diferencias entre las zonas NU y PR no quedarían claras.
- 3.1. Según los resultados del IBL y de la escala cualitativa, dentro de la ciudad las áreas más limpias fueron los parques y además la calle Monte Pía Paxaro. Sin embargo, esta zonificación no se puede considerar rigurosa porque, como se ha indicado anteriormente, no se muestreó el mismo número de árboles en cada calle. Analizando todos los datos del núcleo urbano en conjunto se obtiene un IBL con calidad "buena".
- 3.2. En el paseo del río Miño el IBL indicó una calidad "muy buena" y la escala cualitativa la calidad máxima, menos de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO_2 .

Nº ÁRBOL	ESPECIES	NIVEL	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO_2
Núcleo Urbano			
1-12	<i>Evernia prunastri</i>	9-10	< 35
	<i>Parmelia sulcata</i>	8	35
13-19	<i>Evernia prunastri</i>	9-10	< 35
	<i>Physcia</i> sp.	7	40
20	<i>Evernia prunastri</i>	9-10	< 35
	<i>Parmelia sulcata</i>	8	35
21-23	<i>solo incrustantes</i>	0-3	< 70
24-27	<i>Parmelia sulcata</i>	8	35
	<i>Physcia</i> sp.	7	40
28-29	<i>Fuscidea lightfootii</i>	7	40
	<i>Physcia tenella</i>	6	50
30-33	<i>Parmelia sulcata</i>	8	35
	<i>Arthonia</i> sp.	8	35
Paseo Río			
1-33	<i>Phaeographis</i> sp.	9-10	< 35
	<i>Usnea</i> spp.	9-10	< 35
	<i>Graphis scripta</i>	9-10	< 35
	<i>Ramalina</i> spp.	9-10	< 35
	<i>Evernia prunastri</i>	9-10	< 35
Zona Rural			
1-8	<i>Usnea</i> spp.	9-10	< 35
	<i>Evernia prunastri</i>	9-10	< 35
9-21	<i>Usnea</i> spp.	9-10	< 35
	<i>Evernia prunastri</i>	9-10	< 35
	<i>Ramalina</i> spp.	9-10	< 35
22-28	<i>Usnea</i> spp.	9-10	< 35
	<i>Graphis scripta</i>	9-10	< 35
	<i>Evernia prunastri</i>	9-10	< 35
29-37	<i>Ramalina</i> spp.	9-10	< 35
	<i>Usnea</i> spp.	9-10	< 35
38-43	<i>Usnea</i> spp.	9-10	< 35
	<i>Graphis scripta</i>	9-10	< 35
	<i>Evernia prunastri</i>	9-10	< 35

Tabla 5. Resultado del índice cualitativo por zonas. (NU, núcleo urbano; PR, paseo del río; ZR, zona rural) y subzonas.

3.3. En los bosques todas las subzonas dieron el mismo resultado: valor IBL de calidad “óptima” y en la escala cualitativa calidad máxima (menos de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO_2).

4. Por último, debemos señalar que hay concordancia entre los resultados del IBL y del índice cualitativo.

AGRADECIMIENTOS

Finalmente, quisiera expresar mi agradecimiento a la Catedrática M^a Jesús Aira Rodríguez del Departamento de Botánica de la Universidad de Santiago de Compostela por su orientación y paciencia. Asimismo, a la Dra. Graciela Paz Bermúdez del Departamento de Enxeñaría dos Recursos Naturais e Medio Ambiente de la Universidad de Vigo, sin cuya ayuda hubiera sido imposible la identificación de las especies y géneros. También al propio Departamento de Botánica de la Universidad de Santiago de Compostela por permitirme utilizar su laboratorio para estudiar los líquenes. Por último, a mis padres, que me brindaron su conocimiento sobre los bosques lucenses y me guiaron por sus recodos.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ ANDRÉS, J.; CARBALLAL DURÁN, R. 2000. Flora líquénica sobre *Quercus robur* L. en Galicia (NW España). *Cryptogamie Mycologie* [en línea], 21(2), pp. 103-117. [Consulta: 06-11-2019]. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0181-1584\(00\)00107-X](https://doi.org/10.1016/S0181-1584(00)00107-X)
- ASTA, J.; ERHARDT, W.; FERRETTI, M.; FORNASIER, F. 2002. European guideline for mapping lichen diversity as an indicator of environmental stress. [en línea]. [Consulta: 15-11-2018]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/303255153_European_guideline_for_mapping_lichen_diversity_as_an_indicator_of_environmental_stress
- BLETT, T.; GEISER, L.; PORTER E. 2003. Air Pollution-Related Lichen Monitoring in National Parks, Forests and Refuges: Guidelines for Studies Intended for Regulatory and Management Purposes. [en línea]. U.S. Department of the Interior. U.S. Department of Agriculture [Consulta: 11-01-2020] Disponible en: <http://npshistory.com/publications/air-quality/lichen-studies.pdf>

CALVIÑO CANCELA, M.; LÓPEZ DE SILANES, M.E.; RUBIDO-BARÁ, M.; URIBARRI, J. 2012. The potential role of tree plantations in providing habitat for lichen epiphytes. *Forest Ecology and Management* [en línea], 291, pp. 386-395. [Con-

sulta: 27-11-2018] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.11.023>

CARBALLAL DURÁN, M. R.; GARCÍA MOLARES, A. 1987. Líquenes epifitos como indicadores de la contaminación atmosférica II —Utilización de una escala cualitativa en la ciudad de Vigo (España). *Lazaroa* [en línea], 10, pp. 243-251. [Consulta: 27-11-2018]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Regina_Carballal/publication/27587715_Liquenes_epifitos_como_indicadores_de_la_contaminacion_atmosferica_II_Utilizacion_de_una_escala_cualitativa_en_la_ciudad_de_Vigo_Espana/links/00463537c7675d7fee000000/Liquenes-epifitos-como-indicadores-de-la-contaminacion-atmosferica-II-Utilizacion-de-una-escala-cualitativa-en-la-ciudad-de-Vigo-Espana.pdf

GARCÍA MOLARES, A. 1990. *Estudio de la contaminación atmosférica mediante bioindicadores líquénicos en Galicia*. CARBALLAL, R. (dir.). Tesis doctoral: Universidade de Santiago de Compostela.

GONZÁLEZ LÓPEZ, A.; LÓPEZ DE SILANES, M.E. 2010. Seguimiento de la calidad atmosférica en Pontevedra mediante bioindicadores líquénicos, desde el 2004 al 2010. *Investigación*, 2, pp. 56-59.

GONZÁLEZ TORRES, D.; LÓPEZ DE SILANES, M.E.; PAZ BERMÚDEZ, G. 2006. Determinación de la contaminación atmosférica en la ciudad de Pontevedra mediante bioindicadores líquénicos. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* [en línea], 15, pp. 37-46. [Consulta: 7-11-2018]. ISSN: 1130-9717 Disponible en: <https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/6573/03.Gonzalez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HAWSKWORTH, D.L.; ROSE, F. 1970. Qualitative scale for estimating sulphur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens. *Nature* [en línea], 227 (5254), pp. 145-148. [Consulta: 08-11-2018]. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/227145a0>

INE. Instituto Nacional de Estadística [Consulta: 25-11-2019]. Disponible en: <https://www.ine.es/dyngs/INEbase/listaoperaciones.htm>

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA. 2019. Evaluación de la calidad del aire en España 2018. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2018_tcm30-498764.pdf

MYCOBANK [sitio web]. 2019. [Consulta: 01-12-2019]. Disponible en: <http://www.mycobank.org/>

NIMIS, P. 1999. Linee guida per la bioindicazione degli effetti dell'inquinamento tramite la biodiversità dei licheni epifiti. En: PICCINI, C.; SALVATI S. (eds.). *Atti Workshop Biomonitora-*

ggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale. Serie Atti/2, ANPA, pp. 267-277. ISBN 88448-0021-7. Roma, 26-27 noviembre 1998.

OZTURK, S.; ORAN, S. 2011. Investigations on the bark pH and epiphytic lichen diversity of *Quercus taxa* found in Marmara Region. *Journal of Applied Biological Sciences* [en línea], 5(13), pp. 27-33. [Consulta: 20-04-2019]. ISSN: 1307-1130. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265312449-Investigations_on_the_bark_pH_and_epiphytic_lichen_diversity_of_Quercus_taxa_found_in_Marmara_Region

PÉREZ VALCÁRCCEL, C.; LÓPEZ PRADO, M.C.; LÓPEZ DE SILANES, M.E. 2003. *Guía dos líques de Galicia*. A Coruña: Ed. Baía Edicións. ISBN-10: 8496128490.

PALTO, H.; NORDBERG, A.; NORDÉN, B.; SNÄLL, T. 2011. Development of secondary woodland in oak wood pastures reduces the richness of rare epiphytic lichens. *Plos One* [en línea], 6(9), pp. e24675. [Consulta: 20-04-2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024675>

RSTUDIO TEAM. 2019. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA. Disponible en: <http://www.rstudio.com> SMITH, C.W., APTROOT, A., COPPINS, B. J., FLETCHER, A., GILBERT, O. L., JAMES, P. W.; WOLSELEY, P. A. 2009. *The Lichens of Great Britain and Ireland*. London: The British Lichen Society, Department of Botany, The Natural History Museum.

SPRIBILLE, T.; TUOVINEN, V.; RESL, P.; VANDERPOOL, D.; WOLINSKI, H.; AIME, M.C.; SCHNEIDER, K.; STABENTHEINER, E.; TOOME-HELLER, M.; THOR, G.; MAYRHOFER, H.; JOHANNESSEN, H.; MCCUTCHEON, J.P. 2016. Basidiomycete yeasts in the cortex of ascomycete macrolichens. *Science* [en línea], 353 (6298), pp. 488-492. [Consulta: 06-01-2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1126/science.aaf8287>

TUOVINEN, V.; EKMAN, S.; THOR, G.; VANDERPOOL, D.; SPRIBILLE, T.; JOHANNESSEN, H. 2019. Two Basidiomycete Fungi in the Cortex of Wolf Lichens. *Current Biology* [en línea], 29(3), pp. 476-483. [Consulta: 06-01-2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.12.022>

VILLAMAR VALDIVIA, O.G. 2018. *Evaluación de la calidad del aire mediante el índice de pureza ambiental y el análisis de metales pesados en el líquen Xanthoparmelia sp. (Vain.) Hale en la ciudad de Puno* [en línea]. APARICIO SAAVEDRA, M.E. (dir.). Tesis de Licenciatura: Universidad Nacional del Altiplano. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10169>

XUNTA DE GALICIA. CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E VIVENDA. 2020. Informe Resumo Calidade do Aire de Galicia 01/01/2019 a 31/12/2019. Disponible en: https://www.meteogalicia.gal/datosred/infoweb/caire/informes/ACOMULADO/GL_0_ACOMULADO_19_10.pdf

Os réptiles da provincia de Lugo

Autor: Martiño Cabana

Grupo de Investigación en Bioloxía Evolutiva (GIBE)

Departamento de Bioloxía Animal, Bioloxía Vexetal e Ecoloxía

Facultade de Ciencias. Universidade da Coruña

Campus da Zapateira, s/n. 15071 A Coruña

INTRODUCCIÓN

No presente artigo, pretendemos detallar as diferentes especies de réptiles que habitan a provincia de Lugo, continuando a serie comezada previamente cos anfibios presentes na provincia. Para iso, faremos fincapé nas características esenciais para a identificación de cada unha das especies presentes neste territorio, indicando a súa área de distribución no mundo e na provincia e describindo os hábitats que habitualmente utilizan para desenvolver o seu ciclo vital, así como un breve repaso dos principais factores que ameazan a súa existencia.

Na provincia de Lugo contamos cun total de 21 especies, doce delas son lacertílios e as restantes sete especies son ofidios...

Os réptiles presentes no territorio lucense pertencen a dúas subordes ben diferenciadas. Por unha banda, os lacertílios, que agrupan un amplo conxunto de grupos de especies, como son os lagartos e lagartas, os escánceres e esgonzos e as lardas, máis coñecidas polo nome de “geckos”. Pola contra, as serpes agrupan ás cobras e ás víboras e presentan corpos alongados e sen patas.

Na provincia de Lugo contamos cun total de 21 especies, doce delas son lacertílios e as restantes sete especies son ofidios, estando incluídas nun total de sete familias:

- Lacertilia
 - Anguidae
 - *Anguis fragilis*
 - Scincidae
 - *Chalcides bedriagai*
 - *Chalcides striatus*
 - Phyllodactylidae
 - *Tarentola mauritanica*
 - Lacertidae
 - *Iberolacerta monticola*
 - *Lacerta schreiberi*
 - *Podarcis bocagei*
 - *Podarcis guadarramae*
 - *Psammodromus algirus*
 - *Podarcis muralis*
 - *Timon lepidus*
 - *Zootoca vivipara*
- Serpentes
 - Colubridae
 - *Coronella austriaca*
 - *Coronella girondica*
 - *Natrix astreptophora*
 - *Natrix maura*
 - *Zamenis scalaris*
 - Lamprophiidae
 - *Malpolon monspessulanus*
 - Viperidae
 - *Vipera seoanei*

***Anguis fragilis* LINNAEUS, 1758**

GAL: Escáncer, liscanzo. CAST: Lución. ING: Slow Worm.



Anguis fragilis. Foto de Anxos Romeo

Descrición

Ata os 20 cm de lonxitude de cabeza e corpo, sendo o rabo entre 1 e 1,3 veces esta lonxitude cando non está nin roto nin rexenerado. Lagarto sen patas. A cabeza é pequena e o pescozo non está definido. O corpo é cilíndrico e alongado, estreitándose na zona anal e no rabo. A coloración é agrisada ou ocre ata a marrón, moi homoxénea nos machos. Nas femias, a zona dorsal é semellante á cor dos machos pero ten os flancos máis escuros, case negros. Os xuvenís teñen un patrón similar ó das femias pero máis contrastado: o dorso é ocre cunha liña vertebral escura e os flancos e o ventre negro brillante. Os machos vellos poden ter pequenas manchas azuis dispersas por todo o corpo.

Distribución

Especie amplamente distribuída pola maior parte de Europa chegando ó círculo polar ártico. Aparece nas Illas británicas, aínda que en Irlanda está moi localizada, así como en gran parte da costa de Fenoscandia. No centro de Europa está moi ben distribuída, sendo máis escasa no sur.

Aparece en toda a provincia de Lugo, sendo máis frecuente e abundosa nas zonas máis húmidas: Xistral, Mariña lucense e cordais montañosos do leste da provincia, sendo máis escaso nas zonas máis cálidas do sur da provincia.

Hábitat

Ten preferencia por lugares húmidos e frescos. Precisa de cobertura vexetal abundosa pero de baixo porte, especialmente herbácea ou matoqueira de baixo porte, podendo presentar árbores dispersas. Adoita vivir en prados, tanto de dente como de sega, hortas, bordes de camiños e sebes, especialmente as cubertas con silvas (*Rubus* spp.). Tende a evitar zonas secas cunha elevada insolação e con presenza de chan seco.

Conservación

Moi común e abundante en toda Galicia, onde chega a ser moi abundante excepto nas zonas máis cálidas onde escasea pero non chega a desaparecer. É un réptil de costumes ocultas polo que é moi difícil de observar pese á súa abundancia. Non se ven problemas de conservación nas súas poboacións aínda que debido a súa asociación a prados e hortas pode sufrir mortalidade indirecta debido a traballos agrícolas. Os gatos ceibes depredan sobre eles podendo causar diminucións nas súas poboacións.

***Chalcides bedriagai* (BOSCÁ, 1880)**

GAL: Esgonzo ibérico. CAST: Eslizón ibérico. ING: Bedriaga's Skink.



Chalcides bedriagai. Foto de Anxos Romeo

Descrición

Ata os 9 cm de lonxitude de cabeza e corpo, tendo o rabo case esta mesma lonxitude cando non está nin roto nin rexenerado. Lagarto con patas redu-

cidas e con cinco dedos en cada pata. A cabeza é pequena e o pescozo non está definido. O corpo é cilíndrico e alongado, estreitándose na zona anal e no rabo. A coloración do corpo é uniforme entre parda e gris, presentando ás veces pequenos ocelos brancos orlados de negro. O ventre é máis claro, habitualmente gris claro ou abrancazado.

Distribución

Especie endémica da Península Ibérica, dentro da cal se distribúe pola súa zona mediterránea. Presente tamén nas Rías Baixas galegas e ausente de grandes áreas da costa e interior do centro de Portugal.

Na provincia de Lugo só foi detectado nas abas da desembocadura do río Cabe no Sil. Parece lóxico pensar que a especie pode estar presente noutras zonas térmicas do río Sil e Miño do sur da provincia, debido ó seu carácter discreto que dificulta a súa detección.

Hábitat

Adoita vivir en zonas areosas con abundante insulación como é o caso de viñedos activos ou abandonados, terras de cultivos, etc. Na provincia de Lugo só se detectou nunha área de viñedos da desembocadura do río Cabe.

Conservación

Especie vulnerable segundo o Catálogo Galego de Especies Ameazadas. Moi escaso e localizado na provincia de Lugo. Os seus hábitats semisubterráneos fan que precisen de solos areosos e soleados, polo que o abandono da actividade agraria, principalmente a vitivinícola, pode prexudicar as súas poboacións. O uso de praguicidas e herbicidas nos viñedos fai que non teñan alimento suficiente para sobrevivir.

Chalcides striatus (CUVIER, 1829)

GAL: Esgonzo común. CAST: Eslizón tridáctilo. ING: Iberian Three-toed Skink.

Descrición

Ata os 18 cm de lonxitude de cabeza e corpo, sendo o rabo entre 1 e 1,3 veces esta lonxitude can-

do non está nin roto nin rexenerado. Lagarto con patas moi reducidas, case atrofiadas. A cabeza é pequena e o pescozo non está definido. O corpo é cilíndrico e alongado, estreitándose na zona anal e no rabo. A coloración do corpo é ocre ou parda sobre o que se dispoñen 9 (ás veces 11) liñas lonxitudinais escuras. O ventre é máis claro, habitualmente gris claro ou abrancazado. As patas son moi pequenas e con pouca capacidade para a locomoción e só teñen tres dedos. Ó desprazarse, prega as patas sobre unhas pequenas depresións que ten no corpo.



Chalcides striatus. Foto de Anxos Romeo

Distribución

Distribúese polo mediterráneo occidental. Aparece en Italia na rexión de Liguria, así como na costa mediterránea francesa e zonas próximas dos Pireneos centrais. Presenta poboacións illadas na costa cantábrica francesa. Na Península Ibérica está presente en todo o seu territorio, coa excepción da costa mediterránea máis seca: Comunidade Valenciana e Murcia.

Na provincia de Lugo está ausente das súas zonas máis frías e húmidas como a serra do Xistral e zonas baixas dos Ancares. Na Mariña Lucense está asociada ás áreas próximas á costa, principalmente zonas dunares, estando ausente das zonas máis interiores. No resto da provincia é abundosa, especialmente nas zonas máis cálidas e montañosas.

Hábitat

Mostra unha elevada preferencia por lugares abertos, con boa exposición ó sol e cubertas por vexetación herbácea ou por matogueira de baixo porte. Aparece en prados máis secos que os que usa o escáncer (*Anguis fragilis*), evitando aqueles que presentan unha elevada humidade e baixa insolación.

Conservación

Común e frecuente en gran parte de Galicia, especialmente nas zonas máis cálidas e térmicas. É un réptil de costumes ocultas polo que é moi difícil de observar pese a súa abundancia. Non se teñen detectado problemas de conservación nas súas poboacións aínda que a plantación de montes con especies de crecemento rápido e os incendios forestais poden prexudicar as súas poboacións.

Tarentola mauritanica (LINNAEUS, 1758)

GAL: Ladra. CAST: Salamnquesa común. ING: Moorish Gecko.



Tarentola mauritanica. Foto de Rafael Vázquez Graña.

Descrición

Presenta o corpo aplanado, coa cabeza grande e ancha. Os ollos son grandes e coa pupila vertical. O corpo é tamén ancho e aplanado, con tubérculos dorsais e laterais grandes e prominentes. Os dedos son aplanados e moi anchos, presentando unha lamina inferior que lles permiten trepar por superficies pouco rugosas, presentando unllas

nos dedos 3º e 4º. O rabo é ancho e con tubérculos prominentes. Cando perde o rabo por autotomía, este volve a medrar máis liso e de cor crema. A coloración dorsal é pardo-agrisada. A coloración de fondo é crema, presentando manchas máis escuras, marróns ou pardas, pola zona dorsal, sendo o ventre e os laterais máis claros e sen manchas.

Distribución

Especie circummediterránea que se distribúe pola maior parte da costa do mar Mediterráneo, con excepción de grandes áreas de Turquía e Grecia. Presente en gran parte do interior da Península Ibérica, onde pode resultar moi abondosa, habitualmente ligada a zonas montañosas. En Galicia é unha especie autóctona só na cunca do río Douro, nas abas dos ríos Vilaza, Támega e Mente, na comarca de Monterrei. No resto de Galicia é unha especie introducida por transporte de materiais, principalmente a través do ferrocarril.

Na provincia de Lugo tense detectado en Monforte de Lemos, asociada á estación de ferrocarril, e na cidade de Lugo. Observáronse exemplares no tramo final provincial do río Miño en zonas sen transporte de mercadorías nin industria, descoñecendo a orixe destas poboacións.

Hábitat

Nos poucos lugares onde está presente na provincia de Lugo pódese observar en edificios e muros preto de zonas industriais e comerciais, especialmente preto daquelas nas que existen zonas ferroviarias. Desenvólvese ben en zonas moi urbanizadas, aguantando moi ben as interferencias humanas. Fóra do ambiente urbano, aparece en zonas rochosas e con grande pendente.

