

Año
2013

Año
2013

Nº 8

Nº 8

Boletín Micológico de FAMCAL

Federación de Asociaciones Micológicas
de Castilla y León

Boletín Micológico de FAMCAL. Una contribución de FAMCAL a la difusión de los conocimientos micológicos en Castilla y León



Con la colaboración de



Una contribución de FAMCAL a la difusión de los
conocimientos micológicos en Castilla y León

Boletín Micológico de FAMCAL



Una contribución de FAMCAL a la difusión de los conocimientos micológicos en Castilla y León

COORDINADOR DEL BOLETÍN

Luis Alberto Parra Sánchez

COMITÉ EDITORIAL

Rafael Aramendi Sánchez

Agustín Caballero Moreno

Rafael López Revuelta

Jesús Martínez de la Hera

Luis Alberto Parra Sánchez

Juan Manuel Velasco Santos

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

Agustín Caballero Moreno

Luis Alberto Parra Sánchez

Juan Manuel Velasco Santos

Reservados todos los derechos

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del titular del copyright.

La Federación de Asociaciones Micológicas de Castilla y León no se responsabiliza de las opiniones expresadas en los artículos firmados.

Publicado el 10 de octubre de 2013.

© Federación de Asociaciones Micológicas de Castilla y León (FAMCAL)

Edita: Federación de Asociaciones Micológicas de Castilla y León (FAMCAL)

<http://www.famcal.es>

Colabora: Junta de Castilla y León. Consejería de Fomento y Medio Ambiente y Fundación Patrimonio Natural

Producción Editorial: Editorial Spica Siglo XXI S.L.U.

Plaza Portugalete 3, 1ª planta. 47002 Valladolid

Tel. +34 983 218 481

E-mail: spica@spicaeditorial.com

<http://www.spicaeditorial.com>



El papel de este libro tiene la certificación de manejo forestal responsable acreditada por Forest Stewardship Council A.C.



D.L.: VA-726/2012

ISSN: 1886-5984



Índice

Presentación.....	09
Lambertella palmeri, un ascomiceto muy poco citado, encontrado en La Rioja, por MARTÍNEZ, F., R. MARTÍNEZ, A. MELÉNDEZ & C.M. PÉREZ-DEL-AMO.....	11
Contribución al conocimiento del género Psathyrella (incluidos taxones ahora transferidos a los géneros Coprinopsis y Parasola) en la Península Ibérica (II), por MUÑOZ, G. & A. CABALLERO.....	17
Posibles primeras citas de Verpa krombholzii en España, por VELASCO, J.M., J. MATEOS & J.M. MAYORDOMO.....	47
Coprinopsis xenobia, descripción y primeras localizaciones en España. Comparación filogenética con Coprinopsis luteocephala. por RUIZ, A., P. IGLESIAS, B. RODRÍGUEZ & G. MUÑOZ.....	63
Propuesta de dos nuevas especies de hongos hipogeos y una primera cita para la Península Ibérica, por PAZ, A. & C. LAVOISE.....	71
Setas de Babia, un modelo de gestión, por CASARES, P.....	87
Hongos y espacios protegidos. ¿Fin a una larga historia de desencuentros y oportunidades?, por RAMÍREZ, S. & A. GOENAGA.....	95
Hongos perjudiciales para la humanidad (II): hongos parásitos de plantas, por VELASCO, J.M.....	103
Nuevos hallazgos de textos sobre hongos anteriores a 1700. III, por GARCÍA-ROLLÁN, M.....	127
Crónica del XI Encuentro de la Federación de Asociaciones Micológicas de Castilla y León en Cuevas del Valle (Ávila), por JIMÉNEZ, S. & H. GONZÁLEZ.....	137
Normas para la presentación de los trabajos.....	143
Suscripción al Boletín Micológico de FAMCAL.....	149



Presentación

En el otoño de 2006, fruto de la colaboración entre la Junta de Castilla y León, la Federación de Asociaciones Micológicas de Castilla y León y, especialmente, del esfuerzo de unos cuantos aficionados entusiastas, se publica el primer Boletín Micológico de FAMCAL.

Iniciativa cuya oportunidad resulta avalada por la consolidación del Boletín a lo largo de estos años y, fundamentalmente, por el gran nivel científico y técnico alcanzado y el reconocimiento entre los expertos de toda España.

Quiero felicitar a FAMCAL por los resultados obtenidos y porque un año más, el octavo, el Boletín Micológico de FAMCAL acuda a su cita con los aficionados.

La importante labor que las asociaciones micológicas integradas en FAMCAL realizan en pro del conocimiento de los hongos las hace deudas de un merecido reconocimiento.

Su trabajo, extendiendo la afición por la micología, las buenas prácticas de recolección e, incluso, las mejores recetas gastronómicas,

contribuye, sin duda, al afianzamiento del recurso micológico como recurso económico, generador de riqueza y empleo en los territorios productores que, afortunadamente, aparecen distribuidos por toda la Comunidad.

Su relevancia económica, tanto desde el punto de vista de la producción, como de la transformación, la comercialización y para el sector turístico, aconsejan una regulación que permita su adecuado aprovechamiento, garantizando la conservación del recurso y la integración con otras funciones de los terrenos forestales.

En próximas fechas la Junta de Castilla y León presentará un proyecto de norma de regulación de la recolección y comercialización de setas, en el que hemos trabajado con los representantes del sector y, en concreto, con los miembros de las asociaciones micológicas.

Con las aportaciones de todos, esperamos aprobar una norma que permita el adecuado disfrute de este recurso a los aficionados, la generación de riqueza y la conservación del rico patrimonio micológico que hemos recibido.

El Consejero de Fomento y Medio Ambiente
Antonio Silván Rodríguez



Lambertella palmeri, un ascomiceto muy poco citado, encontrado en La Rioja

MARTÍNEZ, F.¹, R. MARTÍNEZ², A. MELÉNDEZ³ & C.M. PÉREZ-DEL-AMO⁴

¹C/ Diego Velázquez N° 10, 4°C, 26006 Logroño, La Rioja, España (Grupo Cultural Micológico Verpa).

Email: fernandomf013@ono.com

²Parque San Miguel N° 12, 2°A, 26007 Logroño, La Rioja, España (Grupo Cultural Micológico Verpa). Email: laruyna@ono.com

³C/ Bidezabal N° 9, 7°C, 48993 Getxo, Bizkaia, España (Grupo Cultural Micológico Verpa). Email: amelendez@euskaltel.net

⁴C/ Luis de Ulloa N° 1, 7°I, 26004 Logroño, La Rioja, España (Grupo Cultural Micológico Verpa). Email: cmpcmp@ono.com

Resumen: MARTÍNEZ, F., R. MARTÍNEZ, A. MELÉNDEZ & C.M. PÉREZ-DEL-AMO (2013). *Lambertella palmeri*, un ascomiceto muy poco citado, encontrado en La Rioja. *Bol. Micol. FAMCAL* 8: 11-16. Se presenta aquí un ascomiceto efímero por su pequeño tamaño y su dependencia de altos niveles de humedad ambiental. Si bien en situaciones favorables se encuentran numerosos ejemplares, su desarrollo en la cara oculta de hojas caídas en contacto con la humedad del suelo hace que normalmente pase desapercibido, lo que podría explicar la causa de sus escasas citas. Confiamos que el presente artículo contribuya a mejorar el conocimiento futuro de este taxón. Este trabajo constituye la 2ª cita española y europea de la especie y pone de manifiesto una microscopía muy interesante, determinante a la hora de su identificación.

Palabras clave: *Fungi*, *Ascomycota*, *Pezizomycotina*, *Leotiomycetes*, *Helotiales*, *Rutstroemiaceae*, La Rioja, España.

Summary: MARTÍNEZ, F., R. MARTÍNEZ, A. MELÉNDEZ & C.M. PÉREZ-DEL-AMO (2013). *Lambertella palmeri*, a sparsely cited Ascomycete found in La Rioja. *Bol. Micol. FAMCAL* 8: 11-16. An ephemeral Ascomycete due to its small size and its dependence on a high degree of environmental moisture is described. Although in favorable conditions numerous specimens can be found, its growth on the hidden side of the fallen leaves in contact with the ground moisture, makes it to go unnoticed, what could explain why it is under-recorded. With this article the authors want to contribute to improve the knowledge of this taxon. This work is the 2nd Spanish and European record and reveals a very remarkable microscopy which is crucial to identify this species.

Keywords: *Fungi*, *Ascomycota*, *Pezizomycotina*, *Leotiomycetes*, *Helotiales*, *Rutstroemiaceae*, La Rioja, Spain.

INTRODUCCIÓN

Por tercer año consecutivo, se recolecta la especie objeto de este trabajo en La Rioja, ya que el inicio tan lluvioso de este año 2013 ha facilitado poder encontrarla con más abundancia y de nuevo fotografiarla *in situ*. Por tercera vez, también se ha podido realizar su estudio completo por lo que, dada la rareza de la especie, los autores han considerado interesante su publicación.

Lambertella palmeri Raitv. & R. Galán es un ascomiceto efímero, que, por su pequeño tamaño, la necesidad de altos niveles de humedad para su desarrollo y la forma semioculta de fructificación, limita considerablemente las posibilidades de su localización y, por tanto, sus citas. Con el presente trabajo tratamos de divulgar su hábitat,

así como las circunstancias para encontrarlo. Es probable que, después de todo ello, no resulte tan raro como la escasez de citas hace suponer.

El trabajo realizado pone de manifiesto una microscopía muy interesante y llamativa que facilita mucho la determinación de la especie.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tanto en las descripciones macroscópicas, como en las microscópicas, se utilizó material fresco, antes de ser convenientemente deshidratado para su conservación en herbario. Para la medición de las esporas, se utilizaron en todos los casos depósitos de esporadas libres.

El método de trabajo seguido fue el siguiente:

Los ejemplares recolectados fueron datados



Fig. 1. *Lambertella palmeri* (RM-0908). Foto: R. Martínez.

y fotografiados en sus lugares de aparición, utilizando para dichas imágenes dos cámaras digitales, una Olympus C-70 Zoom compacta y una Sony α -330 réflex, montada con objetivo macro Minolta 100, ambas sobre trípode y con luz natural.

Una vez en el laboratorio, se les asignaron los correspondientes números de herbario y se realizaron las preceptivas descripciones macro y microscópica.

Las descripciones microscópicas se apoyaron en las imágenes que se obtuvieron con un microscopio óptico Motic DM-BA 200, equipado con una cámara Moticom 2000, conectada a un ordenador personal, sirviéndose para ello del programa "Motic Images Plus 2.0" y tratadas, en su caso, con el procesador de imágenes "Photoshop" de Adobe.

Terminado el proceso, el material tras la pertinente deshidratación, se depositó en el herbario del Grupo Cultural Micológico Verpa (RM).

Para la autoría de las especies se ha seguido la existente en INDEX FUNGORUM (s. d.), apartado Authors of Fungal Names.

DESCRIPCIÓN

Lambertella palmeri Raitv. & R. Galán, in Galán, Raitviir & Ochoa, *Mycol. Res.* 98(10): 1149 (1994). (figs. 1-4).

Material estudiado: LA RIOJA: Entrena, La Rad, 30TWM4192, 550 m.s.n.m., entre hierbas y musgos, fructificando sobre el haz y el envés de hojas caídas de *Quercus ilex* subsp. *ballota*, en un bosque de encinas rodeado de viñedos y el siguiente cortejo floral observado: *Cistus salvifolius*, *Cistus albidus* y *Thymus vulgaris*, entre otras especies, 26-III-2011, leg. Grupo Cultural Micológico Verpa (F. Cervero, F. Ezquerro, F. Jiménez, M.Á. López, F. Martínez, R. Martínez, C.M. Pérez del Amo y J. de Soto); det. R. Tena, RM-0908. (Fig. 1). *Ibidem*, 17-III-2012, leg. Grupo Cultural Micológico Verpa; det. R. Martínez, RM-2109. *Ibidem*, 14-II-2013, leg. Grupo Cultural Micológico Verpa; det. R. Martínez, RM-2143. (Fig. 2).

Descripción macroscópica

Apotecios aislados o gregarios de hasta 1,5 mm de alto por 1 mm de diámetro, acopados y



Fig. 2. *Lambertella palmeri* (RM-2143). Foto: R. Martínez.

estipitados. Superficie externa de color blanco amarillento en los ejemplares jóvenes y más parda en los ejemplares adultos, que se vuelve casi negra cuando los ascos expulsan las esporas, tomentosa, con numerosos pelos blanquecinos. El margen es siempre más claro, también con pelos blanquecinos pero en esta zona están más erizados que los del resto del apotecio. El himenio, situado en la cara superior, es de color amarillento y a medida que va envejeciendo, se va haciendo visible un moteado negro debido al color que van tomando las esporas maduras dentro de los ascos emergentes. El estípite es delgado, cilíndrico, concolor a la copa, algo oscurecido hacia la base y piloso igual que todo el resto del ascoma.

Descripción microscópica

Los ascos son octosporicos, uniseriados, cilíndricos, con uncínulos basales y el ápice no amiloide, con aspecto bilabiado después de la expulsión de las esporas; con dimensiones de 110-170 x 13-17 μm . Las esporas tienen forma elipsoido-fusoide en vista frontal o dorsal y ventruca en vista lateral, con un apéndice a modo de

cuerno en cada extremo, en algún caso diferentes, siendo uno de ellos más romo, pero en general recordando en su forma a un "croissant", a un sombrero napoleónico (BARAL & MARSON, 2005) o a un diente de ajo; inicialmente son hialinas, luego de color verde oliva a pardo oscuro, con la zona cóncava más clara, con gotas lipídicas en su interior y de apariencia externa lisa al microscopio óptico, aunque vistas al MEB son de aspecto granuloso (GALÁN & PRIETO, 2004), con unas medidas de 20,2-32,5 x 9,8-12,7 μm , Q=1,8-2,9. Las paráfisis son cilíndricas, septadas, a veces se presentan algo estranguladas en los septos, algunas bifurcadas o ramificadas, de longitud similar a los ascos, de anchura entre 3-5 μm y con vacuolas hialinas refringentes en su interior de 1-4 μm de anchura. El excípulo ectal está formado por células cilíndricas en su parte baja y media, que se van acortando hasta llegar a ser casi esféricas en la parte superior donde se forman los pelos que son cilíndricos o algo claviformes, de color amarillento a marrón, segmentados, subesféricos en la base que se unen con el excípulo, presentando paredes delgadas y con un



Lambertella palmeri Raitv. & R. Galán, 1994



Fig. 3. *Lambertella palmeri*. Dibujo: Abdelaziz Bakhat.

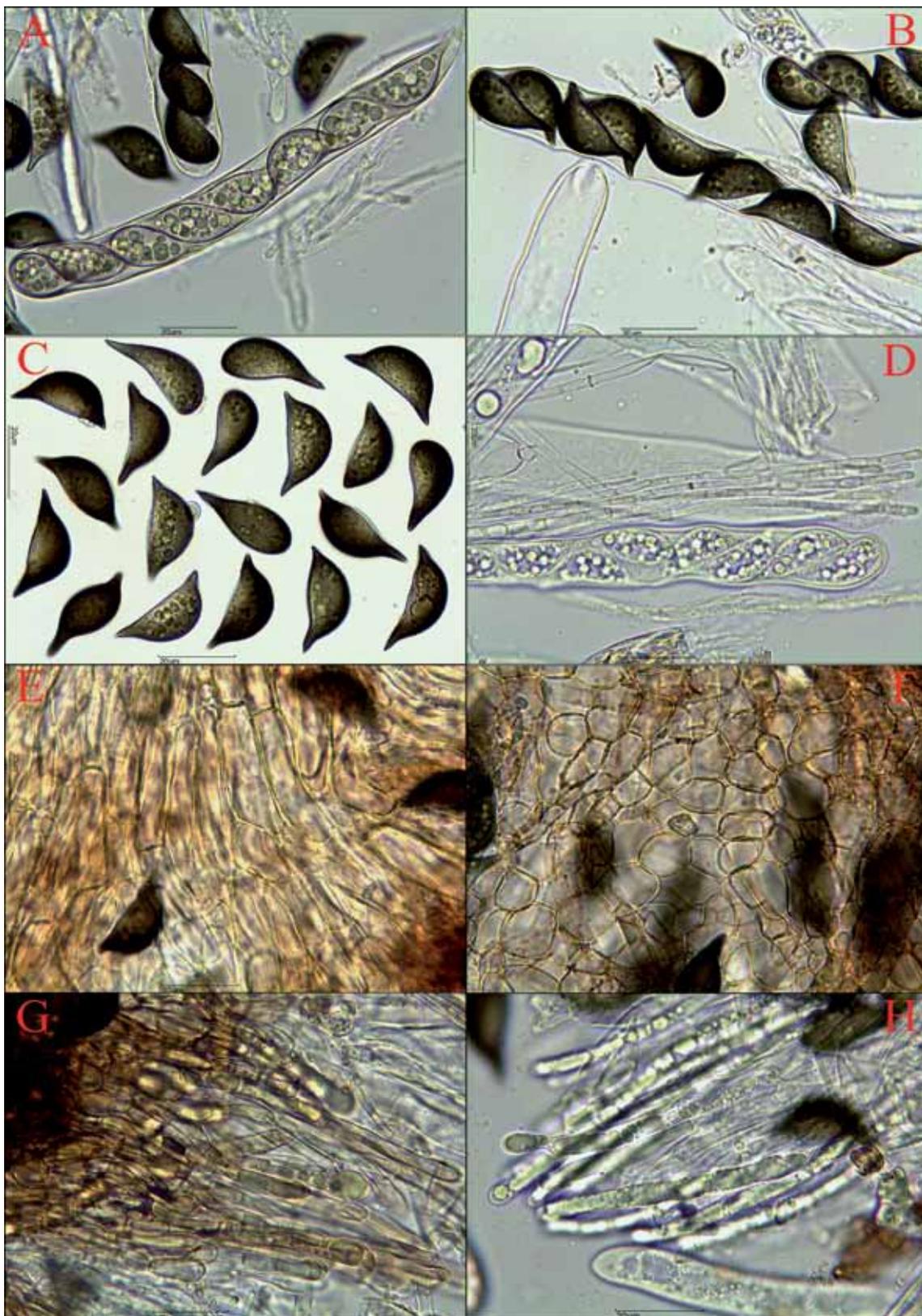


Fig. 4. *Lambertella palmeri* (RM-2143). A: Asco inmaduro. B: Asco maduro. C: Esporas. D: Paráfisis. E: Excípulo ectal zona medio-baja. F: Excípulo ectal zona alta. G: Pelos del exterior. H: Pelos del margen del himenio. Fotos y composición: R. Martínez.

gran contenido interior hialino a algo amarillento, de 4-8 μm de anchura. Los pelos del margen del himenio son incoloros, con vacuolas hialinas refringentes, similares a las paráfisis en todo, salvo en el grosor, que es igual al resto de los pelos del apotecio y que pudieran ser una transición entre las paráfisis y los pelos del exterior.

Observaciones

El género *Lambertella* Höhn. 1918, ha estado formado durante muchos años por una sola especie, *Lambertella corni-maritima* Höhn., hasta que WHETZEL (1943) lo amplió a 8 especies, añadiendo 6 nuevas citas y recombinando otra más del género *Ciboria* Fuckel, trabajo que ha servido de base para posteriores estudios y nuevos artículos. Así pues, trascurridos unos años DUMONT (1971) realizó una monografía en la que incluyó claves para la determinación de un total de 29 especies de *Lambertella* Höhn. y que en años sucesivos se amplió con la publicación de otras 16 más por diferentes autores, lo que llevó a KORF & ZHUANG (1985) a la realización de nuevas claves para integrar todos esos taxones junto a otros dos más nuevos que ellos publicaron ese mismo año.

La especie que describimos en este trabajo fue descrita por primera vez en Baja California (México) hace ya casi 20 años (GALÁN & al., 1994) y encontrada por primera vez en Europa en el año 2004 por F. Prieto (GALÁN & PRIETO, 2004), en la localidad de Colmenarejo (Madrid). Consideramos por tanto, que en base a las citas existentes, se trata de una especie rara. Etimológicamente, el nombre del género está dedicado al botánico americano Fred Dayton Lambert (1871-1931) y la especie a Terry Palmer, miembro de la Sociedad Micológica de Madrid.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro amigo Raúl Tena, por la ayuda

prestada para la primera determinación de esta especie y por sus consejos en la realización de este trabajo.

A Abdelaziz Bakhat, por los magníficos dibujos de la especie, desinteresadamente cedidos al Grupo Cultural Micológico Verpa para este trabajo.

A nuestras esposas M^a Teresa, Nagore, Mari Carmen y Amelia, por su constante apoyo en nuestra afición.

REFERENCIAS

- BARAL, H.O. & G. MARSON (2005). *In vivo veritas*. Over 10000 Images of fungi and plants (microscopical drawings, water colour plates, photo macro- & micrographs), with materials on vital taxonomy and xerotolerance. DVD, 3rd edition.
- DUMONT, K.P. (1971). Sclerotiniaceae II. *Lambertella*. *Mem. New York Bot. Garden* 22(1): 1-178.
- GALÁN, R., A. RAITVIIR, N. AYALA & C. OCHOA (1994). First contribution to the knowledge of the Helotiales of Baja California and adjacent areas. *Mycol. Res.* 98(10): 1137-1152.
- GALÁN, R. & F. PRIETO (2004). *Lambertella palmeri* Raitv. & R. Galán descubierta en el Continente Europeo. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 28: 161-167.
- INDEX FUNGORUM (s. d.). <http://www.indexfungorum.org> [consultada el 15 de marzo de 2013].
- KORF, R.P. & W.Y. ZHUANG (1985). A synoptic key to the species of *Lambertella* (Sclerotiniaceae), with comments on a version prepared for taxadat, Anderegg's computer program. *Mycotaxon* 24: 361-386.
- WHETZEL, H.H. (1943). A monograph of *Lambertella*, a genus of brown-spored inoperculate discomycetes. *Lloydia* 6: 18-52.



Contribución al conocimiento del género *Psathyrella* (incluidos taxones ahora transferidos a los géneros *Coprinopsis* y *Parasola*) en la Península Ibérica (II)

MUÑOZ, G.¹ & A. CABALLERO²

¹Avda. Valvanera 32, 5.º dcha. 26500 Calahorra, La Rioja, España. E-mail: guillermomunoz1981@gmail.com

²C/ Andalucía 3, 4.º dcha. 26500 Calahorra, La Rioja, España. E-mail: acamo@ono.com

Resumen: Muñoz, G. & A. Caballero (2013). Contribución al conocimiento del género *Psathyrella* (incluidos taxones ahora transferidos a los géneros *Coprinopsis* and *Parasola*) en la Península Ibérica (II). *Bol. Micol. FAMCAL* 8: 17-46. Se describen e iconografían macro y microscópicamente siete taxones del género *Psathyrella* (Fr.) Quél. s.l., recolectados en la Península Ibérica: *Coprinopsis marcescibilis* (Britzelm.) Örstadius & E. Larss., *Parasola conopilus* (Fr. : Fr.) Örstadius & E. Larss., *P. cernua* (Vahl : Fr.) M. Lange, *P. effibulata* Örstadius & E. Ludw., *P. gossypina* (Bull. : Fr.) A. Pearson & Dennis, *P. multipedata* (Peck) A.H. Sm. y *P. vinosofulva* P.D. Orton. De ellos, *P. effibulata* y *P. vinosofulva* no han sido registrados previamente en la Península. Se aporta también información sobre corología, nomenclatura, características morfológicas y taxones similares.

Palabras clave: *Psathyrella*, taxonomía, corología, nomenclatura, Península Ibérica.

Summary: Muñoz, G. & A. Caballero (2013). Contribution to the knowledge of the genus *Psathyrella* (including some taxa now transferred to the genera *Coprinopsis* and *Parasola*) in the Iberian Peninsula (II). *Bol. Micol. FAMCAL* 8: 17-46. Seven taxa of the genus *Psathyrella* (Fr.) Quél. s.l., collected in the Iberian Peninsula, are macro- and microscopically described and iconographed: *Coprinopsis marcescibilis* (Britzelm.) Örstadius & E. Larss., *Parasola conopilus* (Fr. : Fr.) Örstadius & E. Larss., *P. cernua* (Vahl : Fr.) M. Lange, *P. effibulata* Örstadius & E. Ludw., *P. gossypina* (Bull. : Fr.) A. Pearson & Dennis, *P. multipedata* (Peck) A.H. Sm. y *P. vinosofulva* P.D. Orton. Of them, *P. effibulata* and *P. vinosofulva* have not been recorded previously in the Peninsula. Information about chorology, nomenclature, morphologic characters and similar taxa is also provided.

Keywords: *Psathyrella*, taxonomy, chorology, nomenclature, Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

Continuando en la línea de nuestro trabajo anterior (MUÑOZ & CABALLERO, 2012) presentamos en esta ocasión siete taxones de *Psathyrella* s.l. Aunque dos de ellos (*C. marcescibilis* y *P. conopilus*), a raíz de los últimos estudios moleculares (LARSSON & ÖRSTADIUS, 2008), no están incluidos en el concepto actual del género, hemos optado por tratarlos también, ya que al ser taxones de recombinación reciente, nos parece conveniente aportar información sobre ellos; además, este constante cambio al que está siendo sometido el género (PADAMSEE & al., 2008; VASUTOVÁ, 2008; VASUTOVÁ & al., 2008; NAGY & al., 2012) hace que en ocasiones se pierda la perspectiva del mismo y que la información que se tenga quede pronto obsoleta.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las colecciones estudiadas han sido fotografiadas macroscópicamente *in situ* con una cámara digital Nikon D50 por G. Muñoz, usando trípode y luz natural. Exceptuamos una imagen de J. Baz, correspondiente a *Psathyrella gossypina* (Fig. 6B), en la que se utilizó una cámara Nikon D5000. Una vez en el laboratorio, a cada recolecta se le ha asignado un número de herbario, que coincide con el número de imagen correspondiente. Las descripciones macroscópicas están basadas en material fresco, que posteriormente se ha deshidratado convenientemente para su conservación en herbario. Para las observaciones microscópicas y sus correspondientes descripciones, se ha utilizado un microscopio óptico Motic BA300 con

cámara microfotográfica Moticam conectada a un ordenador. Posteriormente, han sido tratadas convenientemente con un programa informático para imágenes (Adobe Photoshop).

El material ha sido depositado en el herbario particular de uno de los autores, G. Muñoz, indicado aquí como GM, salvo una de las colecciones de *P. gossypina* en la que, además, se ha guardado material en el herbario particular de J. Baz, indicado como JB.

En cuanto a la terminología utilizada en las descripciones, se ha intentado evitar en lo posible ciertos anglicismos, galicismos o "adaptaciones", y se ha procurado usar, siempre que fuera posible, la terminología admitida por la R.A.E. (s. d.) teniendo en cuenta sus actualizaciones. Para la nomenclatura de los autores se ha seguido la propuesta en la web de INDEX FUNGORUM (s. d.) en Authors of Fungal Names.

RESULTADOS

Coprinopsis marcescibilis (Britzelm.) Örstadius & E. Larss., *Mycol. Res.* 112(10): 1180 (2008). (Fig. 1).

≡ *Agaricus marcescibilis* Britzelm., *Bot. Zbl.* 54: 69 (1893). [basón.]

≡ *Hypholoma marcescibile* (Britzelm.) Sacc., *Syll. Fung.*: 11: 71 (1895).

≡ *Drosophila marcescibilis* (Britzelm.) Romagn., *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon* 13: 51 (1944).

≡ *Psathyrella marcescibilis* (Britzelm.) Singer, *Lilloa* 22: 466 (1951).

Material estudiado: LA RIOJA: Autol, Los Livillos, 42° 16' 11" N - 2° 0' 38" W, 450 m, entre la hierba húmeda, en plantación de olivos jóvenes, sobre suelo muy abonado, 24-XI-2010, leg. G. Muñoz, GM-1975. Ibídem, 13-III-2011, leg. G. Muñoz, GM-2068. Ibídem, 10-XII-2011, leg. G. Muñoz, GM-2477. ZARAGOZA: Zaragoza, Parque Grande, 41° 37' 33" N - 0° 53' 48" W, 240 m, sobre el césped, bajo *Cupressus* sp., 1-XI-2011, leg. G. Muñoz, GM-2281. Zaragoza, Parque Grande, lugar próximo, entre la hierba húmeda de la orilla de un río, bajo vegetación de ribera, 10-XII-2011, leg. G. Muñoz, GM-2474.

Descripción macroscópica

Píleo de 2 a 4 cm de diámetro, primero cónico, luego mamelonado, raramente convexo o aplanado; cutícula higroscópica, lisa, estriada hacia el margen y de color muy variable, en las gamas del marrón (con tonos castaños, rojizos, grisáceos u oliváceos), gris plumizo, pardo grisáceo o pardo crema; al secarse desaparece el estriamiento y se descolora rápidamente tornándose pardo apagado, crema o casi blanco; velo general habitualmente escaso, pero dispuesto de modo muy llamativo y característico en forma de copos o fibrillas blancas en el margen del píleo (incluso en los ejemplares más jóvenes, en los cuales lo une al estípote), dando a éste un aspecto vistosamente festoneado. Láminas escotadas, algo apretadas, con laminillas intercaladas; primero blanquecinas, luego grisáceas, al final negruzcas, muy ocasionalmente con leves reflejos lilas, con la arista blanquecina; esporada negruzca. Estípote de 3-10 x 0,2-0,6 cm, esbelto, frágil, cilíndrico, a veces algo sinuoso y ocasionalmente engrosado hacia la base; fibrilloso-pulverulento, sobre todo hacia el tercio superior; blanco. Carne escasa, frágil, grisácea en el píleo y blanca en el estípote; olor y sabor débiles, no significativos.

Descripción microscópica

Basidiósporas de 10,29-13,11-15,93 x 5,93-6,89-7,85, lisas, de color marrón rojizo oscuro en agua, marrón muy oscuro con KOH al 5%, elipsoides, con gran poro germinativo central. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, de 22-28 x 8-14 µm. Arista laminar estéril, ocupada por queilocistidios de paredes delgadas, predominantemente utriformes, subutriformes o subcapitados, ocasionalmente lageniformes o subcilíndricos, de 25-50 x 8-15 µm, acompañados de escasos paracistidios claviformes, de 10-25 x 6-10 µm. Pleurocistidios ausentes. Pileipellis de tipo mixto, con una primera capa en cutis formada por 2-3 estratos de hifas paralelas estrechas y alargadas, y epitelial-himeniforme por debajo, formada por células globosas o subglobosas adheridas unas a otras. Estipitipellis de la zona superior con presencia de abundantes caulocistidios polimorfos,



Fig. 1. *Coprinopsis marcescibilis*. A: Basidiomas (GM-1975). B: Basidiosporas (GM-2068). C: Arista laminar (GM-2068). D: Estipitipellis (GM-2068). E: Pileipellis (GM-2068). Fotos: G. Muñoz.

utriformes, subutriformes, lageniformes, subcilíndricos, subcapitados, acompañados de paracaulocistidios. Fíbulas presentes en todas las estructuras.

Comentarios

Se trata de una especie frecuente y ampliamente distribuida en la Península Ibérica, aunque en algunos trabajos es considerada como rara (GARCÍA-BLANCO & SÁNCHEZ, 2009), y según la web del Sistema de Información Micológica Ibérica (HERNÁNDEZ-CRESPO, 2006), sólo aparece citada en Barcelona, Guadalajara, León, Lérida y Douro Litoral (Portugal). En el resto de Europa y Norteamérica también es un taxón de distribución amplia (ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; MELZER, s. d.). Según nuestra experiencia, muestra predilección por crecer, gregaria o más raramente fasciculada, entre la hierba húmeda recién salida, sobre suelos ricos en materia orgánica; no obstante, es un taxón ubicuo, que puede fructificar en suelos arenosos, arcillosos (KITS VAN WAVEREN, 1985) o removidos, bosques de distintos tipos, parques, jardines, restos de madera e incluso en zonas quemadas (ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008).

Hasta el año 2008, esta especie pertenecía al género *Psathyrella*, pero LARSSON & ÖRSTADIUS (2008), basándose en estudios moleculares, la recombinaron al género *Coprinopsis*, al igual que *Psathyrella pannuicoides* (J.E. Lange) M.M. Moser. Así, en los trabajos más recientes ya aparece como *C. marcescibilis* (EYSARTIER & ROUX, 2011; MELZER, s. d.). Ciertamente, algunos caracteres estructurales (principalmente microscópicos) son peculiares y se alejan algo de los de la mayoría de especies del género *Psathyrella*; así, se caracteriza macroscópicamente por el píleo de color marrón grisáceo (por lo general) con restos de velo dispuestos en el margen en forma de copos blancos separados unos de otros, el color negruzco de las láminas al madurar, que conservan la arista blanquecina y el estípite generalmente esbelto, largo, curvado, fibriloso y blanco; microscópicamente, destacan sus esporas de gran tamaño, los queilocistidios utriformes o subutriformes (a

veces, subcapitados), la ausencia de pleurocistidios (aunque parece ser que algunos autores han encontrado algunos en colecciones aisladas (LUDWIG, 2007) y, sobre todo, la pileipellis de tipo mixto, en cutis en la zona superficial e himeniforme inmediatamente por debajo. En relación al tamaño esporal, MAIRE & al. (2009) ponen de manifiesto una cierta discordancia según diferentes autores, remarcando que es necesario medir nuevas colecciones para crear o no una forma microsporada; la tendencia actual, tal y como hemos podido comprobar en nuestras colecciones, es considerar que esta especie posee un amplio rango esporal, que incluye las medidas de esa posible forma microsporada. La peculiar estructura de la pileipellis, ha llamado la atención a los micólogos a lo largo de los años, como ya señalaban KÜHNER & ROMAGNESI (1953), MALENÇON & BERTAULT (1970), KITS VAN WAVEREN (1985), BREITENBACH & KRÄNZLIN (1995) y, más recientemente LUDWIG (2007), quien incluso describe esta característica como única en el género *Psathyrella* (erróneamente, ya que en 2007 también estaba incluida en éste, *Coprinopsis pannuicoides* [J.E. Lange] Örstadius & E. Larss., que muestra el mismo tipo de pileipellis); también en ÖRSTADIUS (2007) y ÖRSTADIUS & KNUDSEN (2008) se cita este dato antes de recombinarla y LARSSON & ÖRSTADIUS (2008), además de por el estudio molecular, argumentaron la inclusión de la especie en *Coprinopsis* debido a este peculiar tipo de pileipellis. Entendemos que la recombinación en el género *Coprinopsis* es acertada, pero debería haber sido complementada con una correlación morfológica más precisa, intentando introducir la especie en una sección determinada; la más apropiada podría ser la sección *Lanatulii*, pero como ya hemos expresado en otros trabajos, el tipo de pileipellis de *C. marcescibilis* es peculiar, ya que es de tipo mixto, epitelial e himeniforme, no enteramente en cutis como sería lo propio de las especies de este grupo (RUIZ & al., 2011).

Es una especie fácil de identificar macroscópicamente, si nos atenemos a los caracteres anteriormente citados; podría parecerse, cuando crece fasciculada, a *C. pannuicoides*, pero esta



especie posee un píleo de color pardo anaranjado o rojizo, velo distribuido más homogéneamente, esporas más pequeñas y frecuentes pleurocistidios; *Parasola conopilus* (Fr. : Fr.) Örstadius & E. Larss., taxón tratado en este trabajo, puede ser similar macroscópicamente, aunque el velo tampoco muestra esa distribución en copos blancos discontinuos en el margen y, microscópicamente, se diferencia fácilmente por la presencia de séptulas pileicas.

Al ser una especie muy variable cromáticamente, sobre todo dependiendo de las condiciones ambientales, actualmente se considera que algunos taxones descritos paralelamente a lo largo de los años son, en realidad, coespecíficos de la misma: es el caso de *Psathyra fragilissima* J.E. Lange (*non Psathyra fragilissima* Kauffman). Efectivamente, revisando su descripción e iconografía, estamos de acuerdo con la mayoría de autores en que encaja perfectamente con *C. marcescibilis* (ROMAGNESI, 1944; KÜHNER & ROMAGNESI, 1953; SMITH, 1972; KITS VAN WAVEREN, 1985; LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; MELZER, s. d.). MALENÇON & BERTAULT (1970), también apoyan esta sinonimia, aunque expresan ciertas dudas y prefieren utilizar el epíteto *fragilissima* en el sentido estricto de J.E. Lange para denominar sus colecciones; como curiosidad, queremos comentar que estos autores describen la estructura de la pileipellis de modo diferente, ya que opinan que la capa más superficial no pertenece en realidad a la pileipellis, sino que forma parte del velo, comentando literalmente que "*il est en effet évident que ce que nous assimilons ici à un voile adné est considéré par nos collègues comme le revêtement lui-même*". También se considera sinónimo *Psathyra lactea* J.E. Lange, tratándose con toda probabilidad de ejemplares deshidratados de *C. marcescibilis*, como ya expresaron KÜHNER & ROMAGNESI (1953) y KITS VAN WAVEREN (1985); de hecho, en bastantes ocasiones hemos encontrado ejemplares de *C. marcescibilis* de color blanco o casi blanco, generalmente en tiempo seco o ventoso, prácticamente iguales a los descritos y representados por J.E. Lange como *Psathyra lactea*. Estos mismos autores y otros

como ÖRSTADIUS & KNUDSEN (2008) o MELZER (s. d.), también la sinonimizan con *Psathyra lactea* f. *virginea*, taxón descrito inválidamente por LANGE (1936), validado, renombrado y re-combinado recientemente por SURAULT & al. (2004) como *Psathyrella marcescibilis* var. *virginea* J.E. Lange ex Surault, Tassi & Coué; como hemos expresado en otros trabajos, nosotros pensamos que hay demasiadas diferencias morfológicas como para considerar esta variedad como coespecífica de *C. marcescibilis* e incluso para tratarla como una variedad de la misma (RUIZ & al., 2011). Según ÖRSTADIUS (2007), *Psathyra gordonii* (Berk. & Broome) Gillet, también sería coespecífica de *C. marcescibilis*; este mismo autor, además de LUDWIG (2007) y MELZER (s. d.), también sinonimizan *C. marcescibilis* con *Psathyrella involuta* (Romagn.) M.M. Moser y, los dos últimos taxones, con *Psathyrella delicatella* A.H. Sm. y *Psathyrella elwhaensis* A.H. Sm. En estos últimos casos, no nos pronunciamos acerca de estas posibles sinonimias al no haber estudiado el material.

Parasola conopilus (Fr. : Fr.) Örstadius & E. Larss., *Mycol. Res.* 112(10): 1180 (2008). (Figs. 2-3).

≡ *Agaricus conopilus* Fr., *Syst. Mycol.* 1: 504 (1821) : Fr., *ibidem*. [basón.]

≡ *Psathyra conopilus* (Fr. : Fr.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.*: 70 (1871).

≡ *Drosophila conopilus* (Fr.: Fr.) Quél., *Enchir. Fung.*: 116 (1886) ["conopilea"].

≡ *Coprinarius conopilus* (Fr. : Fr.) J. Schröt., *in* Cohn, *Kryptog. Fl. Schles.* 3(1): 564 (1889) ["conopileus"].

≡ *Pilosace conopilus* (Fr. : Fr.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 3(2): 504 (1898).

≡ *Pratella conopilus* (Fr. : Fr.) Cout., *Eubasidiomyc. Lusitanici*: 92 (1919).

≡ *Psathyrella conopilus* (Fr. : Fr.) A. Pearson & Dennis, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 31: 185 (1948).

≡ *Drosophila subatrata* var. *conopilus* (Fr. : Fr.) Kühner & Romagn., *Fl. Anal. Champ. Sup.*: 354 (1953) ["conopilea"] [*nom. inval.*, basiónimo no citado; art. 41.5].



Fig. 2. *Parasola conopilus*. A: Basidiomas (GM-2725). B: Basidiomas (GM-2742). Fotos: G. Muñoz.

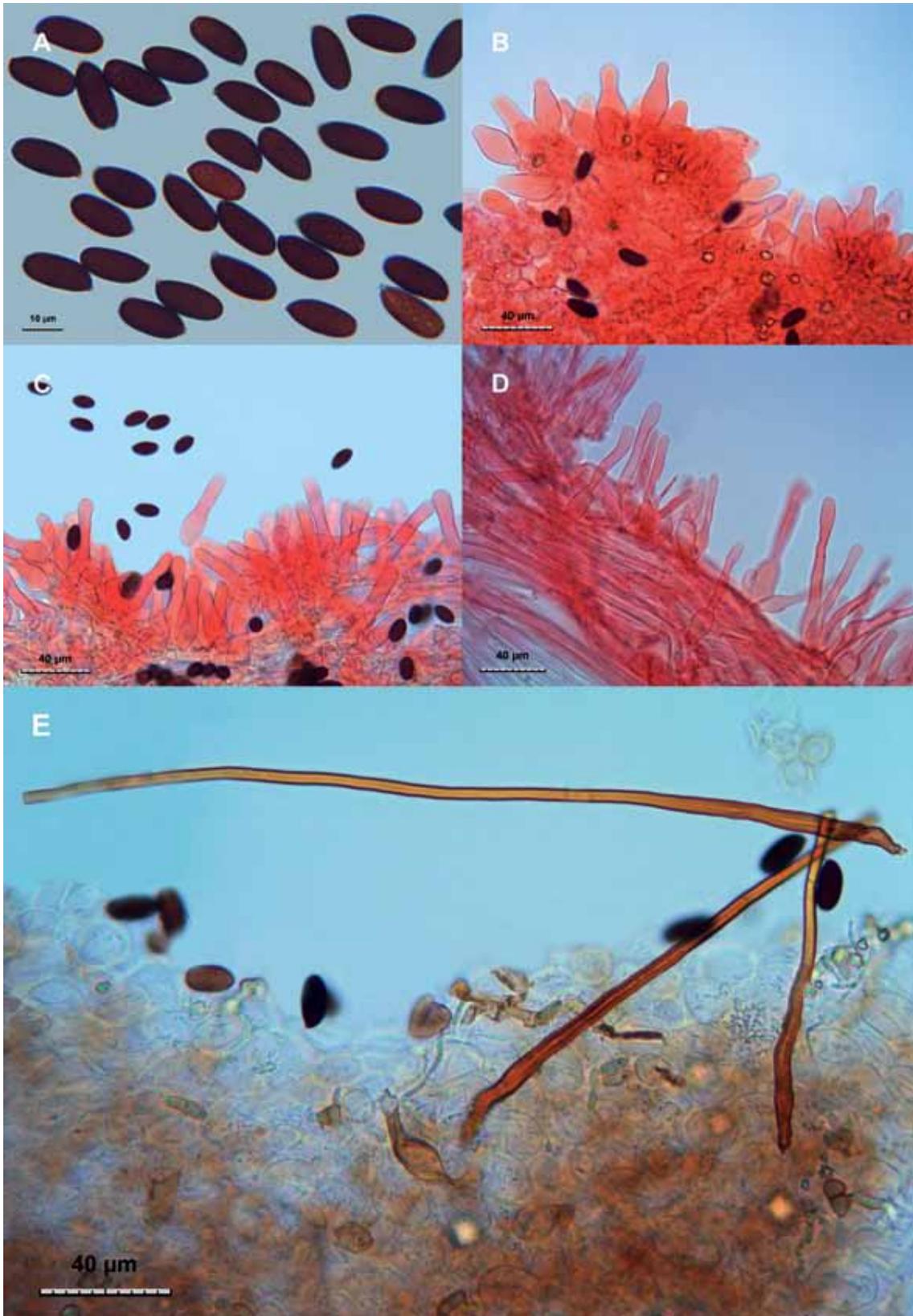


Fig. 3. *Parasola conopilus*. A: Basidiósporas (GM-2280). B: Arista laminar (GM-2280). C: Arista laminar (GM-2344). D: Estipitipellis (GM-2344). E: Pileipellis (GM-2280). Fotos: G. Muñoz.

Material estudiado: LA RIOJA: Las Ruedas de Ocón, 42° 16' 58" N - 2° 13' 43" W, 1250 m, al borde de un camino embarrado, bajo hayas, 12-XI-2011, *leg.* G. Muñoz, GM-2344. Autol, Los Livillos, 42° 16' 11" N - 2° 0' 38" W, 450 m, sobre suelo nitrogenado con abundante materia orgánica, en plantación de olivos jóvenes, 10-XI-2012, *leg.* G. Muñoz, GM-2725. Autol, lugar próximo, sobre tronco de chopo caído, a orillas de un río, 17-XI-2012, *leg.* G. Muñoz, GM-2742. ZARAGOZA: Zaragoza, Parque Grande, 41° 37' 33" N - 0° 53' 48" W, 240 m, sobre césped muy húmedo, bajo *Cupressus* sp., 1-XI-2011, *leg.* G. Muñoz, GM-2280.

Descripción macroscópica

Píleo de 2 a 5 cm de diámetro, primero cónico, luego cónico acampanado o algo extendido; cutícula muy higroscópica, de color marrón leonado, marrón rojizo o marrón oscuro y largamente estriada en estado húmedo, al secarse desaparece la estriación y los colores se tornan más pálidos. Láminas escotadas, apretadas, con laminillas intercaladas; primero blanquecinas o blanco grisáceas, luego negruzcas, con la arista blanquecina; esporada negruzca. Estípites de 3-20 x 0,2-0,6 cm, largo y estilizado, cilíndrico, frágil, blanco o ligeramente manchado de pardusco, pruinoso hacia el ápice y liso en el resto. Carne escasa, delicada y frágil, grisácea; sin olor ni sabor significativos.

Descripción microscópica

Basidiosporas de 12,34-15,66-18,98 x 7,26-7,82-8,38 μm , lisas, elipsoides, de color marrón rojizo en agua y marrón muy oscuro en KOH al 5 %, con gran poro germinativo central. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, de 20-40 x 10-15 μm . Arista laminar estéril, ocupada por abundantes queilocistidios de paredes delgadas y morfología variable, tanto en la misma colección como de una colección a otra, utriformes, subutriformes o anchamente lageniformes, estos últimos con un cuello largo subcilíndrico, de 40-80 x 10-20 μm , entremezclados con aislados paracistidios claviformes o esferopedunculados, en ocasiones difíciles de observar, de 20-30 x 8-15 μm . Pleurocistidios ausentes. Pileipellis himeniforme, constituida por una capa de células claviformes, entre

las que se observan llamativas sétulas o pelos largos, fusiformes, de paredes gruesas y de color marrón oscuro, de 90-600 μm de longitud. Estipitellis de la zona superior con presencia de abundantes caulocistidios habitualmente más estrechos que los queilocistidios, lageniformes, con un cuello muy largo, entremezclados con abundantes paracaulocistidios. Fíbulas presentes en las estructuras estudiadas.

Comentarios

Se trata de un taxón ampliamente distribuido en la Península Ibérica, que aparece en la mayoría de los catálogos micológicos; también es muy abundante en el resto de Europa (LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; MELZER, s. d.), así como en Norteamérica (SMITH, 1972). Aunque es ubicuo, muestra predilección por los suelos muy nitrogenados, por lo que es muy abundante en cunetas de carreteras, caminos, parques urbanos, jardines y praderas, creciendo ejemplares aislados o en grupos más o menos numerosos, aunque no de modo cespitoso; también puede salir en bosques de diferentes tipos, directamente terrestre o sobre madera enterrada en descomposición; igualmente, puede desarrollarse sobre troncos de árboles muertos (como hemos comprobado en nuestra colección GM-2742) e incluso en excrementos (LARSSON & ÖRSTADIUS, 2008).

Hasta hace poco tiempo, venía incluido en el género *Psathyrella*, pero diferentes estudios moleculares han demostrado que es una especie genéticamente más próxima al género *Parasola* (WALTHER & al., 2005; PADAMSEE & al., 2008; VASUTOVÁ & al., 2008; LARSSON & ÖRSTADIUS, 2008; NAGY & al., 2009). PADAMSEE & al. (2008) sugirieron que, debido a las diferencias morfológicas de *P. conopilus* con las especies del género *Parasola* (principalmente que posee pileocistidios de paredes delgadas y carece de pleurocistidios), debería crearse uno diferente en el que incluir este taxón; no obstante, y coincidiendo con NAGY & al. (2009), pensamos que es más acertado, siempre que sea posible, incluir el taxón dentro de un género ya existente, haciendo el esfuerzo de introducirlo en una sección



determinada, para así no crear nuevos géneros de forma superflua; además, tal y como también expresan SMITH (1972), KITS VAN WAVEREN (1985) y LARSSON & ÖRSTADIUS (2008), no hemos encontrado pileocistidios de paredes delgadas en ninguna de nuestras colecciones y, por tanto, la ausencia de pleurocistidios, por sí sola, no parece suficiente como para separarlo en un género aparte; por tanto, aceptamos la recombinación a *Parasola* que propusieron LARSSON & ÖRSTADIUS (2008), aunque creemos necesario añadir o describir que en este género pueden encontrarse especies con el píleo liso, no plisado o acanalado; aun así, algunos autores recientes la consideran como una *Psathyrella* (EYSSARTIER & ROUX, 2011), y simplemente hacen referencia a los trabajos de reclasificación anteriormente citados.

Es una especie fácil de identificar con algo de experiencia, incluso macroscópicamente, ya que posee un píleo cónico o algo acampinado, sin restos de velo, muy higroscópico (lo que hace que el color y aspecto del mismo varíe mucho con el grado de humedad, como se puede comprobar en nuestras colecciones GM-2725 y GM-2742) y un estípote habitualmente largo y estilizado de color blanco; con estas características, podría parecerse a *Coprinopsis marcescibilis* (Britzelm.) Örstadius & E. Larss., pero esta especie muestra vistosos restos de velo en el margen y los colores del píleo son algo diferentes; microscópicamente, la característica que mejor define a la especie son los largos pelos o sétulas de la pileipellis, denominados por algunos autores como esclerocistidios (ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008) y por otros como pileocistidios (BOCCARDO & al., 2008). Dentro del género *Psathyrella* era la única especie que presentaba esta característica. En el género *Parasola* tenemos otro taxón con sétulas de aspecto similar, *Parasola auricoma* (Pat.) Redhead, Vilgalys & Hopple, pero éste es delicuescente, posee un sombrero acanalado y esporas de menor tamaño.

La primera descripción de FRIES (1821) fue muy somera, aunque posteriormente la amplió (FRIES, 1874), considerándola como una especie

muy polimorfa, variable en tamaño y extremadamente higroscópica; es por ello que algunos taxones tratados como especies diferentes, en realidad son coespecíficos. El ejemplo más claro es *Psathyrella subatrata* (Batsch) Gillet, considerada como especie diferente por muchos autores (FRIES, 1838, 1874; GILLET, 1878; STEVENSON, 1886; COOKE, 1887; SACCARDO, 1887; RICKEN, 1913, REA, 1922; SINGER, 1975). LANGE (1939) observó similitudes entre ambos taxones, y por ello la trató como una variedad (*Psathyra conopileia* var. *subatrata* [Batsch] J.E. Lange) con tonos más oscuros y de aspecto más higroscópico y KÜHNER & ROMAGNESI (1953) hicieron lo mismo, pero al contrario (*Drosophila subatrata* var. *conopileia* [Fr. : Fr.] Kühner & Romagn., inval., art. 41.5). Como explica KITS VAN WAVEREN (1977, 1985) en sus excelentes trabajos, muy probablemente *P. conopilus* es una forma deshidratada de *P. subatrata*, pudiéndose observar bien en las planchas de LANGE (1939) y, como ya hemos comentado, también en nuestras diferentes colecciones (ver fig. 2), apoyando así una primera propuesta de sinonimia entre los dos taxones realizada ya años antes por DENNIS & al. (1960) y seguida por SMITH (1972); actualmente, todos los autores aceptan esta coespecificidad y, aunque algunos la citan como *P. subatrata* (GARCÍA-BLANCO & SÁNCHEZ, 2009), el nombre prioritario es *P. conopilus*, ya que, aunque *A. subatratus* Batsch sea anterior, *A. conopilus* Fr. : Fr. es un nombre sancionado y *A. subatratus* Batsch no, ya que fue tratado en cursiva en el Index (FRIES, 1832). Cabe destacar el trabajo de PADAMSEE & al. (2008), donde sí las consideran especies diferentes, algo posteriormente rebatido por LARSSON & ÖRSTADIUS (2008). Otras especies sinonimizadas con *P. conopilus* son *Psathyrella arata* (Berk.) Sacc., *nom. illeg.*, cuya descripción es idéntica (DENNIS & al., 1960; KITS VAN WAVEREN, 1977; LUDWIG, 2007; MELZER(s. d.), *Psilocybe castaneicolor* Murrill y *Psathyrella graciloides* (Peck) Sacc., habiendo examinado SMITH (1972) el material tipo de ambas, además de *Psathyrella circellatipes* Benoist, de la que H. Romagnesi también estudió el holotipo (KITS VAN WAVEREN, 1985). En la web de MELZER (s. d.),

así como en el trabajo de KITS VAN WAVEREN (1985) pueden observarse algunas sinonimias más.