Conservación

Na maior parte de Galicia considérase unha especie alóctona, polo cal se deberían establecer estratexias que eviten a súa expansión no territorio.

Iberolacerta monticola (BOULENGER, 1905)

GAL: Lagarta da serra. CAST: Lagartija serrana. ING: West Iberian Rock Lizard.



Iberolacerta monticola. Foto de Martiño Cabana.

Descrición

Pode chegar ata os 8 cm de lonxitude de cabeza e corpo, sendo os machos lixeiramente máis pequenos que as femias. A cola chega a ter ata dúas veces esta lonxitude. O deseño dorsal consta dunha banda dorsal marrón, ocre ou parda, que presenta pequenas manchas irregulares ó longo da liña vertebral, tendo os flancos do corpo marrón escuros. Pola contra, moitos machos presentan unha ampla retícula dorsal, tendo os flancos marrón escuros con manchas verde intensa. A cor ventral é verde intensa nos machos en celo e verde pálida nas femias e nos machos fóra do período reprodutivo.

Distribución

Endemismo do noroeste ibérico. Aparece dun modo continuo desde Picos de Europa ata o golfo Ártabro, nas proximidades de Betanzos, principalmente polas zonas montañosas do Cordal Cantábrico. Polo sur, distribúese ata a serra do Courel. Existen pequenas poboacións illadas no monte Pindo, no mosteiro de Sobrado dos Monxes e no Macizo Central Ourenán. Presenta unha poboación separada no centro de Portugal, concretamente na Serra da Estrela.

Na provincia de Lugo distribúese nas zonas máis montañosas e húmidas da provincia: Mariña Lucense, Xistral e serras orientais, desde a Serra de Meira ata a do Courel. Está completamente ausente da Terra Chá e zonas máis térmicas do sur da provincia.

Hábitat

Selecciona hábitats pedregosos en zonas frescas pero con abundante insolación. Nas zonas de montaña, adoita vivir en noiros e afloramentos rochosos en zonas de matogueira ou bosque aberto. Nas zonas baixas da costa lucense ocupa unha maior variedade de hábitats como cantís mariños ata muros de casas e fincas en zonas rurais e núcleos urbanos.

Conservación

Especie vulnerable segundo o Catálogo Galego de Especies Ameazadas. É unha especie rara e localizada que depende de hábitats ben conservados. A plantación de especies de crecemento rápido, especialmente de eucaliptos, provoca a sombra nos lugares nos que vive, dificultando a obtención do sol que precisa.

Lacerta schreiberi BEDRIAGA, 1878

GAL: Lagarto das silvas. CAST: Lagarto verdinegro. ING: Schreiber's Green Lizard.



Lacerta schreiberi. Foto de Martiño Cabana.

Descrición

Pode chegar ata os 12 cm de lonxitude de cabeza e corpo. Os machos son máis pequenos que as femias, coa cabeza máis voluminosa e o corpo proporcionalmente máis curto. Os machos teñen a gorxa e zonas laterais da cabeza de azul cobalto, sobre todo na época reprodutora. O corpo ten pequenas manchas negras e verdes, formando un patrón irregular. As femias teñen o corpo de cor

verde con manchas escuras e brancas relativamente grandes. Nalgunhas femias a gorxa pode ser azul pero dun ton moito máis suave que a dos machos, estando limitado só á rexión gular. Os xuvenís teñen o corpo de cor verde con grandes manchas brancas rodeadas de negro só nos laterais do corpo.

Distribución

Especie endémica da Península Ibérica que presenta unha distribución centrada no noroeste ibérico. Aparece dun modo continuo desde o País Vasco ata o centro de Portugal, percorrendo toda a Cordilleira Cantábrica, Galicia e norte e centro do país luso, chegando ata a rexión de Leiría e ocupando o Sistema Central. Presenta poboacións illadas nalgunhas serras do centro e sur de Portugal e España.

Na provincia de Lugo é o lagarto máis abundante, podendo atopalo en toda a súa superficie dun modo habitual, aínda que escasea na serra do Xistral.

Hábitat

Vive nunha ampla variedade de medios, aínda que se localiza preferentemente en áreas abertas de bosque e soutos, valados e sebes de prados e terras de labor, noiros e bordes de camiño, sobre todo naqueles lugares con silvas (*Rubus* spp.) e matogueira de baixo porte.

Conservación

Moi frecuente en todo o territorio galego, sendo un dos saurios máis doados de observar. Con todo, a forestación de terras agrarias e a industrialización da gandería están a prexudicar as súas poboacións, outrora abondosas. A xestión adecuada de sebes e muros de prados e terras de labor pode ser un modo de mellorar as súas poboacións.

Podarcis bocagei (SEOANE, 1884)

GAL: Lagarta de Bocage. CAST: Lagartija de Bocage. ING: Bocage's Wall Lizard.

Descrición

Ata os 6,5 cm de longo de cabeza e corpo, sendo o rabo entre 1,5 e 2 veces esta lonxitude se non está

nin roto nin rexenerado. O deseño negro dorsal concéntrase nos flancos excepto algúns puntos dispersos polo lombo. As liñas claras dorsolaterais están ben marcadas e son continuas nos dous sexos. Os machos teñen un patrón de coloración máis irregular, sen liñas rectas marcadas, sendo a coloración eminentemente verde, sobre todo na época reprodutora. Pola contra, as femias adoitan ser máis pardas e coas liñas dorsais máis patentes e rectas. A cor ventral é habitualmente amarela ou laranxa nalgunos machos durante o período reprodutor. As femias adoitan ter unha cor menos destacada.



Podarcis bocagei. Foto de Martiño Cabana.

Distribución

Especie endémica no noroeste da Península Ibérica. Aparece dun modo disperso en Asturias, León e Zamora. En Galicia, pola contra, é abundante e está ben distribuída por toda a súa superficie, coa excepción das zonas máis quentes dos vales do río Sil e Miño, así como do oriente da provincia de Ourense, onde é máis localizada. En Portugal distribúese polo seu terzo norte estando ausente das zonas máis cálidas do sueste desta área.

Na provincia de Lugo está ben representando, sendo abundante en toda a súa superficie, coa excepción dalgunhas zonas do Xistral e do nordeste da Terra Chá, onde resulta máis escaso e localizado.

Hábitat

Adoita vivir en muros, casas e alpendres de todo tipo aínda que evita as zonas con demasiado som-

bra que impiden que poida asollarse adecuadamente. Igualmente, evita aquelas zonas cunha elevada insolación e escasa humidade ambiental.

Conservación

Xeralmente abundante na maior parte de Galicia. O recebado de muros e paredes antigas, así como as construcións modernas, producen a perda de moitas das poboacións urbanas e rurais desta especie. A presenza de gatos soltos pode prexudicar as súas poboacións debido á depredación destes animais.

Podarcis guadarramae (BOSCÁ, 1916)

GAL: Lagarta dos penedos. CAST: Lagartija lusitana. ING: Guadarrama Wall Lizard.



Podarcis guadarramae. Foto de Rafael Vázquez Graña.

Descrición

Ata os 6 cm de longo de cabeza e corpo, sendo o rabo entre 1,5 e 2 veces esta lonxitude se non está nin roto nin rexenerado. O deseño negro dorsal dos machos adoita ser reticulado e de cor escura, presentando pequenos puntos claros, pardos ou cun lixeiro ton verdoso. As femias, pola contra, presentan un deseño de liñas claras e escuras moi rectas e continuas, aínda que ás veces poden ser irregulares. A coloración ventral é branca ou crema na maior parte dos exemplares, presentando coloración rosa ou alaranxada no caso dos machos en celo.

Distribución

Especie endémica do noroeste ibérico. Distribúese desde o Sistema Central cara o leste, alcanzando

polo norte as zonas máis térmicas de Asturias, chegando ata o Océano Atlántico. En Galicia ocupa principalmente as provincias de Ourense e Pontevedra, aparecendo na costa coruñesa ata Cee e en Lugo nos vales máis térmicos do Miño e Sil, así como as zonas de altitude media da montaña oriental lucense.

Na provincia de Lugo aparece nas zonas máis térmicas do río Miño, así como todo o río Sil, alcanzando gran parte da serra do Courel e arredores. Presenta unha poboación aparentemente illada na cunca do río Navia, nas zonas baixas de Cervantes, A Fonsagrada e Negueira de Muñiz.

Hábitat

Adoita vivir en muros solleiros, habitualmente nas proximidades das vivendas, ou en zonas rochosas con pouca vexetación e moita insolación. Ocupa frecuentemente montes de matogueira baixa con toxos, breixos e carqueixas. O seu corpo aplanado permítelle refuxiarse en fendas estreitas ou debaixo de pedras.

Conservación

Debido á súa ligazón ós montes térmicos de matogueira, pode sufrir extincións locais debido ós incendios forestais, moi frecuentes nalgunhas das zonas nas que está presente na provincia de Lugo.

Podarcis muralis (LAURENTI, 1768)

GAL: Lagarta dos muros. CAST: Lagartija roquera. ING: Common Wall Lizard.

Descrición

Ata os 6,5 cm de longo de cabeza e corpo, sendo o rabo entre 1,5 e 2 veces esta lonxitude se non está nin roto nin rexenerado. Os machos presentan un reticulado marrón escuro sobre un fondo pardo ou ocre, tendo as femias un patrón máis regular en forma de bandas e liñas. A coloración escura límitase a unha liña vertebral máis ou menos continua, ó igual que os flancos do corpo que adoitan presentar unha liña de puntos brancos na zona superior no caso dos machos, ou unha liña clara no caso das femias. Os machos en celo presen-

tan habitualmente ocelos azuis no borde inferior dos flancos e adoitan ter o ventre avermellado ou alaranxado.

Distribución

Distribúese desde o mar Negro ata o norte da Península Ibérica, alcanzando polo norte ós Países Baixos e situándose ó extremo meridional no sur de Italia. Na Península Ibérica aparece nos Pireneos, Cordal Cantábrico e Sistema Central e Ibérico.



Psammodromus algirus. Foto de Rafael Vázquez Graña.

Descoñécese o status da especie, tanto na provincia de Lugo como en Galicia. Presenta pequenas poboacións en diversas aldeas dos Ancares (Rao, Murias, Piornedo, Donís, etc.) orixinadas probablemente pola introdución da especie desde zonas próximas de Asturias e León, onde a especie é frecuente, aínda que non se pode descartar unha orixe autóctona. Aparecen poboacións claramente introducidas no centro e norte de Lugo (Ribadeo, Abadín, Rábade, polígono industrial do Ceao, etc.) derivadas da introdución a través do transporte de madeira de Asturias.

Hábitat

Nas poboacións da montaña lucense están asociadas a muros de fincas e vivendas situadas en aldeas. Nas pequenas poboacións do norte de Lugo, aparecen en multitude de hábitats, como cargadeiros de madeira e muros de fincas, igrexas e vivendas.

Conservación

Descoñécese o status da especie na provincia de Lugo. As poboacións introducidas deben ser erradicadas para evitar a afección con outras especies. En Piornedo, observouse o desprazamento de *Podarcis bocagei* ó introducirse *Podarcis muralis* na zona.

Psammodromus algirus (LINNAEUS, 1758)

GAL: Lagarta rabuda. CAST: Lagartija colilarga. ING: Large Psammodromus.



Podarcis muralis. Foto de Rafael Vázquez Graña.

Descrición

Pode chegar ata os 7 cm de lonxitude de cabeza e corpo, sendo o rabo ata 2 ou 3 veces esta lonxitude, sendo os machos máis grandes que as femias. A diferenza do resto dos lagartos e lagartas da provincia de Lugo, presentan unhas escamas dorsais grandes e apuntadas. A coloración dorsal vai entre a parda clara e a marrón escura, sendo algúns machos en celo máis verdosos. Presenta dúas liñas lonxitudinais a cada lado dos flancos de cor branca, crema ou amarelenta. Algúns machos vellos presentan pequenos ocelos azuis nas zonas baixas dos flancos. Os machos en celo presentan a gorxa e laterais da cabeza de cor vermella ou alaranxada.

Distribución

Distribúese por gran parte da Península Ibérica, sueste de Francia (Rosellón e Languedoc) ata o Ródano, así como o Magreb mediterráneo (Marrocos, norte de Alxeria e noroeste de Tunes). Na Península Ibérica aparece en gran parte do

territorio, faltando nos territorios de influencia eurosiberiana.

Na provincia de Lugo aparece nas zonas máis térmica do río Miño, así como todo o río Sil, alcanzando gran parte da serra do Courel e arredores.

Hábitat

Vive asociada a matogueiras abertas en montes con elevada insolación que presentan amplas zonas abertas. Resulta tamén habitual en piñeirais, soutos e lindeiros con fentos, principalmente á beira de camiños e pistas forestais abertas que lle permiten regular a súa temperatura corporal.

Conservación

Debido á súa ligazón ós montes térmicos de matogueira, pode sufrir extincións locais debido ós incendios forestais, moi frecuentes nalgunhas das zonas nas que está presente na provincia de Lugo.

Timon lepidus (DAUDIN, 1802)

GAL: Lagarto arnal. CAST: Lagarto ocelado. ING: Ocellated Lizard.



Timon lepidus. foto de Rafael Vázquez Graña.

Descrición

Pode chegar ata os 17 cm de lonxitude de cabeza e corpo, sendo o rabo ata 1,5 ou 2 veces esta lonxitude. Os machos son máis grandes que as femias, coa cabeza máis voluminosa e robusta. A cor dorsal é verde, cun fino reticulado negro e unhas manchas redondas azuis orladas de negro nos cos-

tados. O ventre é verde claro. A cor de machos e femias é bastante similar, aínda que os ocelos dos machos son máis grandes. Os xuvenís teñen o corpo de cor parda cando nacen e logo vólvese máis verdosa. Teñen ocelos con grandes manchas brancas rodeadas de negro tanto nos laterais como no dorso do corpo.

Distribución

Especie endémica da rexión mediterránea occidental. En Italia aparece na rexión de Liguria e en Francia na costa mediterránea, centro do país ata o Macizo Central e costa cantábrica. Está presente en gran parte da Península Ibérica aínda que é máis escasa e localizada na rasa costeira cantábrica. Na costa mediterránea sustitúese pola especie irmán *Timon nevadensis*.

Na provincia de Lugo está presente na súa metade sur. Está ausente da Mariña Lucense, Xistral e zona norte da Terra Chá, así como de zonas de media montaña da Dorsal Galega e dos Ancares. Na Terra Chá só está presente no eixe polo que discorre a autovía.

Hábitat

En Galicia adoita vivir nunha gran variedade de hábitats, aínda que está restrinxido a aqueles hábitats máis térmicos e pedregosos da zona. Por iso vive en zonas graníticas con abundante matogueira aínda que tende a desaparecer nas zonas máis cubertas, tanto de mato como de vexetación arborea. Resulta moi abundante en canteiras graníticas, sendo unha especie habitual nas zonas anexas a éstas, debido á escasa vexetación existente.

Conservación

É unha especie resistente á degradación ambiental mentres que non aumente a humidade ou reduza a insolación do sol. Por iso, a plantación de especies forestais de crecemento rápido pode prexudicar as súas poboacións. Debido ós seus requirimentos térmicos pode estar preto de estradas e usalas para regular a súa temperatura corporal, polo que pode sufrir atropelos accidentais.

Zootoca vivipara (LICHTENSTEIN, 1823)

GAL: Lagarta das brañas. CAST: Lagartija de turbera. ING: Viviparous Lizard.



Zootoca vivipara. Foto de Martiño Cabana.

Descrición

Ata os 6,5 cm de longo de cabeza e corpo, sendo o rabo entre 1,5 e 2 veces esta lonxitude. Presenta unha cabeza moi curta e roma, sendo proporcionalmente moi curta con respecto ó corpo. A cor dorsal é parda, variando entre a marrón escura e a parda ocre. Presenta unha liña vertebral negra, ben marcada e continua, presentando tamén as liñas claras dorsolaterais, de cor amarelenta, xeralmente continua e orlada de liñas ou puntos negros.

Distribución

É a especie de réptil con maior área de distribución mundial. Polo leste chega ata a illa de Sakhalin (O Xapón) e o límite occidental sitúase na serra da Faladoira (A Coruña), superando o círculo polar ártico polo norte.

Na provincia de Lugo aparecen dúas poboacións. Nos Ancares lucenses sitúase o extremo da súa área de distribución continua, estando a da serra do Xistral separada desta zona.

Hábitat

Vive principalmente en turbeiras e breixeiras húmidas, nas cales adoita estar activa en días nublados e incluso con chuvía lixeira, xa que evita

totalmente as condicións ambientais secas, especialmente nos días soleados e quentes.

Conservación

Especie vulnerable segundo o Catálogo Galego de Especies Ameazadas. Presenta poboacións moi fragmentadas. Depende de turbeiras e breixeiras húmidas que habitualmente son rozadas para o pastoreo ou nas que se realizan plantacións de especies forestais de crecemento rápido, polo que a súa destrución pode producir extincións locais da especie. O abandono da gandería tradicional e o aumento da matogueira tamén pode producir a extinción de determinadas poboacións periféricas.

Coronella austriaca LAURENTI, 1768

GAL: Cobra lagarteira común. CAST: Culebra lisa europea. ING: Smooth Snake.



Coronella austriaca. Foto de Rafael Vázquez Graña.

Descrición

En Galicia poden alcanzar un máximo de 55-60 cm de lonxitude total, o que a fai a cobra máis pequena de Galicia. A cor dorsal pode ser gris prateada, parda ou avermellada, cun deseño marrón escuro ou negro consistente nunha ou dúas ringleiras paralelas de manchas irregulares que adoitan facer un barrado transversal. Nos costados aparecen pequenas manchas tamén dispostas irregularmente. O ventre adoita ser gris escuro ou negro con pequenas manchas branco-amarelentas a cada lado das escamas ventrais. Na cabeza, ten unha liña escura que atravesa o ollo lonxitudinalmente e que é

característica do xénero. Machos e femias son moi semellantes entre si, podendo as femias alcanzar maiores tamaños.

Distribución

Amplamente distribuída en gran parte de Europa, presente no sur de Gran Bretaña e península escandinava. Presente en Sicilia pero ausente de Córsega e Sardeña. Na Península Ibérica resulta abundante nas zonas máis frescas e frías do norte e costa atlántica e nos principais sistemas montañosos, estando ausente do sur peninsular coa excepción de Cazorla e Serra Nevada.

Presente en toda a provincia de Lugo, con excepción das zonas máis térmicas do sur da provincia. No resto, resulta máis frecuente nas zonas máis húmidas.

Hábitat

Pódese observar nunha ampla variedade de hábitats como bosques non moi mestos, piñeirais, silveiras a carón de prados e hortas, así como sebes e muros vellos, aínda que o seu hábitat principal son as zonas de matogueira húmida. Resulta moi frecuente en zonas pedregosas nas que busca as súas presas principais, os réptiles.

Conservación

Especie abundosa en Galicia. Ó contrario que outras especies de serpes, moi sensibles ós atropelos, esta especie non adoita achegarse ás estradas polo que o tráfico rodado non é un problema de conservación para ela. A destrución e falta de mantemento dos muros e valados tradicionais pode prexudicar as súas poboacións. As plantación de especies forestais de crecemento rápido pode provocar a extinción de determinadas poboacións.

Coronella girondica (DAUDIN, 1803)

GAL: Cobra lagarteira meridional. CAST: Culebra lisa meridional. ING: Southern Smooth Snake.

Descrición

A maior parte dos exemplares adultos oscilan entre os 55 a 70 cm. Na cabeza, ten unha liña escura que atravesa o ollo lonxitudinalmente e que é

característica do xénero. Machos e femias son moi semellantes entre si, podendo as femias alcanzar maiores tamaños. A cor dorsal é parda ou gris, cun deseño marrón escuro ou negro consistente nunha ou dúas ringleiras paralelas de manchas irregulares que adoitan facer un listado transversal, presentando máis manchas que *Coronella austriaca*. Nos costados aparecen pequenas manchas tamén dispostas irregularmente. Na parte traseira da cabeza adoita ter unha mancha en forma de U característica. O ventre adoita ser amarelento cun deseño de manchas alternas a modo de taboleiro de xadrez.



Coronella girondica. Foto de Martiño Cabana.

Distribución

Distribúese polo Mediterráneo occidental. En Europa aparece en gran parte de Italia e Sicilia, percorrendo a costa mediterránea francesa. Na Península Ibérica ocupa gran parte da súa extensión, con excepción das zonas cantábricas máis frías e húmidas. No norte de África ocupa irregularmente toda a costa de Marrocos, Alxeria e Tunes.

Na provincia de Lugo aparece nas zonas máis térmicas dos ríos Cabe, Sil e Miño ata as proximidades da cidade de Lugo. Aparece frecuentemente nas abas térmicas do Courel e dos Ancares, ocupando tamén as cabeceiras térmicas dos ríos Navia e Eo.

Hábitat

Adoita vivir en matogueiras abertas en montes con elevada insolación, con vexetación de toxos, xestas ou breixeiros secas, habitualmente orien-

tadas ó sol. Nas zonas do sur da provincia adoita ocupar muros e valados preto de hortas ou soutos.

Conservación

Debido á súa ligazón ós montes térmicos de matogueira e con abundantes rochas, pode sufrir extincións locais debido ós incendios forestais, moi frecuentes nalgunhas das zonas nas que está presente na provincia de Lugo.

Natrix astreptophora (SEOANE, 1884)

GAL: Cobra de collar. CAST: Culebra de collar. ING: Iberian Grass Snake.



Natrix astreptophora. Foto de Anxos Romeo.

Descrición

Pode chegar ós 120 centímetros en Galicia, aínda que o tamaño habitual é moito menor. A cor de fondo dorsal é habitualmente parda, cincenta ou verdosa, aínda que pode mostrar moita variación na súa coloración. Os xuvenís adoitan ter o fondo verde ou pardo con manchas regulares de cor escura por todo o corpo. No pescozo presentan un collar amarelo ou abrancazado e a cabeza é escura. Segundo van medrando, este patrón de manchas vaise perdendo, adquirindo unha cor homoxénea e pendendo o collar ou manténdoo cunha coloración máis suave. As pupilas son grandes e de cor vermella. Ten un comportamento defensivo no que se asemella ás víboras ancheando a parte posterior da cabeza para evitar ós depredadores.

Distribución

Especie presente na Península Ibérica e costa mediterránea francesa próxima a España, estando tamén presente no norte de África.

Na provincia de Lugo é unha especie frecuente e ben repartida por toda a súa xeografía, en especial nas zonas máis frescas do centro da provincia, así como na Mariña Lucense.

Hábitat

Pese a ser unha especie de cobras de auga (xénero *Natrix*) ten uns costumes acuáticos menos marcados que os doutras conxéneres. É frecuente atopala en hábitats enxoiados como toxeias, queirogais, fragas caducifolias, piñeirais abertos, campos de labor, hortas e incluso xardíns. Con todo, os hábitats predilectos por esta especie constitúenos os prados húmidos con herba espesa e mato disperso, próximos a masas de auga onde existan densidades altas de anfibios, os cales constitúen a base da súa alimentación.

Conservación

É unha especie común e abundosa en todo o territorio galego, non presentando graves problemas de conservación na provincia, aínda que a perda de lugares agrarios pode estar a prexudicar ás súas poboacións.

Natrix maura (LINNAEUS, 1758)

GAL: Cobra viperina. CAST: Culebra viperina. ING: Viperine Snake.



Natrix maura. Foto de Rafael Vázquez Graña.

Descrición

Aínda que se teñen atopado exemplares maiores dos 80 cm, resulta moi raro que superen os 55 cm, tendo un corpo esvelto e longo. A cor de fondo do dorso é moi variable, aínda que habitualmente ten tons pardos, verdosos ou, máis raramente, ocres ou alaranxados. O deseño dorsal componse dun zigzag máis ou menos marcado. Nos individuos máis contrastados, este patrón complementase cunhas manchas romboidais escuras e co centro branco dispostas dun modo regular no lateral do corpo. A cabeza destaca pola súa lonxitude e por ter o fociño longo. Os seus ollos, ó igual que os da cobra de colar, son grandes e co iris amarelento.

Distribución

Especie que se distribúe polo occidente mediterráneo. Ocupa a zona centro e sur de Francia, alcanzando cara o leste a rexión de Liguria. Está presente na maior parte da Península Ibérica, sendo moi rara e localizada na costa cantábrica. Presente no norte de África, ocupando gran parte de Marrocos, Alxeria e Tunes. Habita as illas de Sardaña, Mallorca e Menorca, así como pequenas illas do Mediterráneo.

Na provincia de Lugo ocupa a zona centro e sur, con excepción das zonas máis frescas e húmidas do territorio. Está ausente da serra do Xistral e da Mariña Lucense, sendo máis escasa e localizada na zona nordeste da Terra Chá.

Hábitat

Especie moi ligada ós hábitats acuáticos. Atópase en todo tipo de masas de auga, aínda que debido ós seus requirimentos térmicos, adoita ocupar zonas húmidas de auga estancada e boa insolación, como é o caso de canteiras e encoros. Así a todo, prefere aquelas zonas húmidas que presentan unha boa cobertura vexetal e elevada presenza de pedras nas súas beiras para poder alimentarse e buscar alimento.

Conservación

É unha especie localizada na provincia de Lugo, polo que aqueles lugares que presentan boa poboacións, son de especial relevancia para a especie. O mantemento e conservación de zonas húmi-

das de gran tamaño e de carácter térmico, como é o caso de canteiras antigas abandonadas, é unha medida eficaz para a súa conservación.

Zamenis scalaris (SCHINZ, 1822)

GAL: Cobra de escada, cobra riscada. CAST: Culebra de escalera. ING: Ladder Snake.



Zamenis scalaris. Foto de Martiño Cabana.

Descrición

Presenta un corpo forte e robusto, chegando a superar o metro de lonxitude nos exemplares máis grandes. A cor xeral é ocre ou parda, sendo os xuvenís máis claros que os adultos. Os exemplares xuvenís e subadultos presentan dúas liñas lonxitudinais cunha serie de manchas transversais ó longo do dorso a modo de escada. Segundo van madurando, sobre todo os machos, perden as barras transversais quedando só as liñas lonxitudinais e perdendo as pequenas manchas escuras dos flancos do corpo presentes nos exemplares máis novos. A zona ventral é clara, cincenta ou amarelenta, non presentando manchas nos exemplares adultos pero si nos xuvenís.

Distribución

Especie endémica do Mediterráneo occidental que ocupa gran parte da Península Ibérica e sueste de Francia (Rosellón e A Provenza). Na Península Ibérica está distribuída por todo o territorio de clima mediterráneo, ocupando as zonas máis térmicas do eurosiberiano, especialmente nas Rías Baixas e algunhas localidades do sur do Cordal Cantábrico e dos Pireneos.

Na provincia de Lugo resulta unha especie moi escasa e localizada, só estando ben representado na serra do Courel e no río Sil. Tamén aparecen pequenas poboacións nas zonas máis térmicas do río Miño, así como en Negueira de Muñiz, poboación aparentemente illada das situadas máis ó sur e que se continúa por Asturias a través do río Navia.

Hábitat

Adoita vivir en zonas de matogueira baixa e ben soleadas con rochas dispersas ou pedregais. No Courel adoita estar ligada a aciñeirais sobre solos calcarios. E nos vales do Miño e Sil, asociada a viñedos.

Conservación

Especie moi escasa na provincia de Lugo, polo que se debe prestar especial atención ás súas poboacións. Debido ós seus requirimentos térmicos, adoita achegarse ós noiros e ó asfalto das estradas para quentarse, polo que pode sufrir atropelos. Os incendios forestais son unha grave ameaza nas poboacións situadas en matogueiras secas.

Malpolon monspessulanus (HERMANN, 1804)

GAL: Cobregón. CAST: Culebra bastarda. ING: Western Montpellier Snake.



Malpolon monspessulanus. Foto de Anxos Romeo.

Descrición

É o ofidio de maior tamaño da provincia de Lugo, tendo a maior parte dos exemplares adultos entre 90 e 140 cm, aínda que se teñen observado exemplares maiores. A cabeza é estreita e longa, coas

escamas supraoculares prominentes que se semellan a “cellas” avultadas. Os adultos presentan un deseño dorsal uniforme, habitualmente verde oliva ou pardo-verdosa. Os machos presentan a zona anterior do dorso de cor marrón escura. A parte inferior dos flancos é escura con pequenas manchas claras, sendo o ventre de cor verde clara ou amarelenta. Os xuvenís adoitan ser pardos ou marróns, con pequenas manchas escuras distribuídas polo dorso e con pequenas manchas claras.

Distribución

Especie endémica do Mediterráneo occidental que ocupa gran parte da Península Ibérica, sueste de Francia (Rosellón e A Provenza) e nordeste de Italia (Liguria). Presente no norte de África, desde o Sáhara Occidental ata Tunes. Na Península Ibérica está distribuída por todo o territorio de clima mediterráneo, ocupando as zonas máis térmicas do eurosiberiano, especialmente nas Rías Baixas e algunhas localidades do sur do Cordal Cantábrico e dos Pireneos.

Na provincia de Lugo aparece nas súas áreas máis térmicas: serra do Courel e as abas térmicas dos ríos Cabe e Sil. Aparece nas zonas máis térmicas do río Miño, dirixíndose posteriormente polo río Ferreira cara ó norte. Ó igual que a serpe de escada, presenta unha poboación en Negueira de Muñiz aparentemente illada das situadas máis ó sur e que se continúa por Asturias a través do río Navia.

Hábitat

Adoita vivir en zonas cálidas e secas, situándose habitualmente nas abas orientadas ó sur. Ocupa unha grande variedade de hábitats como piñeirais abertos, viñedos e matogueiras secas con abundantes afloramentos rochosos. No Courel adoita estar ligada a aciñeirais.

Conservación

Debido ós seus requirimentos térmicos, adoita achegarse ós noiros e ó asfalto das estradas para quentarse, polo que pode sufrir atropelos. Os incendios forestais son unha grave ameaza nas poboacións situadas en matogueiras secas.

***Vipera seoanei* LATASTE, 1879**

GAL: Víbora de Seoane. CAST: Víbora de Seoane.

ING: Seoane's Viper.

*Vipera seoanei*. Foto de Martiño Cabana.**Descrición**

Especie de pequeno tamaño que xeralmente non excede os 50 cm. A cor de fondo é marrón clara ou ocre, co deseño dorsal con manchas de cor marrón escura. No dorso ten unha banda vertebral marrón escura bastante ancha con pequenas manchas negras a ambos lados que producen unha aparencia de zigzag. Non obstante, este patrón de coloración é moi variable, existindo exemplares que teñen dúas liñas paralelas bordeando a barra central (deseño bilineata) ou, nas zonas de montaña, exemplares completamente negros, dando lugar a formas melánicas da especie. A cabeza é triangular, tendo os ollos con pupilas verticais. A cola é curta e grosa na súa base.

Distribución

Distribúese desde o País Vasco francés ata o extremo norte de Portugal, cuxa área de distribución ibérica se estende por toda Galicia, as rexións costeiras do Cantábrico e as partes montañosas non mediterráneas das rexións limítrofes: norte de

León, Palencia, Burgos, Áraaba e Navarra. En Portugal só ocupa o extremo norte próximo a Galicia.

Na provincia de Lugo ocupa gran parte do territorio, estando ausente das áreas máis térmicas do val de Lemos e tramos medios do Miño e do Sil. Resulta moi frecuente na Terra Chá e Mariña Lucense, así como nas montañas dos Ancares e do Courel.

Hábitat

Vive nunha ampla variedade de hábitats sempre e cando manteñan unha certa humidade e frescor ambiental. É moi habitual en matogueiras húmidas de toxo e breixo, así como brañas, prados, lindeiros de fragas e muros e valados en zonas agrícolas, onde captura os ratos dos cales se alimenta.

Conservación

É unha especie pouco conspicua e que pasa moi desapercibida, aínda que sofre a mortalidade directa por parte de humanos. As estradas que atravesan o seu hábitat poden producir mortalidade por atropelo, debido á lentitude dos seus movementos.

AGRADECIMENTOS

A Anxos Romeo e a Rafael Vazquez Graña pola cesión de parte das fotografías que acompañan ó texto.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

GALÁN, P.; FERNÁNDEZ, G. 1993. *Anfibios e réptiles de Galicia*. Xerais, 501 pp.

PLEGUEZUELOS, J. M.; MÁRQUEZ, R.; LIZANA, M. (eds.). 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), 587 pp

SPEYBROECK, J.; BEUKEMA, W.; BOK, B.; VAN DER VOORT, J.; VELIKOV, I. 2016. *Field Guide to the Amphibians and Reptiles of Britain and Europe*. Bloomsbury Natural History.

O da la miúda: distribución, etoloxía e fenoloxía do lobo ibérico (*Canis lupus signatus*) no norte da provincia de Lugo. Anos 2019/2020

Autores: Óscar Chao Penabad, María Penalta Rodríguez, María Bouso Posada, Lidia Barreira González, Pablo Díaz Otero, Diego Barja Díaz, Belén Ramos Campos, Xiana Rego Fernández, Ana Rubal Sánchez, Pablo Fernández Fernández, Joel Moirón Trigo, Xaquín Sánchez Villalba
Departamento de Ciencias da Natureza. IES San Rosendo (Mondoñedo)
proxectorebinxe@gmail.com; oscar.chao.penabad@edu.xunta.gal

RESUMO

Para obter datos sobre a distribución e o comportamento do lobo ibérico na área de estudo (serras septentrionais do norte da provincia de Lugo) emprégase unha metodoloxía diferente aos estudos previos realizados na provincia de Lugo, onde os índices I.Q.A non supoñen unha ferramenta para confirmar a presenza dos grupos, senón un método previo ao foto-trampeo de exemplares co que se obteñen datos máis axustados á realidade e que permitirían valorar as tendencias poboacionais do *Canis lupus signatus* na zona. Conseguiuse confirmar doce mandas, (sete non estudadas ata o presente traballo) e unha máis pendente de ser corroborada como grupo independente.

Palabras clave: Lobo ibérico, Lugo, distribución, foto-trampeo, indicios, ciencia cidadá, alumnado.

ABSTRACT

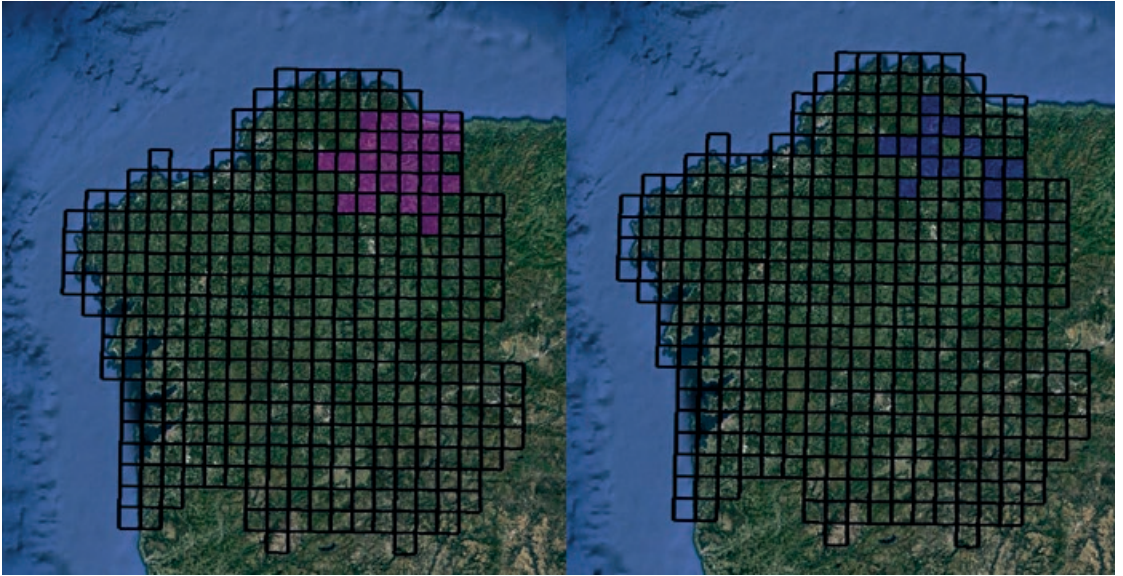
In order to obtain data on the distribution and behavior of the Iberian wolf in the study area (mountains of the north of the province of Lugo), a methodology different from previous studies carried out in the province of Lugo is used where the IKA indexes do not represent a tool to confirm the presence of the groups, but a method prior to the photo-trapping of specimens with which more accurate data is obtained and that would allow to assess the population trends of the *Canis lupus signatus* in the area. It has been confirmed the existence of 12 packs, (7 never located before) and another one is pending to be corroborated as independent group.

Keywords: Iberian wolf, Lugo, distribution, photo-trapping, signs, citizen's science, students.

INTRODUCCIÓN

No curso 2019 decidimos embarcarnos nun ambicioso proxecto que demos en chamar “O da la miúda” no que traballamos cunha especie sempre rodeada de polémica: o lobo. “O da la miúda” é un dos múltiples nomes “noa” que recibe o lobo en Galicia para evitar mencionalo, especialmente

durante as noites, xa que se cría que de facelo atraíase a súa presenza. Propuxemos realizar esta investigación como resposta á situación que vive a especie na nosa zona tras comprobar a animadversión que existe cara este animal por parte dun gran número de estudantes do centro e das súas familias. É necesario comprender que nos concl-



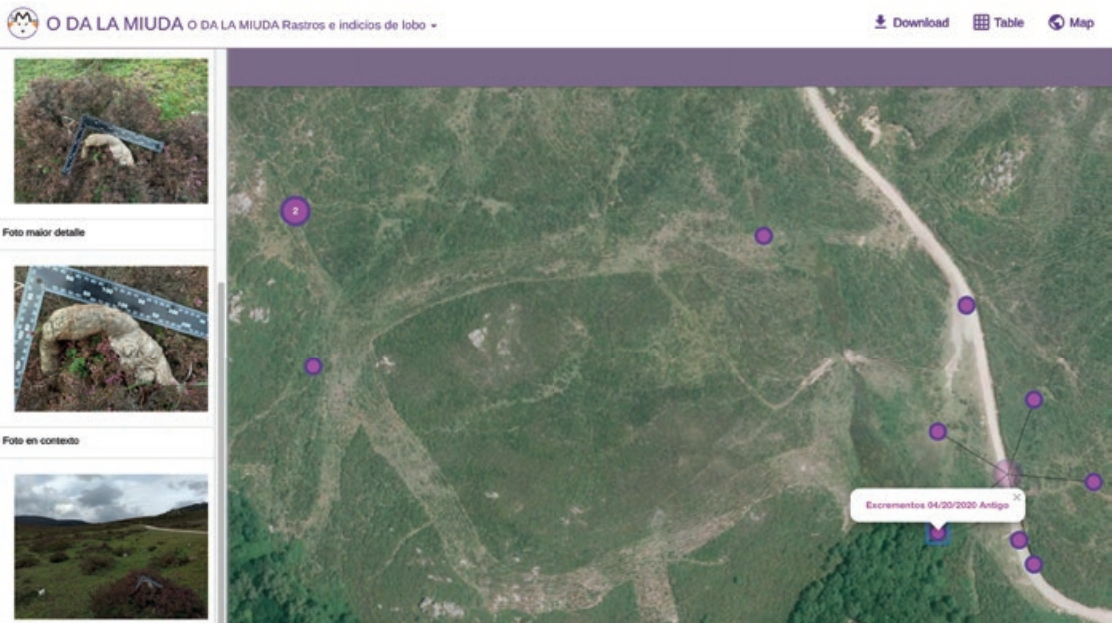
Imaxe 1: Cuadrículas UTM 10X10Km prospectadas (esquerda) e con zonas de vida dos grupos localizados (dereita).

los dos arredores existe un gran número de persoas que viven de maneira directa ou indirecta da gandería e que se atopan a miúdo en situacións de conflito co lobo e outra fauna silvestre. Pero ningún outro animal provoca reaccións de odio tan viscerais coma o lobo: temido e perseguido dende tempos inmemoriais. O lobo encóntrase por tanto no punto de mira de cazadores e gandeiros e ocupa todas as semanas páxinas en prensa onde as noticias son a miúdo redactadas cunha visión moi nesgada do conflito, ademais de amosar un profundo descoñecemento sobre a bioloxía e comportamento deste animal. Entre a poboación abundan os mitos, esaxeracións e rumoroloxías sobre a especie, que estenden a súa mala fama e favorecen a crispación entre a veciñanza.

Hai que destacar a importancia da conservación desta especie, que resulta chave como depredador apical e peza básica e insubstituíble do ecosistema, ademais de ter unha gran relevancia no eido cultural (toponimia, lingüística, literatura...).

Neste contexto, e ante os escasos e desactualizados estudos científicos realizados na zona para coñecer a distribución, abundancia e comportamento do cánido, decidimos levar a cabo dentro

das nosas posibilidades un traballo de campo que aportase luz sobre a situación real da especie na nosa comarca, poñendo fin a discusións sen fundamento arredor do lobo e aportando datos obxectivos cunha metodoloxía exhaustiva que permita garantir a conservación da especie e a súa xenética, así como planificar nun futuro actuacións preventivas fronte aos ataques ao gando en función do emprazamento e tipo de explotación. O seguinte paso sería que o alumnado actúe como mediador no conflito para tentar achegar posturas entre a conservación da especie e o sector gandeiro. A proposta é que sexan persoas da zona as encargadas desta tarefa, pois ninguén coñece mellor o contexto e a situación social que se está a vivir. Non podemos illarnos e pensar que o lobo non ocasiona danos: somos conscientes dos problemas que crea a especie para moitas explotacións (fundamentalmente de gando en extensivo) que xa de por si teñen que afrontar a dureza do traballo no campo e de vivir nun medio rural cada vez máis despoboado e abandonado polas administracións. Pero pensamos que se poden evitar moitos problemas se somos coñecedores da realidade da especie e temos os datos para poder traballar en conxunto co sector. Así poderíanse planificar medidas preventivas personalizadas para cada caso



Imaxe 2: Xeolocalización de indicios na app Epicollect5. Neste caso, un excremento de lobo sobre substrato conspicuo.

e recomendacións de actuacións para as explotacións, dar a coñecer como solicitar axudas dispoñibles, así como divulgar a importancia do lobo no control doutros carnívoros e de enfermidades en especies domésticas e cinexéticas.

O presente traballo foi realizado polo alumnado do IES San Rosendo de Mondoñedo baixo a coordinación de profesorado do centro (Óscar Chao e María Penalta) dentro dun proxecto de ciencia cidadá: Proxecto Rebinxe. A área de estudo abrangue 24 concellos do norte da provincia de Lugo (Imaxe 1).