En diferentes obras se propone un cambio en la grafía de la especie. Así, LUDWIG (2007) y MELZER (s. d.) abogan por el término "*conopileus*", argumentando que FRIES (1821) se refirió a la peculiar morfología del sombrero ("*pileus*", en latín) y no a sus pelos o sétulas ("*pilus*", en latín); además, tal y como comenta MELZER (s. d.), el autor sueco rechazó el epíteto "*conocephalus*", en favor de "*conopilus*", debido a que el primer nombre ya estaba ocupado por *Agaricus conocephalus* Bull. (1783) y, en 1874, el mismo Fries lo corrigió a "*conopileus*", grafía utilizada después por GILLET (1878), STEVENSON (1886) y COOKE (1887). Por otro lado, otros autores sugieren utilizar el epíteto con terminación femenina, concordando con el género, bien como "*conopila*" (MORGAN, 1907) o, siguiendo a LANGE (1939), REA (1922) y RICKEN (1915), como "*conopilea*" (ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008). Nosotros seguimos la opinión de KITS VAN WAVEREN (1977, 1985), quien acertadamente defiende que la grafía original del epíteto utilizada por FRIES (1821) fue "*conopilus*" y no debe ser corregida a "*conopileus*" ya que de acuerdo con el artículo 15.1 del actual Código de Melbourne (MCNEILL & al., 2011), la grafía de los nombres sancionados debe considerarse como a conservar, excepto para los casos previstos en el artículo 60.1, de los cuales aquí no afecta ninguno, y además como vemos en su Ex. 1, un nombre no debe ser cambiado por otro sólo porque sea preferible filológicamente. Pero además, filológicamente, el término "*pilus*" es la transliteración correcta al latín del término griego "*pilos*", apareciendo dicho término (junto a "*pilleus*") como una variante de "*pileus*" en algún diccionario de latín consultado. También el artículo 23.2 indica que un nombre de especie puede ser tomado de cualquier fuente e, incluso, formarse arbitrariamente. En cuanto al cambio de su terminación, cuando se combina en géneros femeninos, debemos recordar que, de acuerdo con el artículo 23.5, los epítetos constituidos por sustantivos en aposición (cono-pilus) retienen su propio género gramatical y terminación

independientemente del género gramatical del nombre del género en el que se combinen, afirmación ya expresada hace años por ESCALLON (1990), quien incluso pone de ejemplo el caso que nos ocupa. Finalmente, todos los epítetos utilizados posteriormente al combinarse en otros géneros o como corrección de otros existentes tales como "*conopila*", "*conopilea*" o "*conopileus*" deben ser considerados variantes ortográficas por aplicación del artículo 61.2, y por lo tanto la única variante válida de acuerdo con el artículo 61.1 es la forma que apareció en la publicación original, es decir, "*conopilus*".

Psathyrella cernua (Vahl : Fr.) M. Lange, *Sydowia* 36: 187 (1983). (Fig. 4).

≡ *Agaricus cernuus* Vahl, *Fl. Danic.* 6(17): tab. 1008 (1790) : Fr., *Syst. Mycol.* 1: 298 (1821). [basón.]

≡ *Psathyra cernua* (Vahl : Fr.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.*: 70 (1871).

≡ *Psilocybe cernua* (Vahl : Fr.) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, sér II, 5: 147 (1872).

≡ *Drosophila cernua* (Vahl : Fr.) Quél., *Enchir. Fung.*: 117 (1886).

≡ *Astylospora cernua* (Vahl : Fr.) Fayod, *Ann. Sc. Nat.*, sér. VII, 9: 337, pl. 6, fig. 6 (1889) ["*Atylospora*"].

≡ *Pratella cernua* (Vahl : Fr.) Kirchner & Eichler, *Jh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemb.* 50: 448 (1894).

– *Psathyrella cernua* (Vahl : Fr.) M.M. Moser, *in* Gams, *Kl. Krypt. Fl. Mittel.* 2: 209 (1953) [nom. inval., basónimo no citado, art. 41.5].

– *Psathyrella cernua* (Vahl : Fr.) G. Hirsch, *Wiss. Z. Friedrich Schiller Univ. Jena* 33(6) : 815 (1984) [isónimo posterior sin estatus nomenclatural, art. 6.3; ver nota 2].

Material estudiado: LA RIOJA: Zarzosa, 42° 10' 55" N - 2° 19' 19" W, 800 m, crecimiento gregario y subfasciculado al pie de un chopo, aparentemente terrestre, 21-XI-2011, leg. G. Muñoz, GM-2380.

Descripción macroscópica

Píleo de 2 a 5 cm de diámetro, primero hemisférico, luego convexo, al final casi aplanado; cutícula higroscópica, lisa o muy finamente pruinosa en ejemplares jóvenes, estriada en el margen,

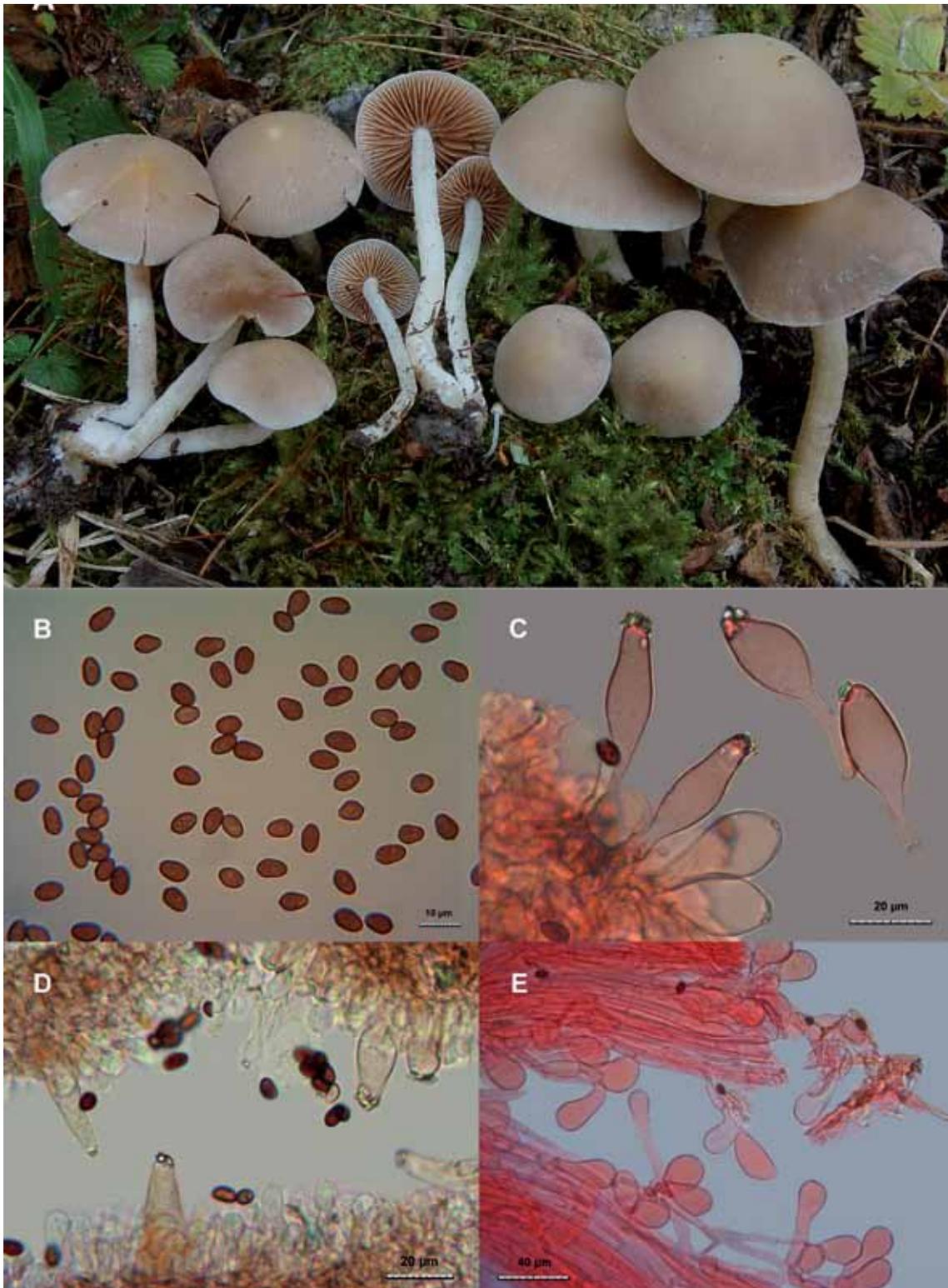


Fig. 4. *Psathyrella cernua* (GM-2380). A: Basidiomas. B: Basidiósporas. C: Arista laminar. D: Pleurocistidios. E: Estipitipellis. Fotos: G. Muñoz.

de color pardo grisáceo más o menos uniforme, a veces con tonos café con leche hacia la zona central; al comenzar a deshidratarse aparecen tonos amarillentos o pardo amarillentos, ocasionalmente con reflejos rosados, terminando en tonos pardos apagados; velo general ausente. Láminas escotadas, separadas, con laminillas intercaladas, blancas en los primordios, rápidamente de color marrón canela o marrón ferrugíneo, al final marrón chocolate o marrón muy oscuro, con la arista dentada y blanquecina. Esporada de color púrpura negruzco. Estípite de 3-6 x 0,3-0,4 cm, firme, cilíndrico, algo sinuoso, con la base ligeramente engrosada y frecuentemente con varios ejemplares unidos en ella; superficie fibrosilla, pruinosa en la zona apical y algodonosa en la base, de color blanco. Carne escasa, marrón en el píleo y blanquecina en el estípite; olor y sabor no apreciables.

Descripción microscópica

Basidiósporas de 5,64-6,44-7,24 x 3,7-4,14-4,58 μm , lisas, de color marrón rojizo en agua y marrón oscuro en KOH, subovoides, mitriformes, subcilíndricas, ocasionalmente constreñidas en la zona central, subfaseoliformes en visión lateral, con pequeño poro germinativo central. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, de 17-25 x 6-9 μm . Arista laminar estéril, ocupada por abundantes queilocistidios de paredes gruesas (0,5-1 μm), metuloides, en su mayoría anchos y obtusos, algunos lageniformes, subcilíndricos, de 30-50 x 8-15 μm , acompañados de frecuentes paracistidios claviformes o anchamente claviformes, de 10-15 x 7-12 μm . Pleurocistidios relativamente abundantes, de morfología similar a la de los queilocistidios aunque algo más estrechos, de 30-50 x 8-12 μm . Pileipellis himeniforme, con 3-4 capas de células globosas, subglobosas o piriformes. Estipitipellis de la zona superior con presencia de abundantes caulocistidios metuloides, similares a los cistidios del himenio, entremezclados con abundantes células claviformes, subclaviformes o piriformes. Fíbulas presentes en todas las estructuras.

Comentarios

Se trata de una especie poco frecuente, que

puede crecer de forma gregaria o cespitosa en bosques de planifolios, parques y jardines (ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; MELZER, s. d.); habitualmente sale alrededor o sobre los tocones muertos, preferentemente de los géneros *Fagus*, *Populus* (KITS VAN WAVEREN, 1985), *Fraxinus* (ENDERLE, 1989) y *Acer pseudoplatanus* (VASUTOVÁ, 2008), aunque, como ocurre en nuestro caso, también puede crecer en la base de árboles vivos. Las georreferencias peninsulares son escasas, siendo ésta la primera para La Rioja; según HERNÁNDEZ-CRESPO (2006), la encontramos citada en La Coruña, Navarra y Vizcaya; también está registrada en Lugo (SOLIÑO & al., 1999) y Asturias (RUBIO & al., 2005).

Clásicamente, este taxón se ha incluido en la sección *Spadiceae* (Morgan) Kits van Wav. emend. KITS VAN WAVEREN (1985), cuyas especies poseen cistidios metuloides de paredes gruesas. Además de esta característica, *P. cernua* se distingue por la ausencia de velo general, incluso en los primordios, los tonos pardo grisáceos y relativamente uniformes del píleo, las láminas separadas de color marrón canela o marrón ferrugíneo (que recuerdan a las de las especies del género *Cortinarius* o *Hebeloma*), que no llegan a volverse negras, y el estípite fibriloso de color blanco; microscópicamente, son típicas las esporas de color marrón rojizo oscuro y pequeño tamaño, y los cistidios metuloides, obtusos y de paredes gruesas; VASUTOVÁ (2008), refiere haber encontrado algunos pileocistidios tras estudiar sus numerosas colecciones, algo que no hemos podido constatar en nuestra recolecta. La especie más próxima y difícil de separar es *Psathyrella spadicea* (P. Kumm.) Singer, que es habitualmente más robusta, posee láminas más apretadas, esporas subhialinas o, al menos, poco coloreadas y cistidios agudos. Otras especies con cistidios metuloides son diferentes macroscópicamente, principalmente porque poseen velo; de entre ellas destacaremos *Psathyrella pygmaea* (Bull. : Fr.) Singer, de tamaño mucho menor y *Psathyrella olympiana* A.H. Sm., con láminas apretadas, olor leve a pelargonio (ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008) y esporas mayores (de 7,5-11 x 5-6 μm). *Psathyrella spintrigeroides* P.D.



Orton, incluida por algunos autores en la sección *Spadiceae* (KITS VAN WAVAREN, 1985), posee velo y tiene cistidios lageniformes y no metuloides, entre otros rasgos diferenciadores; estudios moleculares en relación con esta última especie (LARSSON & ÖRSTADIUS, 2008; VASUTOVÁ & al., 2008) la sitúan más próxima a la sección *Pennatae* Romagn. emend. Kits van Wav., lo que iría más acorde con sus características morfológicas. También poseen cistidios metuloides *Psathyrella variata* A.H. Sm., aunque actualmente se considera sinónimo de *P. spadicea* (ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; VASUTOVÁ & al., 2008; MELZER, s. d., que la trata como *Psathyrella sarcocephala* [Fr.] Singer); y *Psathyrella camptopoda* A.H. Sm., especie americana muy similar a *P. cernua*, que carece de velo y se distinguiría por poseer láminas más apretadas, estípites más cortos y esporas más estrechas (SMITH, 1972). Como se ha comentado, se han llevado a cabo estudios moleculares recientes en la sección *Spadiceae* (VASUTOVÁ & al., 2008; LARSSON & ÖRSTADIUS, 2008), de los cuales parece extraerse que las especies sin velo (*P. cernua*, *P. spadicea* y *P. camptopoda*) forman un clado muy consistente, molecularmente más próximo al género *Lacrymaria* que al resto de especies de la familia *Psathyrellaceae* creada por REDHEAD & al. (2001), e incluso LARSSON & ÖRSTADIUS (2008), sugieren que estas tres especies pertenecerían a un género diferente dentro de esta familia.

Desde el punto de vista nomenclatural *P. cernua* es un taxón complejo, ya que, incluso actualmente, hay opiniones enfrentadas. Intentaremos exponer aquí la información más relevante, a nuestro juicio, para entender el conflicto: *Agaricus membranaceus* Scop., taxón descrito en 1772, fue el primer nombre que recibió esta especie, pero al no ser sancionado posteriormente por Fries, se reemplazó por *Agaricus cernuus* Vahl (1790), que sí fue sancionado (FRIES, 1821). Las interpretaciones de *A. cernuus* que se han hecho con posterioridad han sido diversas y muchas veces confusas, como bien expresa MELZER (s. d.), poniendo, entre otros, el ejemplo de KONRAD & MAUBLANC (1929). KÜHNER & ROMAGNESI (1953) también destacan esta

ambigüedad, comentando que no tienen constancia de ninguna interpretación clara de *P. cernua*, salvo la de RICKEN (1915) y reseñando que el mismo Konrad “a reconnu en effet que *le cernua* figuré dans ses *icones selectae* n'était qu'une forme à voile disparu de *Candolleana*”. En los últimos años, parece haber cierta unanimidad a la hora de interpretar *P. cernua* (KITS VAN WAVAREN, 1985; ENDERLE, 1989; BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1995; LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; MELZER, s. d.), como una especie con caracteres morfológicos acordes con los que aquí hemos descrito. Es importante comentar aquí que todos los autores antes mencionados atribuyen la combinación *Psathyrella cernua* a Hirsch, excepto LUDWIG (2007), que se la atribuye a M. Lange, aunque no da ninguna explicación al respecto. Nosotros también atribuimos la combinación a M. Lange, ya que este autor (LANGE, 1983), publicó su trabajo el 31-XII-1983, mientras HIRSCH (1984) no lo hizo antes del 18-VII-1984. LANGE (1983) hace una relación de los nombres que Fries aceptó de la obra “Flora Danica”, o bien de los nombres que usó Fries basándose en ilustraciones de esta obra, y (quizás de forma involuntaria) realiza la combinación válida *Psathyrella cernua* (Vahl ex Fr.) M. Lange, ya que hace una referencia completa y directa al basónimo (MCNEIL & al., 2012: art. 45.1) y M. M. Moser no contribuyó activamente a la obra de M. Lange por lo que la citación a “Moser” como autor de la combinación no puede ser considerada una adscripción de dicha combinación a este autor (MCNEIL & al., 2012: art. 46.2; ver también su ej. 11). Recientemente, VASUTOVÁ (2008) rechaza el nombre de *P. cernua*, argumentando que *Agaricus cernuus* Vahl en su sentido original crece en una pradera con estiércol y su ilustración original muestra unos basidiomas con velo, correspondiendo probablemente, según esta autora, a *Psathyrella candolleana* (Fr. : Fr.) Maire. Aunque posteriormente FRIES (1821) sí que interpretó la especie, al sancionarla, hacia el concepto actual de *P. cernua*, para esta autora, al partir de una imagen y descripción erróneas, ya no podría ser aplicado al nombre actual. Por otro lado, en 1801 se describió *Agaricus papyra-*

ceus Pers. : Fr.; aunque originalmente fue descrito por Persoon, éste se basó en una imagen de *A. membranaceus* de Bolton (que, de acuerdo a la descripción del autor, mostraba unas láminas negras en la madurez, rasgo no acorde con *P. cernua*, y que incluso genera dudas a la misma Vasutová); la autora en su trabajo selecciona *A. papyraceus* como basiónimo, la imagen de Bolton como lectotipo (al no haber holotipo) y recombina la especie como *Psathyrella papyracea* (Pers. : Fr.) Vasutová, a pesar de las dudas que ella misma expresa en relación a *A. papyraceus*. LANGE (1939), también describe e iconografía *Agaricus papyraceus*, tratándolo (con diferente autoría) como *Psilocybe papyracea* (Bolt.) Fr., y el dibujo se asemeja mucho al concepto actual que nosotros tenemos de *P. cernua*; además este autor comenta que *Psilocybe cernua* es una especie dudosa y confusa. Pensamos que estas apreciaciones son correctas y, aunque posiblemente en el futuro el nombre de *P. cernua* sea rechazado, preferimos ser cautos y mantenerlo en el presente artículo, a la espera de trabajos que aclaren el problema.

KITS VAN WAVEREN (1985) y MELZER (s. d.), sinonimizan *Psathyrella polycephala* (Fr.) A.H. Sm. con *P. cernua*. ÖRSTADIUS (2007), también sinonimiza *Psathyrella ivoënsis* Örstadius (especie sin velo) con *P. cernua*, argumentando que tras crear la especie, examinó más material correspondiente a *P. cernua* y pudo comprobar que es un taxón más variable de lo esperado, por lo que *P. ivoënsis* encaja en la variabilidad de *P. cernua*.

Psathyrella effibulata Örstadius & E. Ludw., *Windahlia* 22: 81 (1997). (Fig. 5).

Material estudiado: LA RIOJA: Calahorra, 42° 16' 20" N - 1° 58' 50" W, 350 m, en la orilla de un camino, sobre suelo muy arcilloso, en terreno inculto, 25-XI-2012, leg. G. Muñoz, GM-2753.

Descripción macroscópica

Píleo de 0,3 a 0,5 cm de diámetro, primero hemisférico, luego convexo y ligeramente mameonado; cutícula higroscópica, profundamente estriada radialmente, de color marrón rojizo o marrón castaño, más oscuro hacia el centro;

al ir deshidratándose se torna de color pardo apagado o crema y desaparece el estriamiento; velo general relativamente espeso, a modo de fibrillas blanquecinas distribuidas más o menos homogéneamente por toda la superficie. Láminas adheridas, relativamente separadas, con laminillas intercaladas; primero de color grisáceo, luego negruzco, con la arista blanquecina, no pigmentada de rojizo. Esporada negruzca. Estípite de 1-3 x 0,05-0,1 cm, cilíndrico, no bulboso, pruinoso en los dos tercios superiores, levemente fibrilloso hacia la base; blanquecino o grisáceo. Carne delgada, grisácea; sin olor ni sabor significativos.

Descripción microscópica

Basidiósporas de 8,96-9,90-10,84 x 4,76-5,30-5,84 µm, lisas, de color marrón rojizo en agua, marrón muy oscuro en KOH al 5 %, elipsoides, subtruncocónicas, subcilíndricas, algunas ligeramente ovoides, vagamente amigdaliformes en visión lateral, con evidente poro germinativo central. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, de 15-25 x 8-10 µm. Arista laminar estéril, ocupada por queilocistidios de paredes delgadas, hialinos o subhialinos, la mayoría lageniformes o anchamente lageniformes y en ocasiones vagamente mucronados, algunos subutriformes o subfusiformes, de 20-50 x 10-14 µm, con algunos paracistidios claviformes, anchamente claviformes o esferopedunculados entremezclados, de 15-35 x 10-20 µm. Pleurocistidios muy raros, visibles sólo tras varias preparaciones y no en todos los ejemplares, lageniformes, algunos bifurcados, de 30-45 x 12-14 µm. Pileipellis en himenodermis, formada por 2-3 capas de células subglobosas o anchamente claviformes. Estipitipellis con presencia de caulocistidios lageniformes, más bien estrechos, poco frecuentes y habitualmente en pequeños grupos, entremezclados con frecuentes paracaulocistidios. Fíbulas ausentes.

Comentarios

Especie descrita recientemente y sólo encontrada en Europa (ÖRSTADIUS & LUDWIG, 1997), cuyas únicas georreferencias son de Alemania, Francia y Suecia (LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS &

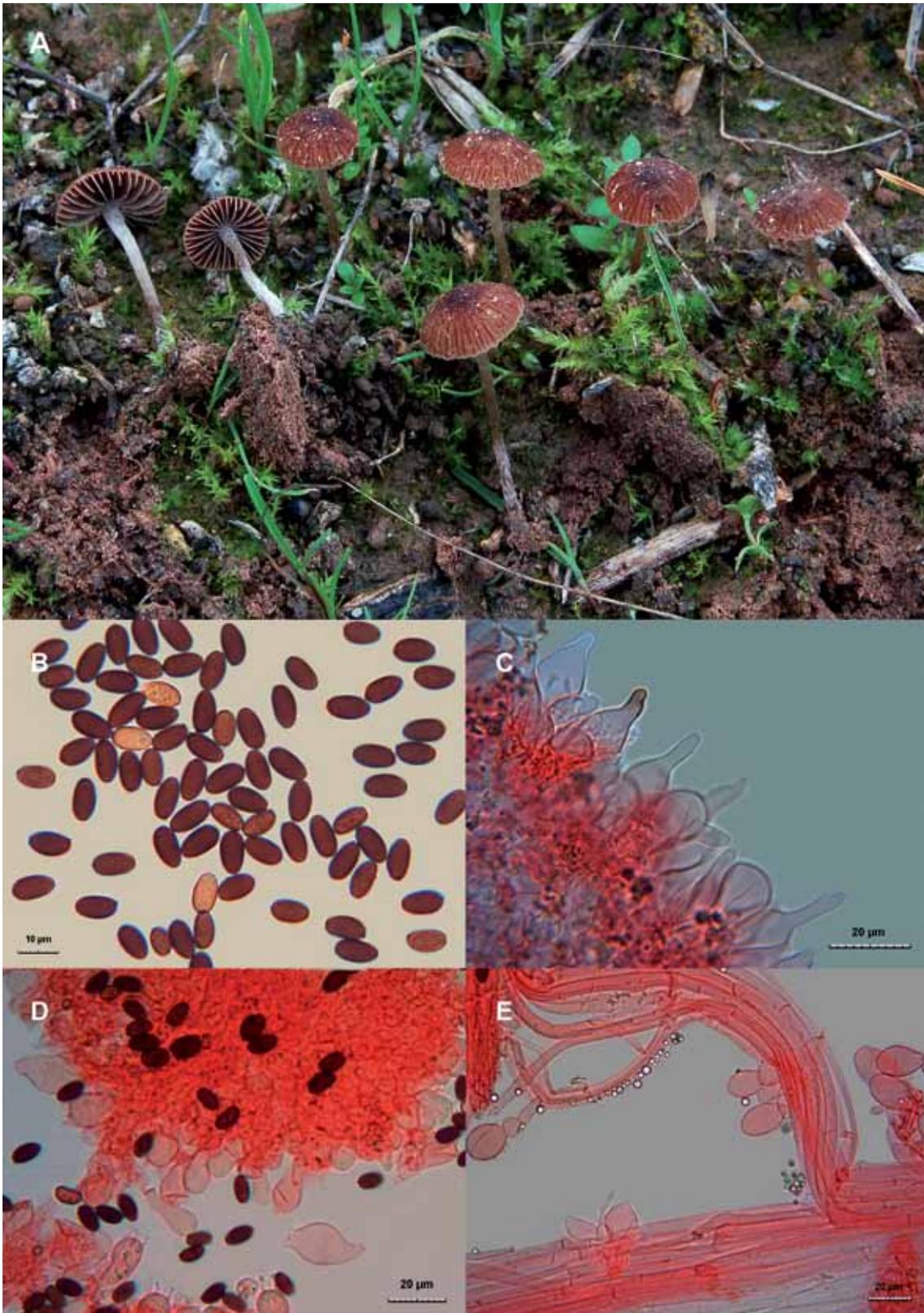


Fig. 5. *Psathyrella effibulata* (GM-2753). A: Basidiomas. B: Basidiosporas. C: Arista laminar. D: Pleurocistidios. E: Estipitipellis. Fotos: G. Muñoz.

KNUDSEN, 2008; MELZER, s. d.); por tanto, según nuestros datos, se trata de la primera cita para la Península Ibérica y también para el sur de Europa. En la escasa bibliografía disponible sobre este taxón, se observa un hábitat bastante variado, pudiendo crecer en praderas, terrenos incultos o semiáridos, pastizales, suelos nitrogenados e incluso sobre madera enterrada en descomposición; de forma característica, se describe una cierta apetencia por crecer entre plantas del género *Urtica* (LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008); nuestra recolecta crecía al borde de un camino, en un suelo de tipo arcilloso.

Es una especie de pequeño tamaño, cuyo píleo no mide más de 2 cm de diámetro (en nuestros ejemplares no llegaba a 1 cm) y que se caracteriza por ser marcadamente estriado de forma radial y de color marrón rojizo, con un velo de espesor variable, a modo de fibrillas blanquecinas distribuidas homogéneamente por su superficie; en relación al velo, en la descripción original se reseña como escaso, mientras que en nuestra colección es relativamente abundante, lo que nos llamó la atención; no obstante, E. Ludwig refiere que el velo puede ser de espesor variable, habiendo encontrado colecciones con un velo muy similar al de la nuestra (*com. pers.*); de hecho, en sus planchas (LUDWIG, 2007), los ejemplares ya muestran un espesor de velo variable; las láminas son espaciadas y la arista generalmente blanquecina, sin tonos rojizos, como hemos comprobado en nuestra recolecta, aunque tanto LUDWIG (2007) como ÖRSTADIUS & KNUDSEN (2008), comentan que ocasionalmente sí puede estar pigmentada. Microscópicamente se caracteriza por la morfología esporal, los queilocistidios lageniformes, la escasez o, muchas veces, ausencia de pleurocistidios (MELZER, s. d.) y, sobre todo, la ausencia de fíbulas. Este último dato es imprescindible para la determinación, siendo necesario asegurarse bien de la ausencia de las mismas, para lo cual hay que realizar varias preparaciones y, al contrario de lo que ocurre en géneros como *Entoloma*, en el que es necesario insistir más en la base de los basidios, etc., en *Psathyrella* nos parece más interesante buscarlas en las hifas del estípite, de tal forma que si

ahí no vemos fíbulas, casi con toda seguridad la especie será afibulada.

Las especies del género *Psathyrella* que carecen de fíbulas son escasas y, de entre ellas, debemos destacar: *Psathyrella vinosofulva* P.D. Orton, también tratada en el presente trabajo, que posee unos colores vinosos por lo general más llamativos, esporas mayores y pleurocistidios más numerosos; *Psathyrella purpureobadia* Arnolds, muy similar, incluso genéticamente (LARSSON & ÖRSTADIUS, 2008), pero con esporas algo mayores, de 9-11,5 x 5-6 μm (ARNOLDS, 2003; LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; EYS-SARTIER & ROUX, 2011), pleurocistidios algo más abundantes de morfología subtriforme y hábitat casi exclusivamente coprófilo (LARSSON & ÖRSTADIUS, 2008); *Psathyrella immaculata* E. Horak & Griesser, diferenciada por su vistoso píleo de color blanco con tonos amarillentos, esporas más pequeñas, de 7-8,5 x 3-3,5(-4) μm (MELZER, s. d.), cistidios utriformes y crecimiento cespitoso bajo *Alnus incana*, y *Psathyrella romellii* Örstadius, para nosotros difícil de distinguir, que se diferenciaría por los pleurocistidios numerosos (en ocasiones también bifurcados) y su hábitat exclusivo sobre madera de hayas.

ENDERLE (1994), en sus estudios sobre el género *Psathyrella*, ya encontró la especie aquí tratada, describiéndola como "*Psathyrella spec. 5*" y anteriormente, según explican ÖRSTADIUS (2007), ÖRSTADIUS & KNUDSEN (2008), LUDWIG (2007) y MELZER (s. d.), también la estudió GRÖGER (1984), pero como *Psathyrella ocellata* (Romag.) M.M. Moser. Por otro lado, *Psathyrella citerinii* Eyssart., también podría ser coespecífica, como indican MELZER (s. d.) y LUDWIG (2007), este último reflejando estudios llevados a cabo por Leif Örstadius.

Psathyrella gossypina (Bull. : Fr.) A. Pearson & Dennis, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 31(3-4): 184 (1948). (Figs. 6-7).

≡ *Agaricus gossypinus* Bull., *Herb. Fr.* 9: tab. 425 (1789) : Fr., *Syst. Mycol.* 1: 310 (1821). [basón.]

≡ *Psathyra gossypina* (Bull : Fr.) Quéél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, sér. 2, 5: 439 (1875).

≡ *Pannucia gossypina* (Bull. : Fr.) P. Karst.,



Fig. 6. *Psathyrella gossypina*. A: Basidiomas (JB-0397 - GM-2756). B: Basidiomas (GM-2329). Fotos: J. Baz y G. Muñoz.

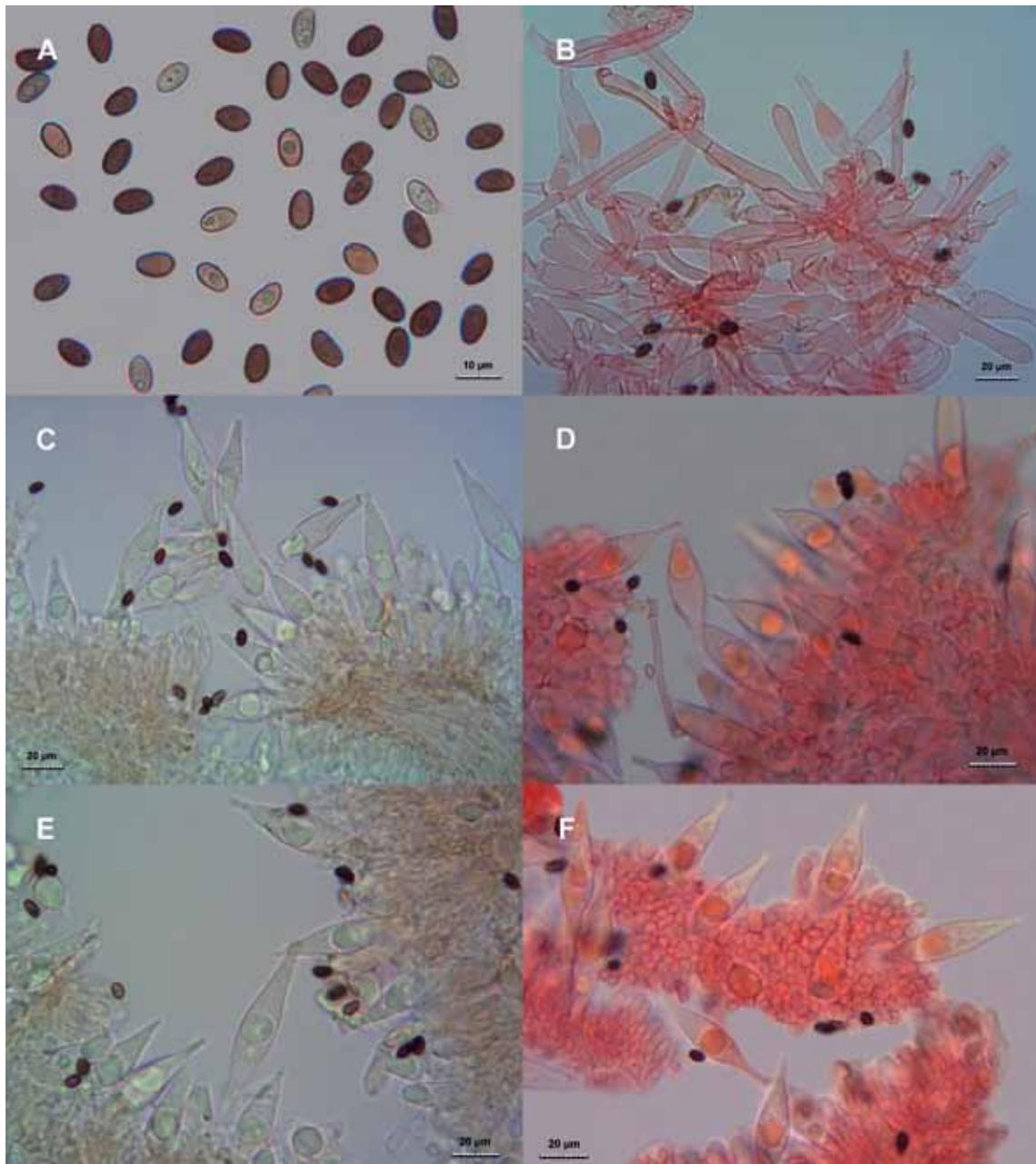


Fig. 7. *Psathyrella gossypina*. A: Basidiósporas (GM-2756). B: Estipitipellis (GM-2756). C y D: Arista laminar (GM-2329). E y F: Pleurocistidios (GM-2329). Fotos: G. Muñoz.

Bidr. Känn. Finl. Nat. Folk 32: 515 (1879).

≡ *Drosophila gossypina* (Bull. : Fr.) Quél., *Enchir. Fung.*: 118: 504 (1886).

≡ *Psilocybe gossypina* (Bull. : Fr.) Kirchner & Eichler, *Jh. Verh. Vaterl. Naturk. Württemb.* 50: 449 (1894).

≡ *Pilosace gossypinus* (Bull. : Fr.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 3(2): 504 (1898).

≡ *Hypholoma gossypinum* (Bull. : Fr.) Bigeard & H. Guill., *Fl. Champ. Fr.* 2: 345 (1909).

Material estudiado: LA CORUÑA: Corcubión, 42° 55' 33" N - 9° 11' 43" W, 150 m, en bosque de pino silvestre, terrestre, 11-IX-2011, *leg.* J. Baz, JB-0397 (duplo GM-2756). CANTABRIA: Ucieda, 43° 15' 40" N - 4° 15' 65" W, 580 m, sobre madera



de haya en descomposición, 30-X-2011, leg. F. Casero, GM-2329.

Descripción macroscópica

Píleo de 2 a 7 cm de diámetro, primero hemisférico, luego convexo, generalmente marmelado; cutícula higroscópica, arrugada, en ocasiones con el margen estriado, de color marrón castaño, marrón rojizo o marrón anaranjado; al ir secándose se torna subglabro y de color pardo apagado. Velo general relativamente abundante, sobre todo hacia el margen, a modo de fibrillas blanquecinas. Láminas adherentes, algo separadas, con laminillas; primero grisáceas, después marrones, al final negruzcas, con la arista blanquecina. Esporada de color púrpura negruzco. Estípites de 4-8 x 0,5-1 cm, relativamente robusto, cilíndrico, engrosado en la base, que en ocasiones es subbulbosa; superficie fibrosilla, decorada con restos del velo general, que a veces forman un pseudoanillo que desaparece con el desarrollo de los basidiomas; de color blanco. Carne relativamente abundante y espesa, blanquecina o crema; sin olor ni sabor apreciables.

Descripción microscópica

Basidiosporas de 7,55-8,35-9,15 x 4,5-4,92-5,34 μm , lisas, de color marrón rojizo en agua y marrón oscuro en KOH, elipsoides, subovooides, ocasionalmente subtruncocónicas, elipsoides o subamigdaliformes en visión lateral, con pequeño poro germinativo central. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, de 20-35 x 8-11 μm . Arista laminar estéril, ocupada por abundantes queilocistidios de paredes delgadas, fusiformes o subfusiformes, generalmente mucronados, de 30-75 x 10-20 μm , con un contenido de aspecto oleoso localizado en la zona ventral, que se colorea de verdoso amarillento con el amoníaco y de rojo anaranjado con rojo congo, acompañados de algunos paracistidios claviformes, de 10-20 x 7-15 μm . Pleurocistidios abundantes, de morfología similar a la de los queilocistidios, de 40-80 x 10-20 μm . Pileipellis himeniforme, con 2-3 capas de células globosas, subglobosas o piriformes. Estipitipellis de la zona superior con presencia de caulocistidios idénticos a los del himenio en

la colección GM-2756, y ausentes o no observados en la GM-2329. Fíbulas presentes en todas las estructuras.

Comentarios

Se trata de un taxón poco frecuente en la Península Ibérica, que muestra preferencia por crecer, de forma gregaria o fasciculada, en bosques húmedos de planifolios (especialmente hayedos), aunque también de coníferas, sobre el mantillo de las hojas o restos de madera descompuesta; aunque no es el caso de nuestras recolectas, muestra cierta apetencia por las zonas quemadas (ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; EYSSARTIER & ROUX, 2011; MELZER, s. d.). Parece presentar una distribución septentrional; así, según HERNÁNDEZ-CRESPO (2006), lo encontramos citado en Asturias, La Coruña, Lérica y Estremadura (Portugal); también hay georreferencias de Guipúzcoa (ARRILLAGA & LASKIBAR, 2007), donde los autores refieren haberlo recogido en diferentes ocasiones. No encontramos en la literatura citas en las regiones del sur peninsular. En el resto de Europa, está ampliamente citado, procediendo la mayoría de referencias de países de la zona norte (KITS VAN WAVEREN, 1985; LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; MELZER, s. d.), aunque hemos encontrado citas en Italia (MOREAU & PADOVAN, 2003). Según MAIRE & *al.* (2009), una muestra de Bertault procedente de Tánger, fue examinada por Malençon, quien sugirió que podría tratarse de *Psathyrella gossypina*; no obstante, este autor no representó las inclusiones lipídicas en los cistidios, lo que sumado a una descripción macroscópica ambigua, no ha permitido confirmar dicha recolecta.

Desde que esta especie fue representada por BULLIARD (1789) y posteriormente sancionada por FRIES (1821), ha sido diversamente interpretada, generando una gran confusión respecto a su identidad. KITS VAN WAVEREN (1985) propone como válida la interpretación de LANGE (1939), que fue el primer autor en describir detalladamente la microscopía y también en representar los cistidios con las inclusiones lipídicas; esta interpretación es la misma que igualmente hicieron, siguiendo al autor danés, KÜHNER &

ROMAGNESI (1953) y la que siguen la mayoría de autores en la actualidad. Como KÜHNER & ROMAGNESI (1953) ya expresan en su obra, nosotros también tenemos dudas sobre si la especie de Lange es asimilable a la representada por Bulliard, ya que se observan demasiadas diferencias macroscópicas entre ambas. Como ya hemos comentado, antes de definirse en el sentido en el que actualmente la conocemos, las interpretaciones fueron variadísimas, destacando entre ellas las de GILLET (1878), RICKEN (1915) y REA (1922), cuyas representaciones no parecen coincidir con la especie de Bulliard y Fries, refiriéndose en realidad a *Psathyrella fibrillosa* (Pers. : Fr.) Maire, como explican KITS VAN WAVEREN (1985), LUDWIG (2007), ÖRSTADIUS (2007) y MELZER (s. d.). La interpretación de KONRAD & MAUBLANC (1929), sí que se asemeja mucho a la plancha de Bulliard (MOREAU & PADOVAN, 2003), pero los cistidios dibujados por los autores no muestran las características inclusiones lipídicas. En conclusión, podemos decir que el concepto actual de *P. gossypina* se basa en las directrices iniciadas por KITS VAN WAVEREN (1985), basadas en las descripciones y dibujos de LANGE (1939).

Una vez analizado el concepto actual de la especie, pasamos a estudiar sus características más determinantes: según MOREAU & PADOVAN (2003) y LUDWIG (2007), se trataría de la única especie europea del género con inclusiones lipídicas en los cistidios, por lo que, aun habiendo especies similares macroscópicamente, consideramos que su determinación sería sencilla; a esto hay que añadir la peculiar morfología de los cistidios (fusiformes o subfusiformes y habitualmente mucronados), las esporas subamigdaliformes u ovoides de pequeño tamaño y, macroscópicamente, su tamaño variable (en ocasiones mostrando ejemplares muy robustos), el píleo arrugado y raramente estriado, de color marrón castaño, y el velo que, aunque variable, suele estar bien desarrollado en la zona marginal. SMITH (1972) estudió en América tres especies que también poseen cistidios con contenido oleoso o lipídico, que son: *Psathyrella canadensis* A.H. Sm., cuya descripción, coincidiendo con MOREAU & PADOVAN (2003), pensamos que es idéntica a la

de *P. gossypina*; *Psathyrella fraxinophila* A.H. Sm., también muy similar, sin diferencias microscópicas con *P. gossypina*, encontrada sobre tocones de fresno y que, según MOREAU & PADOVAN (2003) recuerda mucho a *P. gossypina* como fue representada por LANGE (1939); y la especie más conflictiva, *Psathyrella delineata* (Peck) A.H. Sm., recientemente citada en España (como primera referencia europea) por PÉREZ-BUTRÓN (2011); este autor, basándose en múltiples recolectas estudiadas por él, enfatiza el excepcional tamaño de esta especie, que puede llegar a los 10 cm de píleo, muy diferente del de las descripciones para *P. gossypina* de LANGE (1939), KÜHNER & ROMAGNESI (1953), KITS VAN WAVEREN (1985) o COURTECUISSÉ & DUHEM (1994) cuyo píleo no sobrepasa los 3 cm; para PÉREZ-BUTRÓN (2011), hasta el momento, el tamaño es la única diferencia entre ambos taxones ya que, según él mismo comenta, la microscopía es idéntica; aun así, las interpreta como diferentes, y refiere que todas las colecciones europeas dadas como *P. gossypina* cuyo tamaño sea robusto, diferente del referido por LANGE (1939) y el resto de autores, serían en realidad *P. delineata*; además, a PÉREZ-BUTRÓN (2011) le llama la atención que, si bien ARNOLDS (2003) describe caulocistidios en la descripción que hace de *P. gossypina* (también MOREAU & PADOVAN [2003] lo hacen), KITS VAN WAVEREN (1985) omite ese dato (pero hay que tener en cuenta que Kits van Waveren no describe el estipitipellis de ninguna especie, al no considerarlo de valor taxonómico [MUÑOZ & CABALLERO, 2012]); para PÉREZ-BUTRÓN (2011), *Psathyrella xanthocystis* P.D. Orton, taxón descrito en 1960 y que muestra cistidios con inclusiones lipídicas y basidiomas de gran tamaño, también sería coespecífico de *P. delineata*. Si seguimos a Pérez-Butrón, nuestra recolecta procedente de Cantabria encajaría con *P. delineata*; no obstante, interpretamos que las diferencias entre las dos especies deberían estudiarse mejor y, tal y como acertadamente comenta este autor, habría que realizar estudios moleculares de los materiales tipo de ambas especies para intentar llegar a una conclusión más exacta. Por el momento, las diferencias que



apreciamos entre las dos especies son mínimas, y el tamaño no nos parece suficiente como para separar ambos taxones, más aun si sus características microscópicas son idénticas; de hecho, por ejemplo, ARNOLDS (2003) describe basidiomas de tamaño intermedio (2,5-3,4 cm de píleo y 3,5-5 x 0,4-0,7 cm de estípite), en transición entre ambas descripciones, y los autores más recientes (MOREAU & PADOVAN, 2003; LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; EYSSARTIER & ROUX, 2011, MELZER, s. d.) aceptan que *P. gossypina* puede mostrar un tamaño muy variable. Incluso algunos de ellos, las consideran ya como especies coespecíficas (LUDWIG, 2007; MELZER, s. d.), apreciación con la que, de momento, estamos de acuerdo, aunque insistimos en que estas impresiones deben ser corroboradas por estudios comparativos del material tipo de ambos taxones, microscópicos y genéticos. Tampoco se puede descartar que, aceptando que *P. gossypina* sea una especie variable macroscópicamente (con tamaños muy diferentes según recolectas), *P. delineata*, al ser una especie americana, sea un taxón realmente distinto, no encontrado en Europa. Los estudios moleculares más recientes sobre *P. gossypina* los han llevado a cabo VASUTOVÁ & al. (2008), quienes han observado que el complejo *P. gossypina*-*P. delineata*, forma un clado muy consistente; no obstante, estos autores no han estudiado material americano de *P. delineata* y no se pronuncian sobre si son o no coespecíficas. PADAMSEE & al. (2008), también han observado un clado muy consistente en *P. delineata* dentro del género *Psathyrella*, pero en este caso no han incluido material de *P. gossypina*. Del mismo modo, NAGY & al. (2012) hacen las mismas consideraciones sobre la consistencia del clado, refiriendo haber estudiado material de *P. gossypina* y no de *P. delineata* aunque, a pesar de ello, sugieren que son coespecíficas (“... has already appeared on the tree published by Padamsee et al. (2008), although *Ps. delineata* [= *Ps. gossypina*] was excluded”). En cuanto a *P. xanthocystis*, seguimos la opinión de KITS VAN WAREN (1985, 1987), quien estudió el material tipo de Orton encontrando los típicos cistidios con contenido oleoso y refiriendo que, obviamente,

Orton los pasó por alto; a pesar de que ORTON (1986) rebatió las explicaciones del autor holandés, explicando que había diferencias macroscópicas evidentes en el espesor del velo, tamaño y color del píleo, actualmente todos los autores la consideran como especie coespecífica: (LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; EYSSARTIER & ROUX, 2011; MELZER, s. d.).

Destacamos un error en las referencias de algunas páginas web (INDEX FUNGORUM, s. d.; MYCOBANK, s. d.; MELZER, s. d.), al citar como sinónimo homotípico de *P. gossypina* a “*Psathyra gossypina* (Bull. : Fr.) Gillet, *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*”, cuando en realidad el autor de ese trabajo fue Lucien Quélet. GILLET (1878) también lo trató, pero usando la grafía de *Psathyra gossypinus*, y no en la obra anteriormente referida, sino en “*Les Hyménomycètes*” (citada en el apartado de bibliografía del presente trabajo).

Psathyrella multipedata (Peck) A.H. Sm., *Contr. Univ. Mich. Herb.* 5: 33 (1941). (Fig. 8).
 ≡ *Psathyra multipedata* Peck, *Bull. Torrey. Bot. Club* 32: 77 (1905). [basón.]
 ≡ *Astylospora multipedata* (Peck) Murrill, *Mycologia* 14 (5): 265 (1922) [“*Atylospora*”].
 – *Drosophila multipedata* (Peck) Kühner & Romagn., *Fl. Anal. Champ. Sup.*: 360 (1953) [*nom. inval.*, basiónimo no citado; art. 41.5].

Material estudiado: NAVARRA: Ochagavía, 42° 57' 44" N - 1° 5' 34" W, 1063 m., en la orilla de un camino, creciendo de forma fasciculada entre la hierba húmeda, con hayas y abetos en las proximidades, 29-IX-2012, leg. G. Muñoz, GM-2586.

Descripción macroscópica

Píleo de 1,5 a 4 cm de diámetro, primero cónico, luego acuminado; cutícula higroscópica, lisa, marcadamente estriada en sentido radial, de color marrón beige o marrón leonado, con tonos grisáceos hacia el borde; al secarse desaparece el estriamiento y el color se torna pardo apagado o pardo crema; velo general muy fugaz y escaso, a modo de fibrillas blanquecinas sólo visibles en el margen de los ejemplares más jóvenes,

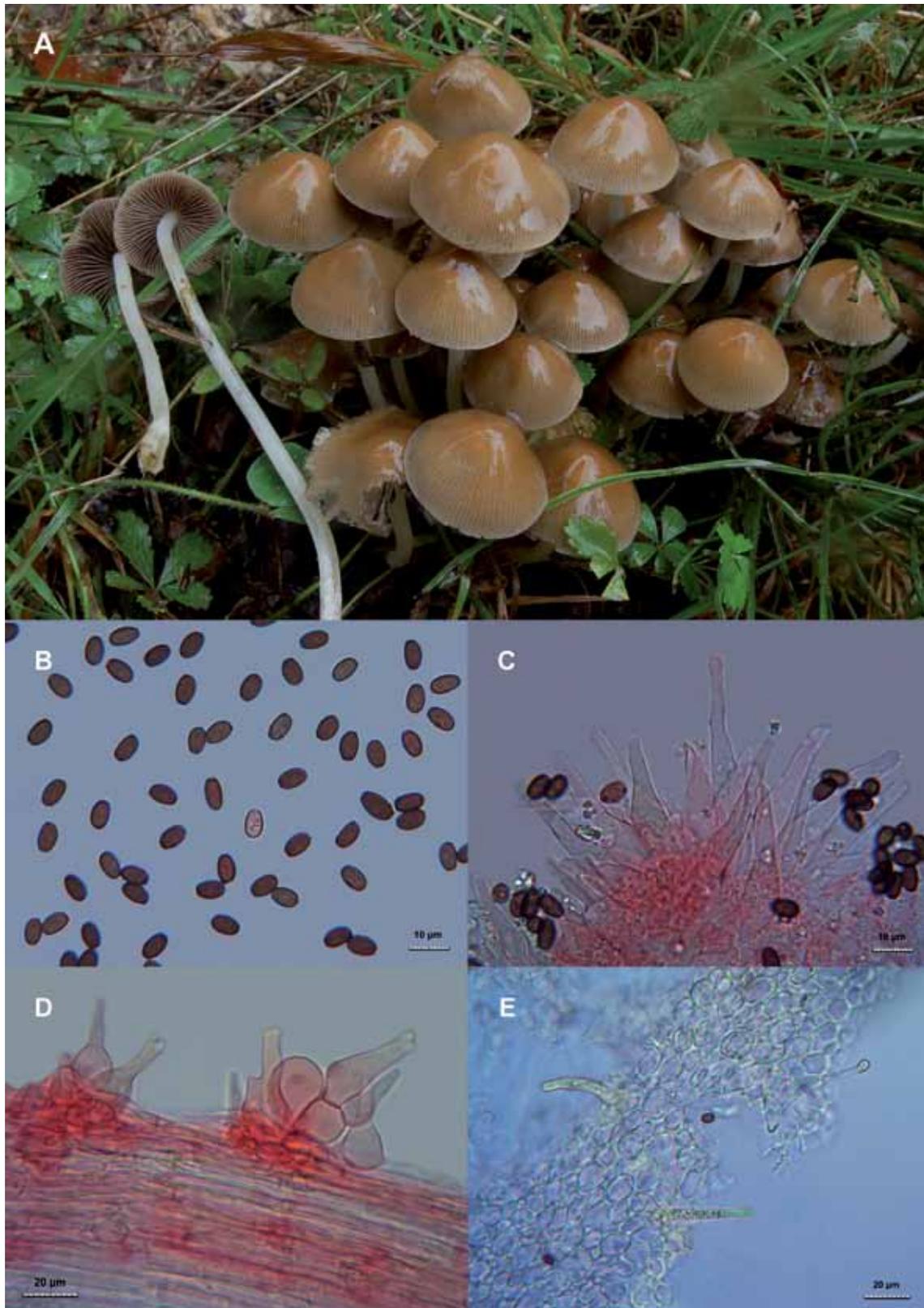


Fig. 8. *Psathyrella multipedata* (GM-2586). A: Basidiomas. B: Basidiosporas. C: Arista laminar. D: Estipitipellis. E: Pileipellis. Fotos: G. Muñoz.



uniendo éste al estípote. Láminas escotadas, relativamente apretadas, con laminillas intercaladas; primero grisáceas, luego parduscas, al final negruzcas y con débiles reflejos purpúreos, con la arista blanquecina, no pigmentada de rojizo. Esporada de color marrón negruzco. Estípote de 5-15 x 0,2-0,3 cm, muy estilizado, frágil, generalmente curvado, pruinoso en la zona superior y fibrilloso en la base, que puede presentar rizoides y por la cual suelen estar unidos múltiples ejemplares; superficie de color blanco. Carne escasa, frágil, grisácea en el píleo y blanquecina en el estípote. Olor y sabor débiles, no significativos.

Descripción microscópica

Basidiósporas de 6,38-7,00-7,62 x 3,76-4,14-4,52 μm , lisas, de color marrón rojizo en agua, marrón oscuro con KOH al 5%, elipsoides o ligeramente ovoides, subfaseoliformes en visión lateral, con pequeño poro germinativo central. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, de 16-23 x 6-9 μm . Arista laminar estéril, ocupada por queilocistidios de paredes delgadas, lageniformes, con un cuello muy alargado, estrecho y generalmente sinuoso, algunos con concreciones apicales verdosas al amoníaco, de 30-60 x 6-10 μm , acompañados de algunos paracistidios claviformes, subglobosos o piriformes, de 15-25 x 9-12 μm . Pleurocistidios no observados. Pileipellis himeniforme, con 2-3 capas de células subglobosas y algunos pileocistidios lageniformes de 30-55 x 6-8 μm , pigmentados de pardusco y con manchas verdosas en la zona apical. Estipitipellis de la zona superior con presencia de abundantes caulocistidios lageniformes o sublageniformes, similares a los cistidios del himenio o algo más cortos, entremezclados con frecuentes paracaulocistidios. Fíbulas presentes en todas las estructuras.

Comentarios

Especie poco frecuente, aunque ampliamente distribuida en la Península Ibérica, que se caracteriza, según la mayor parte de la bibliografía consultada y tal y como hemos comprobado en nuestra recolecta, por su crecimiento fasciculado (en ocasiones formando grandes racimos), terrestre, en zonas herbosas húmedas, bosques

de planifolios, orillas de caminos, parques y suelos ricos en materia orgánica (KITS VAN WAVEREN, 1985; BON, 1988; COURTECUISE & DUHEM, 1994; CONSIGLIO, 2005; BOCCARDO & *al.*, 2008; GARCÍA-BLANCO & SÁNCHEZ, 2009; EYSSARTIER & ROUX, 2011; MELZER, s. d.); no obstante, algunos autores refieren que también puede crecer sobre madera, serrín o restos de ramas enterrados (SMITH, 1972; LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008). Según HERNÁNDEZ-CRESPO (2006), encontramos citas en Asturias, Navarra, Salamanca y Vizcaya; de Asturias también está citada por RUBIO & *al.* (2005), y así mismo, encontramos georreferencias en León (GARCÍA-BLANCO & SÁNCHEZ, 2009); por otro lado, mediante comunicación verbal e intercambios de información con otros micólogos, tenemos constancia de su presencia en muchas otras regiones peninsulares. SMITH (1972), ÖRSTADIUS & KNUDSEN (2008) y MELZER (s. d.), refieren que es un taxón igualmente extendido por el resto de Europa, Norteamérica y Asia.

Macroscópicamente se caracteriza por su crecimiento fasciculado, el velo escasísimo o ausente y el estípote largo, estilizado y blanco; en relación al velo, siempre señalado como escaso o ausente, nos llama la atención la imagen aportada por GARCÍA-BLANCO & SÁNCHEZ (2009), que muestra ejemplares atípicos, con restos de velo demasiado desarrollados, a modo de pseudoanillo en el estípote. Microscópicamente destacan sus esporas de pequeño tamaño y perfil subfaseoliforme, así como los cistidios lageniformes, muy estrechos, con cuello largo y generalmente sinuoso, que puede presentar en el ápice un material de secreción verdoso; respecto a los pleurocistidios, tras una minuciosa búsqueda, no hemos encontrado ninguno, a pesar de que en la mayoría de obras donde se describen, se citan como presentes, si bien es cierto que suelen citarse como escasos (KITS VAN WAVEREN, 1985), sólo presentes muy cerca de la arista (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1995) e incluso ausentes en algunas colecciones (LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; MELZER, s. d.); además, estos últimos autores refieren a veces que en *Psathyrella* la presencia de pleurocistidios dentro de un

mismo taxón puede variar, desde escasos a ausentes, dependiendo de las colecciones (com. pers.); por último, es de interés reflejar la presencia de algunos pileocistidios, de aspecto similar al de los cistidios himeniales, con concreciones verdosas en la zona apical, y que sólo los hemos encontrado reflejados en KÜHNER & ROMAGNESI (1953), LUDWIG (2007) y MELZER (s. d.).

Debe diferenciarse de otras especies de crecimiento cespitoso, como: *Psathyrella piluliformis* (Bull. : Fr.) P.D. Orton que, como ya comentamos (MUÑOZ & CABALLERO, 2012), posee un velo mucho más abundante, porte más robusto habitualmente, pileo raramente estriado, esporas más pequeñas y cistidios muy diferentes (utriformes o subutriformes); *Psathyrella olympiana* f. *caespitosa* Kits van Wav. que presenta también un velo bien desarrollado y cistidios anchos de paredes gruesas, muy diferentes (KIST VAN WAVEREN, 1985; EYSSARTIER & ROUX, 2011) y *Psathyrella confertissima* (G.F. Atk.) A.H. Sm., taxón sugerido como sinónimo de *P. multipedata* por KÜHNER & ROMAGNESI (1953), el cual posee un velo abundante, estípite escamosillo, esporas más pequeñas (de 5-6 x 3-3,6 µm) y cistidios diferentes, de contorno anchamente fusiforme (SMITH, 1972; KITS VAN WAVEREN, 1985). Otras especies que ocasionalmente pueden crecer de forma fasciculada son muy diferentes, macro y/o microscópicamente.

LANGE (1939), no describe *P. multipedata*, aunque sí *Psathyra stipatissima* J.E. Lange, taxón creado por él mismo algunos años antes (1926); examinando su descripción e iconografía, estamos de acuerdo con SMITH (1972), KITS VAN WAVEREN (1985), LUDWIG (2007) y MELZER (s. d.) en que, probablemente, sea coespecífica de *P. multipedata*. *Psathyrella multissima* (S. Imai) Hongo, según estos mismos autores, también sería sinónimo de *P. multipedata*, argumentando que HONGO (1966) sólo describió pequeñas diferencias esporales entre los dos taxones; como no hemos estudiado el tipo de *Psathyra multissima* S. Imai, no nos pronunciamos al respecto. Lo mismo ocurre con *Psathyra fasciculata* Velen., citada como sinónimo por KITS VAN WAVEREN (1985), LUDWIG (2007) y MELZER (s. d.), aunque

en este caso no encontramos explicaciones al respecto.

Psathyrella vinosofulva P.D. Orton, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 43(2): 378 (1960). (Fig. 9).

Material estudiado: LA RIOJA: Zarzosa, 42° 11' 52" N - 2° 19' 46" W, 800 m, en pradera con abundantes residuos orgánicos, bajo espinos y zarzas, 21-XI-2011, leg. G. Muñoz, GM-2381.

Descripción macroscópica

Píleo de 1 a 2,5 cm de diámetro, primero cónico, luego convexo o levemente mamelonado, al final casi aplanado; cutícula higroscópica, ligeramente arrugada radialmente y ocasionalmente con el margen estriado, de un bello y llamativo color pardo rojizo o marrón castaño rojizo, con tonos vinosos en los ejemplares jóvenes y tornándose de color pardo apagado al ir deshidratándose; velo general abundante y muy espeso, a modo de fibrillas blanquecinas que se desprenden con mucha facilidad y que inicialmente cubren toda la superficie pileica, disociándose después y distribuyéndose más densamente en la zona marginal, que adquiere un vistoso aspecto apendiculado; en tiempo muy húmedo el velo puede desaparecer total o parcialmente. Láminas escotadas, algo separadas, con laminillas intercaladas; primero blanquecinas o grisáceas, después de color marrón purpúreo, al final negruzcas, con la arista blanquecina. Esporada negruzca. Estípite de 3-6 x 0,1-0,2 cm, delgado, estilizado, frágil, cilíndrico, recto o levemente curvado, no bulboso; superficie fibrilloso-floculosa, similar a la pileica, pruinosa en el ápice; primero blanca, luego se mancha de pardusco, a veces con tonos vinosos hacia la base. Carne muy escasa, frágil, grisácea. Olor y sabor poco significativos.

Descripción microscópica

Basidiósporas de 11,40-12,74-14,08 x 5,13-5,81-6,49 µm, lisas, de color marrón rojizo en agua, marrón oscuro rojizo con KOH al 5%, elipsoides, subcilíndricas, algunas con el ápice truncado, con gran poro germinativo central. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, de 15-25 x 7-9 µm.

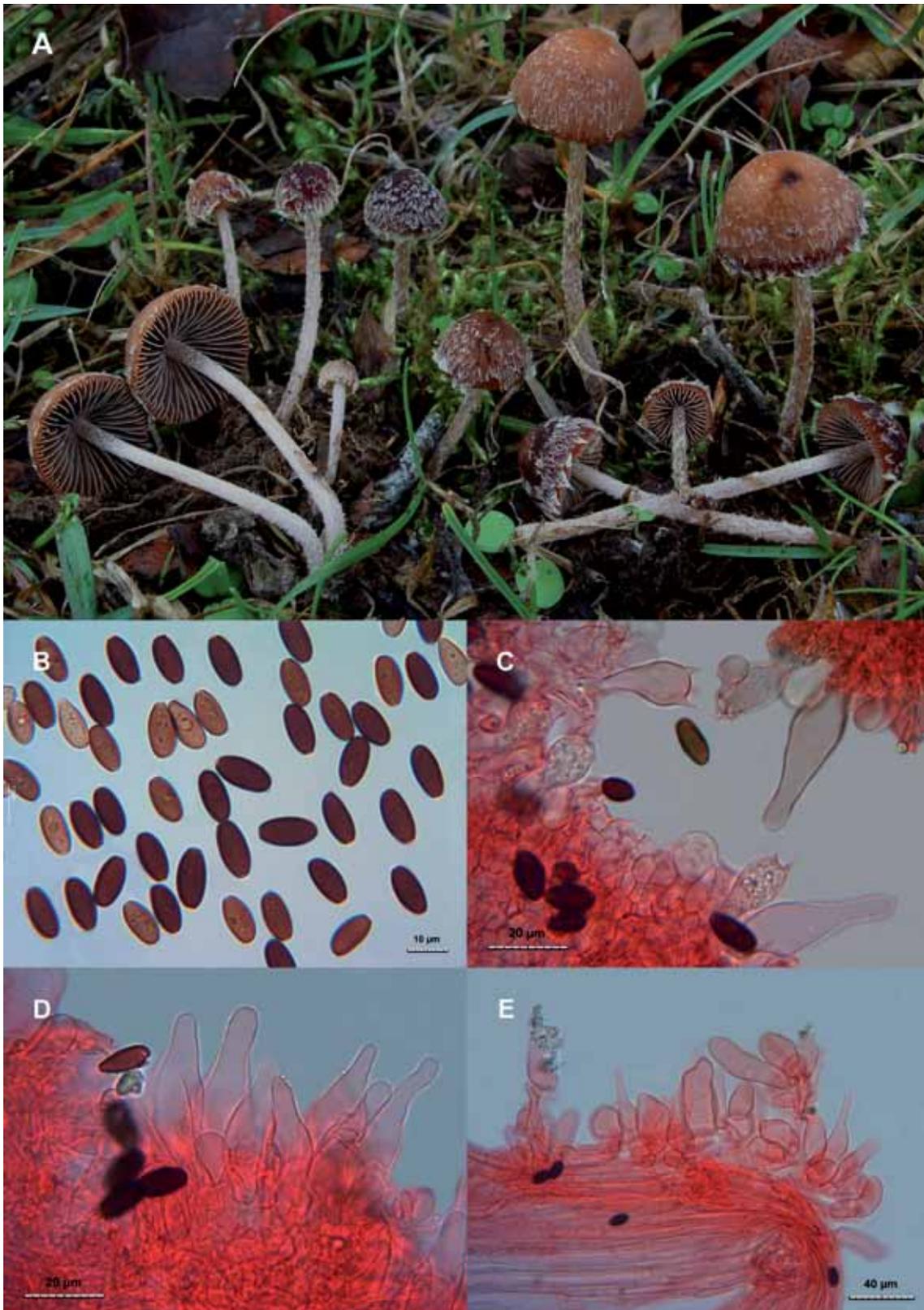


Fig. 9. *Psathyrella vinosofulva* (GM-2381). A: Basidiomas. B: Basidiosporas. C: Basidios y pleurocistidios. D: Arista laminar. E: Estipitipellis. Fotos: G. Muñoz.

Arista laminar estéril, ocupada por queilocistidios de paredes delgadas, morfológicamente variables, aunque predominantemente lageniformes, con un largo cuello que a veces se ensancha hacia el ápice en forma de espátula, más raramente utriformes, subutriformes o anchamente elipsoides, aisladamente bicefálicos, de 30-55 x 8,5-17 μm , acompañados de escasos paracistidios claviformes, globosos o subglobosos, de 15-35 x 10-20 μm . Pleurocistidios abundantes, de morfología similar a la de los queilocistidios, de 40-50 x 8,5-14,5 μm . Pileipellis himeniforme, con 2-3 capas de células anchamente claviformes. Estipitipellis de la zona superior con presencia de abundantes caulocistidios de morfología similar a los queilocistidios, acompañados de numerosos paracaulocistidios. Fíbulas ausentes.

Comentarios

Especie muy rara. Según nuestros datos, ésta es la primera cita para la Península Ibérica. En el resto de Europa también es un taxón poco citado, ya que sólo hemos encontrado georreferencias del Reino Unido, Alemania e Italia (LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; MELZER, s. d.). También aparece descrita e iconografiada en la obra de EYSSARTIER & ROUX (2011), donde se muestran ejemplares muy típicos y similares a los de nuestras colecciones, pero no figura el lugar de recolección. Especie ubicua, aunque parece preferir los suelos nitrogenados y ricos en materia orgánica. LUDWIG (2007), EYSSARTIER & ROUX (2011) y MELZER (s. d.) comentan que también puede crecer sobre restos enterrados de madera.

Bien caracterizada macroscópicamente por el porte frágil, el píleo con tonos de color marrón vinoso o marrón rojizo, la arista laminar blanca, el espeso pero fácilmente desprendible velo blanco, que cubre toda la superficie pileica dándole al margen un aspecto apendiculado y el estípite también fibrilloso y blanco debido a los restos velares; acerca del velo, merece la pena destacar que ORTON (1960), en su descripción original a partir de ejemplares recolectados en el Reino Unido en 1958, reseña que la *velipellis* es fugaz y escasa, casi limitada a restos en el margen del

píleo; como hemos señalado en otras ocasiones (MUÑOZ & CABALLERO, 2012), el espesor del velo en este género es muy variable en función de las condiciones ambientales, y más en especies como ésta en la cual es sumamente fácil de desprender. Microscópicamente, destacan las esporas elipsoides o subcilíndricas, grandes, con gran poro germinativo central y los cistidios predominantemente lageniformes, aunque este último dato podría ser variable, ya que muy frecuentemente se describen como utriformes y lageniformes a partes iguales (EYSSARTIER & ROUX, 2011; MELZER, s. d.) o predominantemente utriformes con algunos lageniformes (ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008); no obstante y curiosamente, los dibujos de estos últimos autores muestran unos cistidios netamente lageniformes, entremezclados con algunos utriformes, tal y como hemos observado en nuestra colección. También merece la pena destacar que las medidas esporales que hemos realizado, sobre 69 esporas, nos dan unas dimensiones ligeramente mayores a las referidas por algunos autores como EYSSARTIER & ROUX (2011) u ÖRSTADIUS & KNUDSEN (2008), que señalan unas medidas de 11,5-13 x 6-7 μm y 11,5-13 x 5-6 μm , respectivamente; más acordes nos salen con las expresadas por MELZER (s. d.), de (9-)10-14,5(15,5) x 5,5-8(-9) μm o con las de LUDWIG (2007), de (10-)11-14 x 6-7,5 μm .

Aunque la combinación de los caracteres macro y microscópicos son típicos, hay algunas especies de las que debe diferenciarse, como: *Psathyrella bipellis* (Qué.) A.H. Sm. que tiene un mayor porte, velo más rudimentario, cistidios mayores predominantemente utriformes (no en forma en espátula) y con fíbulas; *Psathyrella purpleobadia* Arnolds, muy similar macro y microscópicamente, careciendo también de fíbulas, posee esporas menores, de 9-11,5 x 5-6 μm (ARNOLDS, 2003; LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; EYSSARTIER & ROUX, 2011), no tiene cistidios espatulados y su hábitat es casi exclusivamente coprófilo (LARSSON & ÖRSTADIUS, 2008); *Psathyrella hirta* Peck y *Psathyrella scatophila* Örstadius & E. Larss., que carecen de tonos vinosos, los cistidios son agudos y poseen



fíbulas y *Psathyrella effibulata* Örstadius & E. Ludw., taxón también afibulado y tratado en este trabajo, que presenta pocas diferencias, destacando un velo más escaso, pleurocistidios rarísimos o ausentes y esporas de menor tamaño.

Especial mención merece la sinonimia argumentada por KITS VAN WAVEREN (1972, 1985) con *Psathyrella prona* var. *utriformis* Kits van Wav. El autor holandés describió como nueva esta variedad de *Psathyrella prona* (Fr.) Gillet en 1972, definiéndola como una variedad con cistidios utriformes y, desde ese momento, trató a *P. vinosofulva* P.D. Orton (tras examinar el material tipo de ésta) como sinónimo, argumentando que los tonos vinosos del píleo (rasgo que dio el nombre a la especie) no son tan relevantes, ya que pueden aparecer en otras especies; además, según él, la arista laminar blanca observada en *P. vinosofulva* también puede verse en *P. prona*; por tanto, concluye que el único carácter diferenciador entre estas especies serían los cistidios utriformes de *P. vinosofulva* y por esta razón, prefiere llamar a la variedad *P. prona* var. *utriformis*. Para nosotros, las razones dadas por Kits van Waveren no son, al menos en parte, acertadas; si bien el color vinoso del píleo no nos parece el rasgo más fiable para determinar la especie, ya que entendemos que puede ser variable, sí que nos parecen decisivos otros caracteres que posee *P. vinosofulva* y no la variedad de *P. prona* descrita por Kits van Waveren. En primer lugar, y a pesar de que Orton describe *P. vinosofulva* con velo escaso, hemos comprobado en nuestras colecciones y en las descripciones aportadas por otros autores (LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; EYSSARTIER & ROUX, 2011) que el velo, al menos en condiciones climáticas favorables, es muy espeso y llamativo, mientras que en *P. prona* es muy escaso y lábil; además, la arista laminar en *P. vinosofulva* es típicamente blanquecina (aunque el autor holandés refiere haber encontrado zonas ligeramente pigmentadas en sus colecciones estudiadas), mientras en *P. prona* lo típico es que esté coloreada de rojizo; en cuanto a los cistidios utriformes, examinando la descripción de Orton y sus dibujos microscópicos, se puede ver que los cistidios no son claramente

utriformes, sino mixtos, lageniformes, utriformes e incluso en forma de espátula, algo diferentes a los que nos muestra Kits van Waveren en *P. prona* var. *utriformis* y muy similares a los que hemos observado en nuestras colecciones y en las descripciones de la mayoría de autores (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1995; LUDWIG, 2007; ÖRSTADIUS & KNUDSEN, 2008; EYSSARTIER & ROUX, 2011; MELZER, s. d.); y quizás el dato más determinante es la ausencia de fíbulas en *P. vinosofulva*, cuando en *P. prona* y sus variedades, están claramente presentes (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1995; LUDWIG, 2007; LARSSON & ÖRSTADIUS, 2008; MELZER, s. d.). Por tanto, en nuestra opinión, *P. prona* var. *utriformis* sería una simple variedad de *P. prona*, mientras que *P. vinosofulva* posee características suficientes, propias y peculiares como para ser considerada una especie diferente y bien definida.

AGRADECIMIENTOS

A nuestras mujeres, Sigrid Zalaya y Piedad Muñoz, por su colaboración en las salidas al campo y su constante apoyo. A Luis A. Parra, por su inestimable ayuda ante las dudas nomenclaturales. A Andreas Melzer y Leif Örstadius, por sus sabios consejos y opiniones, así como por la aportación de material bibliográfico. A Erhard Ludwig, por su ayuda en la identificación de *P. effibulata*. A Antonio Ruiz, por sus opiniones, siempre valiosas, sobre el género *Coprinopsis*. A Jesús Baz y Francisco Casero, por la aportación de material de *P. gossypina*. A Luis Rubio y Gabriel Moreno, por la información enviada sobre *P. vinosofulva*. A Juan Carlos Zamora, László G. Nagi y Luis A. Parra, por la aportación de bibliografía. A Carla Weiss, de la Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek Jena, por su valiosa ayuda al facilitarnos información sobre la fecha de publicación de la obra de G. Hirsch.

REFERENCIAS

- ARNOLDS, E. (2003). Rare and interesting species of *Psathyrella*. *Fungi non delineati* XXVI. Ed. Candusso. Alassio.
- ARRILLAGA, P. & X. LASKIBAR (2007). Especies raras o poco conocidas de hongos macromi-

- cetos. *Bol. Micol. FAMCAL* 2: 13-21.
- BOCCARDO, F., M. TRAVERSO, A. VIZZINI & M. ZOTTI (2008). *Fungi d'Italia*. Ed. Zanichelli. Bologna.
- BON, M. (1988). *Guía de Campo de los Hongos de Europa*. Ed. Omega. Barcelona.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1995). *Champignons de Suisse*. Tome 4. Ed. Mykologia. Luzern.
- BULLIARD, J.B.F. (1789). *Herb. France* 8. Paris.
- CONSIGLIO, G. (2005). Contributo alla conoscenza dei macromiceti dell'Emilia-Romagna. XXIII. Famiglia Coprinaceae. Parte terza. *Boll. Gr. Micol. G. Bres.* 48 (2): 7-22.
- COOKE, M.C. (1887). *Handb. Brit. Fung.* Williams & Norgate. London.
- COURTECUISSÉ, R. & B. DUHEM (1994). *Guide des Champignons de France et d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris.
- DENNIS, R.W.G., P.D. ORTON & F.B. HORA (1960). New check list of British agarics and boleti. *Trans. Brit. Micol. Soc. suppl.*: 1.225.
- ENDERLE, M. (1994). Studien in der Gattung *Psathyrella* III. *Beitr. Z. Kennt. D. Pilze Mitteleurop.* 9: 57-58.
- ESCALLON, P. (1990). Fantaisies orthographiques et bizarreries lexicales. *Boll. Gr. Micol. G. Bres.* 33(3): 232-235.
- EYSSARTIER, G. & P. ROUX (2011). *Le Guide des Champignons*. France et Europe. Ed. Belin. Paris.
- FRIES, E.M. (1821). *Syst. Mycol.* 1. Officina Berliniana. Lund.
- FRIES, E.M. (1836-1838). *Epicr. Syst. Mycol.* Typographia Academica. Uppsala.
- FRIES, E.M. (1874). *Hymenomyc. Eur.* Ed. Berling. Uppsala.
- GARCÍA-BLANCO, A. & J.A. SÁNCHEZ (2009). *Setas de la Península Ibérica y de Europa*. Ed. Everest. León.
- GILLET, C.C. (1874-1878). *Hyménomycètes*. Ch. Thomas. Alençon.
- GRÖGER, F. (1984). Bemerkenswerte *Psathyrella*-Funde aus Thüringen. *Boletus* 1: 1-16.
- HERNÁNDEZ-CRESPO, J.C. (2006). *S I M I L*, Sistema de Información Micológica Ibérica en Línea. Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Proyecto Flora Mycologica Iberica I-VI (1990-2008). Ministerio de Educación y Ciencia, España. <http://www.rjb.csic.es/fmi/sim.php> [consultada el 16 de diciembre de 2012].
- HIRSCH, G. (1984). Pilzflora der DDR-Zur Nomenklatur einiger Taxa. *Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Naturwiss. R.* 33(6): 813-820.
- HONGO, T. (1966). Notes on Japanese larger fungi (18). *J. Jap. Bot.* 41: 165-172.
- INDEX FUNGORUM (s. d.). <http://www.indexfungorum.org> [consultada el 16 de diciembre de 2012].
- KITS VAN WAVEREN, E. (1972). Notes on the genus *Psathyrella* III. Unorthodox approach and key to section *Atomatae*. *Persoonia* 7: 23-54.
- KITS VAN WAVEREN, E. (1977). Notes on the genus *Psathyrella* V. The sections *Ammophilae*, *Bipellis* and *Subatratae*. *Persoonia* 9: 199-231.
- KITS VAN WAVEREN, E. (1985). The dutch, french and british species of *Psathyrella*. *Persoonia Suppl.* 2: 1-300.
- KITS VAN WAVEREN, E. (1987). Notes on some British species of *Psathyrella*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 89: 420-422.
- KONRAD, R. & A. MAUBLANC (1929). *Icones selectae Fungorum*. Vol. 1. Ed. Paul Lechevalier. Paris.
- KÜHNER, R. & H. ROMAGNESI (1953). *Flore analytique des champignons supérieurs*. Ed. Masson. Paris.
- LANGE, J.E. (1936). Studies in the Agarics of Denmark. XI. *Psathyra*, *Panaeolus*, *Psilocybe*, *Gomphidius*, *Phylloporus*, *Cantharellus*, *Schizophyllum*. *Dansk. Bot. Ark.* 9(1): 1-46.
- LANGE, J.E. (1939). *Flora Agaricina Danica* 4. Ed. Recato. Copenhagen.
- LANGE, M. (1983). Agarics depicted in "Flora Danica". *Sydowia* 36: 183-192.
- LARSSON, E. & L. ÖRSTADIUS (2008). Fourteen coprophilous species of *Psathyrella* identified in the Nordic countries using morphology and nuclear rDNA sequence data. *Mycol. Res.* 112: 1165-1185.
- LUDWIG, E. (2007). *Pilzkompedium* 2. Ed. Fungicon. Berlin.



- MAIRE, J.C., P.A. MOREAU & G. ROBICH (2009). *Compléments à la Flore des champignons supérieurs du Maroc de G. Malençon et R. Bertaault*. Confédération Européenne de Mycologie Méditerranéenne. Nice.
- MALENÇON, G. & R. BERTAULT (1970). *Flore des Champignons Supérieurs du Maroc*, Tome 1. Faculté des Sciences. Rabat.
- MCNEILL, J., F.R. BARRIE, W.R. BUCK, V. DEMOULIN, W. GREUTER, D.L. HAWKSWORTH, P.S. HERENDEEN, S. KNAPP & al. (2011). *International Code of Nomenclature (for algae, fungi and plants)*. Melbourne Code. Australia.
- MELZER, A. (s. d.). *The genus Psathyrella in Europe*. <http://www.vielepilze.de/selten/psat/epsat.html> [consultada el 16 de diciembre de 2012].
- MOREAU, P.A., F. PADOVAN (2003). Due specie lignicole spesso confuse: *Psathyrella chondroderma* e *P. gossypina*. *Boll. Gr. Micol. G. Bres.* 46(2): 5-14.
- MORGAN A.P. (1907). North American species of Agaricaceae. *Journal of Mycologie* 13: 53-62.
- MUÑOZ, G. & A. CABALLERO (2012). Contribución al conocimiento del género *Psathyrella* en la Península Ibérica (I). *Bol. Micol. FAMCAL* 7: 37-74.
- MYCOBANK (s. d.). <http://www.mycobank.org> [consultada el 16 de diciembre de 2012].
- NAGY L.G., C. VÁGVÖLGYI & T. PAPP (2012). Morphological characterization of clades of the Psathyrellaceae (Agaricales) inferred from a multigene phylogeny. *Mycol. Progress* in press. DOI 10.1007/S11557-012-0857-3.
- NAGY L.G., S. KOSUBÉ, T. PAPP & C. VÁGVÖLGYI (2009). Phylogeny and character evolution of the coprinoid mushroom genus *Parasola* as inferred from LSU and ITS nrDNA sequence data. *Persoonia* 22: 28-37.
- ÖRSTADIUS, L. (2007). Studies in *Psathyrella* within the project *Funga Nordica*. *Agarica* 27: 64-90.
- ÖRSTADIUS, L. & E. LUDWIG (1997). *Psathyrella effibulata* (Agaricales), a new species lacking clamp connections. *Windahlia* 22: 81-83.
- ÖRSTADIUS, L. & H. KNUDSEN (2008). *Psathyrella* (Fr.) Quél.: 586-623. In: KNUDSEN, H. & J. VESTERHOLT. *Funga Nordica*. Nordsvamp. Copenhagen.
- ORTON, P.D. (1960). New check list of british Agarics and Boleti. Part III. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 43(2): 378.
- ORTON, P.D. (1986). Review. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 87: 342-343.
- PADAMSEE M., P.B. MATHENY, B.T. DENTINGER & D.J. McLAUGHLIN (2008). The mushroom family Psathyrellaceae: evidence for large-scale polyphyly of the genus *Psathyrella*. *Mol. Phylogenet. Evol.* 46: 415-429.
- PÉREZ-BUTRÓN J.L. (2011). *Psathyrella delineata* (Peck) A.H. Sm., una especie americana presente en Europa. *Yesca* 23: 27-39.
- R.A.E. (s. d.). <http://www.rae.es/drae/> [consultada el 15 de marzo de 2013].
- REA, C. (1922). *Brit. Basidiomyc.* University Press. Cambridge
- REDHEAD, S.A., R. VILGALYS, J.M. MONCALVO, J. JOHNSON & J.S. HOPPLE (2001). *Coprinus Pers.* and the disposition of *Coprinus* species sensu lato. *Taxon* 50: 230-251.
- RICKEN, A. (1915). *Die Blätterpilze (Agaricaceae)*. Leipzig.
- ROMAGNESI, H. (1944). Classification du genre *Drosophila* Quélet. *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon* 13: 51-54.
- RUBIO, E., A. SUÁREZ, M.A. MIRANDA, & J. LINDE (2005). *Catálogo provisional de los macromicetos (setas) de Asturias*. Avilés.
- RUIZ, A., L. RUBIO & G. MUÑOZ (2011). *Coprinus lotinae* Picón, una especie a integrar en *Psathyrella*. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 35: 57-64.
- SACCARDO, P.A. (1887). *Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum*, V. Typis Seminarii. Patavii.
- SINGER, R. (1975). *The Agaricales in modern taxonomy*. 2nd ed. J. Cramer. Weinheim.
- SMITH, A.H. (1972). The North American species of *Psathyrella*. *Mem. New York Bot. Gard.* 24: 1-633.
- SOLIÑO, A., A. JUSTO & M.L. CASTRO (1999). Recopilación bibliográfica (1850-1997) de citas micológicas de Galicia I: orden Agaricales, Auriculariales, Boletales e Cantharellales. *Mykes* 2: 3-75.

- STEVENSON, J. (1886). *Hymenomyces brittanicus*. *British fungi (Hymenomyces)* 1. William Blackwood and Sons. Edinburgh and London.
- SURAUULT, J.L., G. TASSI & B. COUÉ (2004). Redécouverte et validation de *Psathyrella lactea* var. *virginea* J.E. Lange. *Doc. Mycol.* 132: 7-14.
- VASUTOVÁ, M. (2008). Taxonomic studies in *Psathyrella* sect. *Spadiceae*. *Czech Mycol.* 60(2): 137-171.
- VASUTOVÁ, M., V. ANTONÍN, & A. URBAN (2008). Phylogenetic studies in *Psathyrella* focusing on sections *Pennatae* and *Spadiceae* - new evidence for the paraphyly of the genus. *Mycol. Res.* Oct., 112 (Pt 10): 1153-1164.
- WALTHER, G., S. GARNICA & M. WEIß (2005). The systematic relevance of conidiogenesis modes in the gilled Agaricales. *Mycol. Res.* 109: 525-544.



Posibles primeras citas de *Verpa krombholzii* en España

VELASCO, J.M.¹, J. MATEOS² & J.M. MAYORDOMO³

¹C/ Pontevedra 18, 1º C, 37003 Salamanca (S.M.S. Lazarillo). E-mail: juanmvs@telefonica.net

²C/ Las Eras 9, urbanización La Lanchuela, 47162 Aldeamayor de San Martín, Valladolid. E-mail: jmateosholgado@live.com

³C/ Turuñuelo 103, 37260 Villavieja de Yeltes, Salamanca. E-mail: fungiplantas@gmail.com

Resumen: VELASCO, J.M., J. MATEOS & J.M. MAYORDOMO (2013). Posibles primeras citas de *Verpa krombholzii* en España. *Bol. Micol. FAMCAL* 8: 47-62. Se describe e ilustra de forma macro y microscópicamente *Verpa krombholzii* Corda: Fr., especie recolectada dos veces en el sur de Salamanca. También se discuten sus diferencias con otras especies próximas. No hemos encontrado citas para España de este taxon.

Palabras clave: *Pezizales*, *Morchellaceae*, *Verpa*, *krombholzii*, corología, España, Salamanca.

Summary: VELASCO, J.M., J. MATEOS & J.M. MAYORDOMO (2013). Possible first records of *Verpa krombholzii* in Spain. *Bol. Micol. FAMCAL* 8: 47-62. *Verpa krombholzii* Corda: Fr., a species collected twice in the south of Salamanca, is macro- and microscopically described and illustrated. Its differences with other related species are also discussed. No records of this taxon for Spain have been found.

Keywords: *Pezizales*, *Morchellaceae*, *Verpa*, *krombholzii*, chorology, Spain, Salamanca.

INTRODUCCIÓN

Durante el transcurso de un paseo por la ribera izquierda del río Cuerpo de Hombre, un poco antes de su desembocadura en el río Alagón, en el sur de la provincia de Salamanca, después de un invierno lluvioso, dos de nosotros (J. Mateos y J. M. Mayordomo) encontramos unas setas que enseguida pensamos podrían ser ascomi-cetos del género *Verpa* Sw.: Fr., pero eran de un tamaño muy pequeño, lo que nos hizo pensar en alguna especie interesante. Se hizo una primera recolección de las mismas y unos días después acudimos J. M. Mayordomo y J. M. Velasco, recogiendo otra colección de especímenes, entre ellos uno mucho más grande.

Del género *Verpa* se han citado en España, según la literatura revisada, cuatro especies: *V. bohémica* (Krombh.) J. Schröt., *V. conica* (O.F. Müll.: Fr.) Sw., *V. digitaliformis* Pers.: Fr. y *V. morchellula* Fr.: Fr.; aunque para algunos autores la tercera y la cuarta son sinónimas de *V. conica* o formas de ésta.

La orientación sobre la identificación de la especie la hizo inicialmente uno de nosotros (J. Mateos), indicando que podría ser *Verpa krombholzii*

Corda: Fr., y a partir de unas imágenes de la primera colección, nuestro amigo Javier Marcos, nos apuntó la misma especie. Después de revisar la escasa bibliografía conseguida de esta especie, suponemos que ésta es la primera cita para España de *V. krombholzii*.

En Europa, después de revisar la literatura micológica que nos ha sido posible, aparece citada en Alemania (SACCARDO, 1889; HÄFFNER, 1991), Bélgica, Francia (SACCARDO, 1889), República Checa (SACCARDO, 1889; SVRCEK, 1981), Inglaterra (PHILLIPS, 1893) e Italia (FUNGOCEVA, s. d.).

Algunos autores (SVRCEK, 1981: 88; HÄFFNER, 1991: 15) proponen una sinonimización de *V. krombholzii* con *V. conica*, pero sin una justificación clara.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han recogido dos colecciones: la primera de 17 ejemplares el día 9 de marzo de 2013 y la segunda de 12 ejemplares (más un ejemplar de *Verpa conica*) el día 20 de marzo de 2013. Las colecciones han sido fotografiadas parcialmente en el campo y totalmente en casa sobre una tabla de

madera. Para las observaciones macroscópicas y microscópicas se han empleado los especímenes frescos. Se ha utilizado un estereomicroscopio BMS 76245 para las observaciones macroscópicas de detalle y un microscopio óptico Zeiss Axiostar para las observaciones microscópicas; para éstas se han empleado agua destilada como medio de montaje y los colorantes rojo Congo SDS y floxina. Las fotografías se han realizado con una cámara Olympus μ -digital 600 acoplada a un ocular con un adaptador específico y a 200 ISO de sensibilidad; las mediciones se han realizado usando la escala micrométrica del propio microscopio, indicando los valores extremos encontrados de longitud y anchura. Las medidas esporales se han realizado sobre una muestra representativa de 20 esporas de diferentes ascas de apotecios frescos observadas a 1000x.

La determinación se ha realizado utilizando la bibliografía referenciada. Las fuentes bibliográficas de los siglos XVIII, XIX y primera mitad del siglo XX, se han obtenido de amigos y de los siguientes enlaces:

<http://archive.org>, para CORDA (1828), PHILLIPS (1893), BOUDIER (1905) y BIGEARD (1909).

<http://babel.hathitrust.org>, para KROMBHOLZ (1831-1846).

<http://bhl.ala.org.au>, para SACCARDO (1889).

<http://bibdigital.rjb.csic.es>, para MÜLLER (1775), LAMARCK & DE CANDOLLE (1805), GILLET (1879), GRÉLET (1917), BOUDIER (1907) y UNAMUNO (1941).

<http://books.google.es>, para PERSOON (1822).

<http://centrumdb.kva.se>, para SWARTZ (1815).

<http://openlibrary.org>, para VITTADINI (1835).

<http://www.ascomycete.org>, para LAGARDE (1924).

<http://www.biodiversitylibrary.org>, para ROLLAND (1887).

<http://www.linneenne-lyon.org>, para BRÉBINAUD (1931).

Para la identificación de los colores se ha empleado: *The Online Auction Color Chart* [OAC] (KRAMER, 2004) y *Code Universel des Couleurs* [SG] (SÉGUY, 1936). Para la nomenclatura se ha seguido la propuesta de INDEX FUNGORUM (s.d.) y la terminología micológica específica usada

se ha tomado de MEDARDI (2006), castellанизada con arreglo a ULLOA & HANLIN (2006). El material deshidratado de las dos colecciones se encuentra depositado en el herbario LAZA de la S.M.S. Lazarillo de Salamanca.

DESCRIPCIÓN

Verpa krombholzii Corda, in Sturm, *Deutschl. Fl.* 3: 5. (1828) : Fr. *Syst. Mycol.* 3 (index): 199. (1832). (Fig. 1).

Descripción original: Krombholz's verpe. *V. mitra digitaliformis pallidefusca glabra; stipes aequalis cylindraceus carneus cavus, radice subfibroso fusco*. Esta verpa, cuyo nombre se refiere a su descubridor, mi venerado amigo el profesor Krombholz, fue clasificada por él como perteneciente a la seta de Bohemia, y en la iconografía se aprecia un parecido con *Verpa digitaliformis*, la seta de Persoon. Sin embargo, es indudablemente distinta por la forma del sombrero casi liso y por su pie de color carne, forma cilíndrica y más corto que largo, con un hueco delicado. Solo se encontraron dos veces en las cercanías de Praga, en otoño y en primavera (texto español traducido de la descripción original en alemán).

Notas

CORDA (1828) indica en el protólogo que se parece al icono de *Verpa digitaliformis* de KROMBHOLZ (1831-1846); sin embargo, Krombholz no publica hasta 1931 (3 años después de la publicación de Corda) los iconos de *V. digitaliformis* (Tafel V, fig. 29-31) y de *V. helvelloides* Krombh. (Tafel V, fig. 32-33), además KROMBHOLZ (1831: 76) señala que su *V. helvelloides* corresponde a *V. krombholzii* Corda publicada en 1828. Por tanto, pensamos que Corda se confundió con los dos iconos de *Verpa* de Krombholz antes de que éste los publicara. Seguramente conocía las imágenes puesto que Corda era discípulo de Krombholz y a él le dedicó la nueva especie.

El material de Corda no se conserva en los herbarios PRM y PRC de Praga (Jan Holec, com. pers.); así pues, parece que el holotipo de *V. krombholzii* se ha perdido o ha sido destruido; por tanto, se podría designar la iconografía original como un lectotipo, puesto que en el protó-

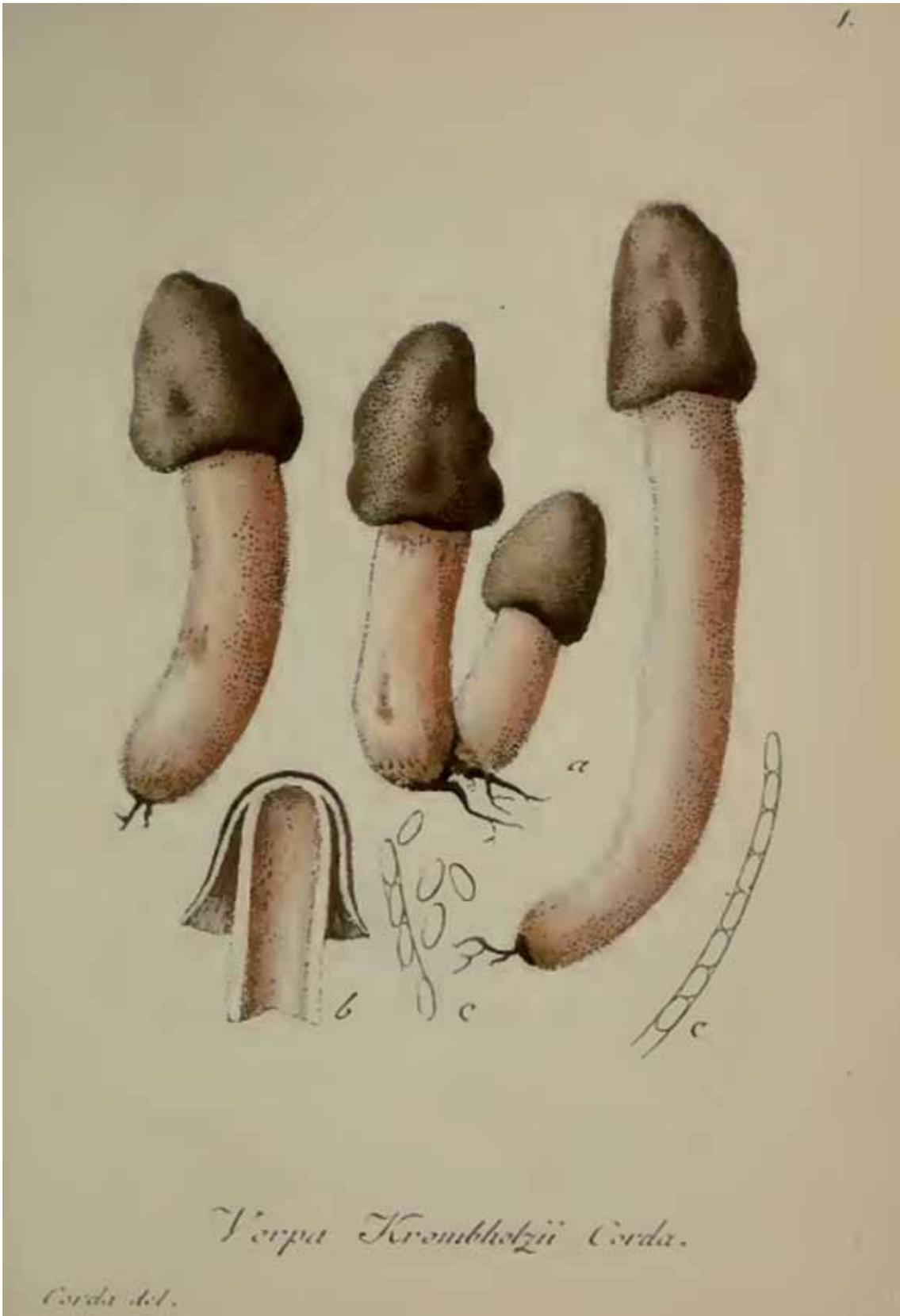


Fig. 1. *Verpa krombholzii* (CORDA, 1828: fig. 1). a. Algunas formas de la Verpa de Krombholz. b. El sombrero y una parte del pie en sección perpendicular. c. Esporas.



Fig. 2. Especímenes *in situ* de la primera colección (LAZA-3553) en un terraplén arcilloso. Foto: J. Mateos.

logo no se menciona ningún isotipo, sintipo ni paratipo.

Por otro lado, SACCARDO (1889: 31-32), considera que *V. krombholzii* es sinónimo de *V. helvelloides* cuando en realidad es al revés, puesto que *V. krombholzii* se publica tres años antes que *V. helvelloides*.

Descripción macroscópica

Ascoma tipo apotecio, con una altura total de 1,8-5,0 cm y una anchura, a la altura de la mitra, de 1,2-3,5 cm (Figs. 2-6).

Mitra con una altura de 1-3,5 cm, de forma cónica, oblonga o algo acampanada; su carne presenta dos capas diferenciadas con un espesor total de 1-1,5 mm, de color azul grisáceo claro (OAC: 179, azul 440 SG) o blanquecino en la cara interna (excípulo ectal) y pardo más o menos oscuro (OAC: 775, 768, pardo 695, 692 SG) o pardo grisáceo con tonos oliváceos (OAC: 871, 885, verde 435 SG) con humedad en su cara externa (himenio), con pequeñas rugosidades y canales;

borde involuto de joven, en la madurez algo vuelto hacia afuera que permite ver un ribete blanco en su borde con pequeños pelos cristalinos, visibles a la lupa, procedentes de la cara interna de la mitra.

Estípite con una altura máxima de 5 cm, de forma cilíndrica a ligeramente troncocónica en algunos ejemplares, con diámetro de 4-10 mm, más ancho en la base; de color blanco crema, con pequeñas escabrosidades rojizas dispersas, que forman un delicado dibujo cebrado más visible cuando se seca el apotecio; liso, sin surcos y hueco en la madurez, con tierra fuertemente adherida en la base entre fibrillas basales; se inserta a la mitra únicamente en su extremo superior, separándose fácilmente de ésta con la manipulación.

Carne muy frágil, de color blanquecino o algo azulado en la mitra, blanca o crema en el estípite; no se aprecia ningún olor reseñable, tampoco se ha probado en crudo la carne ni se han realizado reacciones macroquímicas.



Fig. 3. Especímenes *in situ* de la segunda colección (LAZA-3554) en llanura aluvial. Foto: J.M. Velasco.



Fig. 4. Colección segunda completa mostrando un ejemplar más grande identificado como *Verpa conica* (LAZA-3555) ángulo inferior izquierda, encontrado cerca de varios ejemplares de *Verpa krombholzii* (LAZA-3554). Foto: J.M. Velasco.

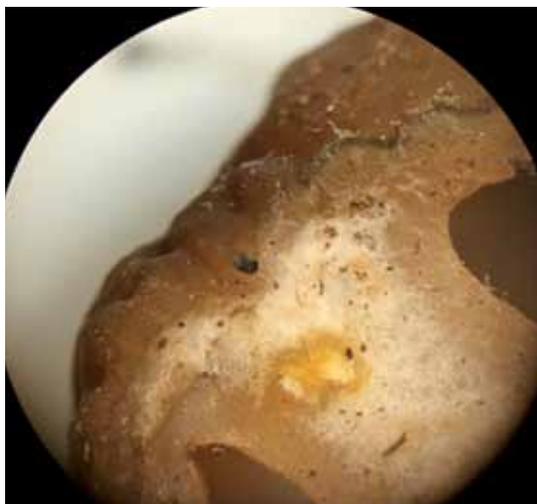


Fig. 5. Detalle de la unión entre mitra y estípite.
Foto: J.M. Velasco.



Fig. 6. Detalle del borde de la mitra mostrando los pelos cristalinos. Foto: J.M. Velasco.

Descripción microscópica

(Figs. 7-13). Ascas de 350-440 x 20-29 μm , cilíndricas, con la parte basal ondulada y estrechada (7 μm), con un pequeño engrosamiento en el extremo, octosporicas, uniseriadas y operculadas en el extremo; ascosporas hialinas, de forma elipsoidal, con la pared lisa y un tamaño de 19-23 x 11-13 μm (otros autores dan dimensiones menores, de 16-22 x 7-13 μm [U. Graft, com. pers.]), en ocasiones con 1-3 pequeñas gotas lipídicas en su interior.

Paráfisis tan largas como las ascas o algo más, filiformes y un poco claviformes en el ápice, con septos transversales que delimitan células de un tamaño de 40-65 x 5-11 μm , siendo las cercanas al extremo claviformes.

Subhimenio formado por hifas más o menos torcidas, con algunos pequeños ensanchamientos, siendo las células de 35-50 x 8-18 μm .

Excípulo medular estructurado por hifas con abultamientos alargados, no esféricos ni angulosos, en una trama con textura intrincada. Excípulo ectal constituido por hifas delgadas que sobresalen generando pequeños pelos, visibles a la lupa, en el borde de la mitra, formados por células de formas irregulares.

La estructura del estípite presenta dos capas diferenciadas: la capa más externa o estipitipellis con hifas compactas y células delgadas y cortas,

y la capa más interna o médula con células más anchas y largas; en la cara interna, cuando el estípite está hueco, se forman hifas con células muy delgadas de extremo abultado que forman los pelos que emergen hacia el canal del estípite.

Forma de fructificación y hábitat

Los apotecios crecían como ejemplares dispersos y solitarios, medio enterrados o sobresaliendo entre la hojarasca y amentos caídos que cubrían totalmente el suelo en algunas zonas. Hábitat típico de ripisilva con alisos (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertner) y álamos bastardos (*Populus x canescens* [Aiton] Sm.) de repoblación (Fig. 14), en zona umbría, sobre suelo arcilloso, procedente de la meteorización y erosión de pizarras del Cámbrico inferior (Paleozoico) junto con materiales aluviales (cantos rodados, arenas y arcillas) en una muy estrecha (5-15 m) llanura aluvial del Cuaternario (UGIDOS & *al.*, 1990). Es una típica especie saprobia y primaveral como sus congéneres.