ANTECEDENTES

O lobo ibérico foi obxecto de numerosos estudos, sobre todo a partir dos anos 80. En Galicia, a nivel da provincia de Lugo encontramos poucas investigacións salvo estudos levados a cabo por empresas contratadas pola administración como A.RE.NA. (LLANEZA & ORDIZ, 2003). Son tamén escasas as que existen a escala comarcal, ademais de resultar inaccesibles por tratarse de informes inéditos na súa maioría. Podemos destacar un estudo realizado no norte da provincia de Lugo nos anos

70 (BÁRCENA, 1976), o seguimento das mandas na Reserva de Caza dos Ancares entre os anos 2008 e 2012 (LLANEZA *et al.*, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013) ou informes encargados pola Consellería do Medio Rural para o norte da provincia (PALACIOS *et al.*, 2009). Existe un traballo (FAGÚNDEZ *et al.*, 2017) que, se ben non aborda a distribución da especie, si que aporta datos etolóxicos na zona de estudo (Serra do Xistral).

No relativo á distribución da especie na área de estudo, o traballo de Llaneza e o censo realizado pola Xunta de Galicia no período 2013-2015 (XUNTA DE GALICIA, 2016) son os documentos accesibles que poden aportar información relativamente recente e de interese para este traballo.

Con todo, ambos traballos (ao igual ca maior parte das investigacións sobre o lobo ibérico en Galicia) empregan unha metodoloxía que pode dar lugar a erros á hora de realizar unha estimación poboacional e coñecer a distribución deste animal. Deste modo, observamos como no informe encargado pola administración autonómica (LLANEZA & ORDIZ, 2003) se establece a reprodución dun grupo como

segura ou probable baseándose nas informacións de cazadores, axentes medioambientais e outras persoas, ademais de empregar índices quilométricos de abundancia (I.Q.A.) para rastros obtidos mediante prospeccións. Este método en exclusiva é o que determina a confirmación de mandas no 51% dos casos no censo da Xunta de Galicia. Da nosa experiencia de campo e dos estudos sobre o patrón de marcaxe mediante feces (BARJA, 2003) coñecemos que, se ben unha concentración de indicios sinala unha zona utilizada habitualmente pola especie, pode indicar unha gran variedade de situacións: lugar de cría, límite de territorio, marcaxe fronte a cans... e en ocasións non pode deducirse a existencia dun grupo individualizado nunha zona, pois cabe a posibilidade de que dúas áreas cun elevado I.Q.A pese a estar separadas espacialmente por máis dunha ducia de quilómetros, se correspondan con unha única manda; ou ben que índices elevados e moi próximos sexan interpretados e asociados a un único grupo, pertencendo realmente a dúas mandas separadas mesmo por uns poucos quilómetros. Ademais, a abundancia de indicios que podemos atopar mesmo nunha área contrastada como zona de vida dun grupo familiar varía moito dependendo de diferentes factores: experiencia dos investigadores/as, molestias de orixe antrópico na zona, desprazamentos puntuais, climatoloxía, circulación de vehículos...

O método utilizado amósase máis eficaz xa que permitiu constatar a presenza de polo menos sete grupos novos e poñer en dúbida a existencia de un máis

HIPÓTESE DE TRABALLO E OBXECTIVOS DA INVESTIGACIÓN

A hipótese sobre a que traballamos, por tanto, é que a información existente a día de hoxe sobre o lobo ibérico na área de estudo non se correspondería coa realidade. Isto dedúcese da escaseza de información relativa á zona onde se enmarca o proxecto, da non actualización da mesma, así como a metodoloxía empregada nos traballos



Imaxe 3: Rascaduras frescas realizadas por un exemplar nun cruce de camiños.

dispoñibles, que cremos é mellorable. Dado que se trata dunha especie chave para a regulación dos ecosistemas, sendo moi perseguida, xerando conflitos coa poboación local e que en Galicia pode ser cazada baixo determinadas circunstancias segundo o Plan de Xestión do Lobo (XUNTA DE GALICIA, 2009), consideramos que os estudos científicos sobre a especie deben actualizarse permanentemente e realizarse coa metodoloxía máis eficaz posible.

Os obxectivos que propoñemos neste proxecto son:

- Localizar o número de mandas de lobos existentes nas proximidades do centro.
- Coñecer a composición de cada grupo en número de exemplares e roles dentro da manda.
- Estudar os seus desprazamentos e delimitar na medida do posible os seus territorios e as zonas de cría.



Imaxe 4: Camuflaxe dun dispositivo de foto-trampeo.

- Analizar a dispoñibilidade de presas en diferentes épocas do ano.
- Presenza de enfermidades e illamento xenético dos grupos.
- Valorar a relación co ser humano: medidas preventivas existentes, caza furtiva, efecto barreira das infraestruturas e coñecemento da especie entre a poboación.

MATERIAIS E MÉTODOS

En primeiro lugar, e dado que traballamos con fauna protexida por diferentes lexislacións, foi necesario realizar unha solicitude para a obtención dos permisos pertinentes á Dirección Xeral de Conservación da Natureza que permitisen a instalación de cámaras de foto-trampeo.

Por outra parte, debido a que o lobo é obxecto de persecución e caza ilegal, vímonos obrigados a establecer unha serie de medidas preventivas para

evitar que ningún tipo de información caera en mans de persoas que puidesen poñer en perigo ao animal. Entre outras medidas, evitamos ao máximo publicar vídeos ou fotografías de exemplares en redes sociais ou webs, e de realizarse, sempre con fins divulgativos sen posibilidade de localizar a zona concreta. Nunca se mencionan as localizacións específicas nas que traballamos e evítase o traballo de campo cando se detecta a presenza nas proximidades doutras persoas. A discreción nas investigacións é fundamental para evitar danos ao cánido.

Finalmente, debemos absternos de provocar calquera molestia aos animais. Por isto desbotamos traballar sistematicamente con estacións de escoita nas que se estimula o ouvido dos exemplares para evitar alteracións no seu comportamento ou que sexan detectados por terceiras persoas. Igualmente, escollemos material de fototrampeo que emite luz non visible pola noite e as cámaras



Imaxe 5: Macho periférico (esquerda), femia reprodutora dun dos grupos estudados realizando rascaduras (centro), e cachorro de dez semanas (dereita).

nunca son instaladas nas lobeiras, no caso de ser detectadas.

Material empregado

Para o desenvolvemento do proxecto empregamos diverso material.

Para o traballo de campo:

- Ferramentas para as biometrías de rastros: feces e pegadas.
- Cámaras de foto-trampeo: trátase de cámaras que se activan mediante un sensor de movemento e que poden ser programadas para tomar imaxes, vídeos ou ambas opcións. Posúen unha rápida velocidade de activación (0,3-0,5 s) e grazas a que contan con iluminación mediante LEDs infravermellos de luz negra (invisible para os animais) posibilitan gravar durante a noite e en momentos de escasa luz. Isto último é de vital importancia, pois o lobo, como moitos outros mamíferos, ten hábitos nocturnos e crepusculares. Contan con protección mediante contrasinal e permiten obter información do ambiente como a data, hora, fase lunar ou temperatura.
- Material para a instalación e camuflaxe das cámaras: é necesario empregar bridas, cintas ou varas de ferro para colocar as cámaras sobre diferentes terreos e substratos (árbores, area, entre os matorrais...). Igualmente, débense camuflar para garantir que non son localizadas por outras persoas.
- Material óptico: durante os percorridos e esperas empréganse cámaras fotográficas, pris-

máticos e telescopios terrestres, o que permite observar a fauna a grandes distancias sen ser molestada.

Para o tratamento da información:

- Empréganse ferramentas como cuestionarios de Epicollect e aplicacións como Mapas de España (IGN) que permiten organizar e xeolocalizar os rastros nos itinerarios e gravar o percorrido dos mesmos, respectivamente.
- Os datos obtidos son subidos a ferramentas como Google Earth Pro, o que permite elaborar un sinxelo SIX para interpretar sobre un mapa un gran número de variables e información.

METODOLOXÍA

Á hora de deseñar a metodoloxía empregada fomos asesorados por Grupo Lobo Galicia.

Como se mencionou anteriormente, cremos necesario mellorar a metodoloxía utilizada nos escasos traballos previos sobre o lobo na provincia de Lugo para conseguir información máis exhaustiva sobre a situación real da especie. Os pasos metodolóxicos explícanse a continuación:

- Procura de información previa

Nas investigacións publicadas con anterioridade sobre a poboación do *Canis lupus signatus* na área de estudo podemos concluír que ambas coinciden en situar na mesma a presenza de 5 grupos. En catro casos a reprodución confirmouse no ano 2002 (LLANEZA & ORDIZ, 2003), cualificándose como probable para o outro grupo.

- Estudo de ataques, mortalidade, hábitat e avistamentos

Posteriormente levouse a cabo unha recompilación de datos sobre ataques acontecidos na zona e atribuídos ao lobo. Fíxose o mesmo para os datos sobre a mortalidade non natural da especie (accidentes, envelenamentos, caza legal ou ilegal). Esta información foi recollida de noticias de prensa, observacións directas ou comunicacións de veciños ou axentes medioambientais. Paralelamente buscouse información sobre o hábitat propicio para o lobo existente na zona analizando imaxes satelitais e mediante observación directa no campo. Finalmente tívose en conta a comunicación de avistamentos de lobos por parte da veciñanza. Todos os datos apoiados por fotografías tiveron un maior peso na consideración para a realización de percorridos.

Os datos foron xeolocalizados sobre un mapa empregando a ferramenta Google Earth, incluíndo fotografías e información complementaria (data, hora, circunstancias concretas...).

- Deseño e planificación de percorridos

Unha vez xeolocalizados os datos, estes poden ser interpretados sobre o mapa e ao ser relacionados co hábitat deséñanse percorridos para seren realizados preferentemente a pé. Estes traxectos iniciais servirán para a procura de indicios e transcorren por estradas, pistas, carreiros ou devasas, preferentemente. Isto é debido a que o lobo rendibiliza enerxéticamente os seus desprazamentos e para iso prefire moverse por vías marcadas nas que non existan grandes obstáculos (GÓMEZ CASTELLVÍ, 2008), sendo xa que logo máis sinxelo e probable atopar rastros nestas zonas.

- Realización de percorridos para obtención de indicios e novas rutas

Ao longo dos percorridos préstase atención á presenza dos seguintes rastros: feces, rascaduras e marcas de urina, pegadas, depredacións e preas. Os rastros máis visibles e sinxelos de recoñecer

son os excrementos, pese a contar cunha ampla variedade de cores e composición (pelos, ósos, material homoxéneo...). Isto é debido ao seu tamaño e cheiro característico (GÓMEZ CASTELLVÍ, 2008). Os excrementos producidos polo lobo son utilizados como marcaxe olorosa e visual (**imaxe 2**) e a súa densidade aumenta en zonas chave como cruzamentos de camiños, límites do territorio ou zona reprodutiva, sendo xa que logo un bo indicador da existencia dun grupo estable e reprodutor (BARJA, 2003). O lobo tamén utiliza ouriños e as deposicións das glándulas interdixitais (**imaxe 3**) mediante rascaduras como sinais olorosas. As pegadas e a súa disposición tamén teñen unha morfoloxía e dimensións características sendo as do macho lixeiramente superiores ás da femia e debuxando traxectorias rectilíneas con poucas desviacións sobre a dirección de desprazamento, aínda que a súa identificación require de experiencia e en ocasións resultan indiferenciabiles das dun can de tamaño similar. Finalmente, resultan tamén de gran interese as observacións de restos de depredacións ou preas. É característico nos cadáveres das presas abatidas polo lobo a existencia dunha dentada letal na garganta, así como a rotura das costelas no labor de apertura da cavidade ventral e de acceso á carne. Tamén é propia a dispersión dos fragmentos arrincados dos animais devorados, aparecendo a miúdo separados nun pequeno radio ao redor da zona onde foi abatido.

É importante mencionar que todos estes indicios simplemente son considerados inicialmente como atribuíbles á especie e teñen valor postos en contexto e relacionados uns con outros, pois de pouco serve un indicio illado (por exemplo unha pegada que por características coincidiría cun lobo pero atopada nunha área na que non existen outros rastros que poidan apoiar a idea da presenza da especie) xa que a maior parte deles poderían confundirse con relativa facilidade cos de cans de tamaño similar asilvestrados ou que realicen incursións no monte mesmo para cazar. Unicamente a análise xenética das feces permitiría confirmar a súa procedencia, pero debido ao volume de mostras e ao custo dos traballos sería imposible de abordalo des-



Imaxe 6: Identificación dun mesmo individuo mediante as imaxes diúrnas obtidas por foto-trampeo.

de o centro escolar. Por prudencia, fundamentalmente téñense en conta os excrementos e as rascaduras, por seren máis sinxelos de diferenciar dos dos cans. Xa que logo, este é un paso previo que aporta unha información provisional.

Durante os percorridos emprégase a aplicación Epicollect na que se deseñou un cuestionario que permite ser cuberto de xeito rápido e sinxelo no campo, situando mediante localización GPS os rastros obtidos e anexando fotografías e información complementaria. Faise o mesmo coa aplicación de Mapas de España (IGN), onde se rexistra ademais o itinerario. Constantemente deséñanse novas rutas tendo en conta a disposición e abundancia de indicios atopados nos percorridos previos.

- Interpretación de datos e instalación das primeiras cámaras

Unha vez incorporados nun Sistema de Información Xeográfica, os indicios obtidos en cada zona deben ser interpretados e interrelacionados. Neste estudo tamén se teñen en conta os I.Q.A pero non se empregan como criterio para adxudicar grupos de xeito definitivo, senón para escoller as mellores zonas e puntos chave onde serán instaladas as primeiras cámaras de foto-trampeo (**imaxe 4**). O seu cometido é neste paso confirmar que os indicios atopados efectivamente correspóndense con *Canis lupus signatus*, á vez que aportan xa información inicial sobre o número de exemplares, dirección de movemento, roles no grupo... As cámaras prográmanse sempre en modo vídeo cunha du-

ración de 1 minuto, pois este formato posibilita obter maior información que a toma de imaxes illadas. Zonas con elevada abundancia de feces ou lugares con depredacións recentes son os lugares escolleitos.

- Interpretación de imaxes e desprazamento de cámaras

En caso de confirmar a presenza da especie mediante imaxes comeza o labor de planificación e construción da rede de cámaras que debe obter a información necesaria para o desenvolvemento da investigación. Para iso as imaxes han de ser interpretadas. Por exemplo, analizando a dirección do desprazamento dos individuos e a hora pódese deducir se se dirixen a unha zona de refuxio próxima ao amencer, podendo investigar sobre o mapa ou directamente no terreo coa instalación doutros dispositivos que confirmen este feito. A través dos vídeos pódese coñecer o sexo dos exemplares, os seus roles na manda (**imaxe 5**) ou corroborar o éxito reprodutivo (parella alfa, adultos subordinados, individuos novos, cachorros, femias con mamas...). Mediante as imaxes obtidas, principalmente diúrnas, pódense identificar os exemplares, o que posibilita individualizar as mandas (evitando duplicacións de grupos ou omisión dalgunha manda), coñecer os seus desprazamentos e delimitar os territorios. As marcas do deseño “signatus” nas patas dianteiras, o patrón do cello, a coloración do rabo, o deseño das bigoteiras, así como as feridas ou defectos conxénitos resultan de gran utilidade para poder diferenciar individuos (**imaxe 6**). Segundo a información obtida realízase un re-empraza-



Imaxe 7: Dous exemplares co mesmo tipo de ferida en extremidades posteriores provocada por algún método de caza furtiva.

mento das cámaras de foto-trampeo ata conseguir os obxectivos propostos.

- Esperas e escoitas sen estimulación de ouveos

De xeito complementario realízanse escoitas á tardiña sen estimulación de ouveos, para evitar alterar o comportamento dos grupos ou delatar a súa presenza na zona. Igualmente lévanse a cabo esperas nas áreas onde se obteñen resultados positivos cos métodos comentados con anterioridade, sempre dende a distancia para non ser vistos polos animais e empregando material óptico.

RESULTADOS

Número e localización de mandas

Ata o día de hoxe foron localizados e individualizados doce grupos na zona de estudo, sete deles nunca mencionados ata o momento nos estudos consultados (LLANEZA & ORDIZ, 2003; XUNTA DE GALICIA, 2016). Cinco das mandas coinciden coas localizacións aproximadas indicadas nos censos anteriores realizados na provincia. Outro grupo está pendente de confirmación, pois aínda que os índices de abundancia quilométrica e a abundancia de ataques ao gando fan sospeitar da súa existencia consideramos necesario probar mediante a técnica de foto-trampeo que efectivamente se trata de mandas diferentes, evitando así a duplicación de resultados. A maiores existen 2 grupos que foron observados en momentos puntuais pero aos

que se lles perdeu a pista e a día de hoxe seguen sen estar localizados.

Composición dos grupos

As mandas identificadas están compostas por entre dous e cinco individuos antes de producirse o parto das lobas, o que encaixa coas predicións consultadas na bibliografía (LLANEZA & ORDIZ, 2003; LLANEZA *et al.*, 2009; SÁENZ DE BURUAGA *et al.*, 2018). Ademais da parella reprodutora existen de un a dous adultos subordinados e entre cero e dous subadultos por grupo. É importante mencionar a observación de ata cinco exemplares adultos que aparentemente padecen sarna. Tamén existen tres individuos con feridas ou amputacións provocadas pola caza furtiva (**imaxes 7 e 8**).

Territorios e desprazamentos

Púidose constatar a proximidade das zonas de vida destes grupos, con separacións que varían entre a mínima de 10 km, e un máximo de 15 km. Para poder coñecer con maior exactitude os desprazamentos e territorios é necesario máis tempo de estudo, pois trátase dunha especie que pode percorrer dúzias de quilómetros ao día con territorios que poden superar os 100 km² (GÓMEZ CASTELL-VÍ, 2008). Para comprender a capacidade do lobo para percorrer grandes distancias cabe mencionar que se detecta habitualmente un exemplar cunha extremidade rota e con signos de padecer sarna en tres localizacións diferentes que distan entre si aproximadamente 12 km en liña recta.



Imaxe 8: Individuo afectado aparentemente por sarna.

Zonas de cría probables e reprodución

No mes de maio dan a luz as lobas reprodutoras de cada grupo e é nos meses posteriores cando se pode confirmar a reprodución en cada un dos grupos. As zonas de cría probables para as mandas seguras dedúcense dos comportamentos de marcaxe reiterado con feces nas proximidades durante as semanas previas e da observación a través das imaxes das cámaras, as cales permiten confirmar a reprodución ben sexa a través da observación de femias lactantes, cachorros ou individuos xoves de menos dun ano nos meses de outono. Ata o de agora puidemos confirmar a reprodución en 5 grupos, cun número de entre 1 e 4 lobetos.

Disponibilidade de presas

Ademais das ferramentas que permiten xeolocalizar os indicios atopados, tamén se empregaron as imaxes de diferentes especies como indicador de abundancia relativa na zona das diferentes presas do lobo.

CONCLUSIÓNS

Á luz dos resultados obtidos no curto período de tempo durante o que se desenvolveron os traballos (aproximadamente 20 meses) vese demostrada a eficacia da metodoloxía empregada. O método utilizado amósase máis eficaz xa que permitiu constatar a presenza de polo menos sete grupos novos e poñer en dúbida a existencia de un máis. Coa mesma metodoloxía, Grupo Lobo Galicia confirmou tres grupos máis no norte da provincia de Lugo. Ademais posibilita a recolleita dunha gran cantidade de información de gran interese a través de imaxes, algo moi difícil empregando outros métodos que serían moito máis invasivos, como a marcaxe e radio-seguimento de exemplares. Utilizar os índices I.Q.A como método principal pode levar a obviar ou duplicar grupos; así, a obtención de elevados I.Q.A nesa área podería atribuírse a unha mesma manda e non a dous grupos separados que marcan os límites dos seus respectivos territorios. Estes erros á hora de em-

pregar os I.Q.A en zonas de elevada densidade de lobos son recoñecidos por diferentes publicacións (ORDIZ & LLANEZA, 2010; SÁENZ DE BURUAGA *et al.*, 2018). En canto á composición dos grupos, parece coincidir coa media establecida para os mesmos antes dos partos, aínda que é destacable o escaso número de subadultos. Isto podería deberse a que se trata dunha contorna fortemente humanizada onde a actividade cinxética, as actividades deportivas, a construción de infraestruturas (parques eólicos, autovía A-8) así como a destrución do hábitat a favor de pastos e cultivos de eucalipto poderían determinar a dispersión dos exemplares novos. Isto parece non acontecer en zonas con menor actividade humana e hábitat mellor conservado dentro da provincia, onde se ten documentado mandas con ata once individuos no inverno (LLANEZA *et al.*, 2009). Ademais debe terse en conta a mortalidade de exemplares, onde a principal causa son os atropelos, algo xa observado para o resto de provincias galegas (LLANEZA & ORDIZ, 2003; LLANEZA *et al.*, 2005). Aínda así, o impacto da caza ilegal ou as mortes por trampas e veneno é moi difícil de valorar e probablemente sexa moi superior segundo as informacións obtidas. Cremos polo tanto que non resulta obxectivo nin se axusta á realidade establecer o promedio de entre nove e once lobos por grupo nesta zona, tal e como afirman moitos autores consultados, xa que este número só se acadaría hipoteticamente nun momento moi concreto do ano (logo dos partos). Dada a elevada mortalidade e os escasos subadultos atopados, vemos como a maior parte do ano as mandas están compostas por entre dous e cinco individuos.

Estes datos inflúen e determinan a relación entre os lobos e o gando en extensivo que predomina na zona de estudo (LLANEZA *et al.*, 1996; NECELLAS, 2017). As presas preferentes nas montañas onde abundan os cabalos salvaxes, bestas ou garranos (*Equus ferus atlanticus*) son os poldros (BAS LÓPEZ, 2016), e así se comprobou na área de traballo á vista dos ataques, excrementos e restos de depredacións atopados, seguidos do corzo e o xabaril. Por outra banda, cabe destacar a case inexistencia das medidas preventivas recomendadas (COMISIÓN

EUROPEA, 2015) nas explotacións gandeiras da zona (sen valados eficaces, mastíns ou recolleita do gando ou dos exemplares novos durante a noite). Se a estas circunstancias sumamos unha relativa abundancia do lobo, a debilidade das mandas no inverno e a existencia dun brote de sarna nas poboacións locais, todo iso provoca que o cánido tenda a abater presas domésticas cuxa caza lle resulta moito máis sinxela, sobre todo ata que non comezan os partos das eguas no mes de abril.