Material estudiado: SALAMANCA: Sotoserrano, Cabezota, ribera del río Cuerpo de Hombre, 29TQE5378, 410 m, talud entre un encinar (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) y la ripisilva con *Populus x canescens* y *Alnus glutinosa* y en el suelo de la ripisilva, 9-III-2013, leg. J. M. Mayordomo & J. Mateos, *det.*

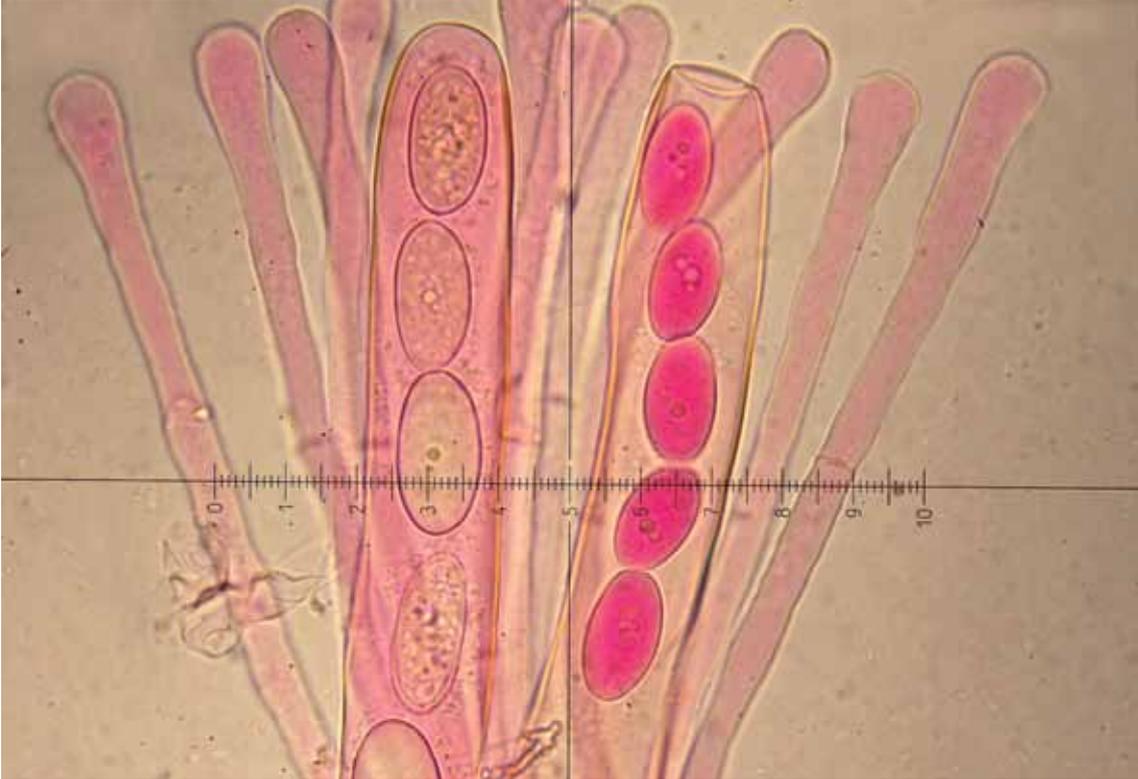


Fig. 7. Ascas, esporas y paráfisis a 1000x, 1 div. = 1 μ m. Foto: J.M. Velasco.



Fig. 8. Detalle de paráfisis a 1000x, 1 div. = 1 μ m. Foto: J.M. Velasco.

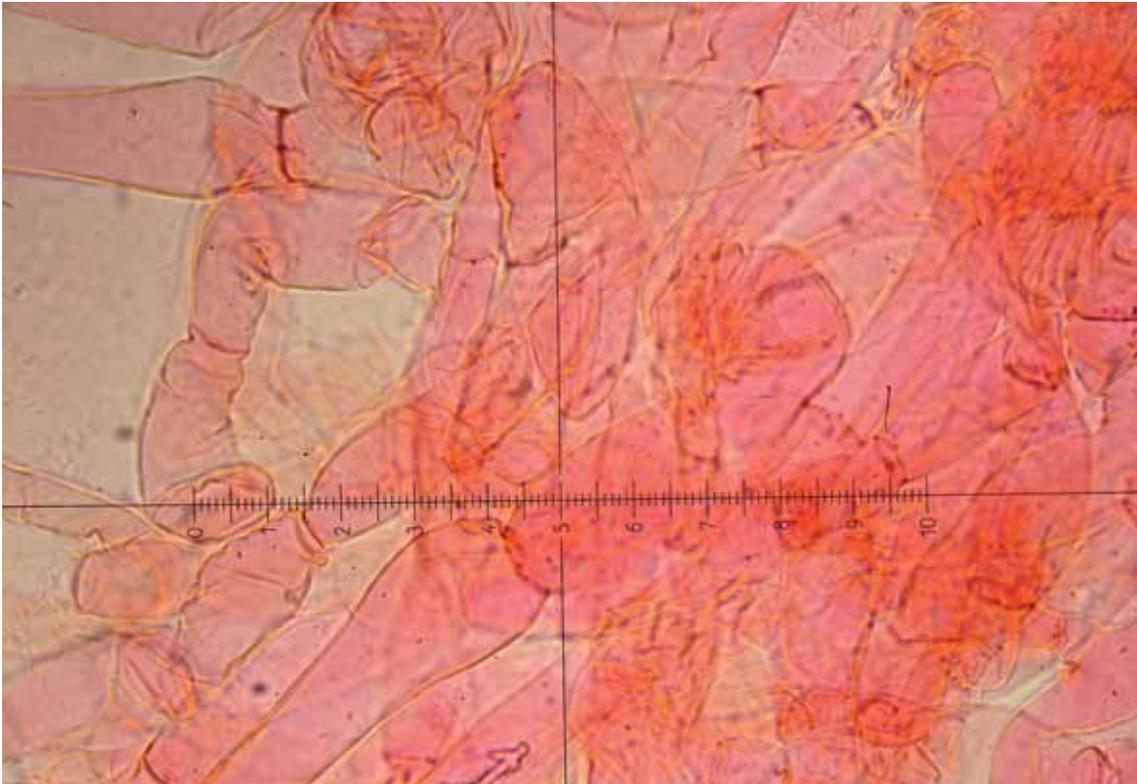


Fig. 10. Hifas infladas del subhimenio a 1000x, 1 div. = 1 μ m. Foto: J.M. Velasco.

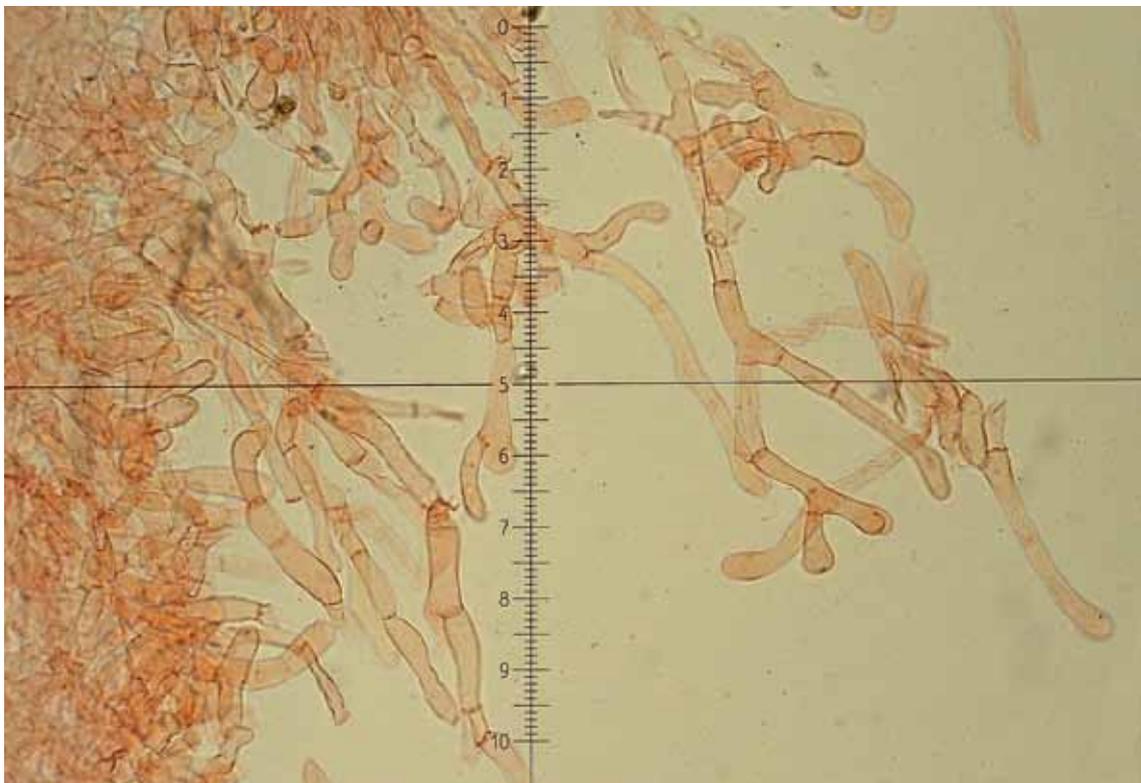


Fig. 9. Excípulo ectal con pelos a 400x, 1 div. = 2,5 μ m. Foto: J.M. Velasco.

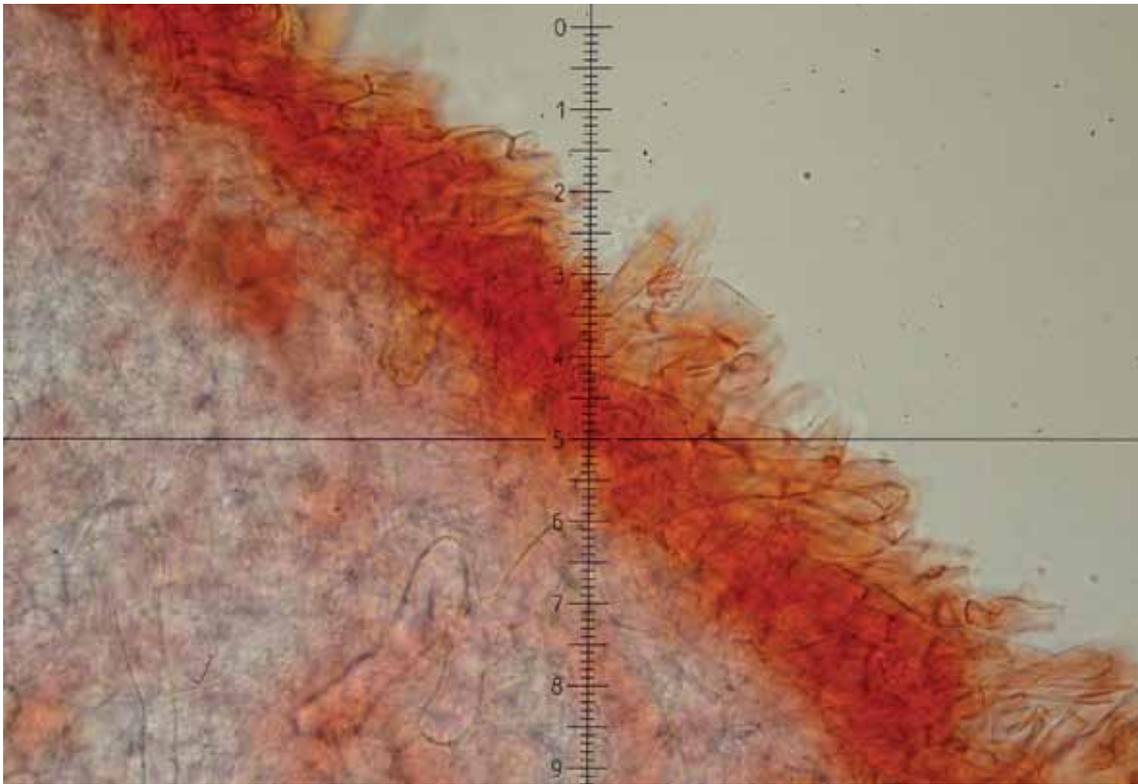


Fig. 11. Estipitipellis a 400x, 1 div. = 2,5 μ m. Foto: J.M. Velasco.

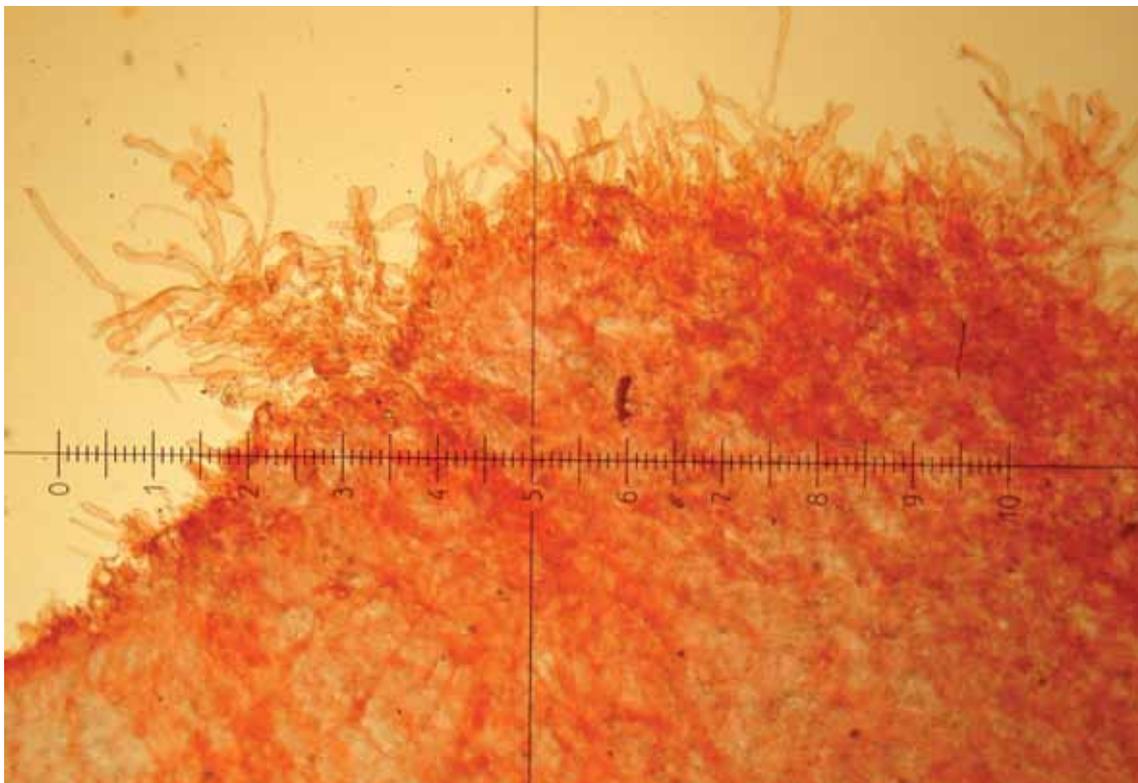


Fig. 12. Médula del estípite a 400x, 1 div. = 2,5 μ m. Foto: J.M. Velasco.

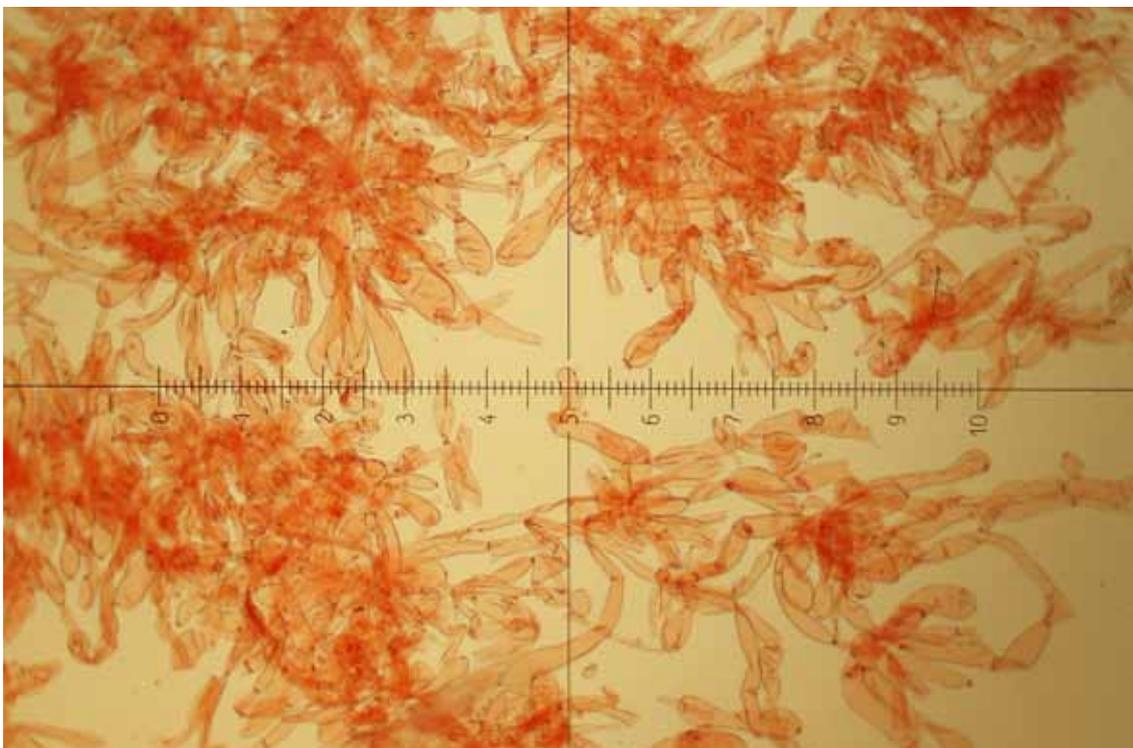


Fig. 13. Pared del hueco del estípite con los pelos proyectados hacia el hueco a 400x, 1 div. = 2,5 μ m.
Foto: J.M. Velasco.



Fig. 14. Hábitat: ripisilva con *Populus xcanescens* en llanura aluvial (no se ven en la imagen) y *Alnus glutinosa* en la orilla del río Cuerpo de Hombre (afluente del río Alagón). Foto: J.M. Velasco.



J. Mateos & J. M. Velasco, LAZA-3553. *Ibidem*, 20-III-2013, *leg.* J. M. Mayordomo & J. M. Velasco, *det.* J. M. Velasco, LAZA-3554.

DISCUSIÓN

(Fig. 15). El género *Verpa* -incluyendo *Ptychoverpa* Boud.- pertenece a la familia *Morchellaceae* Rchb., junto con *Morchella* Dill. ex Pers. -incluyendo *Mitrophora* Lév. y *Disciotis* Boud.- y agrupa a 25 especies a nivel mundial (INDEX FUNGORUM, s. d.). KIRK & *al.* (2008) indican que el género *Verpa* tiene cerca de cinco especies.

En Europa, DENNIS (1981) solo cita para Gran Bretaña *V. conica*; SVRCEK, (1981) cita para la República Checa *V. conica* y *V. conica* var. *cerebriformis* J. Moravec & Svreck; BREITENBACH & KRÄNZLIN (1984), recogen para Suiza, solo dos especies: *V. conica* (y mencionan *V. digitaliformis* como sinónima) y *Ptychoverpa bohemica* (Krombh.) Boud.; HANSE & KNUDSEN (2000) solo citan dos especies para los países nórdicos europeos: *V. bohemica* y *V. conica*; y MEDARDI (2006), cita para Italia solo tres especies: *V. bohemica*, *V. conica* y *V. digitaliformis*.

En España, UNAMUNO (1941) cita, en su gran trabajo sobre *Ascomycetos de la Península Ibérica y de las Islas Baleares*, dos especies: *V. conica*, que sinonimiza con *V. digitaliformis* (para el norte y oeste de España) y *Verpa morchellula* que sinonimiza con *V. agaricoides* (Lam. & DC.) Pers. (en la Casa de Campo de Madrid). En la literatura revisada no se ha encontrado ninguna referencia para España que no correspondan a las cuatro especies siguientes: *V. bohemica*, *V. conica*, *V. digitaliformis* y *V. morchellula*.

Sin embargo, BOUDIER (1907: 45) diferencia para Europa dos especies del género *Ptychoverpa*: *P. gigas* Batsch y *P. bohemica*; y 14 especies y variedades de *Verpa*: *V. digitaliformis*, *V. krombholzii* (= *V. helvelloides*) con dos variedades *V. krombholzii* var. *brebissoni* (Gillet) Boud. y *V. krombholzii* var. *rufipes* W. Phillips, *V. conica*, con *V. conica* var. *rehlani* Sow., *V. agaricoides* (= *V. morchellula*), *V. pusilla* Qué. (y una variedad de *V. pusilla* sin determinar), *V. fulvocincta* Bres., *V. patula* Fr. : Fr., *V. atroalba* Fr. : Fr., *V. sauteri* Rehm y *V. grisea* Corda: Fr. Las sinonimias entre

paréntesis son propuestas por Boudier.

Nuestros especímenes se separan fácilmente de *V. bohemica* por presentar ésta un porte mucho más grande (hasta 16 cm), una mitra con arrugas en forma de costillas longitudinales que la aproxima al género *Mitrophora*, un estípite ventricoso en la base, y ascas con dos esporas (raramente cuatro) de más de 40 µm.

Asimismo, MÜLLER (1775) describe *Phallus conicus* O.F. Müll.: Fr. como "*Pileo campanulato fusco, margine subsinuato. Stipite tereti fistuloso, flavo. In arvo boreali. Cronburgensi*"; que después SWARTZ (1815) combina en *Verpa conica*; este autor, además, describe *V. candida* Sw. (sinónimo de *V. atroalba* Fr. : Fr.), que diferencia de *V. conica* por tener el sombrero más grande y de un color diferente. Debido a las descripciones escuetas que encontramos de *V. conica* en los autores de los siglos XVIII y XIX, hemos tenido que acudir al concepto de LAGARDE (1924), -que sinonimiza con *V. digitaliformis* siguiendo a REHM (1896)-, y al de BREITENBACH & KRÄNZLIN (1984) -quienes también apuntan su posible sinonimia con *V. digitaliformis*- para compararlo con nuestros especímenes, los cuales se diferencian en el tamaño de la mitra y el del estípite, ya que *V. conica* presenta un porte de hasta 20 cm (LAGARDE, 1924) o de hasta 13 cm con la mitra de hasta 4 cm (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1984), mitra de forma campanulada o en dedal, estípite algo inflado hacia la base, blanco, crema o amarillento (este último color es también señalado por Müller y Swartz); así como en el tamaño de las esporas, en *V. conica* son algo mayores: 20-25 x 13-18 µm (LAGARDE, 1924) y 20-25 x 11-15 µm (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1984).

Por otro lado, *V. digitaliformis* es muy similar a la anterior pero más pequeña; PERSON (1822: 202-203), en su diagnosis original latina, indica que tiene un píleo campanulado, subcilíndrico o digitaliforme, oscuro, de 3-4 líneas de alto (1 línea es 2,25 mm) y aproximadamente igual de ancho, reticulado-arrugado, pero no alveolado, inferiormente pálido o subalutáceo y un estípite de 1,5-2 uncias (1 uncia = 2,78 cm), grueso, cilíndrico, interiormente hueco y oblicuamente ondulado; ELLIS & ELLIS (1988) y GILLET (1879) indican,

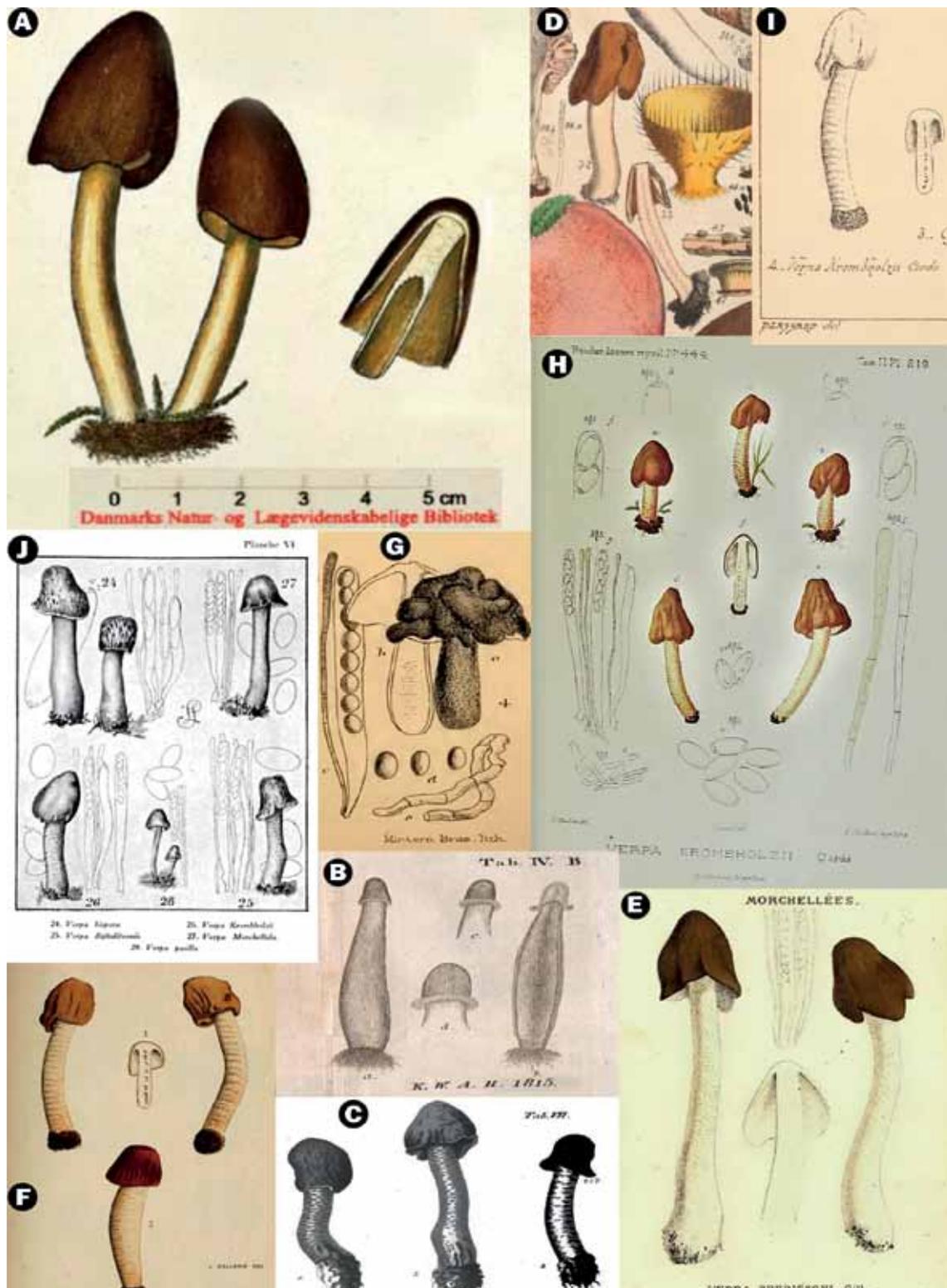


Fig. 15. A: *Phallus conicus* (MÜLLER, 1775: Tab. 654, fig. 2). B: *Verpa conica* (SWARTZ, 1815 Tab. IV B). C: *Verpa digitiformis* (PERSEON, 1822, Tab. VII, fig. 1-3). D: *Verpa helvelloides* (KROMBOLZ, 1831: 1:76, Tafel 5, fig. 32-33). E: *Verpa brebissonii* Gillet (GILLET, 1879: 253). F: *Verpa krombholzii* (ROLLAND, 1887, Pl. III, fig. 1). G: *Verpa rufipes* (PHILLIPS, 1893: 467). H: *Verpa krombholzii* (BOUDIER, 1905: 2:219). I: *Verpa krombholzii* (BIGEARD, 1913: 590, Pl. XXXIX, n° 4 entera y en sección. J: *Verpa krombholzii* (LAGARDE, 1924: 84, Pl. VI, n° 26).



para esta especie, una altura de 4-6 cm, una mitra dedaliforme y un pie blanco crema con escamas rojizas o parduscas dispuestas en bandas transversales. Por último, otra especie semejante es *Morchella agaricoides* Lam. & DC., descrita por LAMARCK & DE CANDOLLE (1805: 212), indicando que se distingue de todas morillas por presentar el píleo no adherido al estípite nada más que por el ápice, con forma de campana, color marrón y marcado por surcos poco profundos y ligeramente umbilicado en la parte superior, estípite desnudo, de 6-8 cm de largo, de un blanco rojizo, casi cilíndrico, hueco y provisto en su base de unas raicillas. Posteriormente es combinada por

PERSON (1822: 203) a *Verpa agaricoides*, señalando caracteres similares como que presenta una mitra campanulada, casi pegada al estípite, de color bayo, un estípite pálido y liso; más tarde BRESADOLA (in SACCARDO, 1889: 31) añade: ascas de 300-330 x 20 µm, paráfisis claviformes y esporas, con gránulos interiores, de 20-23 x 12 µm.

La diferencia fundamental para separar *V. conica* de *V. digitaliformis* la propone GILLET (1879: 20) en una clave dicotómica. Igualmente, diferencia otras especies y variedades de É. Boudier que reproducimos aquí por su valor histórico (primera clave dicotómica de determinación del género *Verpa*).

1.- Pie cubierto de escamas transversales.....	2
1'.- Pie no escumuloso.....	3
2.- Receptáculo en forma de dedal, umbilicado o no.....	<i>V. digitaliformis</i>
2'.- Receptáculo cónico, no umbilicado en la cima.....	<i>V. brebissonii</i> Gillet (1)
3.- Pie amarillo.....	<i>V. conica</i>
3'.- Pie blanco o blanquecino cárneo, receptáculo pardo bayo.....	4
4.- Receptáculo campanulado, ligeramente umbilicado; altura de 5-6 cm.....	<i>V. morchellula</i> (= <i>V. agaricoides</i>)
4'.- Receptáculo cónico, no umbilicado; altura de 2-3 cm.....	<i>V. pusilla</i>

(1) En este apartado de la dicotomía 2 se incluyen, según BRÉBINAUD (1931: 108), *V. rufipes* W. Phillips y *V. krombholzii*.

Nota: la diferenciación entre *V. conica* y *V. digitaliformis* que hace este autor y otros que no las sinonimizan, está en discordancia con lo que expresan muchas guías de campo de hongos actuales consultadas y MEDARDI (2006: 129, 303-304).

BIGEARD (1909: 604) diferencia, para Francia, 3 especies de *Verpa* (género que se incluye en la familia *Helvellaceae*): *V. agaricoides*, *V. krombholzii* (incluyendo la variedad *helvelloides*) y *V. brebissonii*. Por las descripciones expuestas, nuestros especímenes presentan caracteres de las dos últimas especies, no coincidiendo totalmente con ninguna de las dos. LAGARDE (1924: 45) destaca -recogiendo el criterio de ROLLAND (1887)- que el carácter que más define a *V. krombholzii* es la forma de la mitra, "más o menos cónica u oblonga", mientras que *V. digitaliformis* la tiene en forma de dedal de coser, aunque reconoce

que este carácter es más o menos confuso, algo que también hace después BARBIER (1933: 35) indicando que existen formas convergentes y propone eliminar tres especies de J. Lagarde, entre ellas a *V. krombholzii* (= *V. brebissonii*); aunque después identifica dos especímenes que le llevan de un bosque, el 10 de abril de 1930, con este taxon, describiéndolo y haciendo constar que BOUDIER (1905) muestra diferentes formas de sombrero en sus acuarelas. La descripción que hace LAGARDE (1924) de *V. krombholzii* es la que concuerda de forma casi total con nuestros especímenes: tamaño pequeño (3-8 cm de alto),

ascas de 350-400 μm , etc., solo que nuestras ascosporas son de unas medidas un poco más pequeñas que las que indica J. Lagarde (20-25 x 12-14 μm); este autor también elabora una clave de determinación con las cinco especies de *Verpa* que él reconoce. El taxon *V. speciosa* Vittad., descrito por primera vez por VITTADINI (1835: 120), tiene la mitra cónica, con costillas formando celdillas alargadas y anastomosadas y esporas de 26 x 13-16 μm , siendo propia de bosques húmedos. PHILLIPS (1893: 19-20) diferencia *V. rufipes* W. Phillips, como especie nueva, de *V. conica* y *V. digitaliformis*, por su píleo ruguloso o sublobulado, ocre oscuro, blanquecino y tomentoso por debajo, estípite ventricoso y rojizo, escuamuloso y relleno, ascas con 8 esporas elipsoides de 22 x 13 μm y paráfisis filiformes. Los caracteres que no concuerdan con nuestros especímenes son, sobre todo, el de pie ventricoso y las paráfisis filiformes; tampoco se puede discernir la intensidad y extensión del color rojo del mismo, por lo que optamos por no considerar nuestros especímenes pertenecientes a esta especie.

Dentro de la especie *V. krombholzii* se han diferenciado cuatro variedades: *V. krombholzii* Corda : Fr. var. *krombholzii*; *V. krombholzii* var. *rufipes* (W. Phillips) Boud. (\equiv *V. rufipes* W. Phillips), con los caracteres ya indicados; *Verpa krombholzii* var. *morchelloides* Grélet, con el himenio muy rugoso, esporas de 22-25 x 13-15 μm , en terrenos de setos y bosques cerca de cerezos (GRÉLET, 1917: 42-43) y *Verpa krombholzii* var. *brebissonii* (\equiv *Verpa brebissonii*), con la mitra de color marrón pálido o gris en su parte superior, un estípite de 3-6 cm y esporas ovoides, propia de terrenos con gramíneas en bosques (GILLET, 1879).

GRÉLET (*in* HÄFFNER, 1991) revisa, entre 1932 y 1959, el trabajo realizado por BOUDIER (1907) sobre los *Discomycetes* y diferencia 4 especies del género *Verpa*, según tengan el estípite escamoso (*V. digitaliformis* y *V. krombholzii*) o no tengan escamas (*V. conica* y *V. agaricoides*). Sin embargo, HÄFFNER (1991), hace un análisis del género y describe solo dos especies: *V. bohemia* y *V. conica*; resaltando el carácter de las texturas de la médula (excípulo medular) y del excípulo ectal, aunque anteriormente indica que toda la

parte interna es una médula sin líneas claras de separación entre excípulo ectal, excípulo medular y subhimenio, como nosotros también hemos podido comprobar. Además, revisa 17 táxones con categoría de especie, variedad y forma dentro de la especie *V. conica*, sinonimizando, entre otras a *V. krombholzii*.

Después de revisar toda la literatura reseñada anteriormente, concluimos que nuestros especímenes presentan caracteres que nos llevan a identificarlos, en principio, con el taxon *Verpa krombholzii* var. *krombholzii*, a la espera de conseguir nuevas colecciones y que se realicen nuevos estudios taxonómicos y análisis moleculares del género.

El holotipo de *V. krombholzii* var. *krombholzii* no se conserva en los herbarios PRM y PRC de Praga (Jan Holec, com. pers.), por lo que no podemos acudir a ellos para su estudio; pero entendemos que hay que admitir, de momento, esta especie porque presenta suficientes diferencias morfológicas con respecto a *V. conica*.

Estamos de acuerdo con KUO (2012) cuando afirma que los micólogos están a la espera de que se realice un estudio actualizado de taxonomía molecular de los otros géneros de *Morchellaceae*, es decir, de *Verpa* y *Disciotis*. Desde estas líneas ofrecemos nuestro material del herbario LAZA para incorporarlo a un futuro estudio.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento, en primer lugar, a Luis Alberto Parra por su ayuda inestimable en la búsqueda de bibliografía, sus múltiples consejos y sus enseñanzas nomenclaturales. Igualmente, a Javier Marcos por el interés mostrado y por los días de campo compartidos; a Francisco Salto, a Nadine Plata y a su madre Christine Klingler, a Rosana Rodríguez y a Peter van Beek por su ayuda en la traducción de textos del alemán; a María Carcavilla por su ayuda con el latín; a Paula Martín por su ayuda con el inglés; a Talía Velasco, por su ayuda con el inglés y en la búsqueda de bibliografía y al sueco Peder Österlöf por la traducción del trabajo de O. Swartz. Asimismo, a Ueli Graft por remitirnos el artículo de J. Häffner e información sobre es-



pecímenes de *V. krombholzii* encontrados en Alemania; a Jan Holec (responsable del herbario PRM de Praga) por facilitarnos la información sobre el holotipo de Corda y la bibliografía de M. Svrcek; a Juan Antonio Sánchez y a Aurelio García por facilitarnos bibliografía; a Miguel Ángel Ribes por la bibliografía que nos ha remitido y por la primera revisión del artículo; y a José Ángel Hernández por realizar la composición de la figura 15.

También queremos agradecer a todas las instituciones y personas que ponen a nuestra disposición, de forma *on line*, el conocimiento micológico pretérito, lo que nos permite valorar el esfuerzo que hicieron ciertos micólogos en el pasado.

REFERENCIAS

- BARBIER, M. (1933). *Discomycètes de la Côte d'Or et de Saone-et-Loire. I. Morilles et Helvelles. Bulletin Scientifique de Bourgogne*, 3: 29-39.
- BIGEARD, R. (1909). *Flore des champignons supérieurs de France. Les plus importants a connaître (comestibles et vénéneux). Complement ou Tome II*. Léon Lhomme. Paris.
- BOUDIER, É. (1905). *Icones mycologicae, ou Iconographie des champignons de France principalement Discomycetes*. Tome II. Librairie des Sciences Naturelles. Paris.
- BOUDIER, É. (1907). *Histoire et Classification des Discomycètes d'Europe*. Librairie des Sciences Naturelles. Paris.
- BRÉBINAUD, P. (1931). Les "verpa". *Bull. bi-mens. Soc. Linn.* Lyon, 14: 18-19.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1984). *Champignons de Suisse 1. Les Ascomycètes*. Mykologia. Lucerne.
- CORDA, A.C.J. (1828). *Deutschlands Flora, Abt. III. Die Pilze Deutschlands*. Band 2 (Heft 6): 5.
- DENNIS, R.W.G. (1981). *British Ascomycetes*. J. Cramer. Vaduz.
- ELLIS, M.B. & J.P. ELLIS (1988). *Microfungi on miscellaneous substrates: an identification handbook*. Croom Helm. London. 244 pp.
- FUNGOCEVA (s. d.). *Mushrooms. Genere Verpa Swartz ex Fries*. http://www.fungoceva.it/pag_verpa.htm [consultada el 23 de marzo de 2013].
- GILLET, C.C. (1879). *Champignons de France: Les Discomycètes 1: 1-28*. Alençon: E. de Broise. Paris.
- GRÉLET, L.J. (1917). Notes Mycologiques. *Le Monde des Plantes. Intermédiaire des Botanistes* 18e Année (2e Série), n°. 105: 42-43.
- HÄFFNER, J. (1991). Die gattung *Verpa* Swartz, 1815. *Rheinl.-Pf. Pilzj.* 1(1): 12-27.
- HANSE, L. & H. KNUDSEN (2000). *Nordic Macromycetes*. Vol. 1: *Ascomycetes*. Nordsvamp. Copenhagen.
- INDEX FUNGORUM (s. d.). <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp> [consultada el 12 de marzo de 2013].
- KIRK, P.M., P.F. CANNON, D.W. MINTER & J.A. STALPERS (2008). *Ainsworth & Bisby's. Dictionary of the Fungi* (10th ed.). CAB International. Wallingford.
- KRAMER, L.A. (2004). *The Online Auction Color Chart*. The Online Auction Color Chart Company. Palo Alto (California).
- KROMBHOLZ, J.V. von (1831-1846). *Naturgetreue Abbildungen und Beschreibungen der essbaren, schädlichen und verdächtigen Schwämme*. Heft. Praga.
- KUO, M. (2012). *The Morchellaceae: True morels and verpas*. Retrieved from the *MushroomExpert.Com*. <http://www.mushroomexpert.com/morchellaceae.html> [consultada el 29 de marzo de 2013].
- LAGARDE, J. (1924). *Discomycetes de France*. La Pensée Française. Paris.
- LAMARCK, J.B. de & A.P. DE CANDOLLE (1805). *Flore Française, ou Descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France* (tomo 2) (3ª ed.). H. Agasse. Paris.
- MEDARDI, G. (2006). *Atlante fotografico degli Ascomiceti d'Italia*. Associazione Micologica Bresadola. Trento.
- MÜLLER, O.F. (1775). *Flora Danica*. Fasciculus undecimus: 1-8 y Tab. 654. Martín Sallager. Kopenhagen.
- PERSOON, C.H. (1822). *Mycologia Europaea*. Impr. I.J. Palmii. Erlangae.

- PHILLIPS, W. (1893). *A Manual of the British Discomycetes with descriptions of all the species of Fungi* (2nd ed.). Kegan Paul, Trench, Trübner & Co. London.
- REHM, H. (1896). *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora* 1(3). *Die Pilze-Ascomyceten*. Kummer. Leipzig.
- ROLLAND, M.L. (1887). Essai d'un calendrier des champignons comestibles des environs de Paris. *Bull. Soc. Mycol. France*, 3: 73-87.
- SACCARDO, P.A. (1889). Discomyceteae et Phymatosphaeriaceae. *Syll. Fung.* VIII: 29-32.
- SÉGUY, E. (1936). *Code Universel des Couleurs*. Ed. Paul Lechevalier. Paris.
- SVRCEK, M. (1981). Katalog operkulátních diskomycetů (Pezizales) Československa II. (O-W). *Ceska Mykologie* 35(2): 64-89.
- SWARTZ, O. (1815). Svampar saknade i Fl. Sv. L., funne i Sverige, och anteknade. Gasteromyci: *Verpa*. *K. V. Acad. Handl.* 1815: 129-131.
- UGIDOS, J.M., M.D. RODRÍGUEZ, V. ALBERT & D. MARTÍN (1990). *Mapa geológico de España. Escala 1: 50.000. Miranda del Castañar* (1ª ed.). Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Madrid.
- ULLOA, M. & R.T. HANLIN (2006). *Nuevo Diccionario Ilustrado de Micología*. APS Pres. St. Paul. Minnesota. (California).
- UNAMUNO, L.M. (1941). Enumeración y distribución geográfica de los Ascomicetos de la Península Ibérica y de las Islas Baleares. *Mem. Real Acad. de Cien. Exact., Fis. Nat.* 8: 1-403.
- VITTADINI, C. (1835). *Descrizione dei funghi mangerecci più comuni dell'Italia e de' velenosi che possono co' medesimi confondersi*. Tipogr. e Libr. Felice Rusconi. Milano.



Coprinopsis xenobia, descripción y primeras localizaciones en España. Comparación filogenética con Coprinopsis luteocephala

RUIZ, A.¹, P. IGLESIAS², B. RODRÍGUEZ³ & G. MUÑOZ⁴

¹ C/ Valle Baztán 34. 31550 Ribaforada, Navarra. E-mail: antonio@micologiaiberica.com

² C/ San Inazio 2B, 4°C. 48200 Durango, Vizcaya. E-mail: placido@errotari.com

³ C/ Comunidad de La Rioja N° 25. 28231 Las Rozas, Madrid, España. E-mail: borjamico92@gmail.com

⁴ Avda. Valvanera 32, 5° dcha. 26500 Calahorra, La Rioja, España. E-mail: guillermomunoz1981@gmail.com

Resumen: RUIZ, A., P. IGLESIAS, B. RODRÍGUEZ & G. MUÑOZ (2013). *Coprinopsis xenobia*, descripción y primeras localizaciones en España. Comparación filogenética con *Coprinopsis luteocephala*. *Bol. Micol. FAMCAL* 8: 63-70. Se describe y estudia en profundidad *Coprinopsis xenobia* (P.D. Orton) Redhead, Vilgalys & Moncalvo, que se cita por primera vez en España, y también se discute su afinidad con *Coprinopsis luteocephala* (Watling) Redhead, Vilgalys & Moncalvo.
Palabras clave: Fungi, Basidiomycota, Coprinopsis, taxonomía, filogenia, corología, España.

Summary: RUIZ, A., P. IGLESIAS, B. RODRÍGUEZ & G. MUÑOZ (2013). *Coprinopsis xenobia*, description and first locations in Spain. Genetic comparison with *Coprinopsis luteocephala*. *Bol. Micol. FAMCAL* 8: 63-70. *Coprinopsis xenobia* (P.D. Orton) Redhead, Vilgalys & Moncalvo, recorded for the first time in Spain, is thoroughly described and studied and its affinity with *Coprinopsis luteocephala* (Watling) Redhead, Vilgalys & Moncalvo is also discussed.
Key words: Fungi, Basidiomycota, Coprinopsis, taxonomy, phylogeny, chorology, Spain.

INTRODUCCIÓN

Entre los años 2010 y 2013 se recolectaron, en diferentes lugares de la mitad norte peninsular, algunas colecciones de *Coprinopsis xenobia*. Tras constatar los pocos datos descriptivos que, sobre este taxón, se ofrecen en la bibliografía existente, se decide realizar el presente artículo con el fin de darlo a conocer en profundidad, ya que lo podemos calificar de muy poco frecuente. Así mismo, realizados los pertinentes análisis filogenéticos, se comprueba su gran afinidad con *C. luteocephala*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio macroscópico se ha realizado sobre material fresco y material cultivado en cámara húmeda. Para las fotografías macroscópicas se han utilizado los siguientes equipos: Canon EOS 1000D con objetivo de 18-55 mm, Nikon D-90 con objetivo macro Tamron 90 Af y Nikon D50 con objetivo Nikkor AF-S 18-55 mm.

Las preparaciones microscópicas se han realizado con agua como medio general, KOH a diversas concentraciones, reactivo de Melzer y Rojo Congo como colorante. El estudio y las fotografías microscópicas se han llevado a cabo con los microscopios Optika B-353 PL con adaptador Optika M-365 para réflex, Olympus BX41 con cámara incorporada, Motic BA310 con una moticam 2300 y Motic BA300 con una moticam 2500. Las mediciones microscópicas se han realizado con los programas informáticos Piximètre y Motic Images Plus 2.0. El estudio filogenético se ha llevado a cabo en dos etapas: primero una empresa externa se ha encargado de la extracción, amplificación y secuenciación del DNA y, posteriormente, el tratado de las secuencias, su publicación en GENBANK (s. d.) y la discusión de los resultados se han realizado por los autores. Para la amplificación del DNA y la obtención de la región ITS (ITS1-5.8S-ITS2) del rDNA, se han empleado los primers ITS1F-ITS4; y el LR0R para

la region LSU. Se han utilizado las muestras BR-0302 y GM-2778 (ambas determinadas como *C. xenobia*, y cuyos números en GENBANK (s. d.) son KF178382 y KF178383, respectivamente) para la obtención de las secuencias del ITS y la muestra GM-2778 (KF178384) para la secuencia LSU. Por último, las secuencias se han comparado con las dos (HQ847012.1 y HQ8470 98.1) correspondientes a *C. luteocephala* que están depositadas en GENBANK (s. d.). Los datos obtenidos han sido procesados con los programas informáticos Geneious 6.5.1 y MEGA5. Las muestras deshidratadas se encuentran depositadas en los herbarios privados de los autores, indicados aquí como ARMCO (Antonio Ruiz), BR (Borja Rodríguez) y GM (Guillermo Muñoz), así como en el herbario de la sociedad micológica Errotari (ERRO). Para las abreviaturas de los nombres de los autores se ha seguido la propuesta en la web de INDEX FUNGORUM (s. d.).

RESULTADOS

Coprinopsis xenobia (P.D. Orton) Readhead, Vilgalys & Moncalvo, *in* Readhead, Vilgalys, Moncalvo, Johnson & Hopple, *Taxon* 50(1): 232 (2001). (Fig. 1-2).

≡ *Coprinus xenobius* P.D. Orton, *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 35(1): 148 (1976).

Posición taxonómica

Orden *Agaricales*, familia *Psathyrellaceae*, género *Coprinopsis*, sección *Coprinopsis*.

Etimología

El epíteto *xenobia* deriva del griego “*xenos*” (ξένος), extraño, extranjero, y “*bio, bios*” (βίος, βίος), vida.

Material estudiado: LA RIOJA: Zorraquín, 42° 19' 2" N - 3° 2' 54.7" W, 880 m, sobre excrementos de ganado vacuno, 26-V-2010, *leg.* P. Iglesias, ERRO-2010052602. Zarzosa, 42° 10' 55" N - 2° 19' 19" W, 800 m, sobre excrementos de ganado vacuno, 31-III-2013, *leg.* G. Muñoz, GM-2778. MADRID: Dehesa de Somosierra, 41° 7' 34.6" N - 3° 34' 33.3" W, 1433 m, sobre excrementos de ganado vacuno, 9-IX-2012, *leg.* B. Rodríguez & E.

Rodríguez, BR-302. SORIA: Vinuesa, 41° 57' 40" N - 2° 46' 57" W, 1183 m, sobre excrementos de ganado vacuno, 23-X-2010, *leg.* A. Ruiz, ARMCO-80.

Descripción macroscópica

Píleo de 15-20 mm de altura, inicialmente ovoide, subcilíndrico o cónico, abriéndose ligeramente al final, según se va licuando. Superficie estriada radialmente, de color gris más o menos intenso, con tonos pardos oscuros hacia la zona central en algunos ejemplares; primero cubierta casi totalmente por un velo más o menos espeso, a modo de fibrillas comprimidas de color grisáceo o blanco grisáceo, que al final se disocian e incluso pueden desaparecer por completo. Láminas libres, apretadas, con laminillas, de color blanco grisáceo en los ejemplares jóvenes y negras en la madurez, con la arista blanquecina; esporada negra. Estípites de 30-50 x 2-3(-5) mm en ejemplares completamente desarrollados, cilíndrico, a veces algo engrosado en la base; muy frágil, fino, estilizado, blanco o levemente grisáceo; superficie cubierta, sobre todo al principio, por restos del velo general. Carne escasa, frágil, delicuescente, grisácea, sin olor ni sabor significativos.

Descripción microscópica

Basidiósporas de 9,88-11,92-13,96 x 5,03-6,39-7,75 μm, Q = 1,64-1,85-2,06 (n = 53), de morfología algo variable según colecciones, habitualmente subcilíndricas, a veces estrechamente elipsoides o subtruncocónicas, con los extremos redondeados, lisas, opacas, de color marrón muy oscuro o negruzco en agua, con poro germinativo central muy evidente. Basidios de 20-35 x 7-9 μm, claviformes, tetraspóricos, hialinos, rodeados de 4-6 pseudoparáfisis. Queilocistidios de 30-65 x 15-40 μm, hialinos, subglobosos, anchamente elipsoides, esferopedunculados, subutriformes, claviformes, claviforme-achataados, algunos amorfos. Pleurocistidios similares a los cistidios de la arista, aunque de tamaño ligeramente superior. Velo general formado por hifas hialinas de paredes delgadas, estrechas, alargadas, ramificadas, con frecuentes divertículos, de 30-80 x 3-7 μm; en algunas colecciones se observan, además, estructuras hialinas

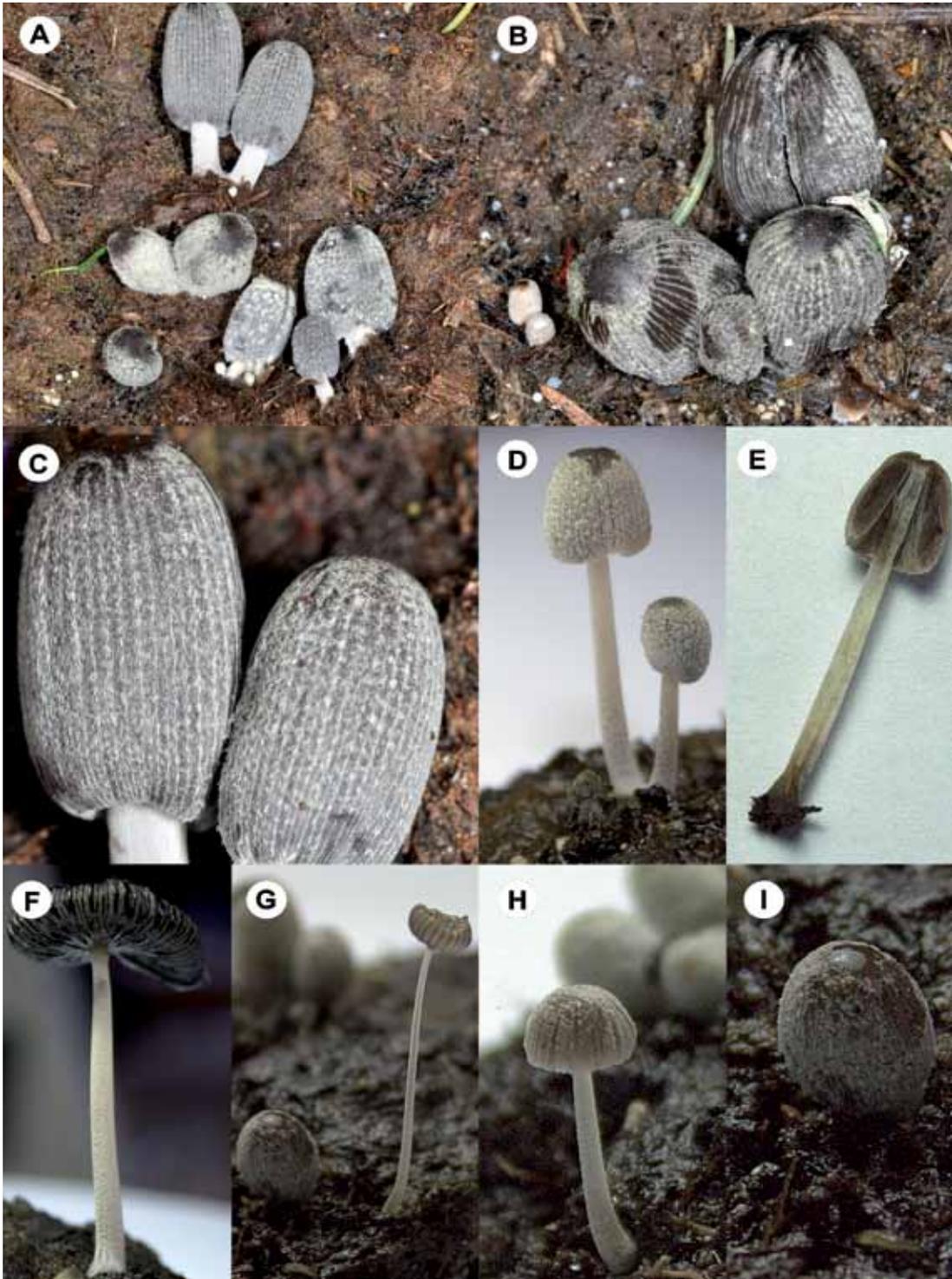


Fig. 1. *Coprinopsis xenobia*. Basidiomas. Fotos: P. Iglesias y B. Rodríguez.

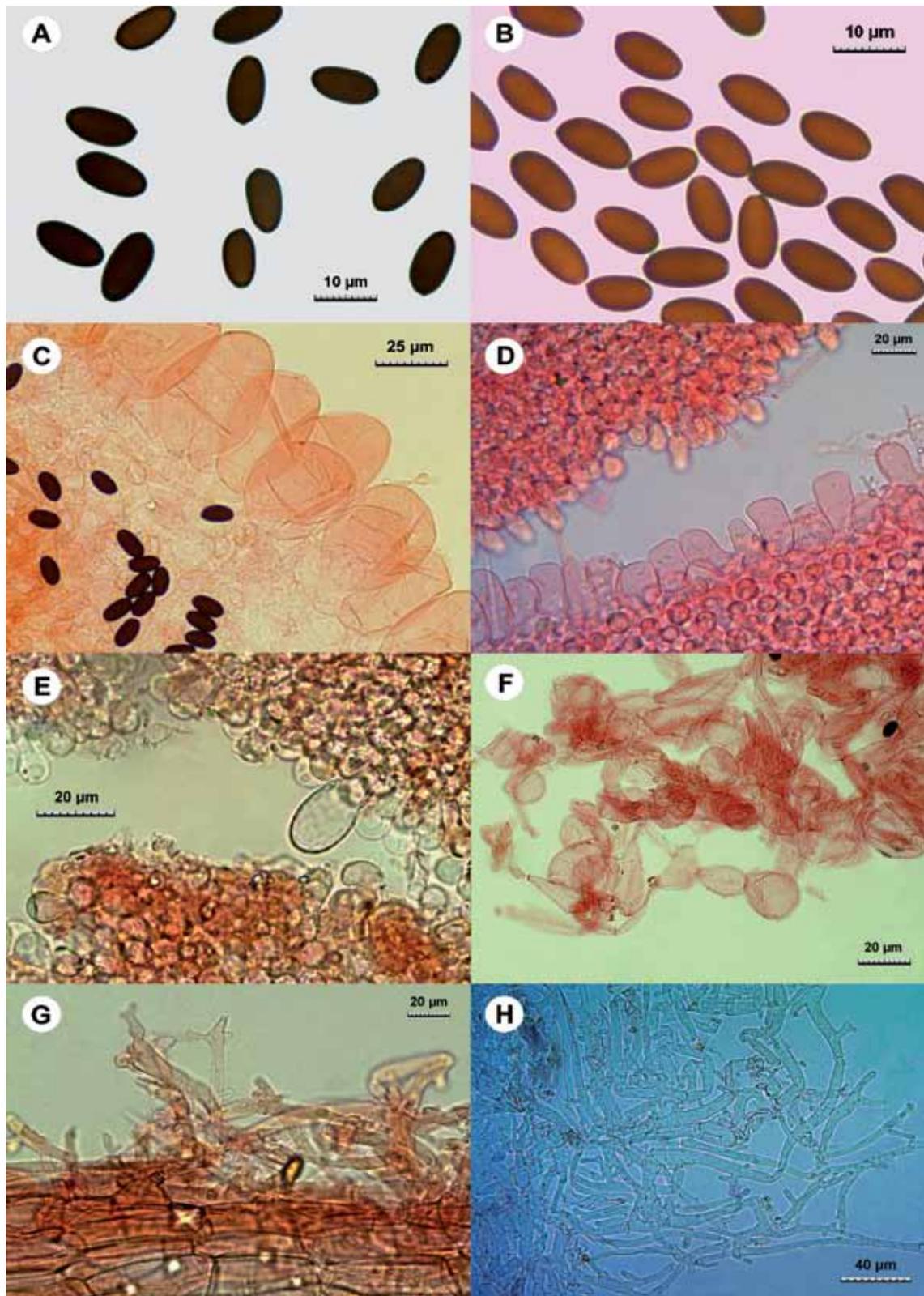


Fig. 2. *Coprinopsis xenobia*. A y B: Basidiosporas. C y D: Arista. E: Pleurocistidio. F, G y H: Velo general. Fotos: A. Ruiz, P. Iglesias, B. Rodríguez y G. Muñoz.



catenuladas, compuestas por células globosas o subglobosas, de 15-30 x 14-22 μm . Pileipellis de tipo cutis, formada por varias capas de hifas paralelas formadas por elementos hialinos o subhialinos, subcilíndricos o anchamente elipsoides, de 20-80 x 6-20 μm . Fíbulas presentes en todas las estructuras.

Comentarios

Las secciones fenotaxonómicas que componen el género *Coprinopsis* P. Karst, están fundamentadas exclusivamente en la constitución y morfología de las hifas que forman el velo general. La más extensa en especies, la sección *Coprinopsis* (antes *Coprinus* sección *Alachuanii* Singer, pero en *Coprinopsis*, de acuerdo con el Art. 22.1 debe repetir inalterado el nombre del género al incluir la especie tipo; McNEILL & al., 2012), engloba todas aquellas en las que el velo está formado por hifas no emergentes de la pileipellis y que presentan formas ramificadas y diverticuladas.

Coprinopsis xenobia (P.D. Orton) Redhead, Vilgalys & Moncalvo se describe por primera vez en el sur de Escocia (ORTON, 1976). Desde su creación se hace inevitable compararlo con *Coprinopsis luteocephala* (Watling) Redhead, Vilgalys & Moncalvo, especie descrita igualmente de Escocia y norte de Inglaterra (WATLING, 1972). P.D. Orton encuentra varios caracteres que le llevan a la creación de un nuevo taxón diferenciado del descrito por su colega Watling: la ausencia de colores netamente amarillos en el velo, la forma esporal prácticamente cilíndrica ($Q = 1,95$), el tamaño esporal algo mayor y la diferente estructura de las hifas del velo (siendo elongadas y pigmentadas para *C. luteocephala* y ramificadas, diverticuladas e hialinas para *C. xenobia*). Posteriormente, ambos autores, en su obra compartida (ORTON & WATLING, 1979), siguen manteniendo ambas especies con identidad propia, e incluso las incluyen en estirpes distintas, pero ofrecen datos y caracteres que acercan la una a la otra. Así pues, en ORTON & WATLING (1979: 63), se describe *C. luteocephala* con hifas del velo elongadas y vesiculosas, pero mezcladas con otras diverticuladas, como en *C. xenobia*, y en ORTON

& WATLING (1979: 128), para referirse a la forma esporal de *C. xenobia*, se ilustran esporas menos cilíndricas en algunas colecciones, con un cociente Q menor y muy parecidas a las descritas para *C. luteocephala*. Este polimorfismo esporal en *C. xenobia* entre unas colecciones y otras es un rasgo que hemos podido constatar en nuestras recolectas, encontrándonos valores medios de cociente esporal entre 1,7 y 1,9. Respecto a la longitud esporal, los valores medios de ambas especies están en torno a 11-12,5 μm , por lo que no creemos que en este caso pueda considerarse un carácter con valor taxonómico, aunque se describen algo menores para *C. luteocephala*. En cuanto a los queilocistidios, en las diagnósis originales de ambas especies se describen ciertas diferencias en la forma aunque, posteriormente, los distintos autores han venido describiendo tal variedad de morfologías para *C. xenobia* que la diferenciación no es tan clara; así, en la diagnósis original se describen esferopedunculados (ORTON, 1976), pero posteriormente utriformes y globosos (ULJÉ & NOORDELOOS, 1997; DOVERI, 2007) e incluso cilíndricos (GIERCZYK & al., 2011); esta diversidad morfológica también la hemos podido comprobar en nuestros estudios, ya que los encontramos desde esferopedunculados hasta netamente utriformes e incluso claviforme-achatados, según recolectas. Señalamos aquí que, curiosamente, existe una notable diferencia en el tamaño de los cistidios reflejado en las recolectas de Alemania y Polonia, donde se dan valores entre 60 y 100 μm de longitud, respecto a las de Italia y España, donde no sobrepasa en ningún caso las 65 μm , y que coincide aceptablemente con el tamaño dado en la diagnósis original. Por tanto, según la bibliografía consultada, el único carácter diagnóstico constante para diferenciar ambas especies parece ser la constitución de las hifas del velo general, presentándose ramificadas, diverticuladas y no pigmentadas en *C. xenobia*, y similares en *C. luteocephala* pero mezcladas con otro tipo de hifas elipsoides o elongadas, netamente pigmentadas y no ramificadas ni diverticuladas, e incluso con la presencia de células vesiculosas, carácter éste por el cual algunos autores ni siquiera incluyeron

las dos especies en la misma estirpe (ORTON & WATLING, 1979) o sección (CITÉRIN, 1992). Debemos señalar aquí que en una de nuestras recolectas determinadas como *C. xenobia*, hemos detectado en la zona más apical del píleo estructuras catenuladas formadas por células elongadas o subglobosas (dato no reflejado en la literatura estudiada), aunque no pigmentadas, por lo que concluimos que el único rasgo que parece ser constantemente diferenciador para ambas especies es la ausencia o presencia de pigmento amarillento en las estructuras del velo general. Si estudiamos detenidamente las diagnósicas latinas de las dos especies, observamos que aunque para *C. xenobia* no se describe un velo de color netamente "sulphureo, citrino, luteolo", como se hace para *C. luteocephala*, sí se emplea una expresión un tanto ambigua: "griseo-luteolobrunneus" (que podría traducirse como gris-marrón amarillento). Posteriormente, se han vuelto a describir muy pocas recolectas de *C. xenobia*, pero en ninguna de ellas se ha hecho referencia alguna a la existencia de estos pigmentos en el píleo, describiéndose siempre con tonos cremas u ocre (BENDER, 1991; ULJÉ & NOORDELOOS, 1997; CACIALLI & al., 1999; DOVERI, 2007).

ULJÉ & NOORDELOOS (1997), después de su trabajo de revisión de tipos, sugieren que quizá ambos taxones podrían corresponder a una única especie con una gran variabilidad morfológica. De las descripciones consultadas (analizadas las divergencias en los caracteres diagnósticos más relevantes) y de nuestras propias observaciones, deducimos que tal hipótesis no parece demasiado arriesgada.

En la actualidad, para comparar dos taxones críticos con rasgos diferenciadores poco constantes, además de los estudios puramente morfológicos, debemos aplicar las técnicas de biología molecular. Así, hemos realizado un estudio filogenético en el cual se ha observado que las colecciones BR-302 y GM-2778 comparten una identidad del 99.1 % entre ellas y un 95.1 % con la secuencia HQ847012.1 de *C. luteocephala* de la región del ITS; además, la muestra GM-2778 comparte un 99.4 % de identidad con la secuencia HQ8470 98.1 *C. luteocephala*. Elaborando

distintos posibles árboles con el método de máxima verosimilitud y con diversos programas informáticos, hemos obtenido siempre el mismo resultado: ambas especies aparecen situadas en el mismo clado, soportado por un bootstrap del 99 o 100%. A pesar de las evidencias, debido a los escasos datos de los que disponemos (dos secuencias para la región ITS de ambas recolectas y una única secuencia de la región LSU de la recolecta GM-2778), preferimos mantener ambos taxones con identidad propia, hasta que no se realicen estudios moleculares más exhaustivos con más genes e individuos, aunque parece ser que la hipótesis de la sinonimia es la más verosímil.

Exceptuando la ya comentada *C. luteocephala*, no existen especies morfológicamente conflictivas en la identificación de *C. xenobia*. En la sección *Coprinopsis* se incluyen: *Coprinopsis sclerotiorum* (Horvers & de Cock) Redhead, Vilgalys & Moncalvo, que presenta esclerocios; *Coprinopsis myceliocephala* (M. Lange) Redhead, Vilgalys & Moncalvo y *Coprinopsis vermiculifer* (Joss. ex Dennis) Redhead, Vilgalys & Moncalvo, ambas con hifas del velo de pared gruesa y, por último, *Coprinopsis filamentifera* (Kühner) Redhead, Vilgalys & Moncalvo y *Coprinopsis verticillata* (Schulz-Wedd.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo, ambas con esporas de forma rectangular o hexagonal. Existen otras especies muy similares macroscópicamente, pero pertenecientes a otras secciones taxonómicas con velo general compuesto por estructuras muy diferentes.

Respecto al hábitat, *C. xenobia* se describe normalmente fructificando en excrementos de ganado vacuno, pero en DOVERI (2007) se citan recolectas en excrementos de ganado sin especificar y, en VESTERHOLT (2008), en excrementos de alce.

C. xenobia se ha encontrado en Escocia (ORTON, 1976), Alemania (BENDER, 1991), Italia (CACIALLI & al., 1999; DOVERI, 2007), Finlandia, Noruega (VESTERHOLT, 2008) y Polonia (GIERCZYK & al., 2011). En España no conocemos georreferencias publicadas, aunque existen tres colecciones en el herbario AH, procedentes del País Vasco y de Madrid.



AGRADECIMIENTOS

Al profesor José María Gabriel y Galán del Departamento de Botánica I de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid por sus comentarios y ayudas en relación al estudio filogenético.

REFERENCIAS

- BENDER, H. (1991). *Artenlist der Pilze für das Stadtgebiet Mönchengladbach*. Naturschutzbund Deutschland. Mönchengladbach.
- CACIALLI, G., V. CAROTI & F. DOVERI (1999). *Contributio ad cognitionem coprinorum*. Ed. A.M.B. Trento.
- CITÉRIN, M. (1992). Clé analytique du genre *Coprinus*. *Doc. Mycol.* 22(86): 1-28.
- DOVERI, F. (2007). *Fungi fimicoli italici*. Ed. A.M.B. Trento.
- GENBANK (s. d.). International Nucleotide Sequence Database Collaboration. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank> [consultada el 20 de abril de 2013].
- GIERCZYK B., A. KUJAWA, T. PACHLEWSKI, A. SZCZEPKOWSKI & M. WÓJTOWSKI (2011). Rare species of the genus *Coprinus* Pers. s. lato. *Acta Mycologica* 46(1): 27-73.
- INDEX FUNGORUM (s. d.). <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp> [consultada el 20 de abril de 2013].
- MCNEILL J., F.R. BARRIE, W.R. BUCK, V. DEMOULIN, W. GREUTER, D.L. HAWKSWORTH, P.S. HERENDEEN, S. KNAPP & al. (2012). *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne code)*. Regnum Veg. 154. Koeltz Scientific Books. Königstein.
- ORTON, P.D. (1976). Notes on British Agarics.VI. *Notes R. Bot. Gdn. Edinb.* 35: 147-154.
- ORTON, P.D. & R. WATLING (1979). *British Fungus Flora: Agarics and Boleti. Vol. 2. Coprinaceae: Coprinus*. Royal Botanic Garden. Edinburgh.
- ULJÉ, C.B. & M.E. NOORDELOOS (1997). Studies in *Coprinus* IV. *Coprinus* section *Coprinus*. Subdivision and revision of subsection *Alachuani*. *Persoonia* 16(3): 265-333.
- VESTERHOLT, J. (2008). *Coprinopsis*: 568-583. In: KNUDSEN, H. & J. VESTERHOLT. *Funga Nordica*. Nordsvamp. Copenhagen.
- WATLING, R. (1972). Notes on British Agarics. II. *Notes R. Bot. Gdn. Edinb.* 31: 359.



Propuesta de dos nuevas especies de hongos hipogeos y una primera cita para la Península Ibérica

PAZ, A.¹ & C. LAVOISE²

¹Urb. La Llosa, nº 219-F, 39509 Villanueva de la Peña, Mazcuerras, Cantabria (España). E-mail: ita-paz@hotmail.com

²Urb. La Llosa, nº 219-F, 39509 Villanueva de la Peña, Mazcuerras, Cantabria (España). E-mail: c.lavoise@free.fr

Resumen: PAZ A. & C. LAVOISE (2013). Propuesta de dos nuevas especies de hongos hipogeos y una primera cita para la Península Ibérica. *Bol. Micol. FAMCAL* 8: 71-86. Se publican dos nuevas especies (*Delastria supernova* sp. nov. e *Hysterangium glutinisporum* sp. nov.) y una primera cita para la Península Ibérica (*Hysterangium epiroticum* Pacioni).

Palabras clave: Ascomycota, Basidiomycota, *Delastria*, *Hysterangium*, taxonomía.

Summary: PAZ A. & C. LAVOISE (2013). Proposal of two new species of hypogeous fungi and a first record for the Iberian Peninsula. *Bol. Micol. FAMCAL* 8: 71-86. Two new species (*Delastria supernova* sp. nov. and *Hysterangium glutinisporum* sp. nov.) and a first record for the Iberian Peninsula (*Hysterangium epiroticum* Pacioni) are published.

Keywords: Ascomycota, Basidiomycota, *Delastria*, *Hysterangium*, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Desde comienzos de 2007, que empezamos a localizar los primeros ejemplares de estos tres hongos hipogeos, tras numerosas recolecciones posteriores, estudiar y analizar detenidamente los géneros *Hysterangium* Vittad. y *Delastria* Tul. & C. Tul., decidimos consultar con diferentes micólogos expertos en estos géneros, como G. Pacioni, autor de la especie que nosotros citamos por primera vez para la Península Ibérica (*Hysterangium epiroticum* Pacioni), y basándonos en un resumen de la tesis de CASTELLANO (1988), creemos contar con las suficientes herramientas y experiencia como para realizar esta propuesta de dos nuevas especies y una primera cita.

El género *Hysterangium* fue creado por VITTADINI (1831: 13). La especie tipo es *Hysterangium clathroides* Vittad. Tradicionalmente ha sido colocado en el orden *Phallales* E. Fisch. (ZELLER & DODGE, 1929). Sin embargo, estudios recientes de filogenética molecular han mostrado que *Hysterangium* pertenece a un nuevo orden independiente, *Hysterangiales* K. Hosaka & Castellano, junto a *Phallales*, *Gomphales* Jülich y *Geastrales* K. Hosaka & Castellano en la subclase *Phallomycetidae* K. Hosaka, Castellano & Spata-

fora (HOSAKA & *al.*, 2006, 2008). El género *Delastria* Tul. & C. Tul. fue creado por los hermanos Tulasne (TULASNE & TULASNE, 1843) para una sola especie, *Delastria rosea* Tul. & C. Tul., que se ha mantenido como la única de este género hasta hoy, pero en el transcurso de estos años hemos podido efectuar varias recolecciones de otra especie y constatar sus diferencias entre ambas que exponemos en este artículo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Al igual que en trabajos anteriores (PAZ & LAVOISE, 2011; PAZ & *al.*, 2012) el método utilizado para la recolección de estos hongos hipogeos se realiza gracias a nuestros perros Trufi y Lolo que nos marcan el sitio exacto donde se encuentran los hongos. Minuciosamente, nosotros procedemos a intentar descubrirlos, pero en numerosas ocasiones nos vemos obligados a recurrir de nuevo a nuestros perros, para que al final sean ellos quienes, delicadamente, con su nariz nos muestren el hongo. A continuación los hongos se limpian con un cepillo muy fino y se realizan las fotos macroscópicas puesto que hay géneros que, con la manipulación, inmediatamente se oxidan cambiando de color, e intentamos anotar



Fig. 1. *Delastria supernova*. Ascomas. Foto: F. García.

el mayor número posible de datos de cada recolección en nuestras libretas de campo (pequeña descripción macroscópica, detalles que nos llaman la atención, hábitat, coordenadas, fecha, etc.). Las fotografías macroscópicas están realizadas con una cámara Nikon D90, con un objetivo AF micro-Nikkor 60 mm. Las fotos de las glebas se han realizado con el cuerpo de la Nikon D90 y un "Macroscopio" personal. Para las fotografías microscópicas se ha utilizado un microscopio Nikon Eclipse E800 triocular, el cuerpo de una Nikon D5000, un programa de captura de imágenes y un programa de acople de imágenes. El estudio de las muestras está realizado con agua, medio de Hoyer y azul de metileno fenicado. Por último, las muestras son desecadas, registradas y conservadas en nuestro herbario personal (IC), o en el caso de las especies nuevas, depositadas también en el herbario del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias Biológicas y Farmacéuticas de la Universidad de Lille (LIP).

RESULTADOS

Delastria supernova A. Paz & Lavoise sp. nov.

Material estudiado: CÁCERES: Parque Nacional de Monfragüe, *Quercus ilex*, N 39° 49,019', O 6° 0,512', 370 m, 14-IV-2007, leg. A. Paz, IC14040711, 3 ejemplares (Holotipo). *Ibidem*, 30-III-2009, IC30030915, dos ejemplares. SEGOVIA: Carbonero el Mayor, *Quercus ilex* y *Tuberaria guttata*, N 41° 9,480', O 4° 14,128', 852 m, 19-V-2013, leg. F. García y P. Juste, IC19051301, ocho ejemplares, Genbank: region LSU: KF904907; region ITS: KF904908.

Diagnosis original

Ascomata globose, irregular, 1,5-3 cm wide, with protuberances. Cortex white very pubescent when young, then silky white with pinkish shades, not staining when bruised, smooth. Peridium cream white with light pink tones, thin, persistent when mature. Gleba hymenoid made of irregular whitish veins, stained light pink by mature spores. Asci subglobose to pyriform with short peduncle, measuring 105-130 x 65-90 μm, containing 1-3 elliptical to subglobose spores measuring 24-26 x 20-22 μm, reticulate-alveolate at first then aculeolate with 2-3 μm high spines.

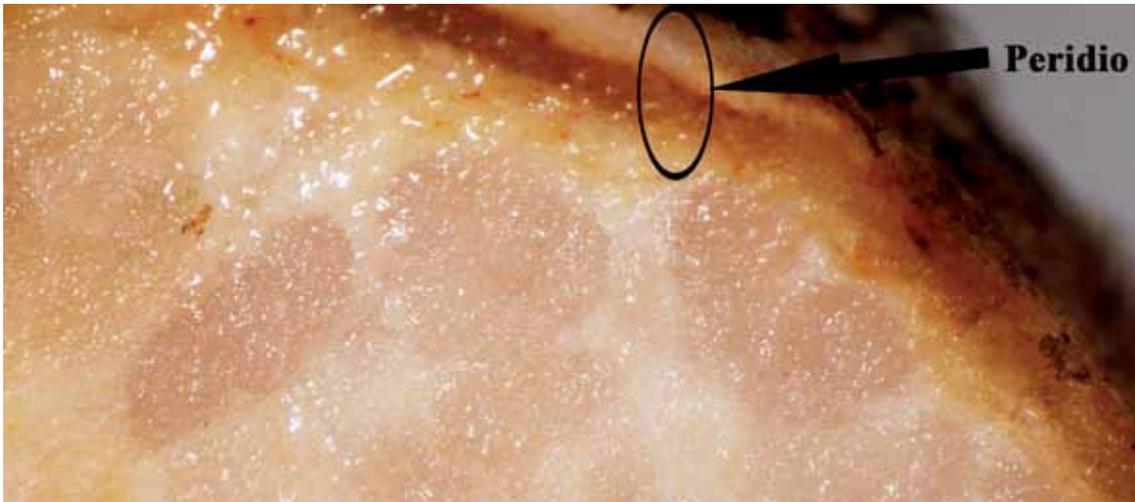


Fig. 2. *Delastria supernova*. Peridio permanente. Foto: A. Paz.

Holotype: Spain, Cáceres, Parque Nacional de Monfragüe, 14-IV-2007, IC14040711 (LIP). Isotype deposited in A. Paz private herbarium. MycoBank: MB804699.

Etimología

El epíteto *supernova* procede del latín “*supernova*” que significa más que nueva o sumamente nueva, dado que desde hace 170 años que se creó el género *Delastria*, con *D. rosea* como especie tipo, no se ha descrito ninguna otra especie en este género. Además, en las fotos que hemos obtenido de las esporas de *D. supernova*, éstas nos recuerdan la explosión de una supernova.

Caracteres macroscópicos

Ascomas globosos, irregulares, de 1,5-3 cm de diámetro, con protuberancias, y estando envueltos de jóvenes en una densa capa pubescente blanca, adhiriéndose fuertemente partículas de arena y detritus (Fig. 1).

Córtex de joven muy pubescente y blanco, después, blanco seríceo con ligeros tonos rosáceos, liso e inmutable al roce (Fig. 2).

Gleba compacta, inicialmente blanca, en la madurez podemos observar un himenio que forma manchas marmóreas irregulares en tonos rosas claros (que corresponden a las esporas maduras) con fondo blanco, surcado por venas

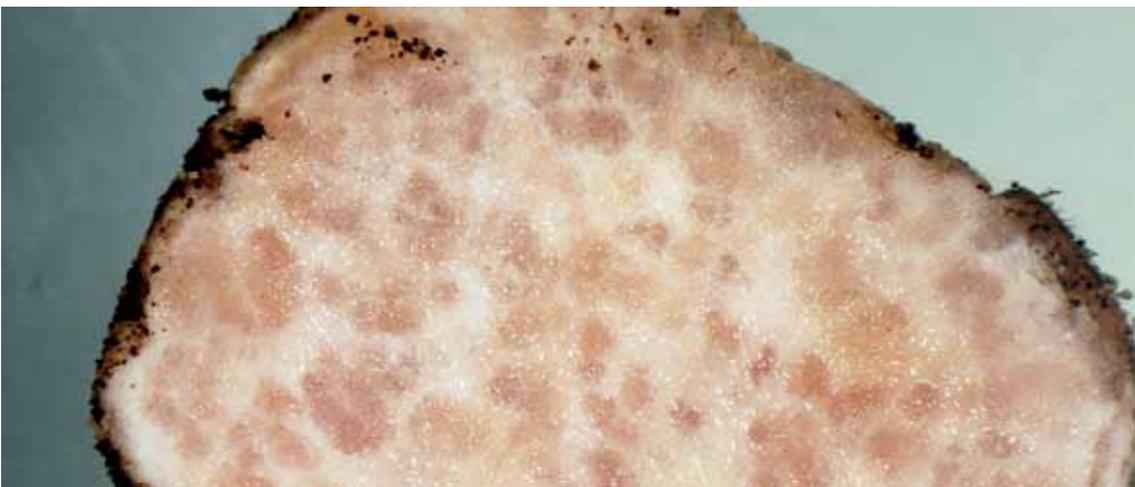


Fig. 3. *Delastria supernova*. Gleba con manchas marmóreas irregulares en tonos rosas claros. Foto: A. Paz



Fig. 4. *Delastria supernova*. Epicutis. Foto: A. Paz.



Fig. 5. *Delastria supernova*. Hipocutis. Foto: A. Paz.

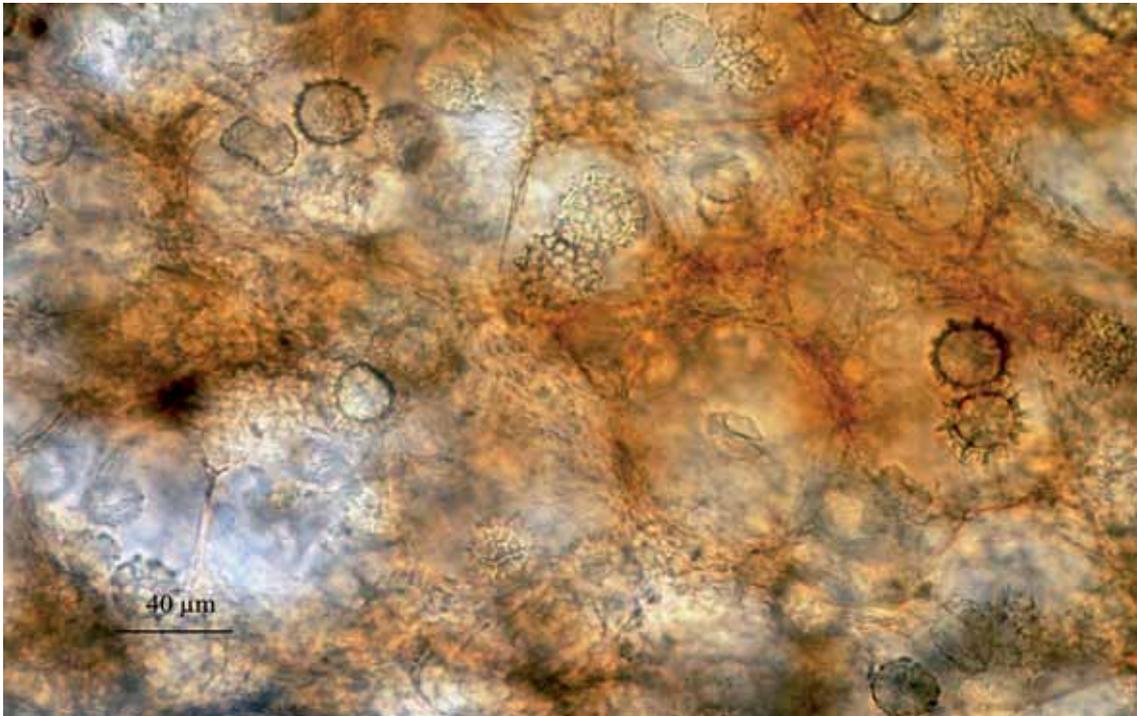


Fig. 6. *Delastria supernova*. Ascas subglobosas a piriformes. Foto: A. Paz.

sutiles estériles blancas. Olor agradable, débil, que nos recuerda a las almendras amargas (Fig. 3).

Caracteres microscópicos

Peridio grueso, de 180-250 μm , formado por dos capas: epicutis (o capa externa) con hifas ramificadas, hialinas, de pared fina, con incrustaciones de partículas del suelo, de 7-12 μm y con una disposición en paralelo (Fig. 4) e hipocutis (o capa interna) de células subglobosas, de 25-35 x 20-26 μm , hialinas, de pared muy gruesa de 2-3 μm (Fig. 5).

Gleba con venas estériles, que están formadas por hifas gelificadas hialinas, con fíbulas, de pared fina, ramificadas y de 7-17 μm de diámetro. Ascas subglobosas a piriformes con corto pedúnculo, de 105-130 x 65-90 μm , 1-3 esporas (Figs. 6-7).

Esporas de ampliamente elipsoidales a subglobosas, de 24-26 x 20-22 μm . En las esporas inmaduras comienza a formarse un mixosporio reticulado, con los alveolos muy irregulares, y a medida que la espora va madurando en la cresta de los alveolos, y por todo el ápice, surgen mu-

chos acúleos de forma irregular, de 2-3 μm , recubriendo al final toda la espora (Figs. 8-9).

Comentarios taxonómicos

Macroscópicamente, en el lugar de la recolección siempre nos imaginamos que hemos recolectado una especie del género *Tuber* por su aspecto y consistencia dura y compacta; pero al corte, con la disposición del himenio y su color descartamos dicha posibilidad. Las diferencias que nosotros apreciamos entre *Delastria supernova* y *Delastria rosea* son las siguientes: en *D. rosea* los ascomas son algo gibosos, con un tamaño que puede variar considerablemente de 2 a 9 cm de diámetro, mantienen un tono rosáceo más o menos intenso al apreciarse directamente la gleba, ya que posee un peridio muy sutil y evanescente, las ascas son reniformes a cilíndricas, a veces, ligeramente piriformes, de 100-180 x 30-60 μm , las esporas son esféricas de 22-30 μm , alveolado-reticuladas con acúleos solamente en los vértices de los alveolos y de 3-6 μm . Las localizaciones descritas las relacionan con terrenos arenosos, silíceos y en bosques con presencia

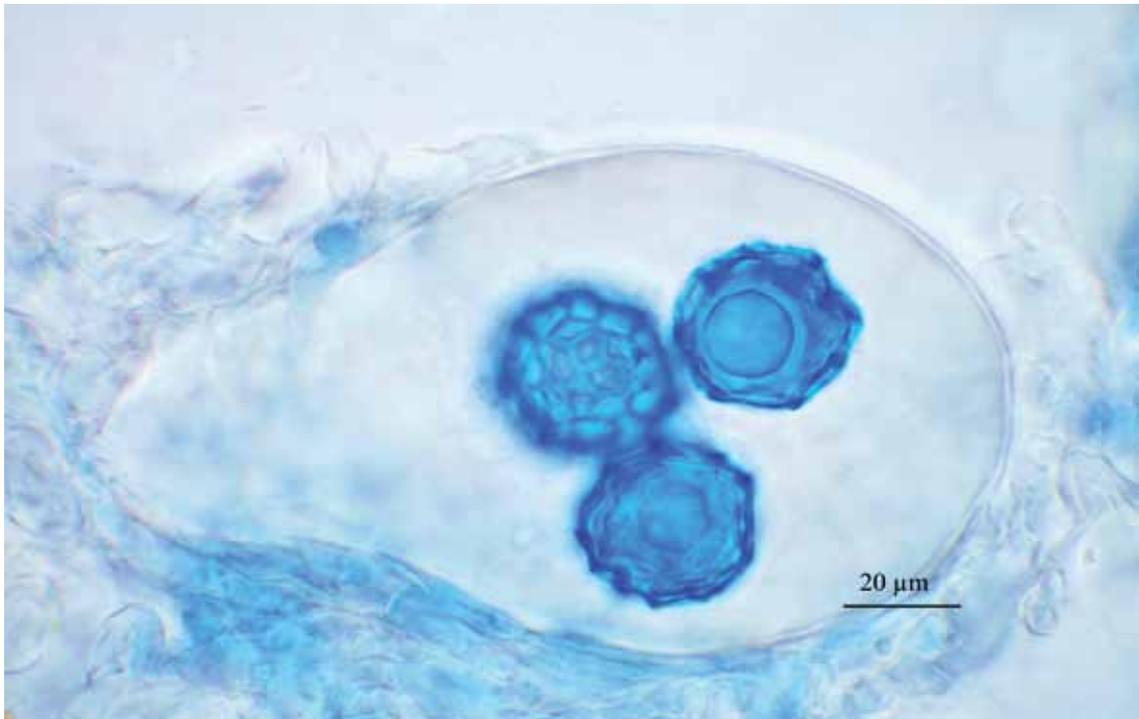


Fig. 7. *Delastria supernova*. Ascas con 1-3 esporas. Foto: A. Paz.

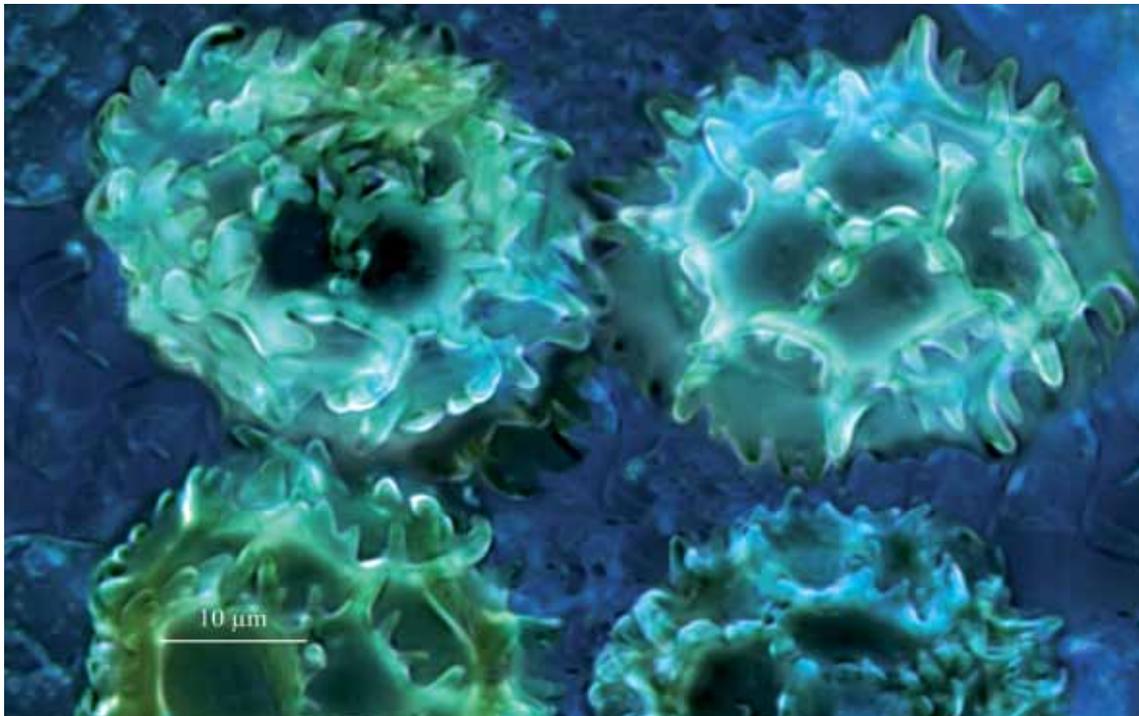


Fig. 8. *Delastria supernova*. Esporas. Foto: A. Paz.

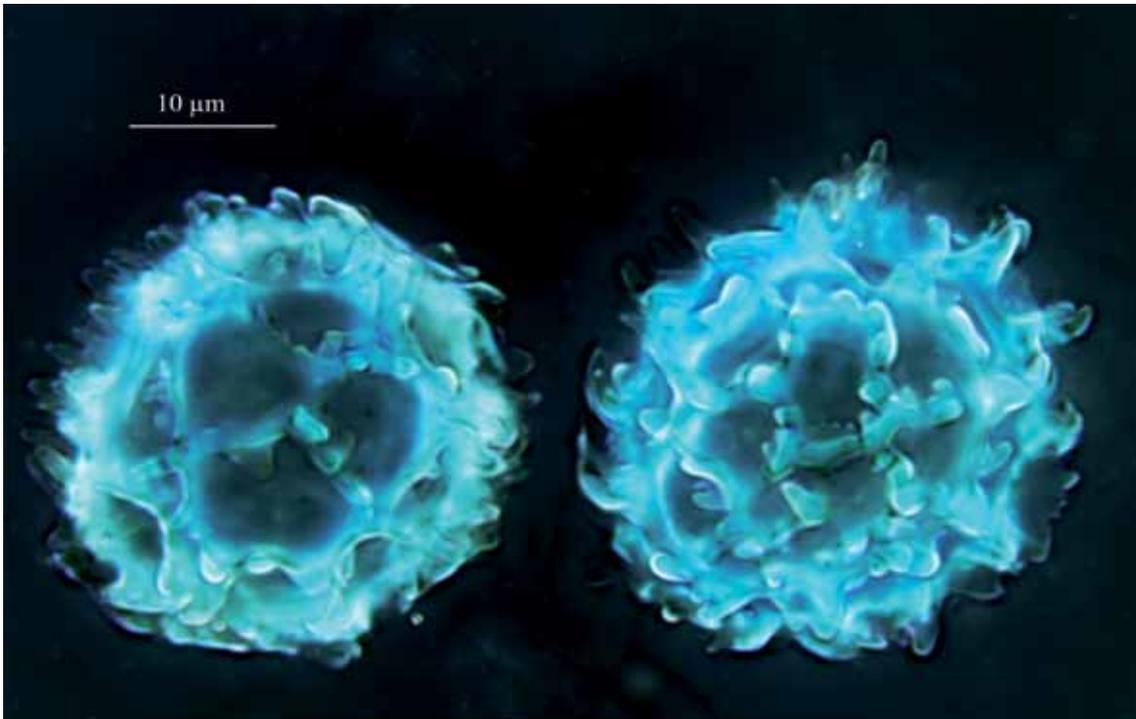


Fig. 9. *Delastria supernova*. Esporas. Foto: A. Paz.

de diferentes especies de *Pinus* (*P. pinaster*, *P. pinea*, etc.) y *Cistus* (*C. ladanifer*, *C. monspeliensis*, etc.), mientras que en *D. supernova* los ascomas son globosos, irregulares, de 1,5-3 cm, peridio grueso, blanco crema con ligeros tonos rosas permanentes en la madurez, de 180-250 μm de grosor, formado por dos capas, las ascas son subglobosas a piriformes con corto pedúnculo, de 105-130 x 65-90 μm , las esporas de ampliamente elipsoidales a subglobosas, de 24-26 x 20-22 μm . Además, en las esporas inmaduras comienza a formarse un mixosporio reticulado, con los alveolos muy irregulares, y a medida que la espora va madurando en la cresta de los alveolos, y por todo el ápice, surgen muchos acúleos de forma irregular, de 2-3 μm , recubriendo al final toda la espora. Finalmente, todas nuestras recolecciones han sido efectuadas en bosques de *Quercus* (*Q. ilex* y *Q. suber*) a veces acompañados de *Tuberaria guttata*.

Hysterangium glutinisporum A. Paz, J.I. González & Lavoise sp. nov.

Material estudiado: CANTABRIA: Arenas de Iguña, *Crataegus monogyna* (espino albar), N 43° 11,125', O 4° 2,259', 240 m, 31-III-2007, leg. J.I. González, IC31030704, 5 ejemplares (Holotipo); *Ibidem* 4-03-2008, leg. J.I. González, IC04030801, tres ejemplares.

Diagnosis original

Basidiomata subglobose to reniform, compact, firm, unchanging when touched, with many cream-white rhizomorphs issued from a distinct base. Cortex smooth, cream, silky, covered by a white pubescence at first. Peridium very adherent to the gleba also when dry, three-layered. Gleba cream-yellow then light coffee-brown when mature, with a rudimentary columella. Basidia two-spored, thin-walled. Spores smooth, 13-16 x 4,5-5,5 μm , slightly mucronate at apex, with yellow glutinous myxosporium often forming flakes, and bearing short, brittle and irregular rests of sterigmata. Holotype: Spain, Cantabria, Arenas de Iguña, 31-III-2007, IC31030704 (LIP); isotype in A. Paz private herbarium. MycoBank: MB 804700.

Etimología

El epíteto *glutinisporum* procede del latín *gluten*, *glutinis* que significa cola o pegamento y *spora* (que a su vez procede del griego *σπορα* que significa espora. Llamado así por sus esporas con un mixosporio glutinoso o gelatinoso.

Caracteres macroscópicos

Basidiomas de subglobosos a reniformes, compactos, duros y muy resistentes, inmutables a la manipulación y con una base de la cual surgen numerosos rizomorfos blanco-crema (Fig. 10).

Córtex liso, de color crema o nácar, seríceo y, de jóvenes, envuelto en una capa pubescente blanca (Fig. 11).

Peridio muy adherido a la gleba incluso en exsiccata, inmutable, y con un grosor de 300-600 μm . Dispuesto en tres capas: epicutis (o capa externa) casi hialina con incrustaciones de partículas del suelo, de 60-135 μm de diámetro; mesocutis (o capa intermedia) de color crema, nácar o gris claro, de 180-350 μm de grosor e hipocutis (o capa más interna) formada a su vez

por dos capas, la primera y más externa de color crema a café con leche y de 30-50 μm de grosor y la más interna, casi hialina, de 30-80 μm de grosor (Fig. 12).

Gleba ligeramente gelatinosa, de joven crema amarillenta, en la madurez de color café con leche, con alveolos muy sinuosos, estrechos, pequeños y rellenos a la madurez. Columela rudimentaria que parte de una base estéril, hialina, con ligeros reflejos azules (Figs. 13-14).

Caracteres microscópicos

Epicutis formado por hifas entrelazadas, de pared fina, hialinas, con numerosas incrustaciones cristalinas, septadas y con fíbulas, de 4-6 μm de diámetro (Fig. 15).

Mesocutis formado por una estructura de hifas en paralelo, septadas, fibuladas, con ligeros engrosamientos, de pared fina, en masa de color gris claro a ocre y de 6-14 μm de diámetro.

Hipocutis formado por dos subcapas, una más externa formada por hifas entrelazadas, pigmentadas de marrón claro, de 3-6 μm de diámetro y otra más interna con hifas sin pigmentación, hialinas,



Fig. 10. *Hysterangium glutinisporum*. Basidiomas con rizomorfos evidentes. Foto: A. Paz.



Fig. 11. *Hysterangium glutinisporum*. Córtex pubescente. Foto: C. Lavoise.

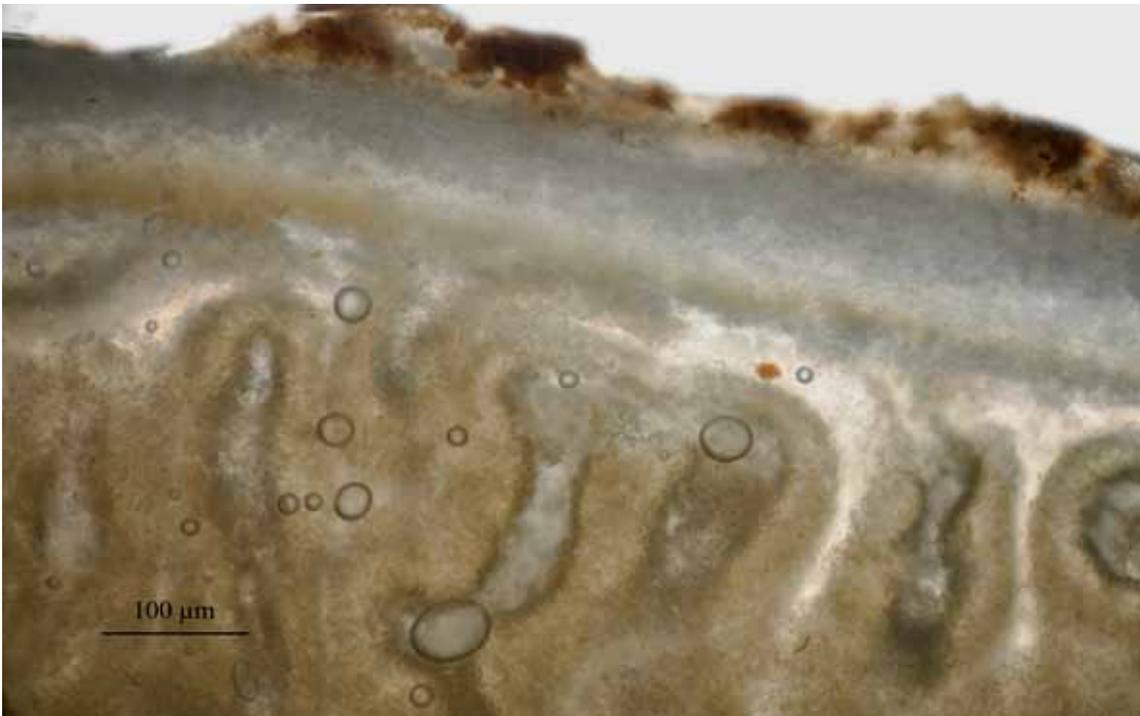


Fig. 12. *Hysterangium glutinisporum*. Peridio en tres capas. Foto: A. Paz.



Fig. 13. *Hysterangium glutinisporum*. Gleba, de joven, amarillenta y columela rudimentaria. Foto: J. I. González.



Fig. 14. *Hysterangium glutinisporum*. Gleba madura de color café con leche. Foto: C. Lavoise.

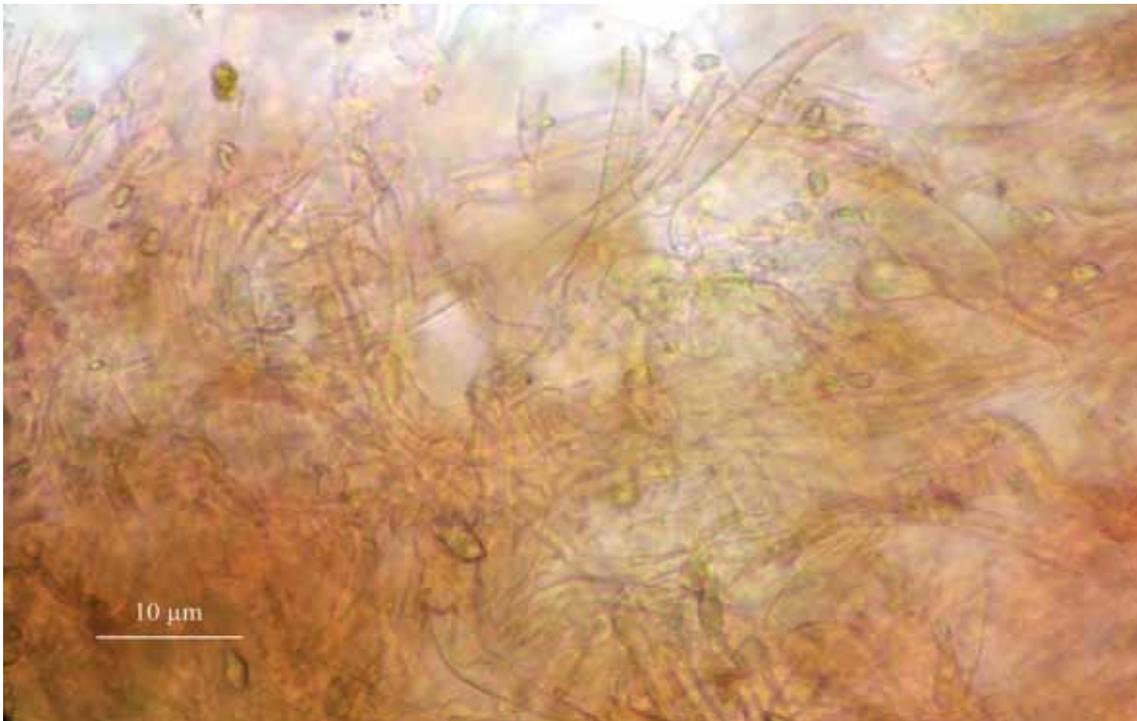


Fig. 15. *Hysterangium glutinisporum*. Epicutis con fíbulas. Foto: A. Paz.