O presente traballo de investigación leva en funcionamento case 20 meses, tempo no que se conseguiron resultados moi positivos, pero resulta insuficiente para acadar todos os obxectivos propostos. Para logralo é necesario completar a identificación de individuos e mandas e continuar cos traballos de seguimento das xa localizadas coa fin de poder valorar as tendencias poboacionais dun modo o máis exhaustivo posible. Estudos a medio prazo resultan fundamentais para unha correcta xestión e conservación do lobo ibérico.

AGRADECIMENTOS

Ao alumnado, claustro e persoal non docente do IES San Rosendo por todo o apoio recibido e as facilidades para a realización deste traballo. Aos concellos de Mondoñedo e Lourenzá e á Deputación de Lugo, pola axuda para a compra de material. Igualmente ao Grupo Lobo Galicia, polo apoio e o asesoramento nos labores metodolóxicos.

BIBLIOGRAFÍA

- BÁRCENA, F. 1976. Censo de camadas de lobos en la mitad norte de la provincia de Lugo (año 1975) y algunos datos sobre la población de los mismos. *Bol. Est. Cent. Ecología*, 5 (9), pp. 45-54.
- BAS LÓPEZ, S. 2016. Dieta dos lobos dunha parte de Pontevedra: selección de presas e conservación. *Braña*, 14, pp. 29-45.
- COMISIÓN EUROPEA. 2015. *La predación del lobo sobre el ganado vacuno. Caracterización del conflicto y propuestas para reducirlo*. Comisión Europea.
- FAGÚNDEZ, J.; HERMIDA, R.; LAGOS, L. 2017. Brezales, lobos y caballos salvajes en Galicia. *Quercus*, 337, pp. 20-28.
- BARJA, I. 2003. Patrones de señalización con heces del lobo ibérico. *Etología*, 11, pp. 1-7.

- GÓMEZ CASTELLVÍ, I. 2008. *El rastro del lobo*. Antequera (Madrid), España. Equipo Sirius.
- LLANEZA, L.; FERNÁNDEZ, A.; NORES, C. 1996. Dieta del lobo en dos zonas de Asturias (España) que difieren en carga ganadera. Doñana, *Acta Vertebrata*, 23 (2), pp. 201-213.
- LLANEZA L.; GARCÍA, E.J.; PALACIOS, V. 2009. *Seguimento do lobo nos Ancares Lucenses, 2008*. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia. Informe inédito. 39 pp.
- LLANEZA L.; GARCÍA, E.J.; PALACIOS, V. 2010. *Seguimento do lobo nos Ancares Lucenses, 2009*. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia Informe inédito. 47 pp.
- LLANEZA L.; GARCÍA, E.J.; PALACIOS, V. 2011. *Seguimento do lobo nos Ancares Lucenses, 2010*. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia. Informe inédito. 48 pp.
- LLANEZA L.; GARCÍA, E.J.; PALACIOS, V. 2013. *Seguimento do lobo nos Ancares Lucenses, 2012*. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia. Informe inédito. 38 pp.
- LLANEZA, L.; HERRADOR, R.; GARCÍA, E. J. 2008. *Seguimento do lobo nos Ancares Lucenses, 2007*. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia. Informe inédito. 39 pp.
- LLANEZA, L.; ORDIZ, A. 2003. Distribución y aspectos poblacionales del lobo ibérico (*Canis lupus signatus*) en la provincia de Lugo. *Galemys*, 15, pp. 55-66.
- LLANEZA, L.; PALACIOS, V.; UZAL, A.; ORDIZ, A.; SAZATONIL, V.; SIERRA, P.; ÁLVARES, F. 2005. Distribución y aspectos poblacionales del lobo ibérico (*Canis lupus signatus*) en las provincias de A Coruña y Pontevedra. *Galemys*, 17, pp. 61-80.
- NECELLAS, M. 2017. *Informe sobre a situación do lobo en Galiza*. ADEGA.
- ORDIZ, A.; LLANEZA, L. 2010. Muestreo de indicios para estimar la abundancia relativa de lobos en la Península Ibérica. En: A. Fernández-Gil, F. Álvarez, C. Vilá y A. Ordiz [ed.]. *Los lobos de la Península Ibérica. Propuestas para el diagnóstico de sus poblaciones*. ASCEL, Palencia: 37-54.
- PALACIOS, V.; LLANEZA, L.; GARCÍA, E.J. 2009. *Seguimento do lobo no Norte da provincia de Lugo, 2008-2009*. Encargado pola Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia. Informe inédito. 77 pp.
- SÁENZ DE BURUAGA, M.; CANALES, F.; CAMPOS, M.Á.; NAVAMUEL, E. 2018. *Lobos. Población de Castilla y León, situación en España*. Rimpego, León: 208 pp.
- XUNTA DE GALICIA. 2009. Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible. Decreto 297/2008, de 30 de decembro, polo que se aproba o Plan de xestión do lobo en Galicia. *Diario Oficial de Galicia* [en líña], 20 de xaneiro de 2009, 13, pp. 1356-1366.
- XUNTA DE GALICIA. 2016. *Censo de lobo ibérico en Galicia. 2013-2014-2015*. Resumo. Dirección Xeral de Conservación da Natureza. Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio. Xunta de Galicia. 11 pp.

El patrimonio geológico de las Reservas de la Biosfera Terras do Miño y Os Ancares Lucenses e Montes de Cervantes, Navia e Becerreá

Autora: Andrea Macho Benito

Reservas de la Biosfera Terras do Miño y Os Ancares Lucenses e Montes de Cervantes, Navia e Becerreá

Deputación de Lugo

terrasdomino@deputaciondelugo.org

ancareslucenses@deputacionlugo.org

EL PROGRAMA PERSONA Y BIOSFERA (MAB) DE LA UNESCO Y LA RED ESPAÑOLA DE RESERVAS DE LA BIOSFERA

Las reservas de la biosfera son territorios donde se aplican los principios del Programa MaB de la UNESCO, iniciado a principios de los años 70 y que supuso un cambio de enfoque en la conservación de la naturaleza, buscando el equilibrio entre esta y el desarrollo socioeconómico, mejorando las relaciones de las personas y su medio ambiente.

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 2019 alcanzó las 52 reservas de la biosfera declaradas, distribuidas por 16 de las 17 comunidades autónomas, siendo tres de ellas transfronterizas y una de las cuales, intercontinental.

En España, el organismo público encargado de la coordinación del desarrollo del Programa MaB de la Unesco y que asegura el funcionamiento de la Red Española de Reservas de la Biosfera, dando soporte a las acciones comunes, es el Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN), del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Entre otras muchas iniciativas, en 2019, el OAPN editó la publicación *Introducción al Patrimonio*

Geológico de Interés Turístico de la Red Española de Reservas de la Biosfera, resultado de un fructífero trabajo realizado entre las reservas de la biosfera españolas y los autores de esta publicación, con la colaboración de numerosos geólogos y expertos que trabajan en estos territorios. El objetivo es la difusión de los valores del patrimonio geológico de las reservas de la biosfera españolas, destacando algunos de los lugares y paisajes más espectaculares que se pueden encontrar en España.

El objetivo es la difusión de los valores del patrimonio geológico de las reservas de la biosfera españolas, destacando algunos de los lugares y paisajes más espectaculares que se pueden encontrar en España

LA RESERVA DE LA BIOSFERA TERRAS DO MIÑO

La Reserva de la Biosfera Terras do Miño, con 363.668,9 ha de extensión, es la reserva de mayores dimensiones de Galicia, incluyendo territorios de 26 municipios de la provincia de Lugo: Abadín, Alfoz, Baralla, Begonte, Castro de Rei, Castroverde, O Corgo, Cospeito, Friol, Guitiriz, Guntín, Láncara, Lugo, Meira, Mondoñedo, Muras, Ourel, Outeiro



Paisaje de Serra do Xistral en la Reserva de la Biosfera Terras do Miño.

de Rei, O Páramo, A Pastoriza, Pol, Rábade, Riotorto, O Valadouro, Vilalba y Xermade.

La Reserva se ubica en el NO de la península ibérica, quedando delimitada en su mayor parte por la cuenca alta del río Miño, terreno de topografía predominantemente horizontal que se sitúa entre los 600 y los 350 m s. n. m. de altitud, junto con los rebordes montañosos de la cuenca que hacen de divisoria frente a los cursos que desembocan en el mar Cantábrico. El reborde montañoso norte, está delimitado por la sierra de O Xistral (1.050 m) y otras estribaciones de menor altitud. El reborde montañoso este viene marcado por las sierras centrales de Galicia y el oeste por las estribaciones occidentales de la cordillera Cantábrica. El cierre sur de la reserva coincide con el denominado tramo medio del río Miño, en el que este curso fluvial sufre un progresivo encajonamiento, que contrasta con la planitud que marca la cuenca alta.

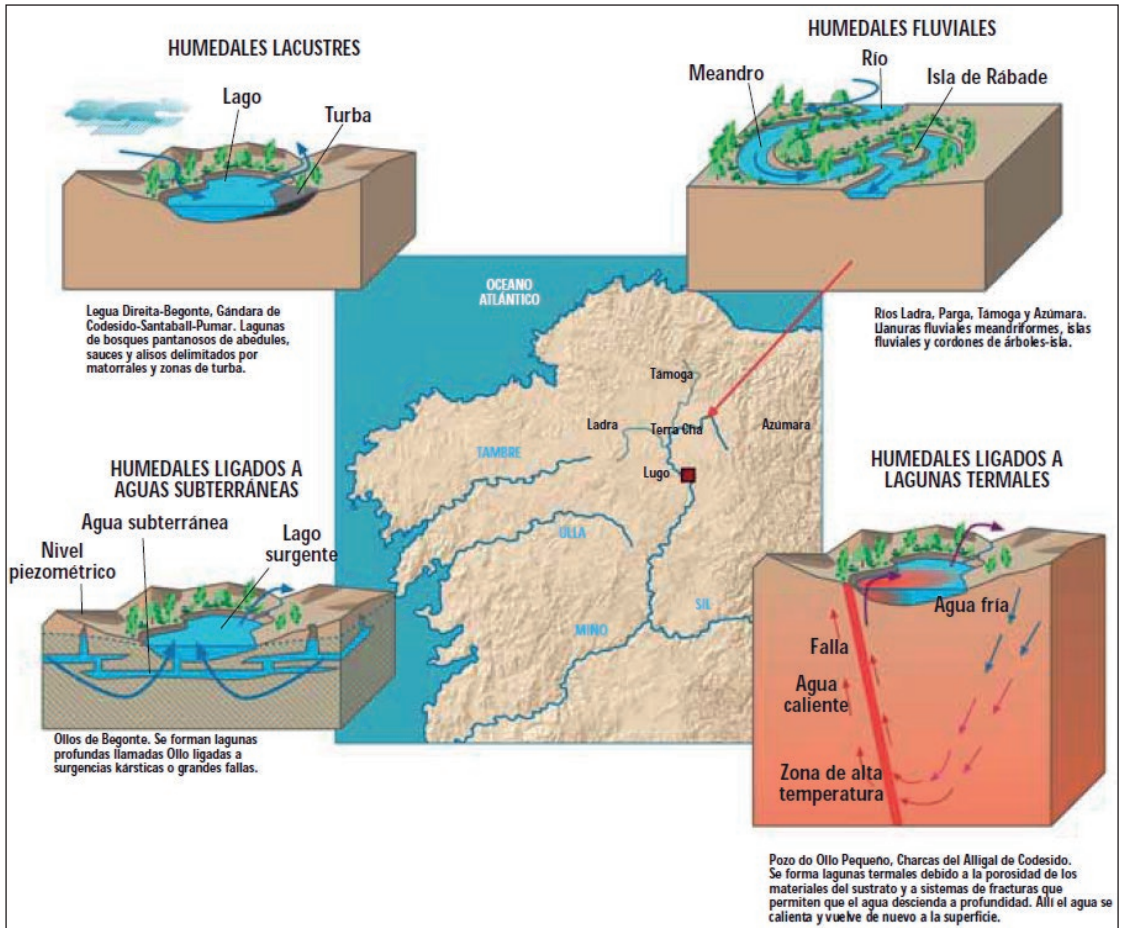
Esta reserva alberga una importante superficie de humedales, tanto de montaña como asociados a

depresiones, incluyendo humedales lacunares, higrofilos e higróturfófilos. Se trata del complejo de humedales de mayor importancia para la conservación de la biodiversidad del suroeste europeo. Las características morfológicas, hidrológicas y sedimentológicas de la cuenca propicia la existencia de un complejo sistema de humedales topógenos, así como un gran número de pequeños acuíferos interrelacionados con el sistema fluvial, el cual posee una gran importancia.

1. Geología de la RB Terras do Miño

El territorio de la Reserva de la Biosfera Terras do Miño está formado por rocas de más de 300 millones de años de antigüedad que constituían el corazón de la cordillera formada por la orogenia varisca. Estos esfuerzos tectónicos precedieron a un largo periodo erosivo que transformó las elevaciones de la cordillera Varisca en la conocida como Terra Chá lucense, corazón de la Reserva de la Biosfera.

Posteriormente, hace unos 60 millones de años, se produjo la orogenia alpina que formó diversas cor-



Tipos de humedales de Terra Chá. Autor: Martínez-Rius, A.

dilleras en la península ibérica, entre otras, la cordillera Cantábrica en el norte, la cual, siguiendo la gran forma anticlinal varisca, se dobló hacia el sur en las sierras de Os Ancares y O Courel, de manera que la llanura lucense quedó relativamente deprimida y se convirtió en una cuenca sedimentaria enmarcada por las sierras septentrionales al norte (O Xistral, Carba, Lourenzá y cordal de Neda), por la dorsal gallega (sierras de A Loba y cordal de A Serpe) al oeste y por las sierras de Meira, Mirador y Puñago al este.

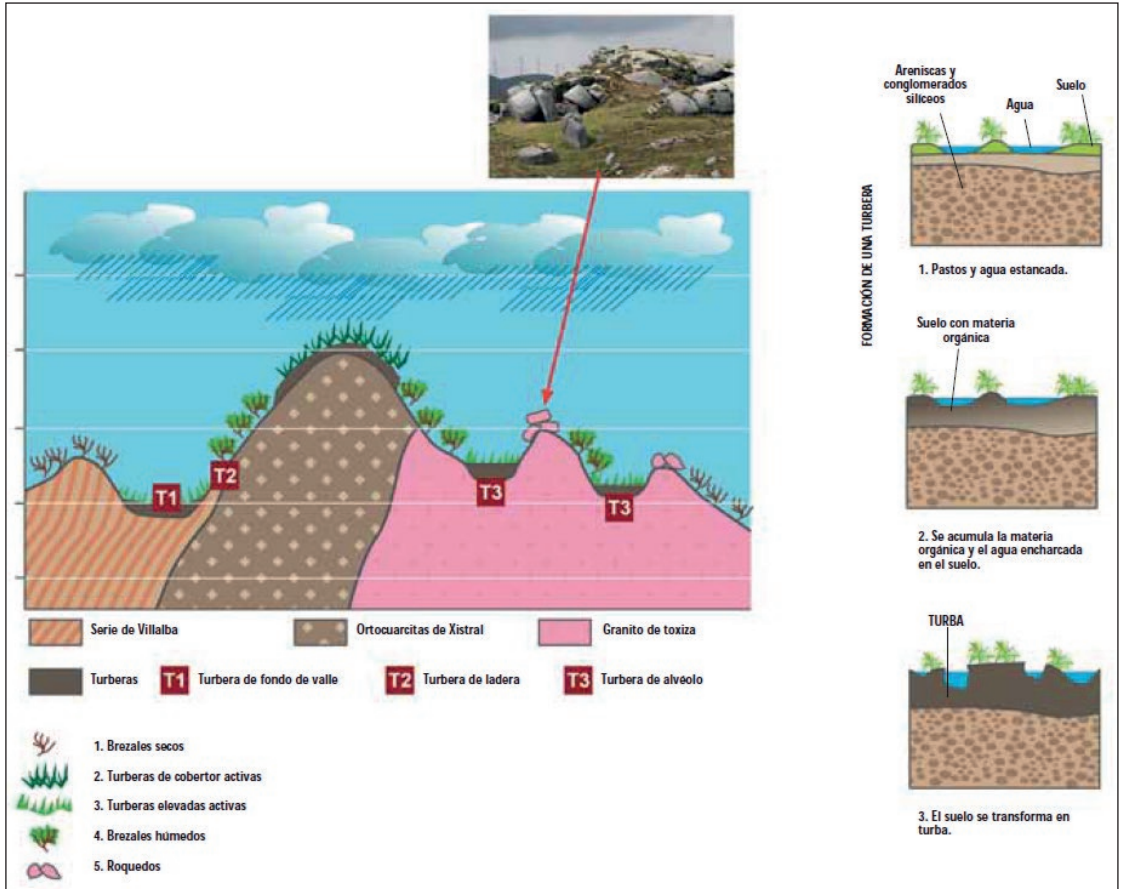
2. Terra Chá

La Terra Chá se encuentra en la parte central de la cuenca alta del río Miño. Desde el Cuaternario (hace 2,6 millones de años) en esta extensa lla-

nura se han formado suaves valles fluviales y en la depresión, la forma en cubeta y el relleno con materiales finos ha promovido la acumulación de agua, formándose un gran número de humedales.

Además de las masas de agua superficiales, existen sistemas lacunares profundos de origen natural y alimentados por aguas subterráneas, como los Ollos de Begonte, asociados a surgencias kársticas y a la existencia de grandes fallas que determinan estructuralmente un medio lagunar circular de gran profundidad.

Por último, destacan también los humedales ligados a lagunas termales generados por la porosidad de los materiales del sustrato y a sistemas de



Esquema de las turberas en Serra do Xistral. Autor: Martínez-Ríus, A.

fracturas que permiten que el agua descienda en profundidad, donde se calienta y retorna a la superficie. En la Terra Chá, destacan las charcas del Alligal de Codesido y Pozo do Olló Pequeno.

Los tramos fluviales que recorren la Terra Chá muestran probablemente la mejor representación de bosques aluviales y de galería del norte de la península atlántica. Algunos de los bosques de ribera poseen más de 60 especies características de ambientes nemorales. En consecuencia, los cauces fluviales albergan una rica y nutrida diversidad de especies, tanto de bivalvos (*Margaritifera*, *Unio*, *Anodonta*), como de plantas vasculares (*Isoetes*, *Luronium*) o de vertebrados (*Lutra*).

En los distintos ecosistemas, y fundamentalmente en los humedales, se encuentra un importante

número de especies protegidas por las directivas Aves y Hábitat, así como especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Catálogo Gallego de Especies Amenazadas.

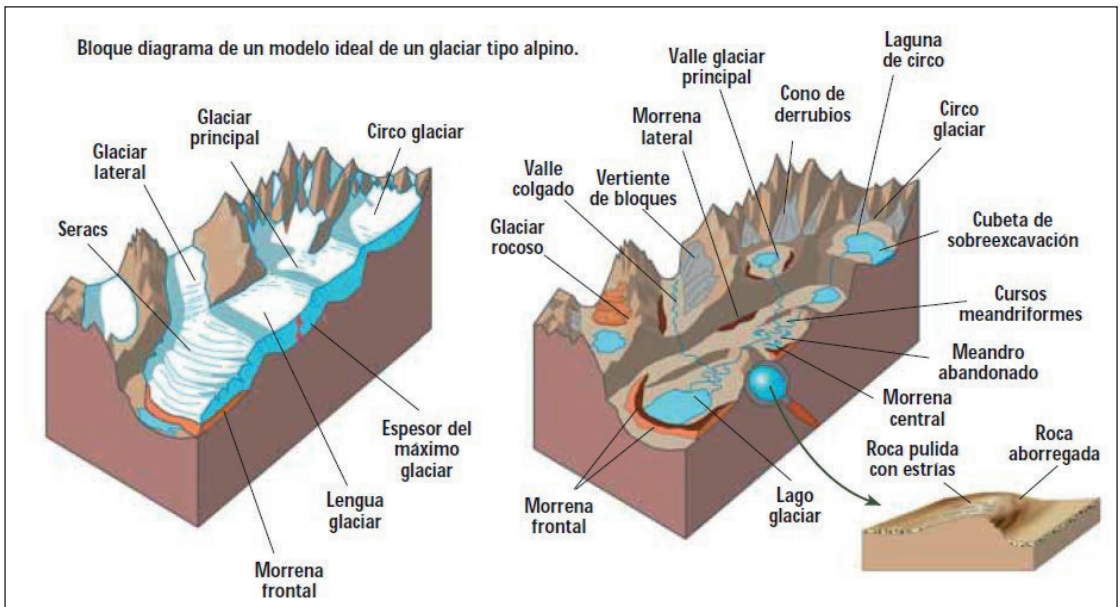
Este complejo húmedo está incluido en su mayor parte en la Zona de Especial Conservación Parga-Ladra-Támoga de la Red Natura 2000, formando parte de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Terras do Miño.

3. Serra do Xistral

El macizo montañoso de la sierra de O Xistral hace de línea divisoria entre las cuencas hidrográficas cantábrica y atlántica. Su especial climatología se debe a la configuración y localización de este macizo montañoso, que actúa como barrera para el avance hacia el interior de los frentes oceánicos,



Paisaje de la Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses.