Fig. 16. *Hysterangium glutinisporum*. Esporas en agua. Foto: A. Paz.



Fig. 17. *Hysterangium glutinisporum*. Esporas en azul de metileno fenicado. Foto: A. Paz.

apreciándose ligeramente que tienen continuidad en la gleba.

Gleba, en cuyos alveolos la trama es de 25-40 μm de grosor, formada por hifas hialinas, entrelazadas, de 2-4 μm de diámetro, inmersas en una matriz gelatinizada. Basidios bispóricos, hialinos, de pared fina y de 30-45 μm de largo.

Esporas lisas, de 13-14,61-16 x 4,5-5,29-5,5 μm y $Q = 2,27$, con ápice obtuso ligeramente mucronado. La pared de la espora puede llegar a medir hasta 1 μm aumentando ligeramente en el ápice, con un mixosporio amarillo, glutinoso o gelatinoso, que se desgarrará fácilmente formando flecos, y esterigmas cortos, frágiles e irregulares (Figs. 16-17).

Comentarios taxonómicos

Una vez estudiadas las diferentes publicaciones, y analizado gran cantidad de material, nosotros no hemos encontrado ninguna especie de *Hysterangium* que se asemeje a nuestras colecciones de *H. glutinisporum*. CASTELLANO (1988) describe una especie con ciertas características comunes a nuestro material: *H. ochraceogleba* Castellano & States, *nom. prov.*, encon-

trado en Arizona, probablemente micorrízico de *Pinus ponderosa*. Las diferencias más notables de *H. ochraceogleba* con *H. glutinisporum* son que en aquel, el peridio se separa fácilmente de la gleba, de una sola capa y sin continuidad hacia la gleba, las esporas son ampliamente elipsoidales de 12-15(-19) x 5,5-7 μm con el ápice obtuso, papiladas y ligeramente apendiculadas en la base, adheridas entre sí por medio de lo que parece una sustancia mucilaginoso de la pared de la espora, detalle que se aprecia correctamente en una preparación realizada con una solución de agua y tinta china.

Hysterangium epiroticum Pacioni, *Nova Hedwigia* 40(1-4): 80. 1985 ["1984"].

Material estudiado: BURGOS: Mecerreyes, suelo arcilloso y calcáreo, *Quercus ilex*, 18-III-2009, leg. A. Paz, IC13030914, 7 ejemplares; *ibidem*, 26-III-2011, 9 ejemplares, IC26031111.

Etimología

De "Epiro", nombre de la antigua Albania,



Fig. 18. *Hysterangium epiroticum*. Basidiomas. Foto: A. Paz.

lugar donde fue localizado el holotipo.

Caracteres macroscópicos

Basidiomas de 0,5- 1,5 cm de diámetro, subglobosos o piriformes de color crema marrón claro. Rizomorfos del mismo color, pequeños, numerosos y, a veces, adheridos al córtex (Fig. 18).

Córtex blanco sucio con tonos ocráceos y que a la manipulación se oxida en tonos pardo-marrón.

Peridio fácilmente separable de la gleba, grueso de 350-600 μm , dispuesto en tres capas: epicutis (o capa exterior), de color pardo claro a pardo, de 80-130 μm de grosor; mesocutis (o capa intermedia) de color marrón pálido a crema oscuro, de 200-350 μm de grosor e hipocutis (o capa más interna) de color crema a casi hialina, de 25-80 μm de grosor.

Gleba gelatinosa, de color verde intenso y con alveolos alargados. Columela dextrinoide, translúcida, fina y estrecha, que surge de una base estéril.

Caracteres microscópicos

Epicutis formado por hifas muy entrelazadas

de 5-8 μm de diámetro, de paredes finas (Fig. 19).

Mesocutis con células subglobosas a ampliamente elipsoidales de 10-40 μm de diámetro (Fig. 20).

Hipocutis con hifas entrelazadas de 2-5 μm de diámetro de pared fina y ligeramente pigmentadas de marrón claro (Fig. 21).

Gleba con una trama de los alveolos gruesa, de aproximadamente 100 μm , hialina, con hifas de 1-3 μm de diámetro, gelatinizadas.

Basidios hialinos, de 20-25 μm de longitud, con 2 o 4 esporas.

Esporas claramente verrugosas, de 18-29 x 5-8 μm , fusiformes, con el ápice en su mayoría mucronado en la juventud, papilado en la madurez, con esterigmas de hasta 3 μm de longitud. Pared de la espora de 1 μm de grosor. Mixosporio ausente en la juventud, fino y adherido en la madurez. Color de la espora, en KOH, amarillo pálido, verde oliva en masa (Fig. 22).

Comentarios taxonómicos

Hysterangium epiroticum es similar a *H. fragile*, pero el primero se diferencia por su peridio

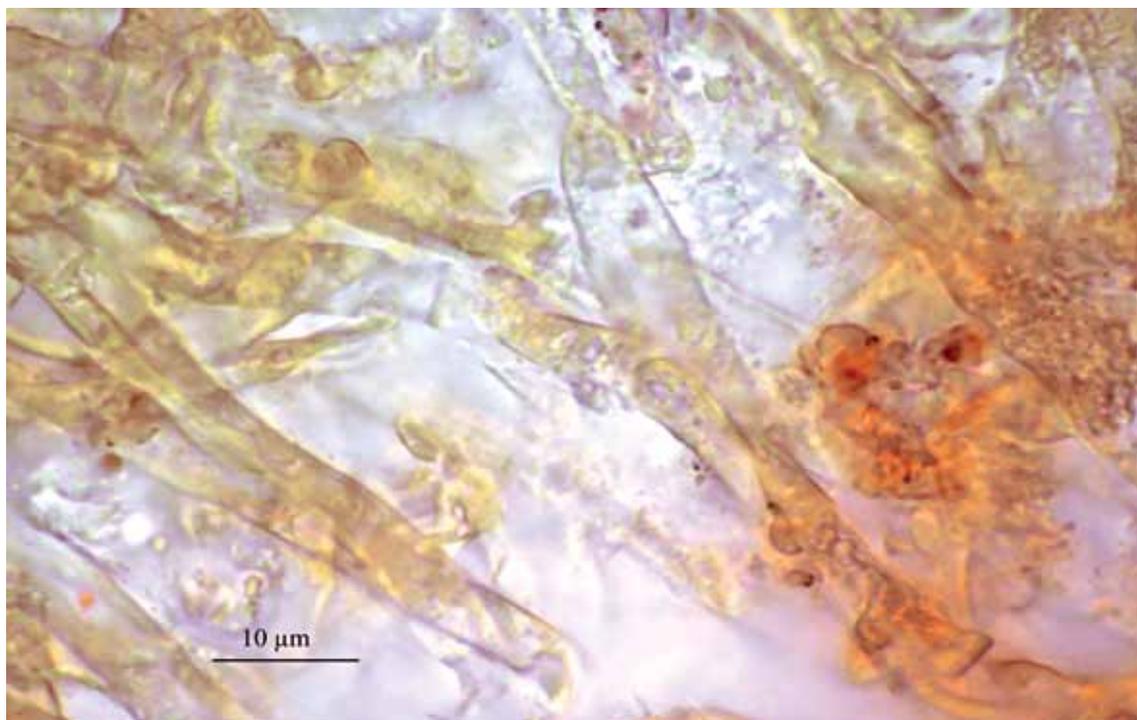


Fig. 19. *Hysterangium epiroticum*. Epicutis. Foto: A. Paz.

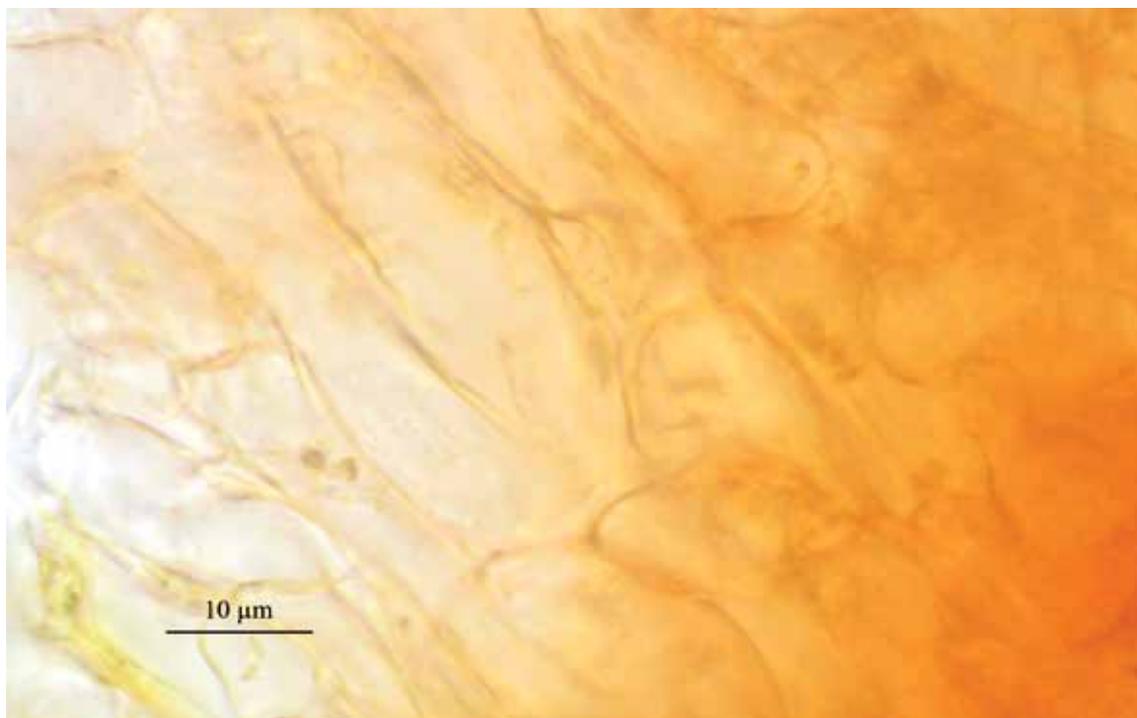


Fig. 20. *Hysterangium epiroticum*. Mesocutis. Foto: A. Paz.

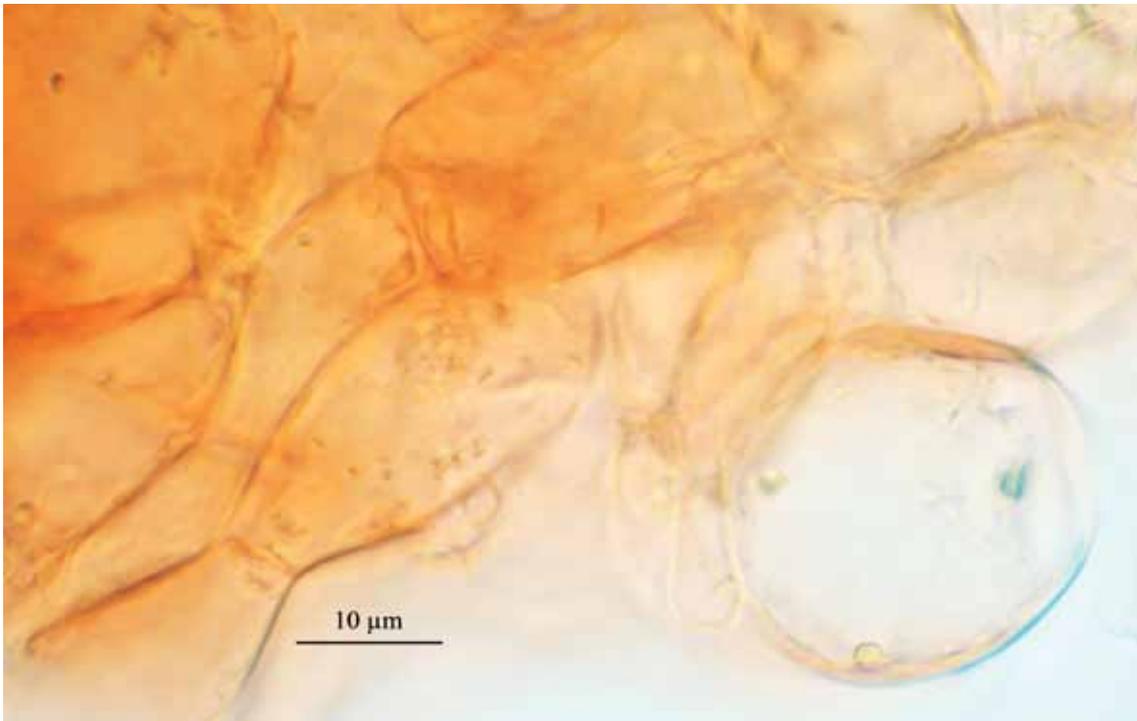


Fig. 21. *Hysterangium epiroticum*. Hipocutis. Foto: A. Paz.



Fig. 22. *Hysterangium epiroticum*. Esporas. Foto: A. Paz.

en tres capas y esporas ligeramente más largas y anchas.

AGRADECIMIENTOS

Especialmente a nuestros perros Trufi y Lolo por localizarnos tantos y tantos hongos hipogeos, por su compañía y amistad sincera. A Luis A. Parra por su ayuda inestimable en la nomenclatura y etimología de las especies nuevas, surgiendo de sus reflexiones los nombres adecuados para las dos especies. A Pierre-Arthur Moreau por la diagnosis en inglés de las especies nuevas e infinidad de correcciones y sugerencias. A Giovanni Pacioni por su ayuda en la confirmación del *Hysterangium epiroticum*. A mi hija Laura por las correcciones efectuadas en la redacción de este artículo. A José Ignacio González gran amigo y compañero de fatigas "micológicas", con multitud de jornadas en común en busca de estos apreciados tesoros subterráneos y especialmente por la localización de los primeros ejemplares del *Hysterangium glutinisporum*. A Fausto García y Pablo Juste por enviarme su recolección de *Delastria supernova*, por consultar con ellos los detalles de esta nueva especie y por donarme su material para mi herbario. A Pablo Alvarado por realizar el análisis molecular y su posterior interpretación.

REFERENCIAS

- HOSAKA, K., S.T. BATES, R.E. BEEVER, M.A. CASTELLANO, W. COLGAN III, L.S. DOMINGUEZ, E.R. NOUHRA, J. GEML, A.J. GIACHINI, S.R. KENNEY, N.B. SIMPSON, J.W. SPATAFORA & J.M. TRAPPE (2006). Molecular phylogenetics of the gomphoid-phalloid fungi with an establishment of the new subclass Phallomycetidae and two new orders. *Mycologia* 98: 949-959.
- HOSAKA, K., M.A. CASTELLANO & J.W. SPATAFORA (2008). Biogeography of the Hysterangiales (Phallomycetidae, Basidiomycota). *Mycol. Res.* 112: 448-462.
- CASTELLANO, M.A. (1988). *The taxonomy of the genus Hysterangium (Basidiomycotina, Hysterangiaceae) with notes on its ecology*. PhD dissertation, Oregon State University.
- PACIONI, G. (1984). *Hysterangium epiroticum* sp. nov., *Nova Hedwigia* 40: 80-83, pl. 1, fig. 1.
- PAZ, A. & C. LAVOISE (2011). *Elaphomyces virgatosporus*, primera cita para la península ibérica de una especie con escasas localizaciones en el mundo. *Bol. Micol. FAMCAL* 6: 117-122.
- PAZ, A., C. LAVOISE, L. BARRIO, F. RICHARD & P.-A. MOREAU (2012). Propuesta de dos nuevas especies del género *Elaphomyces*, dos primeras citas para la Península Ibérica y una clave de identificación de las especies del género para Europa. *Bol. Micol. FAMCAL* 7: 85-104.
- TULASNE, L.-R. & C. TULASNE (1843). Champignons hypogés de la famille des Lycoperdaceés, observés dans les environs de Paris et les départements de la Vienne et d'Indre-et-Loire. *Ann. Sci. Nat., Bot.*, sér. 2, 19: 373-381, pl. 17.
- VITTADINI, C. (1831). *Monographia Tuberacearum*. Typographia F. Rusconi. Milano.
- ZELLER, S.M. & C.W. DODGE (1929). *Hysterangium* in North America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 16: 83-123.



Setas de Babia, un modelo de gestión

CASARES, P.

C/ El Cine 1, 24141 Piedrafita de Babia, León, España. E-mail: pablo@cierzo.net

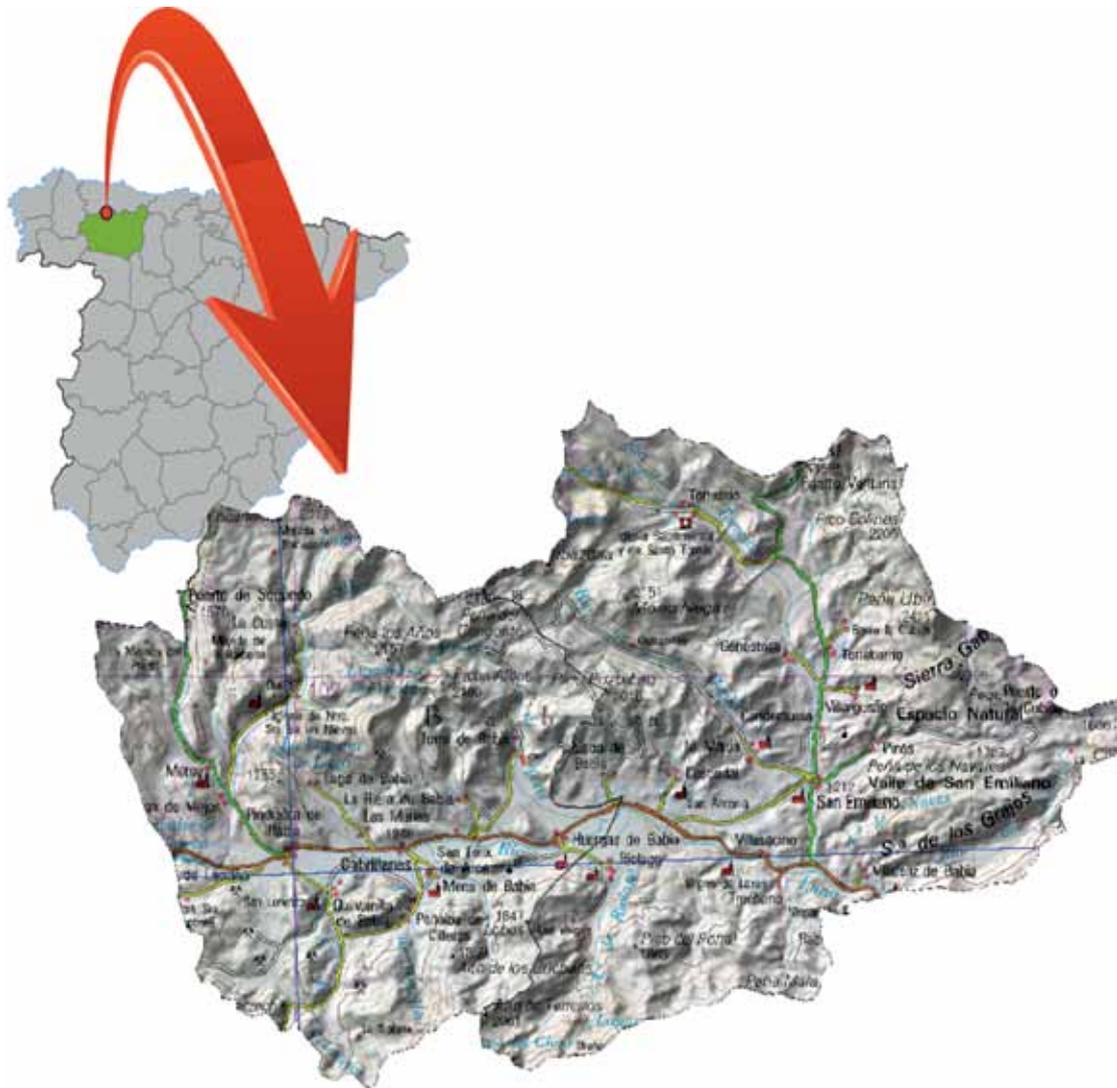


Fig. 1. Mapa de Babia.

COMARCA DE BABIA

Babia es el nombre de una comarca natural del norte de la provincia de León. Limita al norte con Asturias, concretamente con el Parque Natural de Somiedo y el Parque Natural Ubiñas-La Mesa. Su división administrativa se corresponde con dos municipios, el de Cabrillanes y el de San Emiliano (Fig. 1). Desde 2004, este territorio ha sido reconocido por la UNESCO como Reserva

de la Biosfera, y cuenta además con otras figuras de protección pertenecientes a la Red Natura 2000 y está pendiente su declaración como Parque Natural de los Valles de Babia y Luna.

Biogeográficamente, corresponde a la Región Eurosiberiana, Provincia Atlántica Europea, Subprovincia Orocantábrica, Sector Ubiñense-Picoeuropeo, Subsector Ubiñense.



Fig. 2. Pastizales de puerto. Foto: P. Casares.

Desde el punto de vista bioclimático, el territorio presenta un bioclima templado oceánico en su parte norte y templado oceánico con variante submediterránea hacia el sur, dado que presenta un déficit hídrico estival que se manifiesta en una sequía compensada por las precipitaciones de los precedentes meses primaverales.

El primero de estos bioclimas es una consecuencia de los termotipos supratemplado y orotemplado y de los ombrotipos templado oceánico hiperhúmedo y templado oceánico ultrahiperhúmedo. En el territorio sur, el bioclima templado oceánico submediterráneo es generado por los termotipos supratemplado submediterráneo y orotemplado submediterráneo (y sólo en los vértices del Alto de la Cañada se daría el criotemplado submediterráneo) y los ombrotipos, en su sucesión altitudinal escalonada, ofrecen tres tipologías: el templado oceánico submediterráneo húmedo (distribuido por la ribera del fondo de valle del Luna y las zonas más bajas de las laderas norte y sur); el templado oceánico submediterráneo hiperhúmedo (que ocuparía la

mayor parte de las faldas de los riscos meridionales y una buena parte del cinturón de la media ladera norte, penetrando ampliamente por el valle del río Torrestío) y el oceánico submediterráneo ultrahiperhúmedo (acantonado en las crestas de los montes).

El relieve de Babia es el característico de la alta montaña cantábrica. En él se puede distinguir una zona de vega formada por los principales ríos (Luna y Torrestío) y grandes macizos montañosos, que alcanzan su cumbre en Peña Ubiña, con 2.417 m.s.n.m.

Litológicamente, se pueden diferenciar dos dominios: uno de ellos formado por calizas, areniscas y pizarras del Paleozoico, estructurado en mantos y pliegues de dirección fundamental E-O y otro, constituido por materiales pizarrosos precámbricos.

Esta complejidad topográfica, climática y litológica ha originado una variada cubierta vegetal, la cual, sin embargo, ha sido alterada mediante el uso ganadero secular del territorio. El manejo ganadero más importante ha sido el



Fig. 3. *Calocybe gambosa*. Foto: P. Casares.

uso del territorio como destino estival de grandes rebaños de ganado merino procedentes de territorios más meridionales. Esta trashumancia, prácticamente desaparecida en la actualidad, se ha combinado con otros sistemas ganaderos destinados, hoy en día, a la obtención de carne de alta calidad tanto de vacuno como de equino.

Así pues, los bosques atlánticos climácicos que deberían ocupar estos territorios (hayedos, abedulares y robledales) han dado paso a amplios prados situados en el fondo de valle y a pastizales de montaña denominados puertos o puertos de merinas (Fig. 2).

En consecuencia, los hongos más abundantes son aquellos que se desarrollan en este hábitat de pradería y pastizal. De entre ellos destaca, por su valor económico y por el aprovechamiento tradicional al que ha sido sometido, la seta de primavera o de San Jorge (*Calocybe gambosa*) (Fig. 3). Esta especie es la que ha generado el actual sistema de aprovechamiento gestionado desde esta asociación.

Este hongo aparece en diferentes tipos de

prados y pastizales, todos ellos asociados a la litología caliza y a la topografía de fondo de valle. Es frecuente en los prados de diente y siega de las vegas próximas a los ríos y arroyos de las alianzas *Arrhenatherion* y *Calthion palustris*. Aparece también en pastizales de territorios montanos de las alianzas *Potentillo montanae-Brachypodium rupestri* y también, aunque menos frecuente, en pastizales de *Festucion burnatii* asociado a suelos menos profundos.

Numerosos libros y guías indican que la seta de San Jorge aparece asociada a diversas especies de rosáceas (*Rosa* spp., *Crataegus* spp., etc.) Sin embargo, los recolectores en Babia indican su abundancia en los pastizales embastecidos con matorrales pulviniformes espinosos del género *Genista*, denominados árgomas localmente.

MARTÍNEZ-PEÑA & *al.* (2011) indican, para estos hábitats, que el beneficio micológico supera a otros recursos como los pastos para el ganado y la caza menor. Sin embargo, actualmente, desde la Asociación, no disponemos de datos



Fig. 4. Actividades de la asociación. Foto: P. Casares.

reales y contrastados sobre la productividad de este hongo. Aun sin estos datos, la abundancia de esta seta en la comarca y la amplia presencia de recolectores (locales y foráneos) han sido los motivos que han dado lugar a la gestión que actualmente realiza esta Asociación.

LA ASOCIACIÓN

Setas de Babia es una asociación relativamente joven. Se constituye en 2004 a raíz de un proyecto desarrollado al amparo del Plan 42 para el fomento de otros aprovechamientos forestales como el arándano o la genciana.

La incorporación en 2006 del grupo de acción local Cuatro Valles en el proyecto de cooperación interterritorial "Recursos micológicos y desarrollo rural" permite la realización de diferentes cursos de temática micológica en el territorio y el apoyo a la Asociación por parte del personal técnico del proyecto. Es en este momento cuando la Asociación se plantea participar en la regulación del aprovechamiento micológico en la comarca

de Babia. Hasta este momento, la Asociación contaba con 35 socios.

A partir de entonces, el principal proyecto de la Asociación ha sido la gestión del aprovechamiento micológico en montes de utilidad pública (entendiendo el término "gestión" en su sentido más amplio, puesto que la gestión forestal compete a la administración autonómica).

Además del aprovechamiento micológico, la Asociación ha venido realizando en estos años diferentes actividades de formación y difusión con el fin de dar a conocer a vecinos y foráneos los valores micológicos de Babia, más allá de la seta de primavera o de San Jorge. Así, se organizan, tanto en primavera como en otoño, salidas de campo, exposiciones, charlas y conferencias, talleres de cocina, etc. (Fig. 4).

Gracias a las actividades organizadas y a la posibilidad que la Asociación ofrece a sus asociados para la recolección de setas en diferentes montes de Babia, se ha conseguido llegar en el año 2013 a 150 socios.



APROVECHAMIENTOS MICOLÓGICOS EN BABIA

Con el fin de conocer con exactitud cómo desarrolla esta asociación el aprovechamiento micológico en Babia resulta imprescindible señalar algunos aspectos de la legislación vigente en esta materia. No es nuestra intención realizar un análisis en profundidad de dicha legislación, pues carecemos de formación adecuada. Para ello, invitamos a los lectores a consultar otras obras más específicas como MARTÍNEZ-PEÑA & *a/.* (2011) y GARCÍA-ASENSIO (2004).

La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (JEFATURA DE ESTADO, 2003), aunque no hace muchas referencias al recurso micológico, deja claro en su artículo 36.1 que “el titular del monte será en todos los casos el propietario de los recursos forestales producidos en su monte, incluidos los frutos espontáneos, y tendrá derecho a su aprovechamiento conforme a lo establecido en esta ley y en la normativa autonómica”. Así pues, parece resuelto el debate sobre quién es el propietario de las setas.

Por razón de su titularidad, los terrenos ubicados en Babia se pueden diferenciar en: Montes Públicos, entre los que se incluyen aquellos catalogados como de Utilidad Pública y otros no catalogados (independientemente de la administración titular del mismo) y Montes Privados, aquellos cuya titularidad es ostentada por personas físicas o jurídicas.

Respecto a cómo el titular del monte puede ejercer su derecho de aprovechamiento, es necesario referirse al Reglamento de Montes (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1962), el cual sigue en vigor en virtud del artículo 2 del Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo (MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, 2010). Este reglamento establece el procedimiento para realizar estos aprovechamientos en Montes de Utilidad Pública.

Para los Montes Catalogados de Utilidad Pública, el Decreto 130/1999 (JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, 1999) establece diferentes modalidades de aprovechamiento micológico:

1. Aprovechamiento vecinal: reservado para el uso privado de los vecinos de la localidad y en el que no puede existir ánimo de lucro.

2. Aprovechamiento comercial: que permite la adjudicación del aprovechamiento a un tercero.
3. Aprovechamiento científico: destinado a investigadores que deseen realizar una recolección con fines científicos.
4. Aprovechamiento episódico: para aquellos montes sin aprovechamiento vecinal ni comercial en los que se permite una recogida de setas sin ánimo de lucro y de forma esporádica.

En Babia, la Asociación gestiona la recogida de setas en diferentes Montes de Utilidad Pública con aprovechamiento comercial como entidad adjudicataria de distintas Entidades Locales Menores o Juntas Vecinales. Para ello, el personal directivo de la Asociación se reúne con los responsables de estas Juntas Vecinales con el fin de informarles sobre las actividades de esta Asociación y la gestión que viene realizando.

El procedimiento administrativo se inicia mediante la solicitud al Servicio Territorial de Medio Ambiente de las diferentes Entidades Locales Menores de autorización de aprovechamiento con carácter comercial en los Montes de Utilidad Pública de su propiedad.

A partir de esta solicitud, el Servicio Territorial incluye este aprovechamiento en su Plan Anual de Aprovechamientos y se elabora un pliego de condiciones técnico-facultativas que ha de determinar cuantas cuestiones incidan o repercutan en la persistencia y mejora de las condiciones del monte o en la compatibilidad en la ejecución de los diferentes aprovechamientos. Estas condiciones para el aprovechamiento micológico suelen incluir las especies objeto de recolección, tamaños mínimos y cantidades máximas de recolección, periodos hábiles, etc.

En nuestro caso, para los montes así regulados en Babia, se establece en su pliego de condiciones un tamaño mínimo de 3 cm de diámetro para la seta de San Jorge hasta abril, y de 4 cm a partir de mayo, así como las condiciones específicas para otras especies recolectables.

Además, el pliego incluye el precio mínimo de enajenación de los productos forestales, valorado desde el Servicio Territorial (tal y como

se establece en la Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León [JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, 2009]). Esta valoración económica ha de realizarse en función de la productividad de hongos susceptibles de recolección en dicho monte. En el caso de los montes de Babia, ante la falta de estudios científicos que determinen la productividad media de los mismos, esta valoración se realiza de forma uniforme para todo tipo de montes. Es decir, se valoran igual prados calizos húmedos con buenas producciones de setas de primavera, como roquedos o brezales y piornales silícícolas sin producción alguna de esta seta.

Dicha valoración supone el precio mínimo de enajenación del aprovechamiento de setas. En el caso de Babia, la adjudicación final por parte de la Entidad Local Menor a la Asociación, se ha realizado por este mismo importe, destinándose el 15% para el Fondo de Mejoras del Monte (gestionado por la administración autonómica). De este modo, el 85 % restante se destina a las arcas de la entidad propietaria, constituyendo así un recurso económico directo para las poblaciones locales. La Asociación financia esta adjudicación a través de las cuotas de asociados, sin cobrar esta gestión, ni obtener ningún beneficio económico de ello.

La adjudicación por parte de la Entidad Local Menor a la Asociación, implica la transmisión de los derechos de recolección de setas. La Asociación, como adjudicataria del aprovechamiento, una vez obtenida la licencia de aprovechamiento por parte del Servicio Territorial, es pleno titular de los derechos de recolección de hongos en estos montes, y por lo tanto tiene la potestad de redistribuir los mismos, lo que se realiza entre los socios mediante un sistema de expedición de permisos anuales.

Se ha establecido un sistema muy sencillo por el que se otorga un permiso de recolección de setas a cada socio. Las únicas limitaciones impuestas para la recolección de hongos son aquellas determinadas en el pliego de condiciones técnico-facultativas y en la legislación vigente. De acuerdo a este permiso, cada socio tiene derecho a recolectar setas en todos y cada uno de los montes en los que la Asociación resulta adjudicataria.

Al ser este un aprovechamiento comercial, cabe la posibilidad de que los recolectores de hongos puedan vender libremente las setas recogidas a empresas comercializadoras, de acuerdo con la legislación sectorial vigente. Esta situación no se da en los aprovechamientos vecinales, científicos y episódicos, al no poder existir ánimo de lucro.

La única limitación que la Asociación establece a mayores para la recogida de hongos en estos montes, es la relativa al número de socios y, por ende, de permisos otorgados. En los primeros años de la regulación del aprovechamiento, se observó un importante “efecto llamada”: muchas personas manifestaron su interés en hacerse socios, puesto que el pago de la cuota anual les permitía recoger setas en un buen número de montes.

Por este motivo, la Asociación adoptó la medida de limitar el número de socios en función del terreno que regularan. Actualmente, el número de socios máximo se ha establecido en 150, cantidad de personas acorde a la extensión de terreno regulado. Como medida compensatoria, la Asociación permite que se exceda el número máximo de permisos por la incorporación de socios residentes en las localidades propietarias de los montes regulados, favoreciendo también de este modo a las Entidades Locales Menores que colaboran en la regulación del aprovechamiento.

VIGILANCIA

De acuerdo a la Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León (JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, 2009) los funcionarios pertenecientes a la Escala de Agentes Medioambientales del Cuerpo de Ayudantes Facultativos y a la Escala de Guardería Forestal del Cuerpo de Auxiliares Facultativos de la Administración de la Comunidad de Castilla y León tendrán la consideración de autoridad y estarán facultados para llevar a cabo las acciones de policía, custodia y vigilancia para el cumplimiento de la normativa aplicable en materia forestal.

Son, por lo tanto, los agentes medioambientales de la Junta de Castilla y León quienes realizan las labores de vigilancia y control del aprovecha-



miento en los Montes de Utilidad Pública.

Además, desde la Asociación, se han mantenido reuniones con el cuerpo del Seprona de la Guardia Civil con el fin de explicar cómo se está gestionando este aprovechamiento y solicitar por parte del mismo también un control y vigilancia para el citado fin.

Sin embargo, es evidente que, debido al extenso territorio, es difícil realizar un adecuado control de todos los recolectores que puedan acceder a estos montes. Por ello, son los propios socios quienes informan a otros recolectores del sistema de aprovechamiento que se está realizando en estos montes. Hasta el momento, en ningún caso ha existido intención de propiciar denuncias sobre estos recolectores, sino tan sólo de ejercer una labor informativa y educativa.

MONTES PRIVADOS

Pese a que el sistema empleado para regular el aprovechamiento en Montes de Utilidad Pública en Babia y se ha demostrado, según nuestra experiencia, sostenible económicamente, siguen existiendo cuestiones importantes a resolver, como el aprovechamiento en montes y fincas privadas.

En cuanto a los Montes Privados, el Reglamento de Montes no especifica para el aprovechamiento micológico ningún requisito específico, por lo tanto, queda en manos del titular ejercer o no su derecho de aprovechamiento o bien establecer las condiciones del mismo. En Babia, prácticamente, todo el territorio próximo a los núcleos de población y la vega de los ríos, es de propiedad privada. Muchas de estas fincas son de pequeño tamaño y la titularidad de las mismas se pierde entre herederos. Coincide que en este territorio las mayores producciones de seta de primavera tienen lugar en estas fincas privadas, no habiendo encontrado hasta el momento una fórmula efectiva y legal para unificar el aprovechamiento micológico garantizando las mismas condiciones en todo el territorio.

CONCLUSIONES

Muchos otros aspectos se han debatido en el seno de la Asociación en asambleas y reuniones,

como la posible limitación de la recolección a unos días hábiles, la necesidad de una mayor vigilancia o la regulación en terrenos privados. Estamos seguros de que todas estas cuestiones se irán abordando paso a paso y aprenderemos de los errores cometidos.

Desde la Asociación, creemos que los pliegos de condiciones técnicas han de realizarse de acuerdo a estudios científicos, en los que se especifique la idoneidad de recolectar cortando o arrancando los ejemplares, las especies a recolectar o a proteger, tamaños mínimos de acuerdo a la biología reproductiva de la especie, o el número de personas que pueden acceder a un monte con el fin de evitar la sobreexplotación del recurso o los efectos perniciosos del pisoteo. Para ello, queda aún un largo camino por recorrer en el que se deberán favorecer las labores de investigación en el territorio. Las actuaciones de custodia del territorio y la participación de la población local en la investigación se están demostrando en otros territorios como fórmulas viables para desarrollar estos trabajos.

Esperamos, por lo tanto, que la asociación Setas de Babia siga creciendo, tanto en la extensión de terreno a gestionar, como en su número de socios y en la realización de actividades de investigación y educación para mantener la adecuada gestión sostenible de los recursos micológicos de nuestra comarca.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a Isabel García, Jefe del Servicio Territorial de Medio Ambiente de León, y a Mariano Torre e Ignacio Martínez, Jefe y Técnico, respectivamente, de la Sección V de Ordenación y Mejora del Servicio Territorial de Medio Ambiente de León, por su apoyo incondicional y colaboración constante en este proyecto.

REFERENCIAS

- GARCÍA-ASENSIO, J.M. (2004). *Los aprovechamientos micológicos en España. Régimen jurídico*. Ed. Dykinson. Madrid. 214 pp.
- JEFATURA DE ESTADO (2003). Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. *B.O.E.* 280 (22 de



noviembre de 2003): 41422-41442.

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (1999). Decreto 130/1999, de 17 de junio, por el que se ordenan y regulan los aprovechamientos micológicos, en los montes ubicados en la Comunidad de Castilla y León. *B.O.C.Y.L.* 119 (23 de junio de 1999): 6696-6697.

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2009). Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León. *B.O.C.Y.L.* 71 (suplemento) (16 de abril de 2009): 2-20.

MARTÍNEZ-PEÑA, F., J.A. ORIA DE RUEDA, & T. ÁGREDA (2011). *Manual para la gestión del recurso micológico forestal en Castilla y León*. SOMACYL-Junta de Castilla y León.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (1962). Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes. *B.O.E.* 61 (12 de marzo de 1962): 3399-3417.

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA (2010). Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio. *B.O.E.* 75 (27 de marzo de 2010): 29028-29057.



Hongos y espacios protegidos. ¿Fin a una larga historia de desencuentros y oportunidades?

RAMÍREZ, S.¹ & A. GOENAGA²

¹Dpto. de Geografía Humana, Fac. de Geografía e Historia, Univ. Complutense de Madrid. Email: suramire@ucom.es

²C/ Jacobinia 72. 28047 Madrid. Email: agoenagas@gmail.com

LOS HONGOS, OBJETO DE DESEO E IGNORANCIA

Asistimos en los últimos lustros a un fenómeno recurrente con la llegada de las lluvias primaverales y otoñales. Campos y montes comienzan a verse salpicados -especialmente los fines de semana- de recolectores y, lo que había venido siendo hasta hace pocos años tradición secular limitada a determinadas áreas de una península cuya población en general podría calificarse de micófoba, se ha transformado en una verdadera fiebre de recolectores en busca de boletos, nís-calos, parasoles y algunas otras especies conocidas por su valor culinario.

Si ha habido un perfil definitorio en este proceso, ha sido el del progresivo giro dado por la población de carácter urbano -cercana al 80% en

nuestro país- hacia el medio natural, en virtud del auge experimentado por el denominado turismo rural, y la valorización de la naturaleza y del medio ambiente en general "asociado a los cambios culturales producidos en las sociedades urbanas de alto nivel de educación" (MOLINA, 2006).

Un breve análisis de este escenario ofrece diversos aspectos que pueden ser motivo de reflexión. El primero de ellos es la notable presión que se está ejerciendo año tras año sobre el medio natural, en virtud de un afán -en ocasiones desmesurado- de recolección, que frecuentemente conduce a prácticas lamentables. El rastreado de montes o la recogida indiscriminada de ejemplares sin reparar en la especie recolectada o su estado de desarrollo, con el único fin de abastecer un mercado de creciente demanda,



Fig. 1. *Myriostoma coliforme*, incluida como especie protegida en listas nacionales de especies amenazadas de 11 países europeos. Foto: E. Fernández-Villamor.



Fig. 2. *Cortinarius orellanus* var. *orellanus*, incluida como especie protegida por CALONGE (2005) y en la Lista Roja Hispano-Lusa para la conservación de los hongos (VV. AA., 2007). Foto: A. Goenaga.

conforman una dinámica sostenida de alteración del medio natural, cuya conservación cabe pensar se halle comprometida a no muy largo plazo.

Ligado, ineludiblemente, al fenómeno de masificación señalado se encuentra el segundo, y no por ello de menor importancia, relacionado con el creciente número de casos de intoxicación (algunos con resultados fatales) que salen a la luz pública cada año (ARRILLAGA & LASKIBAR, 2006).

El origen de este fenómeno parece hallarse en la óptica aplicada al aprovechamiento de los hongos, a los que se les concede valor desde la perspectiva única del aprovechamiento económico, sobre el que promover todo un modelo llamado de desarrollo local ligado al "recurso privado" de las setas y a las actividades ligadas a su recolección (micoturismo, gastronomía).

Los modelos de aprovechamiento micológico puestos en marcha hasta la fecha muestran en su concepción una doble característica común: la búsqueda de rentabilidad inmediata a partir de

la valoración del potencial socioeconómico del recurso micológico -en un ejercicio de carácter puramente recaudatorio- y la escasa o nula asunción de la vertiente relacionada con la conservación del patrimonio natural que los ecosistemas, de los que los hongos forman parte y son pieza esencial, suponen.

Cabe preguntarse en este sentido, en cuántas ocasiones hemos sido testigos de la reinversión de la renta obtenida por las distintas iniciativas de regulación del aprovechamiento micológico hacia la realización de investigaciones de calado relacionadas con la corología, fenología o estado de conservación de los hongos que la generan.

Este hecho se agrava al constatar que los hongos, en sentido amplio, constituyen en nuestro país el único gran grupo de seres vivos sometido a recolección y consumo de forma masiva y que no se encuentra bajo el amparo de medidas generales efectivas de protección o incluidas en un catálogo o lista roja nacional de especies amenazadas con vinculación jurídica.



CAVILACIONES ACERCA DE UNA NECESIDAD: CONSERVAR LOS HONGOS

En este punto cabe abordar una reflexión conceptual acerca de la conservación de la biodiversidad y, de forma más específica, aplicada a los hongos.

La aproximación a la conservación de la biodiversidad es abordable desde dos perspectivas bien diferenciadas. La primera de ellas se enfoca hacia la protección de las poblaciones y especies, mientras la segunda contempla la cuestión desde una perspectiva denominada ecosistémica, es decir, de protección de los hábitats y los sistemas ecológicos de mayor escala como escenarios de procesos (relaciones entre elementos, flujos de materia y energía). Parece evidente que sólo un enfoque integrador de ambas visiones puede aspirar a constituir un modelo validable como punto de partida para la conservación de la biodiversidad.

Cabe asumir en esta concepción que “un ecosistema no es como una pared hecha de ladrillos (especies), de la que sacar algunos puede causar el derrumbamiento de la estructura, sino que es más comparable a cierto número de piezas que tienen propensión a unirse unas con otras de manera preferente, pero permitiendo una considerable flexibilidad de acomodación” (MARGALEF, 1980).

De tal modo, la gestión de las especies y sus hábitats se ha de asentar tanto en la noción del uso del territorio, como en el conocimiento de poblaciones, comunidades y procesos ecológicos. Para ello, es necesario disponer de una base de conocimiento ecológico que permita establecer modelos de gestión que garanticen la conservación y el fomento de la biodiversidad (GUTIÉRREZ-UREÑA, 2008).

En relación a la pertinencia de la conservación de los hongos en España, la comunidad científica, ya tiempo atrás, la señal de alarma. El análisis de la literatura científica publicada en relación a la conservación de la micoflora muestra un patrón básico. Una vez constatadas diferentes observaciones efectuadas en diversos países europeos, GARCÍA-ROLLÁN (1999) pone el acento en las posibles causas del declive experimentado

por la flora micológica en España, identificándolas con “el cambio climático, la destrucción de hábitats, la modificación de los ecosistemas forestales, la contaminación atmosférica y la presión humana” (GÓMEZ-URRUTIA, 2004), y haciendo hincapié en la necesidad de estudios más prolongados con objeto de detectar las tendencias en las diversas poblaciones fúngicas, muy especialmente aquellas objeto de mayor presión recolectora (GARCÍA-BONA, 2000).

Así, desde antes del comienzo del presente siglo, y con un enfoque exclusivo hacia la conservación de especies, ha habido esfuerzos e iniciativas aisladas en el sentido de elaborar listas rojas siguiendo el ejemplo de países europeos que se hallaban en trance de perder especies (caso del rebozuelo, *Cantharellus cibarius* Fr.: Fr. (1821) en Alemania, o de *Myriostoma coliforme* (Dicks.) Corda (Fig. 1), considerado extinto en Gran Bretaña y redescubierto en 2006). Fruto de ello, se han elaborado propuestas (CALONGE, 2005; Fig. 2) con listados de especies a proteger (LLARANDI & *al.*, 2003).

En el año 2007 se publicó la primera Lista Roja Preliminar de los Hongos Macromicetos Amenazados de la Península Ibérica, que no incluía explícitamente la evaluación del estado de conservación de todos los macromicetos españoles, ni indicaba expresamente las categorías y criterios de amenaza de las especies incluidas en el mismo. Aunque de interés como muestra del conocimiento disponible de este grupo de hongos, constituía más una propuesta de especies ibéricas a proteger o priorizar, sin vinculación legal alguna, que una lista roja en sentido estricto (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, 2009).

La situación de desamparo legal de los hongos a escala nacional se acentúa al constatar que, tanto en el Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (compilación de los diferentes inventarios, catálogos, registros y listados que permiten conocer los elementos del patrimonio natural, su riqueza, su estado de conservación y el uso de sus recursos), como en el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad 2011-2017 (desarrollado en aplicación de la Ley

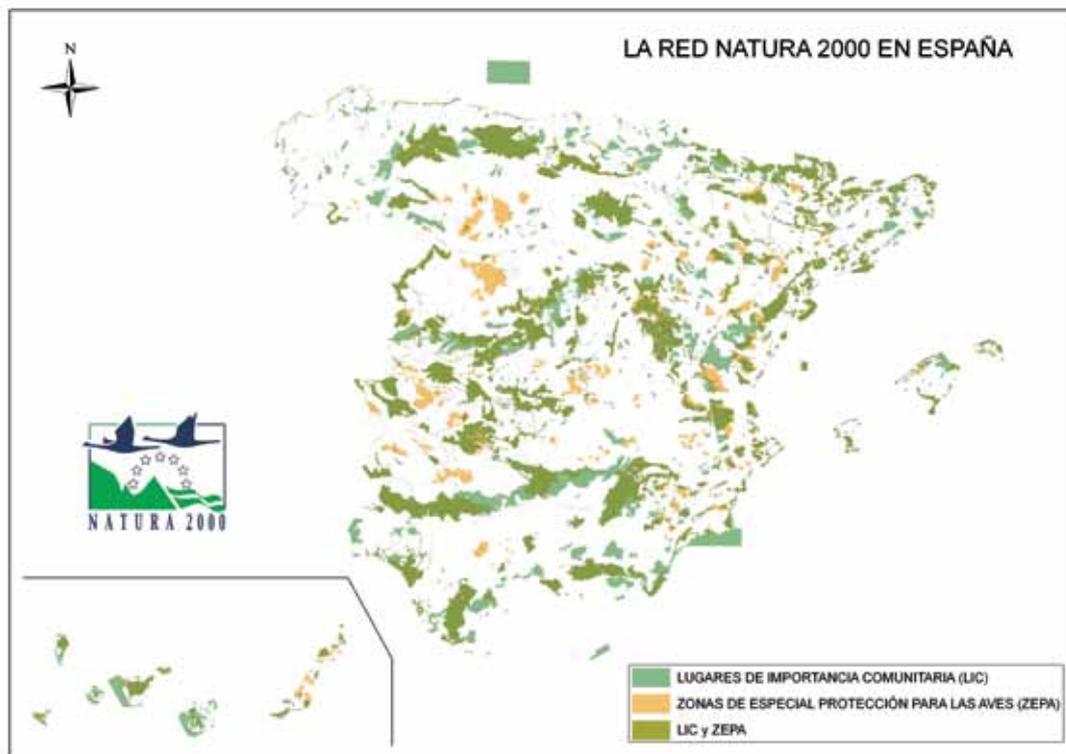


Fig. 3. Mapa de la Red Natura 2000 en España. Elaboración propia. Mayo de 2013.

42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), no se hace referencia alguna a los hongos.

En avance hacia el futuro, el cumplimiento de los compromisos establecidos en el Convenio sobre Diversidad Biológica, suscrito por España, requiere el envío del quinto informe nacional con anterioridad al 31 de marzo de 2014. Asumiendo la necesaria integración en la conservación de la biodiversidad de las dos perspectivas anteriormente citadas (protección de poblaciones/especies, y de hábitats/sistemas ecológicos), el hito de la siguiente actualización (sexta) del informe del citado Convenio se revela como una buena oportunidad para evidenciar, mediante la elaboración de una lista roja preliminar con vinculación jurídica que tenga reflejo en el mismo, un necesario, aunque parcial, cambio de paradigma en la perspectiva global de la conservación de la biodiversidad, cerrando un largo periodo de ausencia a todas luces injustificable.

Si los esfuerzos hacia la protección de las poblaciones y especies, pueden tener su definitivo

impulso en iniciativas como la señalada, los enfocados hacia la perspectiva ecosistémica de la conservación poseen un instrumento que obra en nuestras manos durante más de una veintena de años y al que todavía no se ha prestado demasiada atención: la Red Natura 2000.

LA RED NATURA 2000: ADECUADO INSTRUMENTO

Con el término Natura 2000 (MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE, 2013) denominamos a la red ecológica europea coherente de zonas de conservación, cuyo objetivo, nítido y explícito, es detener la pérdida de biodiversidad, manteniendo o restableciendo en un estado de conservación favorable los ecosistemas y los hábitats de las especies silvestres de interés comunitario.

Desde su concepción, constituye un modelo de protección de los valores naturales, que se sustenta en una visión global europea, en la representatividad de los valores naturales en el territorio y en el concepto amplio de red ecológica.



No se trata, por tanto, de una iniciativa nacional aislada o de un conjunto de 27 iniciativas inconexas, materializada en una simple acumulación de lugares, sino del esfuerzo conjunto de la totalidad del territorio de la EU para establecer una red ecológica integrada por un conjunto representativo e interconectado de áreas naturales, a partir de criterios de selección basados en el conocimiento científico.

El sustrato legal sobre el que se asienta la Red Natura 2000 es doble. Por un lado, la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres (denominada comúnmente Directiva Aves) y, por otro, la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats), relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres que constituye el instrumento más importante de conservación de la naturaleza de Europa. En España, la transposición de ambas directivas se materializó a través de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Los objetos de conservación de los espacios que integran la Red Natura 2000 quedan definidos en las respectivas directivas. De forma resumida, son:

a.- Directiva Hábitats: 231 tipos de hábitats (Anexo I) y 949 taxones (Anexo II, que incluye mamíferos, anfibios, reptiles, peces, invertebrados y plantas) considerados de interés comunitario, indicándose como prioritarios aquellos que presentan especial relevancia por su grado de amenaza y unos criterios de valoración (Anexo III), tanto a escala nacional como comunitaria. Cabe destacar en este punto la ausencia de hongos en los anexos de la Directiva, lo que los excluye de ser considerados de interés comunitario y ser objeto de medidas para su conservación.

b.- Directiva Aves: 229 especies (Anexo I), a las que suma, a su consideración de interés comunitario, aquellas especies de aves migratorias de presencia regular en cada Estado Miembro (en adelante EM).

Los EM elaboran listas nacionales de Lugares de Importancia Comunitaria (siguiendo los criterios de la Directiva Hábitats) que remiten a la Comisión Europea, que debe redactar un proyecto de Lista de Lugares de Importancia Comu-

nitaria (LIC), de común acuerdo con cada uno de los EM, y efectuar la declaración de los mismos para cada una de las regiones biogeográficas terrestres y regiones marinas en que se divide el territorio comunitario. El objetivo final es su designación como Zonas Especiales de Conservación (ZEC), en un plazo máximo de 6 años, una vez establecidas las medidas de conservación de los valores por lo que fueron incluidos en la propuesta de LIC. Por otra parte, los EM designan Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que se integran de forma inmediata a la Red Natura 2000.

Como resultado, el conjunto de LIC/ZEC y ZEPA presente en cada EM constituye su Red Natura 2000, que forma, a su vez, parte de la Red Natura 2000 europea. A día de hoy, esta Red europea está formada por un total de 26.406 espacios, de los que 24.337 son LIC/ZEC y 6.278 ZEPA, siendo algunos de ellos, simultáneamente, ambas figuras de protección.

En España, la Red de espacios protegidos Natura 2000 está compuesta por 1.806 espacios, de los que 1.448 son LIC/ZEC y 598 son ZEPA, lo que supone un notable conjunto de áreas naturales representativo de los 118 tipos de hábitat del Anexo I, 268 especies del Anexo II de la Directiva de Hábitats y 125 especies de aves del anexo I de la Directiva de Aves, además de 73 aves migratorias con presencia regular presentes en territorio nacional. De forma conjunta, supone un 27,1% de superficie terrestre española y supera los 10.000 km² de superficie marina (Fig. 3).

La información de cada uno de los espacios protegidos Natura 2000 se vuelca en un formulario normalizado de datos (FND), constituida por una Cartografía digital oficial con su delimitación y una base de datos con la información ecológica que, junto con otra de carácter administrativo, forma parte de la denominada información oficial Natura 2000 de cada espacio, que se encuentra a disposición pública en las páginas web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y de las CCAA.

El cumplimiento del objetivo de mantener o restablecer el estado de conservación favorable de los tipos de hábitat y las especies hace de

la Red Natura 2000 un elemento dinámico, en constante evolución, lejos del carácter estático de otros modelos de enfoque territorial. Así, la Directiva de Hábitats traslada a los EM la responsabilidad, en relación a los tipos de hábitat y especies de interés comunitario, de:

a.- Evaluar y asegurar su adecuada representatividad en los espacios Red Natura 2000 a escala de región biogeográfica.

b.- Establecer las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento o restablecimiento del estado de conservación favorable de los objetos de conservación (hábitats y especies).

c.- Efectuar un seguimiento y evaluación de tales medidas y del estado de conservación de hábitats y especies de interés comunitario.

HONGOS Y ESPACIOS PROTEGIDOS RED NATURA 2000

Dos hechos merecen ser destacados en relación al binomio "hongos y Red Natura 2000". El primero de ellos es que, en el vigésimo aniversario de la creación de la Red Natura 2000, ésta continúa siendo una gran ignorada en su papel de instrumento de conservación de la biodiversidad, de igual modo que los hongos lo son como parte del patrimonio natural a conservar.

El segundo, que recientemente han sido incorporados diversos taxones de hongos en la información oficial de espacios Natura 2000, lo que por un lado tiene inmediatas repercusiones sobre la gestión de esos espacios, y más específicamente de hábitats concretos de alto valor ecológico y, por otro, supone un prometedor inicio en la inclusión de los hongos en la planificación territorial desde la perspectiva de la conservación.

Así, en la actualización de la información oficial de la Red Natura 2000 llevada a cabo por las administraciones competentes y remitida a la Comisión Europea en septiembre de 2012, por primera vez aparecen, como relevantes desde el punto de vista de la conservación y gestión de lugares Natura 2000, un grupo de taxones de hongos en la Comunidad Autónoma del País Vasco, en concreto en dos de sus espacios de la región biogeográfica atlántica: ES2130003 Barbadungo Itsasadarra / Ría del Barbadún y

ES2130004 Astondoko Dunak / Dunas de Astondo. En concreto, se trata de los macromicetos:

- *Clathrus ruber* P. Micheli ex Pers.: Pers. (1801)

- *Agaricus devoniensis* P.D. Orton (1960)

- *Psathyrella ammophila* (Durieu & Lév.) P.D. Orton (1960)

- *Hygrocybe conicoides* (P.D. Orton) P.D. Orton & Watling (1969) (*)

- *Peziza ammophila* Durieu & Lév. (1848) (*)

- *Sarcosphaera coronaria* (Jacq.) J. Schröt. (1893)

- *Boletus pulverulentus* Opat. (1836) (*)

La incorporación de estos taxones es resultado del trabajo "Monitorización de la micoflora de las zonas dunares del litoral vasco" llevado a cabo por la Sociedad Micológica de Portugalete - Portugaleteko Mikologia Elkartea- y el Laboratorio de Botánica del Dpto. Biología Vegetal y Ecología de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea (PICÓN GONZÁLEZ & *al.*, 2008).

Debe señalarse que los taxones citados se relacionan en los documentos de Diagnóstico, Objetivos y Actuaciones Particulares de los Planes de Gestión de ambos LIC, recientemente declarados Zonas Especiales de Conservación (ZEC) en cumplimiento de la Directiva Hábitats.

Si bien cabe recordar que no constituyen objetos de conservación en los espacios, sí les confiere relevancia desde el punto de vista de la conservación y gestión de los hábitats/ecosistemas del lugar, por lo que esta iniciativa supone la apertura de una vía encaminada hacia la perspectiva ecosistémica de la conservación de la micoflora, lo que supone el segundo pilar necesario para constituir un modelo con cuerpo formal y conceptual sólido para garantizar la conservación de la biodiversidad, máxime teniendo en consideración que tres de ellos -señalados con asterisco (*)- se encuentran asimismo incluidos en la citada Lista Roja Preliminar de los Hongos macromicetos amenazados de la Península Ibérica confeccionada por el Grupo de Trabajo Hispano-Luso para la conservación de los Hongos en 2007.

Cabe, en este punto, hacer un llamamiento para que se tome esta iniciativa como ejemplo,



ya que en la actualidad resulta perentoria, por parte de las administraciones competentes, la elaboración de los instrumentos de gestión de las futuras Zonas Especiales de Conservación de la Red Natura 2000, en cumplimiento con las obligaciones derivadas de la legislación comunitaria y estatal, tarea que debe acometerse de forma inmediata, dado que se han cumplido los plazos de 6 años estipulados para ello en la Directiva Hábitats.

De forma particular, en Castilla y León pueden señalarse tres valores diferenciales que se antojan indispensables en este ejercicio: en primer lugar el notable conocimiento atesorado de la micobiota castellano-leonesa, fruto del esfuerzo combinado de autores de reconocido prestigio de diferentes ámbitos y de asociaciones micológicas (con iniciativas de la relevancia del Inventario Micológico de Castilla y León -IMCAL-, fuente de información de inestimable valor); en segundo, la existencia de un tejido asociativo maduro y con trayectoria en el terreno micológico, materializado en la Federación de Asociaciones Micológicas de Castilla y León FAMCAL, con su incuestionable papel integrador, promotor y difusor del conocimiento micológico y, en tercer lugar, el aprendizaje adquirido de la experiencia de gestión del recurso micológico, llevada a cabo a través de programas y proyectos innovadores de gran envergadura y dilatada trayectoria como MYAS y MYASRC.

Tiene en su mano la Comunidad Autónoma de Castilla y León la oportunidad de afianzarse en la vanguardia de la gestión micológica para, empleando el conocimiento atesorado acerca del patrimonio micológico castellanoleonés, introducir la conservación de los hongos en la gestión del territorio castellanoleonés bajo amparo de la Red Natura 2000, cuyos 120 LIC y 70 ZEPAs se extienden por una cuarta parte de la superficie de la Comunidad Autónoma, protegiendo sus principales valores naturales.

Esperemos que éste sea el primer paso de un camino todavía sin recorrer que permita situar a los hongos *sensu lato* en el lugar que les corresponde, bajo un marco adecuado (amparo legal, modelo de gestión y medidas de conser-

vación) que se derive de su mejor conocimiento científico, y de este modo garantizar a las generaciones futuras el disfrute de una riqueza natural, al menos, del mismo modo que las pretéritas nos la han sabido transmitir. Citando al poeta Virgilio (70 a.C.-19 a.C.): "*Carpent tua poma nepotes*". Que nuestros descendientes recojan los frutos de nuestro trabajo.

REFERENCIAS

- ARRILLAGA, P. & X. LASKIBAR (2006). *Setas tóxicas e intoxicaciones*. Aranzadi Zientzi Elkartea. Donostia.
- CALONGE, F.D. (2005). *Propuesta de hongos amenazados en España y Portugal. Propuesta de criterios a tener en cuenta*. <http://www.socmicolmadrid.org/noti/noticias55.html> [consultada el 27 de junio de 2013].
- GARCÍA-BONA, L.M. (2000). *Catálogo micológico de Navarra*. Monografía de la S.C.N. Gorosti. Pamplona.
- GARCÍA-ROLLÁN, M. (1999). Conservación de la biodiversidad de hongos superiores y control de la recogida de setas y trufas. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 24: 221-287. 1999
- GÓMEZ-URRUTIA, J. (2004). *Las setas silvestres en Europa, ¿en peligro de extinción?*. Cuadernos de CC. Naturales Gorosti nº 17. Pamplona.
- GUTIERREZ-UREÑA, J.E. (2008). *Sinergia entre gestión e investigación en la solución de problemas de conservación: Un ejemplo sobre el manejo de hábitats esteparios. En la conservación de especies y espacios: El papel de la investigación científica*. Cursos de Verano. Universidad Internacional de Andalucía. 2008.
- LLARANDI, E., G. MORENO & M. HEYKOOP (2003). *Hongos y Conservación*. In: MORENO SAIZ, J.C. (Ed.). *Conservación Vegetal*. Boletín de la Comisión de Flora del Comité Español de la UICN 8.
- MARGALEF, R. (1980). *La biosfera. Entre la termodinámica y el juego*. Omega. Barcelona.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. (2013). Biodiversidad. Red Natura 2000. <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/>

- espacios-protegidos/red-natura-2000/default.aspx [consultada el 27 de junio de 2013].
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. (2009). Cuarto Informe Nacional sobre la Diversidad Biológica. <http://www.cbd.int/doc/world/es/es-nr-04-es.pdf> [consultada el 27 de junio de 2013].
- MOLINA, M. (2006). Los recursos micológicos en el desarrollo rural: proyecto MYAS. Resumen de la conferencia pronunciada en la Sociedad Micológica de Madrid el 26-06-2006. <http://www.socmicolmadrid.org/noti/noticias86.html> [consultada el 27 de junio de 2013].
- PICÓN GONZÁLEZ, R.M., I. SALCEDO, I. OLA-RIAGA & E. SARRIONAINDÍA (2008). *Monitorización de la micoflora de las zonas dunares del litoral vasco*. Sociedad Micológica de Portugalete / Portugaleteko Mikologia Elkartea Laboratorio de Botánica, Dpto. Biología Vegetal & Ecología. Fac. Ciencia y Tecnología. UPV/EHU.
- VV. AA. (2007). *Grupo de Trabajo Hispano-Luso para la conservación de los Hongos. Lista Roja Preliminar de los Hongos macromicetos amenazados de la Península Ibérica: 197-198*. In: Libro de resúmenes del XVI Simposio de Botánica Criptogamia. Ed. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de León. León.

OTROS SITIOS WEB CONSULTADOS

- AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE (European Environment Agency -EEA): Visor Natura 2000. <http://natura2000.eea.europa.eu/#> [consultada el 27 de junio de 2013].
- CENTRO TEMÁTICO EUROPEO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (ETC/BD). Red Natura 2000. http://bd.eionet.europa.eu/activities/Natura_2000/index_html [consultada el 27 de junio de 2013].
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. (2007). Red Natura 2000 en Castilla y León. <http://rednatura.jcyl.es/natura2000/> [consultada el 27 de junio de 2013].



Hongos perjudiciales para la humanidad (II): hongos parásitos de plantas

VELASCO, J.M.
C/ Pontevedra 18, 1°C. 37003 Salamanca. E-mail: juanmvs@telefonica.net



Fig. 1. *The Discovery of the Potato Blight in Ireland*, cuadro de Daniel McDonald, c. 1852. Fuente: <http://multitext.ucc.ie>

INTRODUCCIÓN

En un anterior trabajo (VELASCO, 2010), nos hacíamos eco de los hongos que determinan enfermedades en humanos y animales como parásitos. En dicho trabajo se exponía una propuesta de clasificación de las relaciones perjudiciales en humanos provocadas por hongos. En dicha clasificación se establecen siete grupos o clases de relaciones; la clase número 5 se titula "Hongos parásitos de plantas cultivadas o silvestres de interés". En este trabajo se expone un análisis de este tipo de parasitismo entre hongos y plantas, el cual determina pérdida de cosechas, de madera en árboles, etc.

En la actualidad se conocen más de 8.000 especies de hongos que producen más de 80.000 enfermedades en las plantas. Se afirma que todas las plantas son atacadas por algún tipo de hongo (en el caso del tomate por 80 hongos distintos), y que cada uno de los hongos parásitos ataca a uno o más tipos de plantas.

Las enfermedades de las plantas son importantes para el hombre debido a que perjudican

tanto a las plantas de interés humano como a sus productos. Para los millones de personas que habitan la Tierra y cuya existencia depende de los productos vegetales, las enfermedades de las plantas pueden marcar la diferencia entre una vida normal y una acosada por el hambre, o incluso conducir a la muerte. La inanición que condujo a la muerte de 500.000 irlandeses entre 1845 y 1849, plasmada en el cuadro de Daniel McDonald (Fig. 1), y gran parte del hambre que padecen en la actualidad los millones de personas que viven en las regiones rurales subdesarrolladas, son ejemplos mórbidos de las consecuencias de las enfermedades de las plantas (AGRIOS, 1995).

Las enfermedades de las plantas tienen una gran importancia económica o de otro tipo, debido a que provocan que los agricultores sufran pérdidas económicas, propician un aumento en el precio de los productos de consumo y destruyen la belleza del medio ambiente al dañar a las plantas ornamentales.

También las enfermedades de las plantas reducen la variedad de plantas que pueden desarrollarse en una determinada zona geográfica al destruir a todas las plantas de ciertas especies que son muy susceptibles a una enfermedad en particular; esto lo ejemplifica el castaño americano, que fue aniquilado en los bosques de Norteamérica, por el tizón del castaño, así como los olmos, que están siendo eliminados como árbol de sombra, por la enfermedad holandesa del olmo o grafiosis. MUÑOZ & *al.* (2003) afirman que las micopatologías en las masas forestales son las enfermedades más importantes en las especies arbóreas.

El tipo y cuantía de las pérdidas ocasionadas por las enfermedades de las plantas varía de acuerdo a la especie de planta o los productos que se obtienen de ella, así como al agente patógeno, la localidad, el medio ambiente, las

Tabla 1-1 Ejemplos de pérdidas severas causadas por las enfermedades de las plantas

Enfermedad	Localización	Comentarios
Enfermedades por hongos		
1. Roya de los cereales	Mundial	Epidemias graves, frecuentes, provocan enormes pérdidas anuales.
2. Carbones de los cereales	Mundial	Pérdidas continuas en todas las semillas.
3. Cancro del conito y del vigo	Mundial	Venemos para el hombre y los animales
4. Tizón tardío de la papa	Climas fríos y húmedos	Epidémica; ocasionó el hambre de miles de irlandeses de 1845 a 1846
5. Mancha café del arroz	Asia	Epidémica; ocasionó hambre a los habitantes de Bengala en 1943.
6. Tizón foliar sureño del maíz	Estados Unidos	Epidémica; en 1970 causó la pérdida de 1000 millones de dólares.
7. Casquilla de los viñedos	Mundial	Epidémica; de 1840 a 1850 en Europa
8. Milda de los viñedos	Estados Unidos y Europa	Epidémica de 1870 a 1880 fuerte epidemia en Europa.
9. Milda del tabaco	Estados Unidos y Europa	Fuerte epidemia en Europa de 1950 a 1960 y en Norteamérica en 1979.
10. Tizón del castaño	Estados Unidos	Destruyó todos los castaños americanos de 1904 a 1940.
11. Enfermedad del olmo holandés	Estados Unidos y Europa	De 1910 a la fecha ha destruido todos los olmos americanos.
12. Roya del café		Destruyó todos los cultivos del sureste asiático, entre 1870 a 1880. Desde 1970, está presente en Brasil.
13. Mancha foliar del plátano o enfermedades de la Sigatoka	Mundial	Ha ocasionado grandes pérdidas anuales.
14. Tizón foliar del cañizo	Sudamérica	Ha destruido las plantaciones de cañizo.

Fig. 2. Ejemplos de pérdidas agrícolas históricas relevantes ocasionadas por enfermedades fúngicas (AGRIOS, 1995: 20).

medidas de control practicadas, etc., o debido a una combinación de algunos o de todos estos factores. La cuantía de las pérdidas varía desde porcentajes mínimos hasta pérdidas de un 100%. Las plantas o sus productos pueden disminuir cuantitativamente a causa de las enfermedades en el campo, como es el caso de la mayoría de las enfermedades de las plantas, o por las pérdidas que se producen durante el almacenamiento, como ocurre con la pudrición de los frutos, semillas, hortalizas y fibras vegetales almacenadas.

Las enfermedades han afectado la existencia, el crecimiento adecuado o la productividad de muchas plantas cultivadas por el hombre o silvestres que han sido y son explotadas por algún interés (fibras, productos químicos, madera, etc.). La destrucción de los productos y las reservas alimenticias ocasionadas por las enfermedades fue un suceso bastante común en la antigüedad y dio como resultado la desnutrición, inanición, emigración o muerte de personas y animales en numerosas ocasiones, algunas de las cuales están bien registradas en la historia. Año tras año se observan casos semejantes en las sociedades agrícolas subdesarrolladas, en las que la subsistencia de las familias y naciones



Fig. 3. El olmo de San Vicente (Ávila) en 2007, murió en el año 2008 víctima de la grafiosis, provocada por el hongo *Ophiostoma novo-ulmi*. Foto: J. M. Velasco.

depende de su propia producción. De algunos episodios catastróficos provocados por enfermedades fúngicas de las plantas en el pasado antiguo y reciente se han hecho eco AGRIOS (1995, 2005) (Fig. 2) y TRIGIANO & al. (2006).

Un ejemplo de lo dicho, pero con una especie maderable y ornamental, es el caso de lo ocurrido a nuestros olmos. En España, la famosa enfermedad holandesa del olmo o grafiosis, ha aniquilado a todos los olmos y olmas que teníamos en los pueblos y ciudades, algunos de ellos centenarios y símbolo de otras épocas, sobre todo los existentes en las plazas y los que medraban al lado de ermitas e iglesias. Uno de los últimos olmos singulares que han desaparecido en Castilla y León ha sido el “Olmo de San Vicente” en Ávila (Fig. 3).

Para defenderse de los patógenos, todas las plantas generan compuestos antimicrobianos que se acumulan en altas concentraciones, después de infecciones microbianas o fúngicas ayudando a limitar la dispersión del patógeno. Estas sustancias son llamadas fitoalexinas (*fito* = planta y *alexin* = compuesto que repele). Menos del 1% de las plantas cultivadas han sido estudiadas y en ellas se han encontrado más de 300 tipos de



fitoalexinas. El origen de las fitoalexinas está en los isoflavonoides, que son un grupo de flavonoides que tienen diferentes funciones, entre ellas propiedades biocidas. Las plantas susceptibles a un patógeno no sintetizan, rápidamente, suficiente concentración de fitoalexinas en el sitio de la infección para detener el crecimiento de dicho patógeno. Incluso hay plantas que para defenderse de los ataques de los hongos son capaces de sintetizar quitinasa, una enzima que degrada las paredes celulares de quitina de los hongos (no así de los oomicetos que la poseen de celulosa). Pero a pesar de estas armas químicas, los hongos y organismos fungoides se las apañan para atacar a sus hospedadores y vivir a costa de ellos, en muchas ocasiones con resultado de muerte.

BREVE HISTORIA DE LA FITOPATOLOGÍA FÚNGICA

En el Antiguo Testamento se mencionan ya a los mildius y tizones como una de las más terribles calamidades que pueden sufrir los pueblos. El griego Teofrasto (370-286 a.C.), considerado el "padre de la Botánica", estudió, en base a observaciones y especulaciones, enfermedades de árboles, cereales y leguminosas, destacando que las royas eran más frecuentes en cereales que en leguminosas. Los romanos se percataron de los efectos devastadores de las royas en los cultivos de cereales productores de granos, por lo que crearon un dios especial, Robigo, que personificaba el "añublo" (hongo parásito de los cereales). En la primavera de cada año (25 de abril), poco antes de que aparecieran las royas y tizones, celebraban la "Robigalia", festividad que pretendía evitar esa enfermedad. La comitiva iba hasta el bosque sagrado de Robigo, al norte de Roma, y el *Flamen Quirinalis* (especie de sacerdote) suplicaba que las cosechas no se vieran afectadas por ese moho y que pasase de los cereales a las armas. Ofrecía luego las entrañas de un perro canelo para que las mieses amarillas llegaran a buena sazón, en un intento por apaciguar a Robigo (JIMÉNEZ-CORVO, 2000).

En 1729, P. A. Michelli observó que las partículas de polvo que eran tomadas a partir de un

hongo y depositadas en rebanadas de melón recién cortadas, reproducían a menudo la misma clase de hongo. Concluyó que dichas partículas eran las semillas (esporas) del hongo y que los diferentes hongos que a veces aparecían eran producidos por las esporas transportadas en el aire.

En 1755, M. Tillet mezcló el polvo negro tomado de un trigo infectado por un carbón con las semillas de un trigo sano y observó que el carbón era mucho más abundante en las plantas producidas a partir del trigo infectado que en las semillas de trigo no espolvoreadas. De esta forma M. Tillet demostró que el "carbón cubierto" o "añublo del trigo" es una enfermedad contagiosa de las plantas. También demostró que su abundancia disminuía al someter las semillas a distintos tratamientos. Sin embargo, Tillet pensó que la causa de la enfermedad se debía a una sustancia venenosa contenida en el polvo y no a los microorganismos vivos.

En 1807, B. Prevost demostró de manera determinante que el "carbón cubierto" lo ocasiona un hongo; estudió las esporas del hongo, su producción y germinación. Pudo controlar la enfermedad al sumergir las semillas en una solución de sulfato de cobre y señaló la importancia del medio ambiente en la inducción y desarrollo de la enfermedad. Sin embargo, los descubrimientos de B. Prevost se adelantaron a su época y fueron rechazados por casi todos sus contemporáneos, quienes creían todavía en la teoría de la generación espontánea.

La epidemia devastadora ocasionada por el "tizón tardío de la patata" en el norte de Europa, particularmente en Irlanda, en la década de 1840, reafirmó de manera trágica la importancia de las enfermedades de las plantas y estimuló de manera notable la investigación de sus causas. La destrucción de los cultivos de patata en Irlanda en 1845 y 1846 dio como resultado una época de hambruna y como consecuencia, la muerte de cientos de miles de personas y la emigración de más de un millón y medio de irlandeses a los Estados Unidos. Algunos investigadores describieron varios aspectos de la enfermedad y del agente patógeno, pero fue H.



Fig. 4. Estatua dedicada a A. Millardet en el Jardín Público de Burdeos (Francia). Fuente: <http://www.33-bordeaux.com/statues-jardin-public.htm>

A. de Bary, en 1861, quien finalmente demostró mediante experimentos, que el hongo *Phytophthora infestans* era la causa de la enfermedad. Anteriormente, H. A. de Bary, en 1853, trabajó con hongos de la roya y del tizón y determinó de manera concluyente que éstos son la causa, y no el resultado, de la enfermedad de la planta.

En 1878, una enfermedad originaria de los Estados Unidos conocida como "mildiu veloso de la vid", fue introducida en Europa, donde tuvo una rápida dispersión y amenazó con destruir sus viñedos. En 1882, el botánico A. Millardet (Fig. 4), profesor de Botánica de la Facultad de Ciencias de Burdeos, observó que las filas de vides de los viñedos, próximas a los caminos, que los paisanos rociaban con una mezcla blanquizul de cal y sulfato de cobre, para evitar la rapiña de los racimos de uvas, mantenían sus hojas durante toda la estación, mientras que las hojas de las vides no tratadas eran destruidas por la

enfermedad y caían sobre el terreno. Después de varios experimentos de rociado, A. Millardet y el químico bordelés U. Gayon, en 1885, llegaron a la conclusión de que una mezcla de sulfato de cobre y cal hidratada (cal apagada) podía controlar eficientemente al "mildiu veloso de la vid". A esa mezcla más tarde se le denominó caldo bordelés (en francés *bouillie bordelaise*), por ser empleado por los viñateros de Burdeos. Una posible fórmula es una mezcla de dos disoluciones: una hecha con 100 g de sulfato de cobre y 1 L de agua, la otra con 17 g de cal -óxido de calcio- y 9 L de agua, esta reacción desprende mucho calor y el agua hierve, formándose cal apagada que es el hidróxido de calcio; también puede usarse 100 g de cal apagada comercial; se vierte la disolución de sulfato de cobre sobre la cal disuelta, se agita y se cuele. Se comprobó que tenía un éxito sumamente notable en el control de los mildiús vellosos y muchas otras enfermedades del follaje de las plantas.

Incluso en la actualidad, la mezcla bordelesa es uno de los fungicidas más utilizados en todo el mundo. Todavía, en algunos lugares de Castilla y León, se conoce al sulfato de cobre como "piedra lipe" y se usa, como fungicida, sobre las vides y sobre los granos de trigo antes de sembrarlos.

SÍNTOMAS Y SIGNOS DE LAS ENFERMEDADES DE PLANTAS OCASIONADAS POR HONGOS

Un síntoma es una manifestación externa de la enfermedad que puede ser percibida por los sentidos, mientras que un signo es la presencia visible de una o varias estructuras del agente fitopatógeno.

Los principales **síntomas** que podemos percibir en las plantas, ocasionados por hongos y organismos fungoides, son de diverso tipo:

a) **Preneocróticos**. Aquellos que preceden a la muerte celular o del tejido:

-Marchitez.- Pérdida de turgencia de los tejidos.

-Amarilleamiento.- Destrucción de la clorofila de los tejidos verdes.

-Enrojecimiento.- Cambio a color rojo de los



tejidos antes de su muerte, se debe a la acumulación de antocianinas.

b) **Necróticos.** Suponen la muerte celular y de tejidos:

-Chupadera.- Son lesiones o pudriciones a nivel de cuello y/o raíces de las plántulas.

-Pudrición.- Es la destrucción completa del tejido atacado, puede ser dura o blanda, seca o húmeda y fragante o fétida. Ej. *Ganoderma applanatum* produce pudrición seca de la médula del melocotonero.

-Cancro o chancro.- Herida o lesión hundida con los bordes suberificados que se presentan en la corteza. Se puede presentar tanto en tejidos leñosos como suculentos.

-Muerte ascendente.- Muerte de la planta que empieza en las zonas adultas y avanza hacia las zonas más jóvenes.

-Muerte regresiva.- Muerte de la planta que empieza en las zonas jóvenes y avanza hacia las zonas viejas.

-Cuarteaduras.- Resquebrajamientos que se pueden producir en la corteza de especies leñosas y en frutos.

-Descortezamiento.- Desprendimiento de la corteza de especies leñosas. Normalmente es una consecuencia de la cuarteadura.

-Manchas necróticas o antracnosis.- Son áreas necrosadas de forma redondeada a irregular dentro de un tejido vivo; se presentan generalmente en las hojas, pudiendo contagiarse a pecíolos, tallos y frutos, a veces presentan anillos necróticos.

-Estrías necróticas.- Necrosis de forma linear en hojas paralelinervias.

-Perforaciones.- Se producen cuando el tejido necrosado de las hojas se desprende.

-Escaldadura o ampolladura.- Desprendimiento de la epidermis separándose del parénquima y desgarrándose, con necrosis en el tejido adyacente.

-Abolladuras.- Lesiones necróticas hundidas o cóncavas, generalmente en frutos.

-Pústulas.- Roturas de la epidermis por la presión interna que ejerce el patógeno, saliendo éste a la superficie; típico de las royas.

c) **Atróficos.** Se producen por fenómenos de

hipoplasia y/o hipotrofia de los tejidos, lo cual origina órganos de menor tamaño. No suelen ser producidos por hongos.

d) **Hipertóficos.** Se producen fenómenos de hiperplasia y/o hipertofia de tejidos:

-Tumores.- Son sobrecrecimientos anormales en tejidos y pueden ser de tipo nódulo (superficie lisa) o tipo agalla (superficie rugosa).

-Encrespamiento.- Hiperplasia del tejido internerval, creciendo más que el tejido de los nervios, provocando deformaciones de las hojas. Ej. *Tafrina deformans* provoca el torque del melocotonero.

-Escoba de brujas.- Proliferación de brotes o raíces a partir de un mismo punto.

-Suberificación.- Tejido de cicatrización que se forma en las lesiones de tejidos leñosos o suculentos.

-Fronlescencia.- Transformación de los verticilos florales en órganos con aspecto de hoja.

e) **Complejos y especiales.** Un síntoma es complejo si tiene dos o más causas y especial si no se pueden agrupar en alguna de las categorías anteriores:

-Exudaciones.- Síntoma especial que se manifiesta en un vertido al exterior de sustancias que normalmente están en el interior como látex, gomas, resinas, savia, etc. Ej. las gomosis de muchos frutales.

-Deformación de órganos.- Síntoma complejo que se manifiesta en malformaciones de distintos órganos.

-Antocianescencia.- Síntoma especial en el que se aprecian pigmentos antocianos en tejidos que normalmente no los producen.

-Tuberización aérea.- Síntoma complejo que se pone de manifiesto en la formación de tubérculos en partes aéreas de las plantas.

Los principales **signos** son:

-Micelio.- Estructura vegetativa formada por un conjunto de hifas, de aspecto algodonoso y generalmente blanco. También llamada eflorescencia.

-Cirros.- Masas cilíndricas o irregulares de conidioforos y conidios.

-Esclerocio.- Estructura de resistencia de



Fig. 5. Carbones en espigas (orden *Ustilaginales*).

Fuente: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1436031>

algunos hongos, consistente en una masa de hifas cubiertas de una pared de melanina; suelen tener formas redondeadas, alargadas o irregulares y color de marrón a negro.

-Rizomorfos.- Estructura de conservación de algunos hongos consistente en un conjunto de hifas paralelas cubiertas de paredes de melanina, tienen aspecto de raicillas de color marrón a negro.

-Royas.- Pústulas causadas por hongos del orden *Uredinales* que producen esporas en la fase uredo de color blanco, amarillo, naranja, rojo o marrón, pero no negro.

-Oidiosis.- Micelio superficial con aspecto pulverulento y de color blanco, propio de hongos del orden *Erysiphales*.

-Mildius.- Masas algodonosas de color grisáceo, principalmente en el envés de las hojas; en el haz se aprecian amarilleamientos preneocróticos, propios de oomicetos de la familia *Peronosporaceae*.

-Carbón.- Masas pulverulentas (teliosporas) de color marrón oscuro a negro (semejando hollín

fino) que se producen en los tejidos de reserva de almidón (granos de cereales). Los carbones son propios de hongos del orden *Ustilaginales* (Fig. 5).

-Fumagina.- Costras negruzcas sobre la superficie de las hojas que terminan desprendiéndose, producidas por hongos de la familia *Capnodiaceae*, saprófitos que se alimentan de la mielecilla excretada por insectos chupadores.

-Moho.- Colonias pulverulentas de diversos colores en la superficie de los órganos afectados, normalmente suculentos y ricos en glúcidos; afectan a las cosechas y en postcosecha durante el almacenamiento, ocasionando pérdidas importantes. Ej. especies de los géneros *Mucor*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Aspergillus* y *Botrytis*, entre otros.

-Basidiocarpos o basidiomas.- Cuerpos fructíferos de algunos basidiomicetos, con muy diferentes tamaños, formas, consistencias y colores. Ej: *Armillaria mellea*, *Heterobasidion annosum*, etc.

-Exudaciones.- Secreciones mucilaginosas que se producen cuando el patógeno sale al exterior por estomas, lenticelas, heridas, etc.

HONGOS PARÁSITOS DE PLANTAS CULTIVADAS O SILVESTRES DE INTERÉS

Los hongos y organismos fungoides (antes incluidos en el reino *Fungi*, actualmente separados en otros reinos) que producen enfermedades en las plantas constituyen un grupo diverso. Se pueden presentar las fitopatologías siguiendo una ordenación basada en el hospedador (planta parasitada), como hacen KIMATI & *al.* (1997), o una ordenación según un criterio taxonómico fúngico; es decir, basada en el parásito, como hacen SMITH & *al.* (1992) y AGRIOS (1995, 2005). Se ha optado por seguir el segundo criterio, y sólo se presentan los principales géneros y especies fitopatógenos ordenados según un esquema taxonómico clásico, aunque para los grandes grupos seguimos a HAWKSWORTH & *al.*, (1995).

Principales grupos fitopatógenos del reino *Chromista* y las enfermedades que causan:

Phylum *Oomycota* (antes incluidos en el reino *Fungi*)



Fig. 6.A. Patata atacada por *Phytophthora infestans*.

Fuente: <http://www.lectoracorrent.blogspot.com>

Filamentos sin tabiques, con paredes celulares de celulosa y con núcleos diploides en estado vegetativo (en los hongos verdaderos son haploides). Producen zoosporas con dos flagelos en la reproducción asexual. Su nombre significa "hongos huevo" por el oogonio esférico donde se forman los gametos femeninos en la reproducción sexual. Las esporas sexuales de reposo (oosporas) se forman por la fusión de gametos morfológicamente distintos. En este grupo se incluyen algunos de los patógenos de plantas más extendidos y destructivos. Una sola clase: **Clase Oomycetes**.

Orden Saprolegniales. Las zoosporas se forman en largos zoosporangios cilíndricos que permanecen unidos al micelio. Forman oosporas.

- Táxones más importantes:

Aphanomyces, causa la pudrición de la raíz de muchas hortalizas. *Aphanomyces cochliformis* ataca a la remolacha azucarera.

Orden Peronosporales. Los esporangios (por lo común, zoosporangios) se forman en las puntas de las hifas y quedan libres. Forman oosporas.



Fig. 6.B. Ciclo de *Phytophthora infestans*. Fuente: <http://www.everyoneweb.es/WA/DataFilesgimarafe/RANCHA.jpg>



Fig. 7 La seca en encinas ocasionada por *Phytophthora cinnamomi*. Fuente: <http://www.apsnet.org>

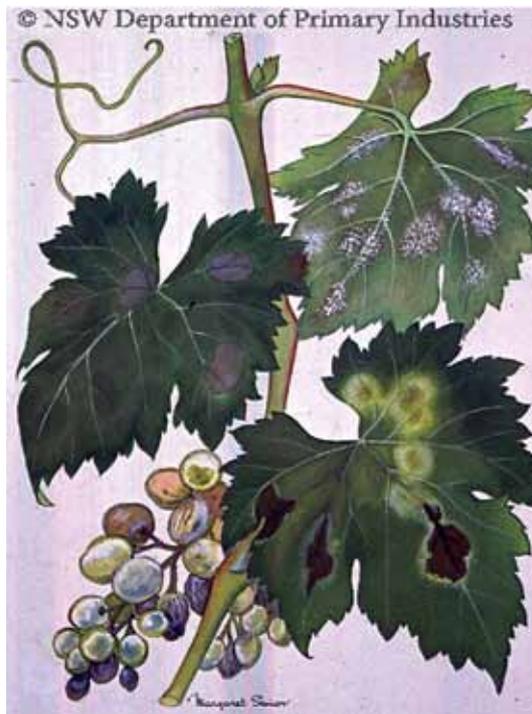


Fig. 8. Ataque de *Plasmopara viticola*. Fuente: <http://www.dpi.nsw.gov.au>

- Táxones más importantes:

Especies del género *Pythium* causan la pudrición de semillas, el ahogamiento de plántulas y la pudrición de raíces y frutos que se encuentran en contacto con el suelo.

Phytophthora infestans, ocasiona el tizón tardío de la papa, mildiu de la patata o rancho (Figs. 6A y 6B); y ataca a otras especies (tomatera, etc.) causando, principalmente, pudriciones de raíz y tubérculos. La patata es originaria de la región central de los Andes (Perú, Chile y Ecuador) pero el patógeno se origina en la Tierra Alta de México. Este hongo ha dejado una marca indeleble en la historia del mundo; se conoció en Europa, por primera vez en Alemania. Fue el agente que causó una gran hambruna en Irlanda entre 1845 y 1852 y que motivó muchas muertes (se da la cifra de medio millón) y la emigración de millón y medio de irlandeses a Norteamérica, entre ellos Patrick Kennedy (bisabuelo de J. F. Kennedy, presidente de EE.UU., asesinado en 1963). Su genoma fue secuenciado en 2009. Según el Centro Internacional de la Patata de Lima, en 2007, las pérdidas mundiales por este hongo, sólo en los

países en desarrollo, fueron de 2.700 millones de dólares. Ya el español padre Acosta lo observa en el altiplano peruano en 1590 y lo llama añublo, en la actualidad es conocido como rancho.

Phytophthora cinnamomi, ataca a casi 1.000 especies de plantas (ZENTMYER in GARCÍA & MONTE, 2005), principalmente leñosas, entre otras enfermedades produce la famosa tinta en el castaño y en el nogal y la seca (Fig. 7) en diversas especies de *Quercus* (encina, alcornoque, robles), lo que está produciendo la muerte de muchos árboles de estas especies en España. Está incluida en la lista de "100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo", elaborada por la UICN (LOWE & al., 2000). Fue aislado por Rands en 1922 por primera vez en el canelo de Sumatra (*Cinnamomum verum*).

Existen otras especies que atacan a plantas de gran interés económico, como: *Phytophthora fragariae*, ataca a las fresas causando podredumbre de las raíces. *Phytophthora nicotianae*, provoca el mal de cuello en plantas de tabaco. *Phytophthora ramorum*, ocasiona la llamada muerte repentina del roble; afecta a 23 especies:

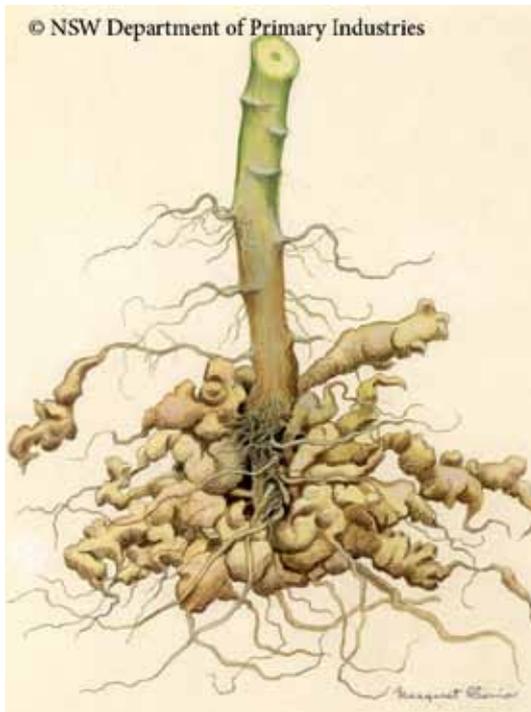


Fig. 9. *Plasmiodiophora brassicae*. Fuente: <http://www.dpi.nsw.gov.au>

rododendros, hayas, robles, castaños de Indias, encinas, castaños, tejos, sauces y coníferas. *Phytophthora cactorum*, causa la podredumbre de los frutos de las pomáceas (rosáceas con fruto en pomo, como manzanas, peras, etc.).

Albugo candida, genera la roya blanca de las crucíferas, sobre todo en especies de los géneros *Brassica* y *Raphanus*.

Plasmopara viticola, causa el mildiu de la vid (Fig. 8). Originaria de América del Norte, donde se produjo una coevolución hospedador-patógeno que ha permitido que las variedades de vid de este continente sean más resistentes a la infección. Al pasar a Europa diezmó los viñedos europeos a partir de 1878 cuando llegó a Francia. Curiosamente se introdujo al intentar salvar los viñedos europeos de otra plaga, la filoxera, producida por el insecto hemíptero *Dactylosphaera vitifoliae*. Los viñedos injertados resultaron ser muy sensibles al mildiu. Los primeros síntomas de la enfermedad son unas manchas que aparecen en el haz de las hojas de aspecto amarillento, que se conocen con el nombre de "manchas de aceite". En el envés se observa, si el tiempo es húmedo, el típico "polvo

de azúcar", que corresponde con la reproducción asexual (zoosporangios que salen a través de los estomas). En esta fase se puede confundir con otro hongo parásito que produce el oídio, *Uncinula necator*. La diferencia radica en que si se raspa el polvo de azúcar aparecen las manchas de aceite, mientras que con el oídio esto no ocurre.

Peronospora: son muchas las especies de este género que son patógenas de diversas plantas cultivadas; se destacan algunas de ellas: *P. farinosa*, causa el mildiu de la espinaca; *P. tabacina*, provoca el mildiu (moho azul) del tabaco; *P. schachtii*, produce el mildiu de la remolacha; *P. destructor*, ocasiona el mildiu en especies del género *Allium* como los ajos y cebollas; *P. viciae*, ataca diversas especies de la familia leguminosas y *P. parasitica*, infecta plantas de la familia crucíferas.

Principales grupos fitopatógenos del reino Protozoa y las enfermedades que causan

Phylum *Plasmiodiophoromycota* (antes incluídos en el reino *Fungi*)

Grupo fungoide que agrupa a especies con plasmodios endoparásitos intracelulares obligados de plantas vasculares, hongos y algas; no presentan movimiento translocacional ni fagocitosis, y en su ciclo muestran zoosporas biflageladas con flagelos desiguales. Suelen provocar hipertrofias e hiperplasias (desarrollos anormales en el hospedador). Una sola clase: **Clase *Plasmiodiophoromycetes***.

- Táxones más importantes:

Plasmiodiophora brassicae (Fig. 9), ataca a crucíferas causando la enfermedad conocida como hernia de la col. Está muy extendida, sobre todo en zonas templadas.

Spongospora subterranea, infecta a patatas, tomates y otras solanáceas, causando la sarna o roña profunda de la patata.

Principales grupos fitopatógenos del reino *Fungi* y las enfermedades que causan:

Phylum *Chytridiomycota*

Es el grupo de hongos más primitivo que mantiene la característica de sus ancestros,



Fig. 10. *Synchytrium endobioticum*, provoca el cáncer de la patata. Fuente: <http://www.tecnoagronomia.com>



Fig. 11. *Choanephora cucurbitarum*. Fuente: <http://www.apsnet.org/publications/imageresources/Pages/IW00007.aspx>

como es la producción de zoosporas uniflageladas. Sus hifas son cenocíticas (sin tabiques) que forman un falso micelio. Su pared celular ya es de quitina. Son hongos acuáticos. Del latín *chytridium* y este del griego *quitridio*, con significado de cacerolita. Una sola clase: **Clase Chytridiomycetes**.

Orden Chytridiales. Poseen pared celular pero carecen de un micelio verdadero; la mayoría de ellos forma un rizomicelio.

- Táxones más importantes:

Olpidium brassicae (= *Asterocystis radialis*), parásita las raíces de la col y de otras plantas como lechugas, apio, pepino, lino y melón.

Physoderma maydis, es la única especie de este grupo que ocasiona una enfermedad importante, la mancha café del maíz, en órganos aéreos de plantas, en este caso en el maíz. *Physoderma alfalfae* (= *Urophlyctis alfalfae*), origina la verruga de la corona de la alfalfa, ocasionando daños cuantiosos en este cultivo forrajero.

Synchytrium endobioticum, provoca la verruga de la papa o cáncer de la patata (Fig. 10), produciendo excrecencias o agallas en los tubérculos

que no tardan en pudrirse. Puede llegar a ocasionar la pérdida total de una cosecha.

Phylum Zygomycota

Hongos con hifas cenocíticas (sin tabiques que separen las células), forman zigosporas de origen sexual y esporangiosporas no nadadoras de origen asexual.

Clase Zygomycetes. Hongos terrestres. Producen esporas asexuales no móviles en esporangios. No forman zoosporas. Su espora de resistencia es una zigospora, que se forma por la fusión de dos gametos morfológicamente idénticos.

Orden Mucorales. Las esporas asexuales no móviles se forman en esporangios terminales.

- Táxones más importantes:

Mucor piriformis, causa la podredumbre de frutos de fresa, frambuesa, grosellas, peras, manzanas, melocotón, etc.

Rhizopus, causa la pudrición blanda de los frutos y hortalizas.

Choanephora cucurbitarum, ocasiona la pudrición blanda de la calabaza (Fig. 11).



Fig. 12. *Taphrina deformans* en hojas de melocotonero.

Fuente: <http://www.dpi.nsw.gov.au>

Orden Entomophthorales. Parasitan insectos y plantas.

- Táxones más importantes:

Massospora, parasita especies de cicadófitos (*Gymnospermae*), grupo muy primitivo (tuvieron su esplendor en el mesozoico) de arbolitos con aspecto de pequeñas palmeras, con sexos separados (dioicos) muy utilizados en jardinería como *Cycas revoluta*.

Phylum Ascomycota

Producen generalmente grupos de ocho esporas sexuales, denominadas ascosporas, en el interior de un asca. Debido a los continuos cambios taxonómicos en este grupo, se mantiene la clasificación clásica.

Clase Hemiascomycetes. Con ascas desnudas que no se forman en ascocarpos o ascomas.

Orden Taphrinales. Las ascas se forman a partir de células ascógenas binucleadas.

- Táxones más importantes:

Taphrina, causa la verrucosis de las hojas del melocotonero, nectarino, almendro y albaricoquero, el abolsamiento del ciruelo, la verruga foliar del

roble, etc. La especie más importante es *T. deformans* que ocasiona el torque, lepra o abolladura del melocotonero (verrucosis de las hojas) por hipertrofia de los tejidos internervales (Fig. 12). *Taphrina populina* está muy extendida en Europa y causa abolladuras en las hojas de los chopos desde mayo a septiembre.

Clase Pyrenomycetes. Las ascas se forman en cuerpos fructíferos totalmente cerrados (cleistotecios) o en cuerpos fructíferos que presentan una abertura (peritecios).

Orden Erysiphales. El micelio y los cleistotecios se forman sobre la superficie de la planta hospedante.

- Táxones más importantes:

Erysiphe, causa la cenicilla de las gramíneas, cucurbitáceas, crucíferas, etc. *Erysiphe cichoracearum* ataca a 230 especies de compuestas, cucurbitáceas y de otras siete familias. Tiene una importancia de primer orden cuando ataca a cucurbitáceas. Y en cultivos de tabaco ocasiona pérdidas del 20-30% en Sudáfrica. *Erysiphe graminis* infecta sobre todo cebada, pero también trigo y centeno, pudiendo ocasionar fuertes pérdidas. Este oídio de la cebada es un claro ejemplo de las relaciones parásito-hospedador, pues el uso de cultivares resistentes ha ido originando distintos patotipos (organismos patológicos) con la correspondiente virulencia sobre los sucesivos cultivares de cebadas, por lo que el patógeno se ha hecho resistente.

Leveillula taurica, frecuente en áreas secas de Europa y Asia Occidental en torno al Mediterráneo, afecta a solanáceas, cucurbitáceas, malváceas (algodón), compuestas (alcachofa) y leñosas, como el olivo.

Microsphaera alphitoides, causa oídio en especies de *Quercus*, principalmente, pero también en haya y castaño. Puede causar graves daños en plantas de vivero y en plántones.

Oidium quercinum, ha invadido, desde América, las encinas europeas.

Sphaerotheca humuli causa el oídio del lúpulo tanto en las formas silvestres como en las cultivadas; ha sido un patógeno importante desde 1700 causando graves daños en Europa Occidental.

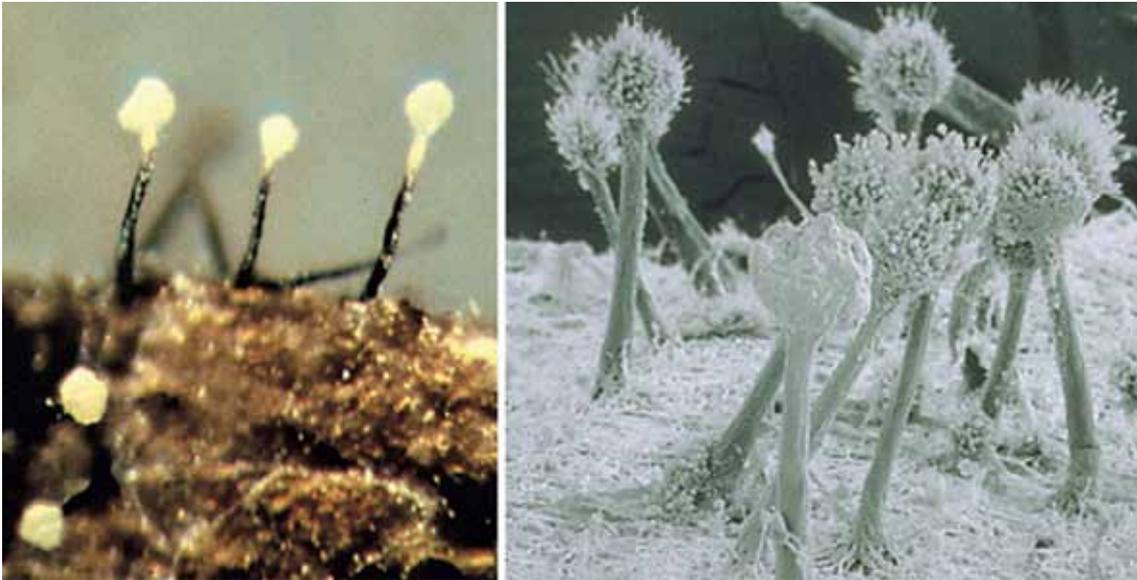


Fig. 14.B. *Ophiostoma ulmi* (izda.) al MO y *Ophiostoma novo-ulmi* (dcha.) al MEB. Fuente: <http://www.apsnet.org>

Uncinula necator (= *Erysiphe necator*; *Oidium tuckeri*), produce la cenicilla u oídio de la vid (Fig. 13). Ataca a todas las vitáceas pero solo algunas especies de *Vitis* son muy susceptibles: *V. armata*, *V. davidii* y *V. vinifera*. Se originó en Norteamérica y apareció en Europa, por primera vez, en 1845. Ya en 1854 disminuyó a una quinta parte la cosecha en Francia, pero descubrieron pronto que el azufre podía controlarlo, aunque en las últimas décadas se están produciendo ataques graves en algunos cultivares.

Orden Sphaeriales. Los peritecios tienen pa-

redes firmes y colores oscuros.

- Táxones más importantes:

Botryosphaeria obtusa (= *Phyalospora obtusa*), produce la pudrición negra y la mancha foliar (“ojo de rana”) del manzano.

Ophiostoma novo-ulmi (= *Ceratocystis ulmi*) además de producir el azuleo, ocasiona la grafiosis o enfermedad holandesa del olmo que ha diezmado los olmos de España, desde 1980, y otros países europeos (Fig. 14A). El anamorfo es *Pesotum ulmi* (= *Graphium ulmi*). Presenta dos cepas: una no agresiva, ascendida ahora a



Fig. 13. *Uncinula necator* (polvillo blanco sobre uvas). Fuente: http://www.asturias.es/Asturias/descargas/Fichas%20de%20Sanidad%20Vegetal/Oidio_de_la_vid.pdf



Fig. 14.A. Olmo atacado de grafiosis. Fuente: <http://www.cth.gva.es>



Fig. 15. Chancro del castaño (*Cryphonectria parasitica*).

Fuente: <http://www.asturnatura.com>

la categoría de especie (*O. ulmi*) y otra agresiva (*O. novo-ulmi*) que se conoce desde 1960, la cual tiene dos formas, una norteamericana y otra euroasiática (Fig. 14B). Está incluida en la lista "100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo". Otras especies del género son: *Ceratocystis fagacearum*, origina el marchitamiento vascular de los robles; *C. fimbriata*, causante de la podredumbre negra de las batatas y *C. pilifera*, ocasionan el azuleo de la albura de la madera, reduciendo el valor comercial de la madera.