Esquema del proceso geológico de formación del valle glaciar de Piornedo. Autor: Martínez-Ríos, A.

provocando lluvia, nieve, niebla y bajas temperaturas. Esta situación provocó la formación de las turberas durante los últimos 11.700 años, en el Holoceno, en la zona de Asturias y Galicia, aunque desde hace 3.000 años la superficie de las turberas ha ido disminuyendo hasta reducirse a la sierra de O Xistral.

El área montañosa septentrional (ZEC Serra do Xistral) alberga una importante superficie de humedales de montaña conformada por brezales húmedos, turberas altas y turberas de cobertor. Las turberas de cobertor de la Serra do Xistral son las únicas representaciones de este tipo peculiar de turberas en la península ibérica, están además consideradas como hábitat prioritario. Estos humedales de montaña albergan una rica y rara diversidad de briófitos, plantas superiores y comunidades de invertebrados, además de formar uno de los mayores reservorios de carbono del suroeste de Europa, contribuyendo a mitigar el cambio climático.

La parte este de la Serra do Xistral es la de menor altitud, y está constituida por granito de Toxiza, que se ha visto fuertemente fracturado y meteorizado, especialmente en las elevaciones en las que se pueden encontrar pilas de bolos graníticos. Las depresiones están constituidas por valles fluviales, turberas, brezales húmedos y manantiales, cuyo color claro hace que se denominen montes Blancos.

La parte oeste de la Serra do Xistral, más elevada, está constituida por ortocuarcitas de gran dureza, sobre las que se encuentran las turberas de cobertor. Las aguas oscuras que brotan en estos sistemas turbosos motivan que esta zona se conozca como montes Mouros.

LA RESERVA DE LA BIOSFERA OS ANCARES LUCENSES E MONTES DE CERVANTES, NAVIA E BECERREÁ

La Reserva de Biosfera de Os Ancares Lucenses e Montes de Cervantes, Navia e Becerreá ocupa una superficie de 53.664 ha. Esta reserva de la biosfera se sitúa en la zona oriental de la provincia de Lugo, incluyendo territorios de 3 municipios: Cervantes, Navia de Suarna y parte de Becerreá.

En Os Ancares lucenses se ha mantenido a lo largo del tiempo un equilibrio agrosilvopastoral, de la misma forma que el aislamiento geográfico y la complejidad orográfica han favorecido la persistencia de un medio natural bien conservado.

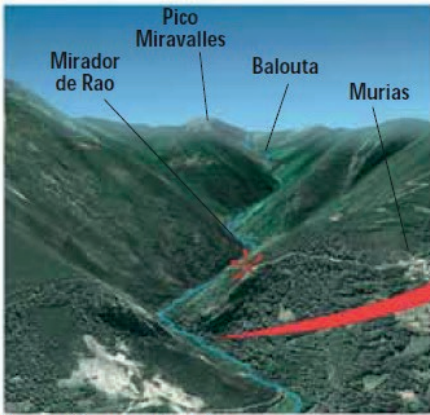
Se trata de una zona típicamente atlántica de alta y media montaña en la que destacan importantes masas forestales y zonas de matorral. Esta variedad de hábitats existente en la Reserva alberga una abundante diversidad de flora y fauna. En cuanto a la flora, destacan especies en peligro de extinción como *Lycopodiella inundata* o *Zygodon conoideus*, así como taxones de interés comunitario como *Festuca elegans*, *F. summilusitanica*, *Narcissus pseudonarcissus* subsp. *nobilis* o *N. asturiensis*. En los grupos de fauna, entre los invertebrados destaca la presencia del cangrejo de río (*Austropotambius pallipes*) y en comunidad de vertebrados, cabe señalar especies en grave peligro de extinción, como el oso pardo (*Ursus arctos*, considerado como prioritario).

1. Geología de la RB de Os Ancares Lucenses

La Reserva se localiza en el extremo occidental de la cordillera Cantábrica, en la zona asturoccidental-leonesa y está constituida por rocas muy antiguas, principalmente del Paleozoico inferior, además de estructuras precámbricas. El subsuelo está formado por pizarras, areniscas, cuarcitas y calizas. Esta área montañosa se formó en la orogenia varisca y posteriormente en la alpina, junto al proceso de modelado glaciar, en el que la presencia de hielo provocó la creación de profundos valles glaciares, circos, lagunas glaciares y depósitos de morrenas. Destacan también pequeños afloramientos calcáreos en las cercanías de Cruzul (Becerreá), que provoca la estructuración del paisaje y de la vegetación.

Con más de 1.600 m s. n. m. de desnivel, la orografía y las peculiaridades geológicas han sido proclives para la conservación de un importante número de depósitos y formas de origen glaciar y periglaciar, conformados en el Cuaternario.

Esta zona montañosa abarca un amplio rango altitudinal, puesto que su mayor cota altimétrica



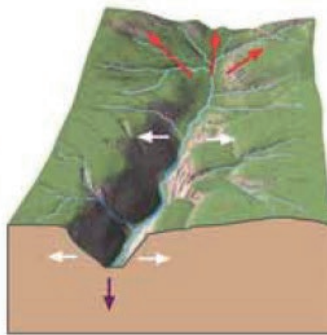
Vista aérea de las gargantas del río Rao



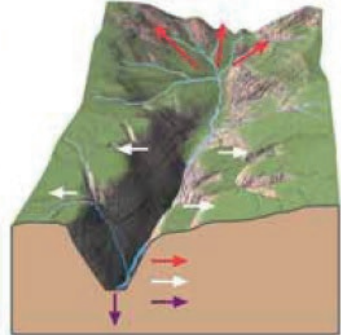
ENCAJAMIENTO DE UN RÍO



1. El río empieza a excavar su red de drenaje a partir de su cabecera.



2. El río va excavando poco a poco. En la cabecera la erosión se produce hacia atrás, aguas arriba, en el curso del río es hacia abajo, el lecho se profundiza.



3. Dependiendo de la dureza de las rocas del sustrato el valle excavado es más amplio o más cerrado. Cuando el sustrato es muy duro el río forma una garganta de pareces verticales y estrechas.

Esquema del proceso geológico de formación de las gargantas del río Ser/Rao. Autor: Martínez-Ríos, A.

se sitúa en 1.935 m s. n. m. en el pico Mustallar, mientras que las áreas de menor altitud se sitúan en los 300 m s. n. m. de cota, correspondiente al cauce del río Navia, que recoge el agua de los numerosos cauces fluviales, siendo los afluentes más importantes el Rao y el Ser.

2. Valle glaciar de Piornedo

El valle de Piornedo tiene una longitud de 6 km y una altitud entre los 880 y 1650 m s. n. m., en el que se extienden sistemas de morrenas y depósitos glaciares formados principalmente por rocas metamórficas, cantos de cuarcita y de cuarzo y materiales graníticos. Las lenguas glaciares se iniciaron en las vertientes de los picos Cuiña, Mus-

tallar, Penalonga, Campolongo y Corno Maldito, alcanzando un espesor de hielo de casi 300 m.

En cuanto a formas de erosión, la cabecera del valle está constituida por el anfiteatro, al cual vierten los cinco circos glaciares, así como los nichos de acumulación de nieve asociados y un gran número de rocas pulidas y estriadas. Con respecto a formas de deposición, destacan las terrazas fluvio-glaciares.

En la parte de menos altitud existen alineamientos de bloques graníticos y en los sectores más aplanados destacan materiales de origen glaciar depositados en un ambiente fluvial.

En la evolución del valle glaciar destacan 3 etapas: la primera, con el mayor espesor del glaciar; la segunda, con la formación de las morrenas del valle y morrenas de retroceso y la tercera, con la generación de los depósitos periglaciares constituidos por las morrenas de nieve y los glaciares rocosos.

3. Gargantas del río Ser/Rao

El nacimiento del río Rao se encuentra en el pico Miravalles, que tiene una altitud de casi 2.000 m s. n. m. En su transcurso recorre un estrecho y pronunciado valle en forma de V, recibiendo las aguas de pequeños cursos de agua hasta su confluencia con el río Navia en Envernallas.

En el transcurso del río Rao se ha ido formando una pronunciada garganta, excavando los materiales duros del sustrato de edad ordovícica, hace entre 485 y 443 millones de años. Debido a la erosión diferencial, los materiales más duros han quedado en la superficie, como el farallón cuarcítico de Penas de Murias, mientras que los más blandos han sido erosionados y arrastrados.

Estas incisiones fluviales se producen gracias a la acción de varios procesos geomorfológicos, como la propia acción hidráulica, la elevación del terreno por movimientos tectónicos y el retroceso en cascada, que consiste en la excavación hacia atrás del sustrato rocoso, aguas arriba.

BIBLIOGRAFÍA

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.

MONGE-GANUZAS, M.; MARTÍNEZ-JARAÍZ, C.; MARTÍNEZ-RÍUS, A.; ADRADOS, L.; BELMONTE, A.; BRILHA, J.; CARCAVILLA, L.; COELLO, J.; CASTAÑO DE LUIS, R.; DÍAZ-MARTÍNEZ, E.; DIEZ-HERRERO, A.; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, E.; GARCÍA DE CELIS, A.; GÓMEZ, L.; JIMÉNEZ, R.; MARTÍNEZ-GRAÑA, A.; RAMIL-REGO, P.; ROLDÁN, F. J.; SALAZAR, A.; SANZ DE GALDEANO, C.; OBRA-DOR, A.; PÉREZ, A.B.; VILLALOBOS, M. En: MONGE-GANUZAS, M.; MARTÍNEZ-JARAÍZ, A.; MARTÍNEZ-RÍUS, A. (eds). 2018. *Introducción al patrimonio geológico de interés turístico de la Red Española de Reservas de la Biosfera*. Madrid: OAPN, 161 pp.

OAPN. 2014. *Guía de Reservas de la Biosfera Españolas*. Madrid: Armonía Hombre-Naturaleza. 340 pp.

Los Hongos-Setas de Manuel Barbé y el original de las farmacias francesas *Les Champignons*. Dos ejemplos en época antigua de divulgación micológica bien y mal entendida

Autor: Jorge Santoro de Membiela
jorgesantorom@gmail.com

Analizando algunas publicaciones sobre micología divulgativa aparecidas en España a principios del siglo XX, llama nuestra atención la existencia de un folleto con el título *Hongos-Setas* editado en Bilbao por el establecimiento Herboristería Franco-Belga y cuyo autor es Manuel Barbé. Esta obra, que tiene un marcado carácter publicitario para el establecimiento que la edita, cuenta en su interior con cinco láminas en color que ilustran diferentes setas comestibles y tóxicas. Curiosamente, estas láminas son las mismas que forman parte de una publicación francesa, de similar formato al español, titulada *Les Champignons*.

Esta publicación francesa, más extensa en texto que la española, fue distribuida por diferentes farmacias del país vecino que estaban asociadas a un sindicato de Farmacia al que más adelante nos referiremos. Tanto la obra española como la francesa carecen de fecha de edición.

Las dos publicaciones mantienen un fuerte carácter publicitario para los establecimientos que las promueven, utilizando la divulgación sobre el aprovechamiento y uso de las setas como una herramienta para sus fines comerciales y de promoción particular.

A este respecto, comprobamos que el resultado de la pretendida divulgación micológica es claramente distinto en ambas, ya que cuentan para ello con un tratamiento micológico muy diferente tan-

to en su contenido como en su forma. Su análisis da origen a este artículo.

LA EDICION ESPAÑOLA HONGOS-SETAS

Hongos-Setas de Manuel Barbé es una publicación escasamente citada en bibliografía micológica (DAMUNT, 1992). Se trata de un folleto sencillo de dimensiones 21 x 13,5 cm que se presenta en encuadernación rústica y hojas unidas con grapas. En su interior cuenta con 8 páginas de texto, de las cuales dos están dedicadas a publicidad de la Herboristería Franco-Belga, que a su vez es la editora y distribuidora de la edición. La primera página es de introducción, las cinco páginas siguientes están dedicadas, en capítulos muy escuetos, a dar nociones (aunque mejor sería decir "consejos") sobre las diferentes maneras de usar las setas. Al final, como ya hemos dicho anteriormente, el folleto presenta cinco láminas en color desplegables de tamaño similar al ejemplar y que en su máxima extensión o despliegue alcanza algo más de 66 cm. Estas láminas, al ser similares a las de la publicación francesa, serán estudiadas en otro apartado.

No hemos podido averiguar con seguridad el año exacto de su publicación, aunque en su interior existe una reseña publicitaria a otra obra del mismo autor, titulada *Las plantas medicinales*, con precio de 6 pesetas. Este dato corresponde a una edición de 1925. Por lo tanto pensamos que la fecha de publicación de *Hongos-Setas* podría ser alrededor de ese año.

La cubierta del folleto *Hongos-Setas* se encuentra enmarcada por una orla de sencilla filigrana y presenta en el centro una ilustración de *Boletus*, que está copiado de una de las páginas interiores de la publicación francesa que más adelante describiremos. En la parte superior figura el título y el nombre del autor M. Barbé. A continuación y en caracteres mayúsculos el de BOTANICO. En la parte inferior, se resalta el precio de 2,50 pesetas y la dirección donde dirigir los pedidos, Herboristería Franco-Belga, calle Villarías nº 10, Bilbao (España).

No hemos encontrado muchas referencias sobre Manuel Barbé. Hay constancia de que *Las plantas medicinales*, de la que es coautor con L. F. Santos, contó con numerosas ediciones a lo largo de muchos años, estando adscritas muchas de ellas a la farmacia Gallardo en Barcelona.

Fue autor también de *Las epidemias Grippe, Tifus y Cólera. Prevención y curación* y de *Las enfermedades y epidemias del siglo XX*. Esta última obra, en donde M. Barbé figura como "Herborista-Botánico (Francia)", fue publicada en Bilbao en 1923. El establecimiento editorial, que aquí consta, es Herboristería Franco-Española, compartiendo por tanto la misma dirección editorial que la Herboristería Franco-Belga.

Hongos-Setas de Manuel Barbé, es una publicación escasamente citada en bibliografía micológica

En la introducción, Barbé comienza traduciendo literalmente unos párrafos de su "homónima" francesa, mencionando a continuación, ya de su propia autoría, que "Actualmente con la vida cara, el público debe buscar en los campos lo necesario para vivir. ¡Cuántas hierbas y hongos contienen todas las sustancias necesarias a la vida material!". Más adelante remata esta página introductoria "si no conocéis los buenos y los malos este pequeño libro os lo indicará... Dicho libro os favorece a vosotros y a los niños".



Cubierta de *Hongos-Setas* de Manuel Barbé.

Los capítulos, aunque por su corta extensión mejor sería decir los apartados, a los que vamos a hacer un sucinto comentario o transcripción son los siguientes:

- **Setas y Hongos:** "En este librito no vamos a hablar científicamente ni micológicamente sino en un lenguaje popular, para que dichos consejos puedan ser entendidos por cualquiera, aún de inteligencia rudimentaria". Menciona que muchas de las intoxicaciones son por culpa propia y que dentro de este libro se encontrará el secreto para prevenirlas: "los hongos y setas que realmente matan son en número de ocho clases, las cuales tenéis en las láminas con su color natural; así que no podéis equivocaros si veis bien sus dibujos". Continúa diciendo que los hongos peligrosos no mortales son de veinte clases, pero

que se podrán curar con los tratamientos descritos más adelante.

Las otras clases, más de cincuenta, son inofensivas y comestibles por contener diferentes materias nutritivas.

- Setas-Hongos comestibles: Considera que las setas son un alimento similar a la carne y que no hay que saciarse con ellas en la cena. "Los buenos son por lo menos de unas cincuenta clases". Indica que hay que buscar siempre hongos frescos y no emplear "el rabo" por ser la parte

más peligrosa. Antes de cocerlos hay que pelarlos "excepto los pequeñitos que se llaman Agaricus, en términos vulgares (perros-chicos o micharnus)".

- Modo de freir o cocer las Setas: Relata que el sistema culinario más empleado para las setas de carne dura consiste en lavarlas, dejarlas a fuego lento durante veinte minutos en una cazuela sin agua, después tirar el agua que derraman y secar con un trapo para poder freírlas con mantequilla, aceite, etc. En algunos países las cuecen en caldo de vino o jugo de tomate.



Cubiertas delantera y trasera de *Les Champignons*.



Portada y publicidad interior de *Les Champignons*.



Cubiertas delanteras de algunas impresiones de *Les Champignons*.

También se pueden condimentar con vinagre o limón. Además “hay el condimento de la tortilla, que es muy sabrosa y suponemos que el público lo conoce sin que se lo expliquemos”.

- Conservas de Hongos o Setas: En breves líneas describe el modo para envasar las setas en tarros de cristal o botes de hojalata al baño maría con agua salada, aceite o vinagre.
- Polvos de setas para condimentar: Secar las setas en el horno, machacarlas bien y poner en tarros de cristal en un lugar seco. Sabor exquisito en guisos y salsas.
- Intoxicación por las setas u hongos: “Las setas tienen venenos llamados Amanitines, Muscarines y Bulbosines”. Estos venenos se encuentran en ocho clases de hongos “indicados anteriormente”. “Las otras clases no tienen estos venenos, no pueden intoxicar”. “Las setas u hongos que existen son 1.800 clases; pero no se comen más que unas 50 clases, que son las que indicamos en nuestros grabados del libro y que son comestibles”.
- Medios de orientarse: Hace consideraciones sobre el cambio de color en algunas de las setas, pudiendo “desconfiar del sistema de la peseta; pues la peseta puede ponerse negra en las buenas” o “en otras que son venenosas, la peseta se queda blanca”. También pide desconfiar si la seta lleva “anilla en el rabo” y si al partirla se pone negruzca o azul. “El mejor sistema es el fijarse en nuestros grabados y mirar a los que dicen ‘comestibles’”.
- Intoxicación: En este apartado, que consideramos falto de rigor, vamos a transcribir una buena parte de su contenido “Como los venenos que tienen las setas u hongos, son solubles, en el agua hirviente, o si uno quiere en agua salada o vinagre; dejándolos en maceración unas 12 horas y luego lavarlos bien al agua del grifo, y haciendo así con cualquier clase de seta, no hay peligro de envenenamiento; pero les diremos que dichos sistemas sacan el sabor bueno de las seta, así que lo mejor es mirar en el grabado de las setas, cuales son las buenas, y no comer más que aquellas”.

- Síntomas de intoxicación: Aquí el autor toma los datos de *Les Champignons*, los cuales resume y traduce de forma un tanto “sui generis”, informando que los síntomas empiezan entre las 4 y 12 horas después de la ingestión. Entre estos síntomas, que son los considerados hoy en día en una intoxicación de “tipo phalloidiana”, llama nuestra atención algunos como: “Ruidos en la cabeza, calambres del estómago y ahogamiento de la garganta”.
- Tratamiento para evitar la intoxicación: Al igual que en el apartado anterior, algunos de los datos son tomados de la obra francesa.

Considera inicialmente, lo que es común en la literatura micológica antigua “aguardando la llegada del médico”.

Asimismo, indica que hay que intentar que el enfermo vomite suministrándole “un gramo de ipecacuana, haciéndole al mismo tiempo en la garganta cosquillas con una pluma de ave”. El resto del tratamiento es el habitual para la época en este tipo de intoxicación: suministro de aceite de ricino, carbón vegetal, lavativas con agua salada, e ingestión de hierbas diuréticas “rabos de cerezas, grama, o pelo de maíz bien caliente”.

El folleto se complementa con dos páginas de publicidad de los productos o infusiones que Barbé recomienda y que llevan su nombre: “The bronquitis Barbé”, “The digestivo Barbé”, “The purgante Barbé”, “Diurético laxante Barbé” y “Tónico reconstituyente vegetal de M. de Barbé”. Naturalmente, en la lista incluye sus precios y gastos de envío por correo, rematando en una nota donde pide reusar toda imitación de los “Thes” que no lleven el nombre de M. Barbé ya que los suyos “se componen solamente de hierbas inofensivas”.

LA PUBLICACIÓN FRANCESA

LES CHAMPIGNONS

Esta publicación o publicaciones, que tienen la denominación genérica de *Les Champignons*, en determinados casos llevan asociadas el de la zona o la región donde se ubica el establecimiento pro-

motor. Así, podemos comprobar que en algunas portadas aparecen títulos como *Les Champignons du Dauphiné*, *Les Champignons de la Bresse*, etc.

Esta obra tiene las mismas dimensiones que la editada en España por Manuel Barbé, 21x13,5 cm, contando en este caso con 32 páginas de texto y siendo la materia tratada más extensa que la de la publicación española. En algunos ejemplares comprobamos que existen mínimas diferencias tipográficas de edición y nuevo reparto de texto dentro de sus páginas que no alteran su contenido. Esto indica que la publicación bajo este formato ha tenido dos impresiones diferentes a lo largo del tiempo. En la parte baja de la cubierta trasera figura un sello con la indicación de "Imprimerie Moderne. St. Etienne. Spécialité en cartonnages".

El diseño de la cubierta delantera presenta en la parte superior un recuadro con guirnalda y dibujos de diferentes setas en su ambiente natural. Más abajo, figura un grabado impreso en relieve con dos ejemplares de *Boletus* en diferentes estados de crecimiento. El ejemplar mayor es vuelto a reproducir con una impresión más sencilla como final de capítulo en la página 19 y también es el usado por Manuel Barbé para la portada de la publicación española. Hay que hacer notar que en determinados ejemplares la ilustración usada como final de esta página 19 es distinta, siendo empleados algunos dibujos del género *Morchella* y de *Boletus* en grupo.

En la parte baja de la cubierta figura el nombre de la farmacia que la edita, aunque recordamos que al igual que en otras impresiones coetáneas simplemente es el establecimiento que la promueve. También es mencionado el nombre del farmacéutico o en algún caso el de su sociedad comercial, con el lugar y precio de cada ejemplar: 1 franco. Estos datos aparecen repetidos en las dos primeras páginas al completo.

Asimismo, tenemos conocimiento de algunas impresiones con variantes en el diseño de la cubierta que mantienen la misma ilustración, aunque en

otra posición. También es usado para los títulos, textos y filigranas interiores nueva tipografía con un trazado más moderno y empleando como final de capítulo en la página 15 un nuevo dibujo representando una *Morchella*. Ejemplos de esta presentación más tardía son los de la Pharmacie Taillefer en Carcassonne, Pharmacie Populaire en Motpellier y Pharmacie du Progres en Tarbes.

Como hemos dicho anteriormente, los establecimientos que figuran en estas publicaciones están asociados a un sindicato de farmacia denominado Société générale de droguerie française de abreviatura Sogedrof, cuyo logotipo enmarcado por una orla con motivos vegetales figura impreso en el centro de la cubierta posterior.

La Sogedrof se presenta como una sociedad de compras en común. Está asociada al sindicato de unión de las grandes farmacias de Francia y de Argelia. Su actividad principal estuvo ceñida fundamentalmente al período entre las dos guerras mundiales y durante este tiempo editó para sus asociados diferentes publicaciones como la *Petit Guide de la santé à l'usage des familles*, un *Dictionnaire Médico-Pharmaceutique*, los conocidos *Almanach Sogedrof* de aparición anual y *Les Champignons*, folleto aquí tratado.

Es difícil saber exactamente todos los establecimientos farmacéuticos adscritos a la Sogedrof. No obstante, en diferentes anuncios y noticias publicitarias en prensa de la época podemos encontrar algunos de ellos. En lo que respecta a *Les Champignons* hemos intentado reunir la mayoría de los establecimientos farmacéuticos que formaron parte de la distribución del folleto y que presentamos en un cuadro adjunto, no descartando que puedan aparecer más en el futuro.

No tenemos clara la primera fecha de edición para estas publicaciones, sabemos que ha contado con diferentes impresiones. Basándonos en algunos datos (LEPP, 2009), así como en algunas notas de prensa, libros de la época y reseñas particulares existentes dentro de algunos de los ejemplares, la fecha de su difusión podría haber empezado

ESTABLECIMIENTO	PROPIETARIO	LUGAR	REGIÓN
Grande Pharmacie Moderne	George Loison	Angers	
Pharmacie Joubert		Angouleme	
Grande Pharmacie Moderne	Dr. Genevois	Annecy	
Grande Pharmacie Moderne	Dr. Charles Ispa	Aubagne (B-du-R)	
Pharmacie Bousquet	G. Riviere	Bordeaux	du Sud-Ouest
Grande Pharmacie du Progres	L. Gourland	Bourg (Ain)	de la Bresse
Grande Pharmacie Guilbaud	P. Gauthier	Bressuire (Deux Sevres)	du Bocage
Grande Pharmacie Taillefer	G. de Brux	Carcassonne	de la Region Audoise
Pharmacie du Progres	M. Murat	Castres (Tarn)	du Tarn
Grande Pharmacie "A la Croix Rouge"	León Henón	Chalon-sur-Saone	de la Bourgogne et Bresse
Grande Pharmacie Régionale		Chalon-sur-Saone	du Chalonnais et de la Bresse
Fourton & Patriarche		Clermont-Ferrand	d'Auvergne
Grande Pharmacie L. Gros		Clermont-Ferrand	
Grande Pharmacie Principale	J. Pipault	Coulommiers	de la Brie
Grande Pharmacie Bruant		Dijon	de Bourgogne
Grande Pharmacie Jovinienne	J. H. Lallemand	Joigny	
Grande Pharmacie Universelle	Michel Legros	Limoges	
Grande Pharmacie L'Aigle		Lyon	
Grande Pharmacie Normale	Ch. N. Masius	Metz	
Grande Pharmacie Principale	G. Milan	Montelimar	
Grande Pharmacie Populaire	E. Dalichoux	Montpellier	de la Region de Montpellier
Grande Pharmacie Bernamont	F. Bernamont	Nevers	
Pharmacie Leonardon		París	
	Henri Anglards	Peronne	de France
Grande Pharmacie E. Divet	E. Divet	Rennes	
Grande Pharmacie du Progres	J. Bailly	Tarbes	de la Region Sud-Ouest
Castel - Chabre	Paul Chabre	Toulon	de Provence
Pharmacie Nouvelle	Barre & Paulin Fils	Tours	
Grande Pharmacie du Progres	Ch. & L. Dupont Freres	Valençe	du Dauphine
Grande Pharmacie Moderne	Ferry & Garret	Vesoul	
Pharmacie Principale	Dr. F. Bost	Villefranche (Rhone)	

Establecimientos farmacéuticos adscritos a la Sogedrof, distribuidores del folleto *Les Champignons*.

en 1910, manteniéndose hasta bien entrados los años veinte.

Tampoco hemos podido comprobar quién es el autor de la publicación o el encargado de hacer o resumir los textos de carácter micológico que contiene.

La obra, por otra parte, carece de bibliografía explícita. Al final de la página introductoria menciona en caracteres tipográficos menores que para su realización (o quizá mejor sería decir su resumen) se han consultado las obras de: Dumée, Dufour, Faupin, Gillot, L. Rolland y Mazimann et Plassard, autores a los que haremos referencia posteriormente.

El texto, aparte de las páginas iniciales dedicadas íntegramente a publicidad editorial, comienza con una introducción que ocupa dos páginas, manifestando que no se pretende hacer un tratado científico de micología pero sí dar nociones elementales y consejos para reconocer las setas, siendo absurdo el consumirlas sin las precauciones necesarias. Las páginas restantes están divididas en siete capítulos, con una página final de glosario micológico. Para estos capítulos vamos a realizar algunos breves comentarios respetando los términos micológicos empleados, que son mayoritariamente de índole popular.

1.

Generalidades sobre las setas. Páginas 5 a 7. Indica que se conocen más de 1800 especies, explicando las diferencias entre hongo y seta. Menciona la ausencia de clorofila, tipo de nutrición, las esporas, micelio y asociación con otros vegetales. También su composición química, valor nutritivo y principios tóxicos, que son mal conocidos según la especie, algunos de carácter mortal. Establece precauciones para distinguir en el terreno las buenas de las malas, dando por falso todo lo que no sea atender a los caracteres botánicos de cada especie "no hay ningún medio aplicable a las setas que permitan distinguir las comestibles de las venenosas". Es mejor no recolectar las "psallotes" cuando son nuevas o pequeñas, ya que sus láminas son, en ese estado, del color de las "Amanitas".



Ilustraciones de comienzo de capítulos en *Les Champignons*.

2.

Principales clases de setas. Página 8. Esta página resumida de forma sucinta y en un lenguaje popular, establece nueve clases basándose en su morfología o forma:

1. Agaricos. Láminas debajo del sombrero.
2. Polypores. Tubos soldados con poros debajo del sombrero.
3. Hydnes. Puntas como agujas debajo del sombrero.
4. Clavares. Forma de arbusto o coral.
5. Lycoperdons. Desarrollo esférico, se abren para liberar las esporas.
6. Truffes. Subterráneos, globulosos e irregulares sin raíces.
7. Morilles. Sombrero hueco redondo o cónico, con costillas y alvéolos.
8. Helvelles. Cabeza irregular. Pie hueco con surcos y cavidades.
9. Pezizes. Forma de una pequeña copa, con o sin pie.

3.

Análisis de los géneros principales que pertenecen a la familia de las "AGARICINÉES". Páginas 9 a 11.



Cubiertas de algunas impresiones más tardías de *Les Champignons*.

En este capítulo, establece mediante una clave que consta de cinco pasos, basados fundamentalmente en el color de las esporas y en la presencia de volva y anillo, el camino para llegar a diecinueve géneros, indicando en quince de ellos la página en donde tendrán una breve explicación.

Este capítulo se finaliza indicando que: “El color de las esporas constituye un carácter botánico de primera importancia para el estudio en profundidad de las Agaricinées” y haciendo un agrupamiento de géneros en función del color de sus esporas: blanco, rosa, ocráceo y marrón púrpura. También da algunas pautas para recoger y observar las esporas en diferentes medios o papeles coloreados.

4.

Principales setas. Páginas 12 a 15. En este apartado, resaltando el texto en negrita, menciona que por razones de estudio y a diferencia de clasificaciones anteriores, se van a dividir en tres grupos: Setas muy venenosas (mortales), setas muy peligrosas y setas comestibles.

Las mortales consisten en siete especies, las peligrosas alrededor de veinte y las setas comestibles muy numerosas, refiriendo que se tratarán más adelante con su preparación culinaria.

En lo que respecta a la toxicología del primer grupo, se incide en qué consisten los síntomas de envenenamiento, que se manifiestan tardíos en diez

o doce horas. El veneno causante es la “Phallina”, soluble en agua y que la ebullición no altera, 7-8 miligramos son suficientes para destruir los glóbulos rojos que contiene un litro de sangre. Sobre las setas peligrosas, explica que los síntomas comienzan sobre cuatro horas después de la ingestión, siendo el principal causante la “muscarina” que también es soluble en agua.

Este capítulo remata con unas nociones sobre el tratamiento de todas las formas de intoxicación.

5.

Setas venenosas. Páginas 15 a 19. Se expone de forma un tanto pormenorizada la morfología de 21 especies de hongos, atendiendo para esto a los caracteres de cada uno de ellos consistentes en: hábitat, sombrero, pie, anillo, volva, láminas, tubos, poros y carne.

Son los que a continuación se describen. Se mantiene el vocabulario original y la nomenclatura empleada por el autor-es:

- AMANITE PHALLOIDE. Oronge ciguë verte, Amanite bulbeuse (mortel)
- AMANITE CITRINE. Oronge ciguë jaune (mortel)
- AMANITE CITRINE MAPPEMONDE (mappa) (dangereux)
- AMANITE PRINTANIÈRE. Oronge ciguë blanche (mortel)
- AMANITE VIREUSE (mortel)
- VOLVAIRE ELEGANTE, VARIETE GLUANTE (Gloiocephala) (mortel)
- VOLVAIRE ELEGANTE, VARIETE REMARQUABLE (speciosa) (dangereux)
- AMANITE TUE-MOUCHE. Fausse oroge (A. Muscaria) (dangereux)
- AMANITE PANTHERE. Fausse Golmotte (dangereux)
- ENTOLOME LIVIDE (dangereux)
- TRICHOLOME TIGRÉ (dangereux, rare)
- LACTAIRE VENENEUX (Torminosus) (dangereux)
- BOLET SATAN (dangereux)
- BOLET FIEL ou BOLET AMER (dangereux)
- BOLET BLAFARD (B. Albidus) (champignon douteux)



Lámina representando setas venenosas en Hongos-Setas.

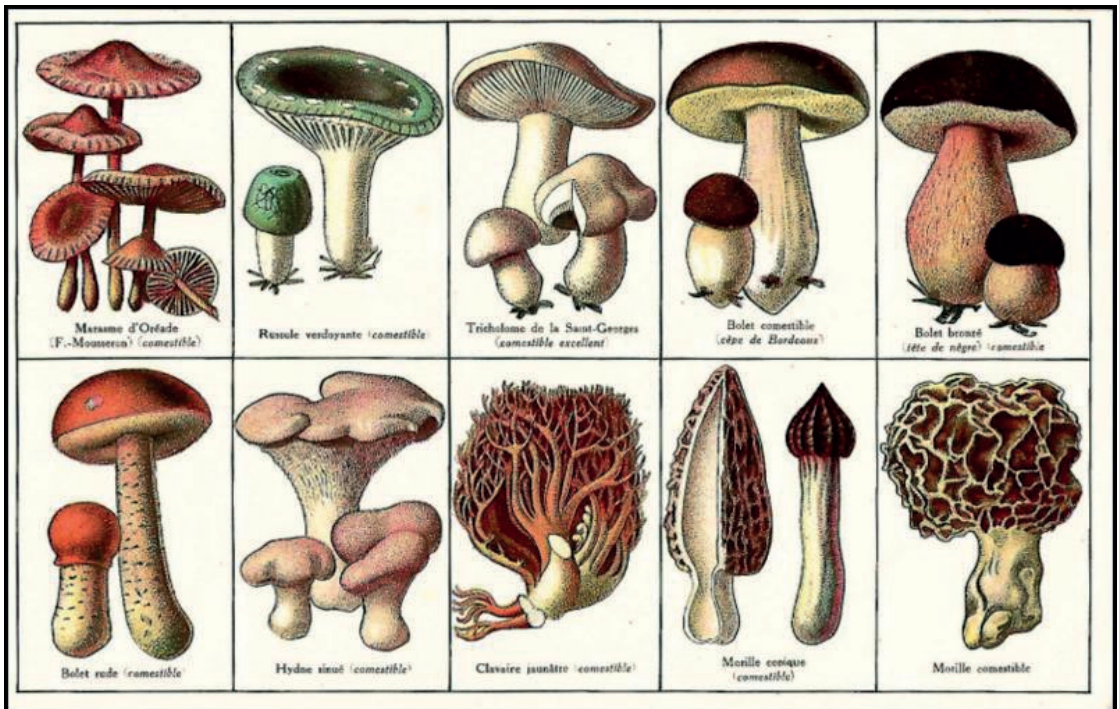


Lámina en Les Champignons.

- PRATELLE JAUNISSANTE. Fausse boule de neige (champignon douteux)
- CHANTERELLE ORANGÉE. Fausse girole (champignon douteux)
- TRICHOLOME RUTILANT (suspect)
- HIPHOLOME FASCICULÉ (très suspect)
- LACTAIRE ROUX - *Lactarius rufus* (très suspect)

También existe referencia, sin mencionar especies en concreto, al grupo de los “cortinarios”. Indica que no hay ninguno tóxico, aunque todas sus especies se consideran sospechosas y no comestibles.

6.

Setas comestibles. Páginas 20 a 29. Este extenso apartado comienza con unas generalidades sobre la mejor forma de preparar las setas y darles uso en la cocina, también habla de su conservación y provisión para el invierno. Los métodos citados son la deshidratación al aire, al sol o en el horno y las conservas en agua salada, aceite o vinagre al baño maría.

Al igual que en el capítulo precedente y con el mismo criterio, se hace descripción de las mejores setas comestibles, aunque en esta ocasión la mayoría van desglosadas por géneros.

• GÉNERO AMANITA

- AMANITA des CESARS. Oronge vraie. Jaune d’oeuf, Rorade, Jaserand, Roumanel, Majulo.
- AMANITE ou ORONGE ROUGISSANTE. Amanite vineuse, Golmotte, le Royal, le Rougeâtre.
- AMANITE ENGAINEE ou VAGINEE. Amanite grisette, Coucoumelle.

• GÉNERO LEPIOTA

- LEPIOTE ELEVEE. Coulemelle, Parasol, Coueluvrée, Chevalier vagué.
- LEPIOTE PUDIQUE. La Tisette, Toute blanche.

• GÉNERO PRATELLA

- PRATELLE ou PSALLIOTE des CHAMPS. Agaric champêtre, Champignon de couche, Champignon rosé.
- PRATELLE des JACHÈRES ou BOULE de NEIGE. Paturon.

• GÉNERO PHOLIOTA

- PHOLIOTE AGERITA

• GÉNERO TRICHOLOMA

- TRICHOLOME de la SAINT-GEORGES. Mousseiron de printemps, Vrai mousseiron
- TRICHOLOME EQUESTRE
- TRICHOLOME NU ou PIED BLEU
- TRICHOLOME PRETENTIEUX. Le Prétentieux, le Merveilleux

• GÉNERO CLITOCYBE

- CLITOCYBE GÉOTROPE. Le géotrope
- CLITOCYBE NEBULEUX. Comestible recherché

• GÉNERO COLLYBIA

- COLLYBIE d’OREADE ou MARASME d’OREADE. Faux Mousseiron, Marasme montagnard, Mousseiron d’automne.
- COLLYBIE a PIED en FUSEAU. Souchette, Chénier ventru
- COLLYBIE a PIED VELOUTÉ

• GÉNERO CHANTARELLE

- CHANTARELLE COMESTIBLE ou GIROLE. Champignon tout jaune.
- CRATERELLE ou CORNE d’ABONDANCE

• GÉNERO LACTAIRE

- LACTAIRE DELICIEUX. Rougillon, Vache rouge
- LACTAIRE POIVRÉ

• GÉNERO RUSSULE

- RUSSULE SANS LAIT. Prevet, l’Enterré
- RUSSULE CHARBONNIÈRE ou CYANOXANTHE. Le Charbonnier
- RUSSULE CRAQUELÉE. Palomet, Bise verte

• GÉNERO BOLET

- BOLET DOUX COMESTIBLE ou CEPE de BORDEAUX. Grand Champignon de 10 a 20 centimètres de diamètre.
- BOLET BRONZÉ ou TÊTE de NEGRE
- BOLET RUDE
- BOLET JAUNE ou BOLET à BAGUE

• GÉNERO CLAVAIRE

• GÉNERO MORILLE

- HELVELLE CRÊPUE. Oreille de Chant blanche

• GYROMITRE

• PEZIZES

- TRUFFE
- ARMILLAIRE
- COPRIN CHEVELU
- PAXILLE ENROULÉ
- HYDNE SINUÉ. Langue de vache
- LYCOPERDON. Vesse de loup ciselée
- FISTULINE HÉPATHIQUE. Langue de boeuf

7.

Setas comestibles y venenosas. Confusiones posibles. Tabla de similitudes y diferencias. Páginas 30 a 31. Este apartado, que pretende ser didáctico. Presenta comparativamente como su título indica doce especies de setas comestibles con sus caracteres morfológicos principales con especies sujetas a posible o fácil confusión:

ESPECIES COMESTIBLES	ESPECIES TÓXICAS
AMANITE DES CESARS ou orange vraie	AMANITE TUE-MUCHE ou fausse-Orange
AMANITA VINEUSE	AMANITE PANTHERE
AMANITE VAGINÉE	VOLVAIRE GLUANTE
AMANITE OVOIDE	AMANITE PRINTANIERE
LEPIOTE PUDIQUE	AMANITE PRINTANIERE
CLITOCYBE NEBULEUX	ENTOLOME LIVIDE
CHANTERELLE COMESTIBLE ou Girole	CHANTERELLE ORANGÉE ou fausse Girole
LACTAIRE DELICIEUX	LACTAIRE VENENEUX
RUSSULE VERDOYANTE	AMANITE PHALLOIDE RUSSULE FOURCHUE
RUSSULE ELEGANTE (bisette rouge)	RUSSULE EMETIQUE RUSSULE de QUELET
PSALLIOTE des CHAMPS Pratelle rose, Boule de neige	VOLVAIRE ELEGANTE
BOLET EDULIS et variétés (Bolet blanc, reticulé et bronzé)	BOLET amer BOLETS Satan, à pied rouge, blème

8.

Diccionario. Página 32. En esta última página describe como ayuda al lector un vocabulario por orden alfabético que consta de cuarenta y ocho acepciones, con los términos micológicos empleados en diferentes partes del texto.

LAS LÁMINAS

Como hemos mencionado al principio, tanto la publicación española como la francesa, cuentan con las mismas cinco láminas en color que tienen la característica de estar unidas y que son desplegadas para su uso. Sus dimensiones plegadas son las mismas que la publicación general, ilustrando en diferente tamaño, a una sola cara y de forma aleatoria, un total de 32 especies de setas comestibles y venenosas.

Estas láminas por sus características y colorido hacen que las publicaciones aquí estudiadas sean

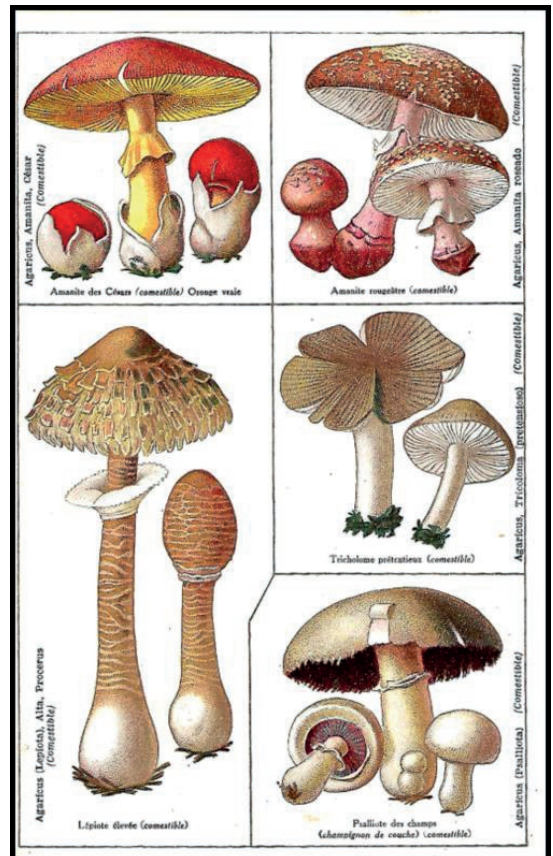


Lámina en Hongos-Setas.

llamativas, aunque algunas de las setas ilustradas no sean del todo representativas y desde luego la mayoría, por no decir todas, no aptas para aprender a recolectar setas sin peligro, cosa que supuestamente es la finalidad que buscan los autores sin olvidarnos naturalmente del fin comercial.

Las especies que figuran en estas láminas están mencionadas con los nombres populares franceses. Barbé en su edición incluye en los laterales de cada ilustración los nombres traducidos al español, traducción que en algunos casos resulta un tanto sui géneris y que llama nuestra atención.

Ya hemos observado al principio que esta obra carece de bibliografía al uso actual y que el autor o los autores encargados de su realización indican que se basaron en las obras de determinados es-

pecialistas a los que mencionan en una de las páginas iniciales del folleto.

Nos parece interesante, no ya para entender el concepto de esta obra que está claramente definido, sino para poder contextualizarla, hacer una referencia a los mismos en el orden de su mención resaltando en negrita las obras que pensamos, posiblemente se han tenido en cuenta de cada uno de ellos.

Paul Dumée [1849-1930]. Farmacéutico desde 1874, con establecimiento en la villa Meaux en 1887. Miembro de las Sociedades Micológica y Botánica de Francia en cuyos boletines se pueden encontrar algunos de sus trabajos, así como en la revista *L'Amateur de Champignons. Journal consacré à la connaissance populaire des Champignons*, de la que fue director y cuyo primer número es de 1908.



Lámina en *Les Champignons*.

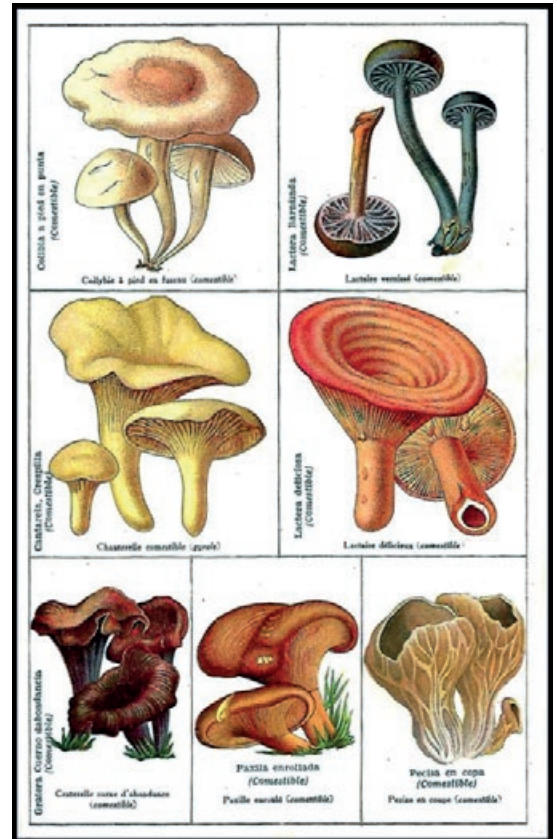


Lámina en *Hongos-Setas*.

	EDICIÓN FRANCESA "LES CHAMPIGNONS"	EDICIÓN ESPAÑOLA "HONGOS-SETAS"
LÁMINA 1		
1	Amanite des Césars (comestible) Oronge vraie	Agaricus, Amanita, Cesar (Comestible)
2	Amanite rougeâtre (comestible)	Agaricus, Amanita roseado (Comestible)
3	Lépiote élevée (comestible)	Agaricus (Lepiota) Alta, Procerus
4	Tricholome prétentieux (comestible)	Agaricus, Tricoloma (pretensioso) (Comestible)
5	Psalliote des champs (Champignon de couche) (comestible)	Agaricus (Psalliota) (Comestible)
LÁMINA 2		
6	Collybie á pied en fuseau (comestible)	Colibia a pied en punta (Comestible)
7	Lactaire vernissé (comestible)	Lactera Barnizada (Comestible)
8	Chanterelle comestible (gyrole)	Cantarela, Crespilla (Comestible)
9	Lactaire délicieux (comestible)	Lactera deliciosa (Comestible)
10	Craterelle corne d'abondance (comestible)	Gratera cuerno dabondancia (Comestible)
11	Paxille enroulé (comestible)	Paxila enrollada (Comestible)
12	Pezize en coupe (comestible)	Pecisa en copa (Comestible)
LÁMINA 3		
13	Bolet bronzé (tête de négre) (comestible)	Seta Bolet Bronceada Cabeza de negro (Comestible)
14	Bolet comestible (cèpe de Bordeaux)	Seta Bolet (Sepa do Bordeos)
15	Tricholome de la Saint-Georges (comestible excellent)	Tricholoma de la San Jorge excelente (Comestible)
16	Russule verdoyante (comestible)	Rusulea verdoso (Comestible)
17	Marasme d'Oréade (F. Mouseron) (comestible)	Agaricus pholiotas (Comestible)
18	Morille comestible	Morilla (Comestible)
19	Morille conique (comestible)	Morilla conica (Comestible)
20	Clavaire jaunâtre (comestible)	Clavaria amarilla (Comestible)
21	Hydne sinué (comestible)	Hydna Sinua (Comestible)
22	Bolet rude (comestible)	Bolet Ruda (Comestible)
LÁMINA 4		
23	Armillaire couleur de miel (comestible)	Armillar, color de miel (Comestible)
24	Tricholome equestre (comestible)	Tricholoma Equestre (Comestible)
25	Tricholome nu (comestible)	Tricholoma desnuda (Comestible)
26	Pleurote de l'Eryngium (comestible)	Plerota de l'Eryngium (Comestible)
27	Lactaire poivré (comestible)	Lactaria pimentada (Comestible)
28	Coprin a chevelure (comestible)	Coprin a Cabellera (Comestible)
29	Lactaire vénéneux	Lactaria (Venenoso)
30	Russule émétique (vénéux)	Rusulea emetica (Comestible)
31	Bolet satan (vénéneux)	Seta, Bolet de Satan (Venenoso)
LÁMINA 5 LES CHAMPIGNONS LES PLUS DANGEREUX		
32	Amanite Phalloïde (Mortel)	Amanita Phalloïdes (Veneno mortal)
33	Amanite citrine (Mortel)	Amanita Citrines (Veneno mortal)
34	Amanite citrine var. Blanche (Mortel)	Amanita Var blanca (Veneno mortal)
35	Amanita Printanière (Mortel)	Amanita de Primavera (Veneno mortal)
36	Amanite Tue-Mouche (Dangereux)	Amanita Mata-moscas (Veneno mortal)
37	Amanita Panthère (Dangereux)	Amanita pantera (Veneno peligroso)
38	Volvaire Gluante (Mortel)	Volvaria pegajosa (Veneno mortal)
39	Entolome Livide (Dangereux)	Entoloma livida (Peligroso)

Sus obras más conocidas y divulgadas fueron: *Petit Atlas de poche des Champignons Comestibles et Vénéneux* publicada en París en 1895 por Paul Kliencksieck y reeditada en 1905 con el título *Nouvel Atlas de poche des Champignons Comestibles et Vénéneux*. Consta de ciento setenta y tres páginas e incluye sesenta y cuatro láminas cromolitografiadas de la autoría de A. Bessin, representando sesenta y seis especies. Esta última edición se vio complementada con un segundo volumen en 1911, incluyendo nuevas láminas.

León Dufour (1861-1942). Director adjunto del Laboratorio de Biología Vegetal de la Facultad de Ciencias de París en Fontainebleau. Coautor con M. J. Constantin de la *Nouvelle flore des champignons, pour la détermination facile de toutes les espèces de France et de la plupart des espèces européennes* publicada en París en 1891 por el editor Paul Dupont y que llegó a tener numerosas ediciones.

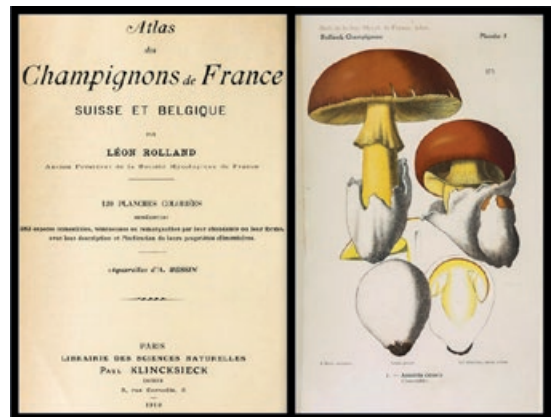
Su obra principal *Atlas des champignons comestibles et vénéneux*, fue publicada en París en 1891 por el conocido editor Paul Kliencksieck. La obra contiene ochenta láminas en color que representan ciento noventa y una setas. Este atlas sirve así mismo para complementar la *Nouvelle Flore* de Constantin incluyendo en cada especie e ilustración representada la signatura correspondiente para ello.

Ernest Faupin (1850-1930). Fue profesor de escuela elemental en Blois. Botánico y estudioso de la micología muy influenciado por Emile Boudier. Su obra principal es *Les Champignons comestibles et veneneux*, publicada en 1903 en París por la editorial Fernand Nathan. La edición en pequeño formato tiene ciento setenta y seis páginas y once láminas en color. Según Paul Vuillemin, se trata de una obra concebida para dotar a los institutos de un método práctico de estudio y para poder distinguir las especies comestibles. Su texto y método es riguroso, basándose en claves analíticas y cuadros comparativos.

François Xavier Gillot (1842-1910). Apodado "Doctor Gillot" por su profesión de médico. Botánico y micólogo fundador de la Sociedad de Historia Na-



Cubierta y portada de *Nouvel atlas des champignons* de Paul Duméris.



Cubierta y lámina interior de *Atlas des Champignons de France* de Louis Rolland.

tural de Autun, de la que fue su presidente. Autor de diversas publicaciones en boletines y revistas. En compañía de Jean Louis Lucand, conocido como el *Capitán Lucand*, publicó a través del editor Paul Kliencksieck, *Catalogue raisonné des champignons supérieurs (Hyménomycètes) des environs d'Autun et du département de Saône-et-Loire*, París 1891. La obra consta de tres partes y 482 páginas.

León Louis Rolland (1841-1912). Micólogo muy vinculado a la Sociedad Micológica de Francia, de la que fue Presidente. En el conocido Boletín de esta Sociedad, así como en otras revistas de carácter micológico, tiene realizadas abundantes aportaciones. Su obra principal *Atlas des Champignons de France, Suisse et Belgique* fue publicada en París en 1910 a cargo del editor Paul Kliencksieck. Sus



Cubierta y lámina interior de *Atlas des Champignons* de León Dufour.

dimensiones son de 16 x 24,5 cm y consta de 121 páginas de texto, más ciento veinte láminas con diseño a una cara, representando 283 especies. Las láminas están realizadas en acuarela por A. Bessin, el mismo autor que ya las realizara para la obra de Dumeé. Fueron grabadas para esta edición por Lassus.

M. Mazimann & M. Plassard. Poco hemos podido averiguar de estos autores, profesores ambos de la Escuela Militar de Caballería de Autun. Fueron miembros de la Sociedad de Ciencias de Nancy, en cuyo Boletín anual de 1914 se encuentran referencias de su trabajo.

En el año 1904 en Autun, publican a cargo de Nourry et Guignard *Les champignons que font mourir. Tableau de les champignons vénéneux*, un grabado que ilustra seis especies mortales y quince peligrosas o sospechosas, acompañadas de sus nombres populares o vernáculos. Este grabado junto con otro de setas comestibles, se editará más adelante en tamaño de 70 x 90 cm, con título de *Champignons Comestibles et des Champignons Mortels ou Vénéneux, accompagnés de la Notice Explicative*.

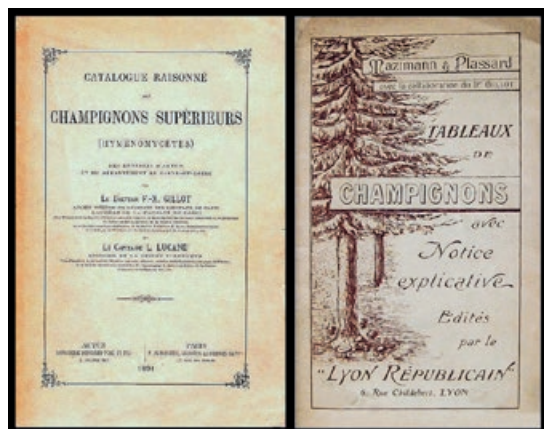
Estas láminas acompañadas de sesenta y ocho páginas de texto, forman parte de la principal obra de referencia para estos autores *Tableaux de Champignons avec notice explicative. Champignons Mortels, Dangereux ou Suspects et Comestibles*, contando la misma con dos ediciones publicadas en Lyon por la editorial "Lyon Republicain". Ambas ediciones carecen de fecha en portada, aunque determinados datos que figuran en su interior nos hacen pensar que su primera aparición es en 1906, siendo la segunda de 1910. Cuenta con prólogo de Frederic Bataille y la colaboración del Dr. Gillot, ya mencionado anteriormente.

COMENTARIO

Siempre ha llamado la atención a todos los estudiosos de micología la existencia de intoxicaciones con resultado fatal por consumo de setas y las causas que las propician. Está claro que el factor principal es el desconocimiento que se efectúa en la recolección. Esta falta de conocimiento que lle-



Portada y cubierta de *Les Champignons* de E. Faupin.



Cubierta de *Champignons superieurs* de F. Gillot y *Tableaux des champignons* de Mazimann & Plassard

va a la imprudencia, muchas veces convertida en temeraria, se repite harto frecuente y ha dado lugar, ya desde antiguo, a la realización de estudios y tratados monográficos que intentan subsanar las carencias de conocimiento existentes al respecto.

Si ya por sí solo parece ser difícil hoy en día evitar muchas de las intoxicaciones que se producen, es fácil pensar que en tiempos pasados, con menos información y ayudados por literatura micológica errónea, las consecuencias fuesen fatales.

Por desgracia, no siempre los trabajos divulgativos sobre toxicología micológica son claramente explicativos o coherentes con esta materia, encontrándonos con ejemplos que damos en denominar "divulgación mal o bien entendida" y que hace mención a una parte del título de este artículo.

Las dos obras que aquí mostramos son un ejemplo de ello. Independientemente del carácter comercial que las promueve y que no tiene que estar reñido con la seriedad o presentación de la materia tratada, comprobamos que los textos, las explicaciones y su enfoque son muy diferentes en uno y otro caso.

En este sentido, llama nuestra atención primeramente que en el folleto español *Hongos-Setas* el autor habiendo tenido en cuenta y utilizado en muchos casos los textos de la publicación francesa *Les Champignons*, no le diese a los mismos el valor necesario o incidiese con más profundidad en algunos de los conceptos allí explicados. Es cierto que la extensión de las dos publicaciones no son comparables y por lo tanto no se puede extrapolar toda la información de una a otra, pero omitiendo la información correcta y sustituyéndola por otra banal, carente de seriedad, hace que el resultado que supuestamente se busca sea nulo y quede reducido en su mayor parte a lo estrictamente comercial.

Es muy definitorio en esta publicación los llamamientos repetitivos que su autor hace a la comprobación de las ilustraciones de sus láminas

como el método más fiable, o incluso definitivo, para poder efectuar sin peligro la recolección de setas.

A diferencia de la publicación de Manuel Barbé, la obra francesa *Les Champignons* muestra en su interior unos textos más extensos y desarrollados, con un carácter más científico. La terminología botánica empleada es la vernácula francesa, explicando de una forma escueta los rudimentos de la micología y haciendo ver la amplitud de su materia: color esporal, morfología, sistemática, etc.

También es importante y resaltante la mención a determinados autores que se han tenido en cuenta para la confección de esta publicación, dando consistencia a la misma. En este sentido, podemos comprobar que algunos textos de la obra de Mazimann & Plassard citada anteriormente, fueron copiados de forma íntegra en algunos de los capítulos de este folleto francés.

Al respecto de esta relación de autores, echamos en falta la mención a otros coetáneos que fueron de gran importancia en la investigación micológica del momento. Esto da la medida del "carácter menor" de la publicación aquí estudiada, que como hemos expuesto, estaba dirigida exclusivamente para servir de guía a un público francés recolector de setas. Eso sí, a diferencia de la publicación española, la francesa está, por lo menos, realizada de una forma más seria. Pensamos que también es más útil.

La labor del Sindicato Sogedrof y de las farmacias asociadas, apoyando al público en el uso de las setas, fue continuada también en los años treinta y posteriores, con otros folletos divulgativos de nuevos formatos y láminas. El mismo título de *Les Champignons* y el nuevo *Comment reconnaître les champignons* son ejemplos de ello.

Para finalizar este artículo es conveniente y justo hacer una mínima reseña a la labor de los profesionales de las farmacias francesas que en tiempos pasados y podríamos decir que también en la actualidad, hicieron posible que los hongos fue-

sen mejor entendidos y usados por el público en general. Es larga y muy importante la lista de farmacéuticos investigadores, muchos de ellos vinculados a diferentes sociedades botánicas y micológicas de prestigio, que han contribuido con su tiempo, dedicación y trabajo, a que la micología avanzase y fuese mejor entendida por el público general y la ciencia en particular.

BIBLIOGRAFÍA

BARBÉ, M. (s.f.) *Hongos-Setas*. Bilbao: Herboristería Franco-Belga.

BONNEMAIN, H. 1991. Mycologie et pharmacie en France aux XIXe-XXe siècles. *Revue d'histoire de la pharmacie*, 291, pp. 381-388. Disponible en: http://www.persee.fr/doc/pharm_0035-2349_1991_num_79_291_3206 [Consulta: 23-02-2020]

DAMUNT, S. 1992. Libros sobre setas. *Noticias bibliográficas. Boletín bibliográfico anticuario*, 28, pp. 17-19.

DUPONT, CH. & L. (s.f.) *Les Champignons du Dauphine*. Valence: Progrès

JULIEN, P. 2000. Les almanachs et le "petit guide de la santé" Sogedrof. *Revue d'histoire de la pharmacie*, 327, pp. 445-448. Disponible en: http://www.persee.fr/doc/pharm_0035-2349_2000_num_88_327_5149 [Consulta: 23-02-2020]

LEPP, H. 2009. *French pharmacy booklets*. Australian Fungi. Australian National Botanic Gardens. Disponible en: <https://www.anbg.gov.au/fungi/case-studies/french-pharmacy.html> [Consulta: 15-02-2020]

Hygrocybe conica (Schaeff.) P. Kumm

Julián Alonso Díaz
Sociedade Micológica Lucus.
Info@smlucus.org



SINÓNIMOS

Hygrocybe pseudoconica J.E. Lange; *Hygrocybe tristis* (Bres.) F.H. Møller; *Hygrocybe nigrescens* sensu auct.

DESCRIPCIÓN

Píleo (sombrero): de 3-6 (9) cm de diámetro, poco carnoso, cónico en ejemplares jóvenes y aplanándose progresivamente pero manteniendo un mamelón agudo en el centro, con superficie fibrillosa, brillante y ligeramente viscosa, algo estriada en el borde por transparencia, de color amarillo, amarillo-anaranjado o rojo-anaranjado que va volviéndose negro progresivamente con la edad o al rozamiento.

Himenóforo: de láminas, que son de libres a ligeramente adnatas, algo separadas, ventrudas y de color inicialmente blanco y luego amarillento a amarillento-grisáceo y ennegreciendo finalmente con la edad.

Estípite (pie): de 3-10 x 0,4-0,8 cm, cilíndrico, con la superficie fibrillosa, seca o ligeramente viscosa con humedad y de color amarillo o amarillo-anaranjado, blanquecino en la base pero ennegreciendo progresivamente.

Contexto (carne): fibroso, frágil, de color blanquecino-amarillento, ennegreciendo como el resto del ba-

sidioma al rozamiento o con el edad. De sabor y olor indefinidos y apenas apreciables.

Esporada: blanca

Microscopía: Basidios mayoritariamente tetraspóricos, algunos bispóricos. Esporas lisas, de elipsoides a oblongas, a veces constreñidas, de tamaño variable entre 7-12 x 5-7 μm , de media con valor Q (relación largo/ancho) inferior a 2. Fíbulas presentes.

HÁBITAT Y ÉPOCA DE MICETACIÓN

Especie gregaria que aparece en grupos en prados, pastos, claros y zonas herbosas de bosques. Verano y otoño.

CONFUSIONES

Hygrocybe conicoides es parecido y también ennegrece, pero presenta láminas de color normalmente más rojizo, creciendo en ambientes dunares o terrenos arenosos y con esporas de valor Q medio > 2.

OBSERVACIONES

En base a pequeñas diferencias macro y microscópicas se han descrito diversas variedades para esta especie.

Los secretos de MICOcina

CROQUETAS DE BOLETUS

Mónica Cortón
Sociedade Micológica Lucus
moquec@yahoo.es



Ingredientes

- 200 g de boletus
- 1 diente de ajo
- 600 ml de leche
- 1 cebolla pequeña
- 70 ml de aceite de oliva
- 60 g de harina
- Mantequilla
- Sal
- Pimienta
- Huevo
- Pan rallado

Preparación

En una sartén con un poco de aceite doramos el ajo cortado en trocitos pequeños, tened cuidado que se quema fácilmente y luego da mal sabor. Una vez listo añadimos los boletus y cocinamos a fuego fuerte, salpimentamos y dejamos hasta que estén un poco dorados, retiramos y picamos en la picadora.

En la misma sartén añadimos mantequilla y doramos la cebolla picada, cuando esté doradita añadimos la harina y dejamos que todo junto se cocine durante unos minutos, ponemos las setas picadas y damos unas vueltas, añadimos la leche y mezclamos hasta que no tenga grumos, rectificamos de sal y pimienta, cocinamos hasta que esté bien espeso y se desprege de las paredes de la sartén, dejamos enfriar en una fuente, una vez frío hacemos bolitas, las pasamos por huevo y luego por pan rallado. En este caso para darles la forma utilicé un molde con forma de boletus.

Freír en abundante aceite muy caliente en pequeñas tandas para que no se enfríe el aceite.

SOCIEDADE MICOLÓXICA

Todos os dereitos reservados © Sociedade Micolóxica Lucus. Prohibida a reprodución total ou parcial, por calquera medio, desta revista ou dos seus contidos sen a autorización expresa da Sociedade Micolóxica Lucus.

Lucus



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