Cryphonectria parasitica (= *Endothia parasitica*), produce el chancro del castaño (Fig. 15). La primera aparición del chancro del castaño en Europa data de 1938 en Italia, extendiéndose rápidamente a otros países europeos como España. Está incluida en la lista "100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo". La primera vez que se detectó la enfermedad del chancro cortical en castaño fue en el zoológico de Nueva York en 1904, se introdujo en EE.UU. procedente de China y Japón. Casi treinta y cinco años más tarde, en 1938, se observó por primera vez en Europa, en Génova (Italia), desde donde se expandió rápidamente por todo el país. En España las primeras afecciones se localizaron en Galicia, en 1940, en una plantación de castaños asiáticos (*Castanea crenata*) procedentes de Francia. Siete



Fig. 16. Esclerocios de *Claviceps purpurea* en espigas de centeno. Foto: J. M. Velasco.

años más tarde, en 1947, se aisló *Cryphonectria parasitica* en Vizcaya, citándose por primera vez en España el agente responsable del chancro del castaño. En 1978 se comprobó que también afectaba al castaño europeo (*Castanea sativa*) al descubrirse ejemplares afectados en El Bierzo, en la localidad de Bembibre (VALDEZATE & al., 2001); actualmente está extendido por la mitad norte de España, llegando hasta Salamanca (GARCÍA & MONTE, 2005).

Glomerella cingulata (y su anamorfo *Colletotrichum gloeosporioides*) producen muchas antracnosis sobre todo en cucurbitáceas, tomate, cítricos y cereales.

Gnomonia, produce la antracnosis o mancha foliar de varias plantas. *Gnomonia leptostyla* afecta a los nogales produciendo una defoliación y una depreciación de las nueces. *Gnomonia quercina* (= *Apiognomonina errabunda*) provoca la antracnosis del roble, una de las enfermedades más importantes en las hojas de los robles.

Hypoxylon mammatum ocasiona un chancro severo de los álamos. *Hypoxylon mediterraneum* afecta a los alcornoques digiriendo la madera sin afectar al corcho.

Rosellinia, produce las enfermedades de la raíz de la vid y de los árboles frutales.

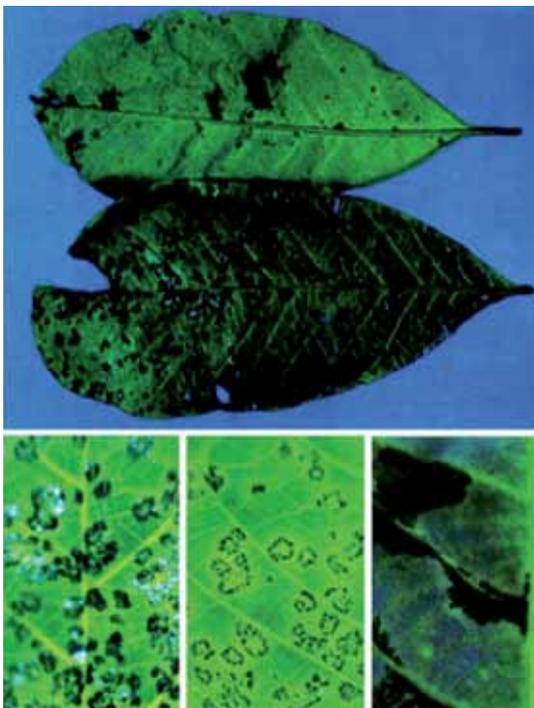


Fig. 17. El hongo amazónico *Microcyclus ulei*, ataca a las hojas del árbol del caucho. Fuente: <http://www.fao.org/docrep/010/ai003e/AI003E04.jpg>

Valsa, produce la cancrrosis del melocotoneo y de otros árboles.

Xylaria, ocasiona la cancrrosis de los árboles y la pudrición de la madera.

Orden Hypocreales. Los peritecios son de colores claros, rojos o azules.

- Táxones más importantes:

Claviceps purpurea provoca el cornezuelo del centeno (Fig. 16). El anamorfo, que produce conidios sobre las flores, se llama *Sphacelia segetum*. Infecta con facilidad no solo centeno sino también trigo, triticale (híbrido de trigo y centeno), cebada y rara vez avena; también a muchas gramíneas pratenses de zonas templadas de los géneros *Lolium*, *Dactylis*, *Festuca*, etc. *Claviceps palpalis* infecta a especies de *Paspalum*, sobre todo a *P. distichum* una pratense importante en algunos lugares de Europa. En América está *Claviceps gigantea* que ataca al maíz.

Gibberella, ocasiona la pudrición del tallo del maíz y de granos pequeños. Una de las más importantes es *G. zeae* (cuyo anamorfo es *Fusarium graminearum*), la cual ataca al maíz, trigo y arroz.

Gibberella fujikuroi es el hongo que produce ácido giberélico en grandes cantidades y que causa la clásica enfermedad llamada bakanae en el arroz, sobre todo en Asia Oriental; no se encuentra en Europa.

Nectria, produce la cancrrosis del tallo y ramas de los árboles. *Nectria cinnabarina* produce pústulas conídicas de color rojo coral sobre más de 100 especies de árboles y arbustos de dicotiledóneas y sobre gimnospermas de los géneros *Larix*, *Picea* y *Pinus*.

Clase Loculoascomycetes. Producen pseudotecios, es decir, estromas en forma de peritecio (ascostromas) que originan ascas en cavidades separadas o en grandes cavidades.

Orden Myriangiales. Con cavidades dispuestas a varios niveles y que contienen ascas individuales.

- Táxones más importantes:

Elsinoë, produce la antracnosis de la vid y de la frambuesa, así como la sarna de los cítricos.

Orden Dothideales. Con cavidades dispuestas en una capa basal, las cuales contienen muchas ascas. Los pseudotecios carecen de pseudoparafisos.

- Táxones más importantes:

Guignardia bidwellii origina la pudrición negra de las uvas. Fue importada a Europa, desde América, y provoca verdaderos destrozos atacando a las hojas, ramas jóvenes, zarcillos y racimos. *Guignardia aesculi* ataca al castaño de Indias (*Aesculus hippocastanus*) produciéndole una severa defoliación y reduciendo el valor ornamental del árbol.

Microcyclus ulei (= *Dothidella ulei*) produce la mancha foliar (Fig. 17) de los árboles del caucho, siringas o hules (*Hevea brasiliensis* y cinco especies más); también conocida como roya del caucho o mal suramericano de la hoja del caucho (SALB, sigla en inglés). Fue durante las primeras décadas del siglo pasado la causa más importante que impidió la expansión del cultivo y en la Amazonía ha originado grandes pérdidas económicas, alejando a Brasil de ser el primer productor mundial de látex, por lo que este país sólo produce actualmente el 1% del total mundial (GARCÍA & al., 2006). Actualmente, en Brasil sólo



obtienen 500-600 kg de caucho seco por hectárea y año, como consecuencia de la roya del caucho; mientras que en Indonesia, principal productor mundial, en donde no ha entrado este patógeno, el rendimiento de los árboles es de 1.000-15.000 kg/ha al año. El caucho salió ilegalmente de Brasil por un espía inglés, Henry A. Wickham que extrajo 70.000 semillas en 1876, siendo plantado en el sureste asiático y en el África subsahariana.

Mycosphaerella graminicola (= *Septoria tritici*) produce la septoriosis del trigo, pudiendo llegar a alcanzar proporciones epidémicas; se han producido pérdidas del 40% de la cosecha en algunos países y en otros llegaron a ser devastadoras. *Mycosphaerella maculiformis* es un defoliador activo del castaño, ocasionando la caída prematura de las hojas y el aborto de los frutos.

Orden Pleosporales. Con cavidades dispuestas en una capa basal, las cuales contienen muchas ascas. Los pseudotecios tienen pseudoparafisos.

- Táxones más importantes:

Cochliobolus miyabeanus (= *Helminthosporium oryzae*; *Bipolaris oryzae*) produce la llamada mancha marrón en el arroz. Fue el causante de la Gran Hambruna de Bengala (India) en 1943-44, estimándose que murieron más de 2 millones de personas. *Cochliobolus sativus*, genera manchas foliares y pudriciones de la raíz de los cultivos productores de grano.

Pleospora bjorerlingii, es muy dañino sobre la remolacha y frecuente en Europa, África y Norteamérica.

Clase Discomycetes. Las ascas se forman en la superficie de apotecios carnosos en forma de copa o de plato.

Orden Phacidiales. Los apotecios se forman dentro de un estroma.

- Táxones más importantes:

Rhytisma acerinum, produce la mancha de alquitrán de las hojas del arce.

Orden Helotiales. Los apotecios no se forman siempre en un estroma, sino que a veces se forman a partir de un estroma y otras de un esclerocio. Las ascas liberan sus esporas a través de una perforación apical y circular.

- Táxones más importantes:

Gremmeniella abietina constituye una amenaza creciente para los pinos susceptibles y en menor grado para otras coníferas. Fue registrado por primera vez en España en 1933 sobre *Pinus pinaster*.

Monilinia fructicola causa la pudrición café de los frutos de hueso.

Sclerotinia fuckeliana (= *Botryotinia fuckeliana*), fase conidiana de *Botrytis cinerea*, ataca a muchas plantas, ocasionando la conocida podredumbre gris de las uvas, pues afecta, con preferencia, a los racimos de uvas. *Sclerotinia libertiana* ataca a las patatas, remolachas y otras plantas cultivadas. *Sclerotinia sclerotiorum* produce la pudrición blanda acuosa de las hortalizas.

Subphylum Deuteromycotina (hongos mitosporicos, Fungi Imperfecti)

También llamados hongos imperfectos, hongos asexuales o mitosporicos. Sin reproducción sexual conocida.

Clase Coelomycetes. Los conidios se forman en picnidios o acérvulos.

Orden Sphaeropsidales. Las esporas asexuales se forman en picnidios.

- Táxones más importantes:

Diplodia mayais causa la pudrición del tallo y de la mazorca del maíz.

Phomopsis, produce el tizón y la cancrrosis del tallo de varios árboles. *Phomopsis viticola*, afecta a la vid europea (*Vitis vinifera*). *Phomopsis juniperivora* se encuentra sobre gimnospermas de los géneros *Juniperus* y *Cupressus*, pero también en *Chamaecyparis*, *Thuja*, *Larix*, etc.

Orden Melanconiales. Las esporas asexuales se forman en un acérvulo.

- Táxones más importantes:

Coryneum beijerincki (= *Stigmina carpophyllum*) causa el tiro de munición en los frutales de hueso, sobre todo en albaricoqueros y similares; esta enfermedad consiste en un ataque a hojas, capullos florales, frutos y ramas, en las hojas produce primeramente unas lesiones que se muestran como manchas necróticas redondas y color castaño oscuro que con el tiempo se caen, dejando agujeros redondos como si hubiera sido sometida a disparos con perdigones.

Cylindrosporium, genera manchas foliares en



Fig. 18.A. *Botrytis cinerea* sobre fresa.

Fuente: [http://commons.wikimedia.org/wiki/](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aardbei_Lambada_vruchtrot_Botrytis_cinerea.jpg)

[File:Aardbei_Lambada_vruchtrot_Botrytis_cinerea.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aardbei_Lambada_vruchtrot_Botrytis_cinerea.jpg)



Fig. 18.B. Esporas de *Botrytis cinerea*. Fuente: [http://](http://www.flickr.com/photos/ajc1/1551444807/)

www.flickr.com/photos/ajc1/1551444807/

muchas clases de plantas. *Marssonina*, provoca el tizón de las hojas y ramas del álamo, la quemadura (chamusco) foliar de la fresa y la antracnosis de los nogales.

Seiridium cardinale produce chancros en diversas cupresáceas. En España es la enfermedad más grave de *Cupressus*, aunque también infecta a *Juniperus*.

Clase *Hyphomycetes*. Grupo de hongos que ha perdido sus cuerpos fructíferos (no producen ni acérvulos ni picnidios) y se reproducen por conidios.

Orden *Hyphales* (= *Moniliales*). Las esporas asexuales se forman sobre las hifas (o en su interior) y se encuentran expuestas libremente a la atmósfera.

- Táxones más importantes:

Alternaria, ocasiona manchas en hojas, tallos y frutos en muchas plantas, entre ellas patatas y tomates.

Aspergillus, produce la pudrición de los granos almacenados.

Botrytis cinerea origina el moho gris y los tizones de muchas plantas, sobre todo en frutos como fresas, uvas, frambuesas, arándanos, manzanas, peras, kiwis, etc. (Fig. 18A y B).

Cercospora apii produce el tizón temprano del apio, ataca también a remolacha, tabaco y otras plantas; y, curiosamente, lesiones en la piel de la cara de personas.

Fusarium, ocasiona la marchitez y la pudrición de la raíz de muchas plantas anuales, así como la canchrosis de árboles forestales. *Fusarium culmorum* puede producir podredumbres desastrosas en el maíz. *Fusarium oxysporum* es otro preocupante parásito en el que se han distinguido unas 80 formas especiales; una de ellas, la forma *lycopersici* causa graves destrozos en las tomateras.

Penicillium, produce la pudrición de los frutos y otros órganos carnosos debido a los mohos azules y verdes. Los más importantes son el moho verde (*P. digitatum*) y el moho azul (*P. expansum* y *P. italicum*).



Fig. 19.A. *Tilletia tritici*. Fuente: www.caliban.mpiz-koeln.mpg.de



Fig. 19.B. *Ustilago maydis*. Fuente: <http://www.viarural.com>

Verticillium, provoca la marchitez de muchas plantas anuales y perennes.

Clase Agonomycetes (*Mycelia Sterilia*). No se les conoce producción alguna de conidios. La reproducción es por fragmentación de las hifas al azar. Un solo orden:

Orden Agonomycetales (= *Myceliales*)

- Táxones más importantes:

Rhizoctonia, origina las pudriciones de la raíz y de la corona de las plantas anuales y la mancha parda de los pastos (su etapa sexual o perfecta corresponde a *Thanatephorus*).

Sclerotium, provoca las pudriciones de la raíz y del tallo de muchas plantas (su etapa sexual o perfecta corresponde a *Aethalia*).

Phylum Basidiomycota

Las esporas sexuales, llamadas basidiosporas, se forman externamente sobre una estructura llamada basidio (con forma de clava o porra), constituida por una o cuatro células.

Clase Ustomycetes (antes **clase Ustila-**

gomycetes). En esta clase se incluyen los parásitos obligados de plantas conocidos como caries y carbonos. Los basidios presentan septos (orden *Ustilaginales*) o no (orden *Tilletiales*). Producen ustilaginasporas.

- Táxones más importantes:

Tilletia, varias especies de este género ocasionan el añublo, caries o carbón apestoso, como: *T. caries* (= *T. tritici*) (Fig. 19A) y *T. foetida* que ocasionan la caries del trigo en diversas especies susceptibles de este cereal como *Triticum aestivum*, *T. dicoccum*, *T. durum* y *T. spelta*; además afecta al centeno y a otras gramíneas. Las espigas enfermas se mantienen erguidas, al contrario que las sanas que se inclinan por el peso de los granos. Los frutos enfermos están llenos de esporas que son perjudiciales tanto si se mezclan con trigo para alimento animal o humano como si los granos se utilizan para siembra.

Urocystis cepulae, genera el carbón de la cebolla.

Ustilago, causa el carbón del maíz, trigo, ce-



Fig. 20. Aspecto de hojas de cafeto afectadas por *Hemileia vastatrix*. Fuente: <http://www.apsnet.org>



Fig. 21.A. *Puccinia graminis*, roya en tallos de trigo. Fuente: <http://www.ars.usda.gov>

bada, etc. *Ustilago maydis* (Fig. 19B) provoca una hipertrofia de los granos de maíz, en la mazorca, de color grisáceo, siendo consumidos, en este estado, en México donde lo llaman huitlacoche y que ha entrado, como ingrediente, en la alta cocina actual; es originario de América del Norte pero se encuentra en todas zonas de Europa en las que se cultiva maíz. *Ustilago avenae* afecta a diversa especies de avenas. *Ustilago hordei* infecta a cebada, avena y otras gramíneas. El carbón del trigo (*Ustilago tritici*) es común en Europa y América y causa graves daños en este cereal.

Clase *Teliomycetes* (antes **clase *Urediniomycetes***). En esta clase quedan incluidas las especies que producen las enfermedades vegetales conocidas como royas y que constituyen una de las mayores plagas que afectan a las plantas, sobre todo a los cereales. Los basidios presentan septos y las teliosporas se encuentran solas o se unen a manera de costras o columnas. Se reproducen mediante alternancia de generaciones, de

modo que hay una fase de reproducción asexual y otra de reproducción sexual, las cuales transcurren en cuatro facies. Presentan ciclos biológicos complejos. Muchas especies necesitan dos plantas para completar su ciclo (las heteroicas), como *Puccinia graminis* que ataca al trigo pero necesita del agracejo (*Berberis vulgaris*); otras especies son autoicas y les vale con tener una sola planta hospedadora; y algunas especies, las royas incompletas, como la frecuentísima roya de la malva (*Puccinia malvacearum*), son capaces de realizar su ciclo biológico en menos facies. Las células denominadas espermacios o espermatidas fecundan a las hifas receptoras especializadas contenidas en los espermogonios. Producen eciosporas en ecios, uredosporas o urediniosporas en uredinios, teliosporas en telios y basidiosporas en basidios.

- Táxones más importantes:

Cronartium, algunas especies de este género originan la roya del tallo de los pinos. Así, C.



flaccidum en Europa tiene como hospedadores a *Pinus halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pinea* y *P. sylvestris*.

Gymnosporangium clavariiforme forma telios sobre especies de *Juniperus* y ecidios sobre *Crataegus*. En la primavera, los telios salen al exterior formando masas gelatinosas cónicas o globulosas de color amarillo o anaranjado (MUÑOZ & al., 2003). *Gymnosporangium juniperi-virginianae* produce la roya del manzano y cedro. *Gymnosporangium sabinae* ataca a los perales, pero necesita como segundo hospedador a *Juniperus sabina*.

Hemileia vastatrix, responsable de la roya del cafeto (Fig. 20), la cual acabó con los cafetales de Ceilán en 1869 y después con los del sureste asiático. Produce unos uredinios en el envés de las hojas formando manchas de color naranja brillante a amarillo pálido, con una zona decolorada alrededor, los soros o uredinios salen por los estomas.

Phakopsora pachyrhizi es una gran amenaza actualmente al atacar a un cultivo muy extendido en el mundo como es la soja, provocando la roya de la soja.

Phragmidium, una de sus especies, que es autoica, *P. mucronatum*, origina la roya del rosal.

Puccinia, tiene más de 2.000 especies, algunas generan la roya de los cereales y de otras plantas, como: *P. graminis*, que produce la roya negra del trigo (Fig. 21A), aunque también infecta a cebada, centeno, avena, triticale y numerosas pratenses. Es el caso típico de parásito heteroico con dos hospedadores, la fase asexual sobre una gramínea y la fase sexual sobre el agracejo (especies de *Berberis*) (Fig. 21B) y algunas especies de *Mahonia*; *P. maydis* que provoca la roya del maíz; *P. coronata* que causa la roya coronada en avenas; *P. kuehnii* que produce la roya anaranjada y *P. melanocephala* la roya carmelita, ambas sobre la caña de azúcar en Asia, Oceanía y América, ocasionando pérdidas diez veces mayores que el carbón de la caña (*Sporisorium scitamineum*) (INFANTE & al., 2009). *Puccinia triticina* parásita del trigo pero con el ruibarbo de pobre (*Thalictrum flavum*) como hospedador intermediario y produce la roya parda del trigo, menos perjudicial que la roya negra. En Europa central es par-



Fig. 21.B. Ecios de *Puccinia graminis* en hojas de agracejo (*Berberis vulgaris*). Fuente: J. L. Menéndez en <http://www.asturnatura.com/articulos/hongos/basidiomycetes-teliomycetes-uredinales-ustilaginales-royas-carbones-rust.php>

ticularmente temible *P. striiformis*, que produce uredosoros de color naranja amarillento claro, la cual causa epidemias sobre todo en el trigo, pero también en la cebada y el centeno, no se conoce su hospedador intermedio (STRASBURGER & al., 2004)

Uromyces appendiculatus provoca la roya de las judías y *Uromyces fabae* ataca a las habas, guisantes y lentejas, llegando a destruir toda una cosecha.

Clase Basidiomycetes. Forman basidiocarpos o basidiomas salvo excepciones. Comprenden las típicas setas con pie y sombrero, los hongos de repisa, los bejines, etc. Los basidios se forman en capas definidas (himenios) y quedan expuestos al aire antes de que las esporas se desprendan de los esterigmas. Los basidios carecen de septos generalmente.

Orden Auriculariales. Sus basidiomas son



Fig. 22. Basidioma de *Chondrostereum purpureum*.

Fuente: <http://botany.cz/cs>



Fig. 23. Basidioma de *Heterobasidion annosum*. Fuen-

te: <http://www.commanster.eu>

gelatinosos y presentan basidios septados.

- Táxones más importantes:

Helicobasidium brebissonii (anamorfo:

Rhizoctonia crocorum) causa el mal vinoso en numerosos cultivos, tanto leñosos como herbáceos, sobre todo los destinados a la producción de raíces y tubérculos.

Orden Aphyllophorales s. l. El himenio revisita la superficie interior de pequeños tubos o se presenta en superficies lisas. La mayoría de los patógenos vegetales de los basidiomicetos superiores pertenecen a este grupo. *Aphyllophorales* es el grupo más amplio e interesante de hongos degradadores de madera y agrupa a especies de las más importantes económicamente, ya que entre el 15-20% de la madera en pie, así como la madera estructural de barcos, minas, casas, puentes, etc. puede presentar pudrición por hongos y casi un 90% de ésta la causan hongos de este grupo.

- Táxones más importantes:

Aethalia (= *Sclerotium*) produce las pudriciones de la raíz y del tallo de muchas plantas.

Corticium fuciforme (= *Laetisaria fuciformis*) ocasiona la enfermedad filamento rojo o hebra roja de los pastos.

Chondrostereum purpureum (Fig. 22) forma basidiomas bien definidos y es capaz de atacar a 165 especies de leñosas de 26 familias, entre ellas todos los frutales de pepitas y de hueso, causando la enfermedad llamada el mal de plomo por el brillo metálico de las hojas de las

plantas infectadas.

Climacocystis borealis (= *Spongipellis borealis*) causa una podredumbre blanca con un aspecto cúbico peculiar. Afecta a coníferas, pero sobre todo a especies del género *Picea*.

Daedaleopsis confragosa ataca a árboles caducifolios como aliso, abedul y sauce. Produce una podredumbre blanca en los tejidos leñosos.

Fomes fomentarius, el hongo yesquero, que ataca a chopos, hayas y abedules.

Fomitopsis pinicola (= *Ungulina marginata*), se conoce como el hongo del cinturón rojo; se desarrolla sobre un gran número de hospedadores tanto coníferas como frondosas, aunque es más frecuente en las primeras; produce una podredumbre pardo rojiza cúbica.

Ganoderma applanatum forma basidiomas de hasta 40 cm de diámetro, causa daños importantes en hayas viejas y otras muchas frondosas como chopos, olmos, sauces, robles, arces y castaños de Indias; se le ha visto sobre pinos y otras coníferas. Causa una podredumbre blanca. Otras especies parecidas pero de menor importancia son: *G. adspersum*, *G. lucidum*, *G. resinaceum* y *G. pfeifferi*.

Grifola frondosa causa, a veces, una pudrición grave en la base de los troncos de los robles, que hace que éstos se conviertan en peligrosos por su posible caída.

Heterobasidion annosum (= *Fomes annosus*) causa la pudrición del corazón de muchos árboles (Fig. 23). Produce fructificaciones en repisa,



Fig. 24. Basidioma de *Meripilus giganteus*. Fuente: <http://www.errotari.com>

aunque cuando se desarrolla sobre raíces puede tener forma resupinada. Puede llegar a tener hasta 30 cm de diámetro. Es un importante parásito en coníferas (produce la muerte de los pinos de cualquier edad), aunque también afecta a frondosas como abedul, aliso y otras. Es la causa más importante de pérdidas de coníferas en Europa y América del Norte. La infección comienza desde tocones próximos a árboles sanos, aunque en esta colonización inicial de tocones debe competir con otras especies lignícolas saprófitas como *Peniophora gigantea* (= *Phlebiopsis gigantea*), la más eficaz competidora.

Inonotus dryadeus solo ataca a especies de *Quercus*, estando muy extendido en Europa, produce una podredumbre blanca y blanda. *Inonotus hispidus* puede encontrarse sobre muchas frondosas, principalmente fresno, manzano y nogal, pero también en roble, plátano de sombra, sauce, chopo y otros. *Inonotus obliquus* ataca a muchas especies de árboles caducifolios pero sobre todo a los abedules.

Laetiporus sulfureus produce basidiomas imbricados en ménsula de color naranja por arriba y amarillo azufre por debajo. Es particularmente importante atacando a robles, castaños y cerezos, aunque también se desarrolla sobre *Alnus*, *Fagus*, *Juglans*, *Populus*, *Robinia*, *Salix*, *Ulmus*, *Taxus*, *Pinus*, *Picea* y *Larix*. Está muy extendido en Europa y Norteamérica. Su importancia como parásito se debe a la gravedad de la pudrición que causa, especialmente en robles.

Lenzites, genera la pudrición marrón en frondosas y coníferas y la descomposición de los productos de madera.

Meripilus giganteus (Fig. 24) forma basidiomas en forma de abanico imbricados y que ennegrecen al rozarlos. Se encuentra sobre árboles vivos y muertos de muchas especies frondosas, especialmente sobre hayas y robles. Está muy extendido causando una podredumbre blanca, principalmente en las raíces y parte basal del tronco.

Peniophora, provoca la descomposición del



Fig. 25. Basidiomas de *Armillaria mellea*. Fuente: <http://www.esacademic.com>



Fig. 26. Basidiomas de *Pleurotus ostreatus*. Fuente: J. I. Gómez-Risueño.

tronco en coníferas y frondosas.

Phaeolus schweinitzii desarrolla basidiomas anuales de hasta 30 cm de diámetro, causa pudrición en coníferas, aunque también se ha visto sobre roble y cerezo.

Phellinus igniarius forma basidiomas en consola de hasta 20 cm de diámetro, ataca a un amplio número de especies de frondosas sobre todo a sauces, fresnos y abedules. En chopos suele ser sustituido por *P. populicola* y *P. tremulae*. Otras especies que causan infecciones en leñosas son *P. pomaceus* que ataca a rosáceas, sobre todo a especies de *Prunus* y *Crataegus*; y *P. pini*, causa un pudrición en los troncos de pinos (*Pinus sylvestris*, *P. pinaster* y *P. pinea*) extendiéndose hacia arriba y hacia abajo desde el punto de penetración, que suele ser una herida.

Piptoporus betulinus forma basidiomas en forma de consolas anuales de 8-20 cm y ataca exclusivamente a abedules, produce una podredumbre parda, siendo el hongo más frecuente sobre abedules.

Polyporus, origina las pudriciones del tallo y de la raíz de muchos árboles. La especie más común es *P. squamosus*, que ataca a especies de los géneros *Acer*, *Salix*, *Populus*, *Tilia*, *Platanus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Morus*, etc.

Poria, causa las pudriciones de la madera y de la raíz de los árboles forestales.

Schizophyllum, produce la pudrición blanca de los árboles forestales deciduos.

Stereum, provoca la descomposición de la

madera y la enfermedad de la hoja plateada de los árboles. La especie más importante es *S. sanguinolentum* sobre coníferas de rotación larga.

Orden Tulasnellales. Hongos saprobios, micorrícicos o parásitos. Los basidiomas tienen forma de red, son inconspicuos y con frecuencia son de aspecto ceroso.

- Táxones más importantes:

Thanatephorus, origina pudriciones del tallo y de la raíz de muchas plantas anuales y la mancha café de los pastos. *T. cucumeris* (anamorfo: *Rhizoctonia solani*) se encuentra en todo el mundo y produce el chancro de tallo y viruela de la patata.

Orden Agaricales. El himenio se localiza en las laminillas. Muchos son hongos micorrícicos.

- Táxones más importantes:

El complejo "*Armillaria mellea*", causa la pudrición de la raíz de los árboles frutales y forestales (Fig. 25). En el sur de Europa tiene una enorme importancia por la gravedad de los ataques que ocasiona. KORHONEN (1978) demostró que todas las cepas existentes en Europa pueden dividirse en cinco grupos de interesterilidad que denominó A, B, C, D y E; estos táxones coinciden, en parte, con las divisiones de Romagnesi (ROMAGNESI & MARXMÜLLER, 1983) y pueden considerarse como verdaderas especies linneanas: A) *A. borealis*; B) *A. cepae-tipes*; C) *A. obscura* (= *A. ostoyae*); D) *A. mellea* s.s.; y E) *A. bulbosa*. En Norteamérica, *A. mellea* se ha diferenciado en 10 grupos interesteriles. *A. mellea*, llamada seta de miel por el color de



sus basidiomas, causa una podredumbre de los tejidos vivos duros (líber y albura de la madera) de las raíces del hospedador debido a enzimas celulolíticas y lignilíticas. El hongo se mantiene como masas miceliarias en la madera muerta y enterrada, y este micelio, a menudo protegido por líneas negras (pseudoesclerocios), produce rizomorfos subterráneos que entran en contacto con las raíces de los árboles o arbustos a las que se adhieren mediante un mucílago.

Ataca a vides, todos los frutales, ciertos arbustos de frutos comestibles (groselleros, frambuesos, kiwis, etc.), árboles y arbustos ornamentales y árboles forestales caducifolios. Puede atacar a coníferas aisladas en jardines que estén rodeadas de frondosas; en este caso la especie es *A. obscura*. En el área mediterránea existe una especie sin anillo, *A. tabescens* que ataca a los alcornoques, encinas y eucaliptos, a veces de forma grave. *Armillaria ostoyae* ataca a coníferas de diferentes especies en Europa y Norteamérica, a esta especie pertenece el segundo organismo más grande del mundo -el primero es "Pando" una colonia de álamo temblón americano (*Populus tremuloides*) con casi 47.000 troncos y unas 6.600 t de peso, ocupa solo 43 ha en el estado de Utah (EE.UU.). En 1998, expertos en botánica dirigidos por Catherine Parks, comenzaron a analizar genéticamente el hongo responsable, *Armillaria ostoyae*, de una zona importante de devastación en el Bosque Nacional de Malheur, en las Blue Mountains del estado de Oregón (EE.UU.). Sospechaban que podría ser un único organismo, porque ya en 1992 se había descrito otro ejemplar de la misma especie que ocupaba 600 ha en el vecino estado de Washington. Confirmándose en el año 2003 que ese enorme hongo ocupaba 890 ha; su masa se ha estimado en unas 605 t, y su edad en unos 2.400 años; los resultados se publicaron en el *Canadian Journal of Forest Research*. En el número 356 de la revista *Nature*, en 1992, se publicó que un espécimen de *Armillaria bulbosa* encontrado en Crystal Falls, en el estado de Michigan ocupada 15 ha de terreno y pesaba unas 10 t. Estos datos nos dan una idea del poder destructor de estas especies de hongos.

Collybia fusipes es un parásito débil muy frecuente en bosques de robles, que aprovecha cuando éstos están debilitados para invadir todo el sistema radicular.

Marasmius oreades forma anillos de hadas o corros de brujas ocasionando daños en pastos y campos de golf.

Pholiota, produce la pudrición marrón de la madera en árboles forestales.

Pleurotus ostreatus (Fig. 26), causa la pudrición blanca de muchos árboles forestales caducifolios.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a mi buen amigo José Ignacio Gómez Risueño la cesión de la fotografía de *Pleurotus ostreatus*.

Igualmente, deseo dejar constancia de mi agradecimiento a todas las personas e instituciones que ponen a disposición de otras personas información científica que se puede consultar *on line* en diversas páginas web a través de Internet.

REFERENCIAS

- AGRIOS, G.N. (1995). *Fitopatología* (2ª ed.). Limusa. México.
- AGRIOS, G.N. (2005). *Plant Pathology* (5th ed.). Elsevier Academic Press. Burlington.
- GARCÍA, P. & E. MONTE (2005). *Fitopatología del castaño. El chancro y la tinta en la provincia de Salamanca*. Diputación de Salamanca. Salamanca.
- GARCÍA, I.A., F. ANCÍZAR & D. MONTOYA (2006). Revisión sobre el hongo *Microcyclus ulei*, agente causal del mal suramericano de la hoja del caucho. *Rev. Colomb. Biotecn.* VIII (2): 50-59.
- HAWKSWORTH, D.L., P.M. KIRK, B.C. SUTTON & D.N. PEGLER (1995). *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi* (8th ed.). CAB International. Wallingford.
- INFANTE, D., B. MARTÍNEZ, E. GONZÁLEZ & N. GONZÁLEZ (2009). *Puccinia kuehnii* (Krüger) Butler y *Puccinia melanocephala* H. Sydow & P. Sydow en el cultivo de la caña de azúcar. *Rev. Protección Veg.* 24(1): 22-28.

- JIMÉNEZ-CORVO, J. (2000). *El calendario romano*. C.P.R. de Ávila. Ávila.
- KIMATI, H., L. AMORIM, A. BERGAMIN FILHO, L.E.A. CAMARGO & J.A.M. REZENDE (eds.) (1997). *Manual de Fitopatología* (vol. 2). Editora Agronômica Ceres Ltda. Sao Paulo.
- KORHONEN, K. (1978). Interfertility and clonal size in the *Armillaria mellea* complex. *Karstenia* 18: 31-42.
- LOWE, S., M. BROWNE, S. BOUDJELAS & M. DE POORTER (2004). *100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database*. GEEI-UICN.
- MUÑOZ, C., V. PÉREZ, P. COBOS, R. HERNÁNDEZ & G. SÁNCHEZ (2003). *Sanidad forestal*. Mundi-Prensa / Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- ROMAGNESI, H. & H. MARXMÜLLER (1983). Etude complémentaire sur les armillaires annelées. *Bull. Soc. Mycol. France* 99: 301-324.
- STRASBURGER, E., F. NOLL, H. SCHENCK, A.F.W. SCHIMPER, P. SITTE, E.W. WEILER, J.W. KADEREIT, A. BRESINSKY & C. KÖRNER (2004). *Tratado de Botánica* (35th ed.). Omega. Barcelona.
- SMITH, I.M., J. DUNEZ, R.A. LELLIOTT, D.H. PHILLIPS & S.A. ARCHER (eds.) (1992). *Manual de enfermedades de las plantas*. Mundi-Prensa. Madrid.
- TRIGIANO, R.N., M.T. WINDHAM & A.S. WINDHAM (eds.) (2006). *Plant pathology. Concepts and Laboratory Exercises*. CRC Press. Boca Raton (California).
- VALDEZATE, C., R. ALZUGARAY, E. LANDERAS & M. BRAÑA (2001). Situación actual de *Cryphonectria parasitica* (Murril) Anderson, cancro cortical, en los castaños asturianos. *Bol. San. Veg. Plagas* 27: 401-410.
- VELASCO, J.M. (2010). Hongos perjudiciales para la Humanidad (I): Hongos parásitos de humanos y animales. *Bol. Micol. FAMCAL* 5: 157-69.



Nuevos hallazgos de textos sobre hongos anteriores a 1700. III

GARCÍA-ROLLÁN, M.
C/ General Fanjul 91, 4.º, 28044 Madrid

INTRODUCCIÓN

En este nuevo trabajo hemos traducido o transcrito los hallazgos de textos antiguos que hemos encontrado principalmente en Internet. Para que el lector pueda utilizar también nuestras fuentes "on line", a las direcciones que incluí en el anterior artículo (GARCÍA-ROLLÁN, 2012), añadido las siguientes: <http://bibdigital.rjb.csic.es> (correspondiente a la Biblioteca Digital del Jardín Botánico de Madrid), <http://bdh.bne.es> (correspondiente a la Biblioteca Digital Hispánica, de la Biblioteca Nacional de España), <http://bvpb.mcu.es/es/consulta> (de la Biblioteca Virtual del Patrimonio Bibliográfico), <http://www.digitale.sammlungen.de> (de la Bayerische Staat-Bibliothek digital. Münchener Digitalisierungs Zentrum Digitale Bibliothek). Esta última forma parte de <http://www.europeana.eu>

En la mayoría de las obras médicas que vamos encontrando anteriores a 1700, hay un capítulo o un párrafo sobre el hongo entonces llamado agárico (*Fomitopsis officinalis*), usado injustificadamente como medicina maravillosa durante 20 siglos, como ya hemos comentado en otra ocasión (GARCÍA-ROLLÁN, 2006b) y el lector ha podido comprobar en muchas de nuestras citas anteriores de obras, sobre todo, médicas y botánicas. En muchos de tales textos se repite lo dicho por autores anteriores e incluso con sus mismas frases, por lo que he decidido no incluirlos en las citas futuras, a no ser que aporten algo nuevo o lo digan de otra manera. Al fin y al cabo con las citas incluidas hasta ahora, cualquier lector interesado en ese hongo tiene a su alcance una información exhaustiva que puede servir de base para interesantes trabajos doctorales.

Los textos de este artículo se han colocado, como en ocasiones anteriores, por orden cronológico aproximado de escritura, con numeración que continúa las de mis trabajos anteriormente

publicados (GARCÍA-ROLLÁN, 2003, 2006a, 2010 y 2012).

EDAD MEDIA

ANÓNIMO es el autor de un vocabulario botánico-médico en latín, del siglo XII o del XIII, denominado **Alphita**. En él encontramos (MOWAT, 1887):

(1087) (Los vocablos explicados en la obra, están dispuestos en orden alfabético):

Boletus, igual que *fungus*. Crece en el suelo.

Fungus, igual que *boletus*, tanto bueno como malo.

JUAN DEL ENCINA fue un escritor español ya comentado en nuestra cita 829. Entonces se nos pasó desapercibida una frase sobre hongos, como han comentado recientemente VELASCO & al. (2011), y por ello la incluimos ahora, después de comprobarla en la obra **Égloga de las grandes lluvias** (DEL RÍO, 2001), representada en 1498:

(1088) (Dice Juan) *Yo le daré un cachorrito / de los que parió mi perra / xetas y turmas de tierra.*

SIGLO XVI

BERNARDINO DE LAREDO nació en Sevilla en 1482 y llegó a ser médico del rey Juan III de Portugal. A los 28 años se hizo franciscano y murió en 1540 cerca de Sevilla. En su obra **Metaphora medicine** encontramos un párrafo (DE LAREDO, 1522) que transcribimos con una ortografía parecida a la del original:

(1089) *De agárico.*

Es caliente en el primer grado y seco en el segundo. Debe tener estas elecciones: ha de ser blanco, liviano y bien frangible, poroso no apretado y en el gusto parece luego algo dulce, después

queda amargo y estítico. Quanto es mas allegado a estas condiciones, tanto es mejor, y por el contrario; porque son de dos maneras, conviene a saber macho que no es bueno y tiene el contrario destas elecciones, y femina que es lo que con estas elecciones se escoge. Es medicina mundificativa del pecho y pulmon y estomago y cabeza, y a los dolores interiores del cuerpo. Devese rectificar, porque es de tardía operación con sal gema tercia parte de su cantidad, assi que si es una dracma de agarico, sea vii escrupulos de sal gema, y sea hecho trociscos; tambien se vigora con oximel esquilítico, y de las cosas que mas le ayudan es espinacardi y suero de cabras, etcetera.

JACOBUS FONTANUS fue un médico de cuya vida se sabe poco, salvo que hacia 1520 era profesor en París. En su obra **Commentaria** hace comentarios a los escritos de Hipócrates y entre ellos (FONTANUS, 1608) hemos encontrado el siguiente:

(1090) (En el Libro 6.º de las Epidemias, 4.º comentario) *Para complacer a los enfermos aconseja ciertamente Hipócrates agrandar a aquellos concediéndoles algo que complazca al paladar, aún cuando parezca contrario a los preceptos y costumbres del arte médico, con tal de que lo que ocasiona el uso de aquellos alimentos pueda ser moderado fácilmente; por ejemplo si hubiera sido bebido vino melado, beber agua fría; pero es conveniente que aquel alimento no sea muy imperfecto. Pues los que sobresalen en imperfección deben ser rechazados, como hongos, trufas, cebollas crudas y otros de ese tipo ...*

JORGE CERÓN fue Alcalde Mayor de Tepeaca (México) y, como tal autoridad, en 1580 redactó un informe sobre su provincia. En él (DEL PASO, 1905), hablando de las costumbres de sus habitantes, dice:

(1091) (2. Relación de Tepeaca y su partido) *...también hacen cocina de unas calabacitas de la tierra pequeñas y de la flor dellas, y ansy mismo hongos guisados que llaman nanacatl; ...*

MICHEL DE MONTAIGNE, el famoso escritor francés, nació de familia rica en 1533 y murió en 1592, en Saint-Michel de Montaigne. Fue magistrado, alcalde de Burdeos, militar y diplomático. En su obra **Journal du voyage en Italie par a Suisse et l'Allemagne en 1580 et 1581**, dice (LAPI, 1889):

(1092) (Hablando de la villa de Roveré) *Comen también trufas que pelan y después ponen en pequeñas lonchas con aceite y vinagre, que no son malas. En Trento se sirvieron unas que estaban guardadas un año.*

GEORGES BERTIN fue un médico francés que vivió en Metz a finales del siglo XVI. En su obra **Campani Medicina** dedica a los hongos (BERTIN, 1587) el párrafo siguiente:

(1093) (En el libro noveno *De los alimentos*. Capítulo VI *De los frutos*) *Las trufas son generadas por los truenos según Plinio, por la lluvia según Plutarco. Según Galeno producen malos jugos y por la sustancia térrea humor craso y melancólico, dañan al estómago y tomadas generosamente llevan a la apoplejía y a la parálisis, pero aumentan el semen y ocasionan dolor cólico.*

Del género de los hongos la característica es que son todos de naturaleza fría y húmeda; entre ellos los verdes y negros, como estableció Avicenna, son perniciosos y letales y tomados en gran cantidad ahogan el calor natural y producen angina. Todos los más saludables producen humor pituitoso y malos jugos. Celsus opina que unos son útiles cocidos y otros inútiles. Dioscórides enseña que se tornan más inofensivos si son cocidos con peras silvestres. Son alabados los hongos que crecen cerca de la higuera, los castaños y el roble, perniciosos los que nacen cerca del ciprés, de los pinos y de minerales féreos.

PETRO PAULO SIMONETA fue médico y profesor en Pavía. En su obra **Breve compendium totius medicinae** encontramos una breve referencia a las trufas (SIMONETA, 1592):

(1094) (En Libro 3.º, capítulo 7.º *De las cua-*



lidades de los simples)

Las trufas son frías y flemáticas, generan humor crudo y no melancólico y a menudo apoplejía o parálisis; son tenaces cocidas, agravan el estómago.

SIGLO XVII

JOSEPH DUCHESNE nació hacia 1544 en Armagnac, fue médico del Duque de Anjou y del rey Henri IV de Francia y murió en 1609. En su obra **Le pourtrait de la santé** encontramos (DUCHESNE, 1620):

(1095) (En la Tercera y última sección: Del régimen que se debe tener en general para la conservación de la salud. *Cap. III De los frutos en general*)

Las trufas que se encuentran bajo tierra y que se hacen cocer en el agua o bajo la brasa, es también una vianda de postre apetitosa y que provoca el acto venéreo, de la que hay que usar también con moderación, en tanto que son de difícil digestión y provocan gases.

Yo no hago mención a propósito ni de las morillas ni de los hongos, de los que hay diversas clases y de los que algunos son tan aficionados que los ponen en confituras (incluso en Lyon) para comerlos en invierno, puesto que vale más que tales viandas (que son frutos y excrementos de la tierra) permanezcan siempre en la tierra o bajo tierra que servir las en las mesas, o ser admitidas en un régimen de vida, por los siniestros accidentes que producen frecuentemente. Entre esta clase de hongos los menos nocivos y que por otra parte en verdad son un manjar muy placentero y delicioso al gusto, son los "mosserons" [Calocybe gambosa; nota del autor]: vienen en primavera, en vez del otoño cuando vienen los ordinarios. Crecen en buenos terrenos y se encuentra cantidad particularmente en Gascuña y en Borgoña, donde se tienen por delicias.

ADRIAN SPIGELIUS nació en Bruselas en 1578, fue médico y profesor de anatomía en Padua y murió en 1625. En su obra **Isagoges in rem herbariam** encontramos (SPIGELIUS, 1606):

(1096) (En el Libro 1.º, *Capítulo XIV De los cuatro grupos de géneros de las plantas*)

Confieso que yo ignoro en qué clase poner a los hongos. ¿Ni árboles, ni madera? No puede ser ni una ni otra porque carece de ramas y se deshace fácilmente. Ni fruto, porque solo produce tallo. Ni hierba, porque carece de hojas. Finalmente a ninguno de estos, porque incluso la raíz es negada por el propio Teofrasto. ¿Y las trufas, qué otra cosa son que raíces? Por esto los griegos las llamaron ασκια, porque no hacen ninguna sombra, ni de hojas ni de tallo. Por lo cual nos parece justo poder establecer una quinta clase, en la que se incluyan trufas y hongos.

(1097) (En el Libro 2.º, *Capítulo V De la cualidad oculta o propiedad de las plantas*)

La clase de los hongos causa la muerte por ahogo, porque oprimen los espíritus vitales del corazón. La señal es la palpitación del corazón y también el fallo del aliento que sucede a algunos cuando hubieran olido mucho tiempo ciertos hongos podridos y venenosos.

NICOLE JOUBERT (también conocido por D'Angoulevant) fue un poeta y humorista célebre en tiempos del rey Henri IV de Francia. En su obra **Discours sur l'apparition et faits pretendus de l'effroyable Tasteur** dice (JOUBERT, 1613):

(1098) *Ha venido todo en una noche, tal como las setas (potirons).*

JUAN SORAPAN DE RIEROS fue un autor ya comentado en la cita 603. En su obra **Parte segunda de la Medicina Española** encontramos una breve mención de los hongos (SORAPAN, 1615) que transcribo con la ortografía original:

(1099) (En *Refrán IIII. Huir de la pestilencia ... es buena ciencia*)

Las señales que datan a entender, que es bien mudarnos luego, son, quando el tiempo varia de su natural disposición, y excede en calor y humedad, y el ayre parece mucho tiempo obscuro, nebuloso y como polvoriento, quando corren gruesos y calientes vientos, quando las aguas y los campos,

parece que humean y huelen, y los peces tienen mal sabor y olor, quando parecen sobre la haz de la tierra muchos animales criados de putrefacion, quales son ranas y sapos. Y quando hay gran cantidad de hongos y yerbas podridas, ...

GEORGE WITHER era un poeta inglés nacido en 1598, que estuvo preso varias veces por sus escritos satíricos y murió en 1667. En su obra **A collection of Emblemes, ancient and moderne** he encontrado (WITHER, 1634) un poema en el que habla de un “pedo de lobo”:

(1100) (En el Emblema 73 del libro 2) *La mejor de las mejores cosas terrestres, podemos decir, / es esto: que son hierba y serán heno. / El resto, puede ser asemejado al humo, / (que no hace sino ciego al luchador, o sofoca) / O a otra cosa: a esa sucia pelota-hongo (mushrum-ball) / que, en algunos países, llamamos exhala-niebla (puff-fogft) / cuya cara externa es una piel podrida repugnante, / conteniendo polvo o polvo humeante, dentro.*

JAMES HOWELL fue un político y escritor inglés, ya comentado en la cita 659. En su obra **A survey of the Signorie of Venice** podemos leer (HOWELL, 1651):

(1101) (En el capítulo: *Sobre los hombres famosos y renombrados que ha producido Venecia...* y otras Ligas griegas, de las que los romanos parecen tomar prestada esta vanagloria de reunir tantas cosas valiosas, las cuales Ligas tal vez fallaron en no haber sido sino hongos (Mushrumps) en cuanto a duración si se compara con la República de Venecia.

OLAO WORM fue un danés nacido en 1588, que llegó a ser médico de cámara del rey Cristian V de Dinamarca y murió en 1654. En su obra **Museum Wormianum**, que el autor denomina también “Historia de las cosas más raras, tanto naturales como artificiales, tanto domésticas como exóticas, que se conservan en las casas de los autores de Hafnia de los Daneses”, encontramos (WORM, 1655) un capítulo sobre los hongos:

(1102) (En el Libro 2.º: De la historia de los vegetales más raros) *Capítulo II. De los hongos, agárico, hongo del saúco, hongo de la Rosa canina, seta cervina, pelota de estanque.*

Las plantas que describimos son distinguidas por otros con el nombre, no tanto de plantas, cuanto de excrementos de los vegetales, y son colocadas como partes de las plantas y que nacen y brotan de otros vegetales.

AGÁRICO (*Agaricus* o *Agaricum*) es un hongo, como algunos quieren, que nace del abeto, de la picea silvestre, de los árboles resinosos y del alerce, pero es preferido el sacado del alerce, blanco, ligero, friable, ... (viene a continuación un párrafo sobre este hongo que no incluimos porque dice las mismas cosas que los autores de muchas citas anteriores).

HONGO DE SAÚCO, vulgarmente oreja de Judas, primer género de hongos perniciosos de Clusius, apergaminado, consta de una piel plegada y sinuosa, de color ceniciento-negruzco, con pie generalmente cortísimo o nulo. Adherido al tronco del saúco, solitario o en parejas. El vulgo lo llama oreja de Judas porque consta de sustancia cartilaginosa y membranosa que es como la de la oreja; suele nacer en el tronco cuando el saúco produce la primera hoja. Aunque su uso en las comidas sea pernicioso, no menos son los que, desecado, lo maceran en vinagre y le aplican para inflamaciones de la garganta en gargarismos y para limpiar la garganta. Sumergido en agua se ablanda, dice Lobelius en *Adversariis*, y se hincha a modo de esponja; utilísimo de experiencia muy cierta en anginas y nunca bastante alabado en inflamaciones dentro de la boca; de sabor totalmente insípido, como de piel cocida o de cuero.

(A continuación viene un párrafo sobre lo que, erróneamente, el autor llama “Hongo de la Rosa canina o Bedeguar”, que en realidad es una agalla de los rosales).

SETA DE CIERVO u hongo cervino de Matthioli, trufa de ciervo de Lobelio, seta de farmacias de Cordus. Así llamado este hongo porque se encuentra en esos lugares donde los ciervos practican su libido, aunque, según Cordus, también en abruptísimos bosques de montes donde ni los gamos



ni las cabras montesas pueden llegar, ni por tanto los ciervos, atestigua Bauhin en Pinax.

Como describe perfectamente Matthioli en *Epist. lib.3*, de este modo: (No incluimos aquí el amplio texto que copia el autor porque el lector puede leerlo en nuestra cita 391).

MIGUEL MARTÍNEZ DE LEACHE fue un farmacéutico navarro que estudió en Roma, nació en 1615 y murió en 1673. En su obra **Controversias farmacopales**, en la que comenta los textos de Mesué (MARTÍNEZ, 1652) encontramos (se ha modernizado la ortografía para mejor comprensión):

(1103) CAPITULO XI Elección del agárico.
EXPLICACIÓN AL TEXTO (De Mesué)

Uno es macho, otro es hembra.

Lo primero que se entra dudando sobre esta elección es que dice el texto que hay un agárico macho y otro hembra, y en lo que hago reparo es si se encuentra un agárico macho y otro hembra.

Parece que no es posible haber macho y hembra entre las plantas, no habiendo sexo entre ellas como en los animales, porque si vemos qué cosa es macho y qué cosa es hembra, lo tendremos por dudoso el poder haberlo entre las plantas. Macho, pues, asiento que sea aquel que llegándose a la hembra puede engendrar su semejante. Hembra es aquella que juntándose con el macho puede concebir, por la virtud del semen, y parir, pero es así que ninguna cosa de éstas pueden hacer las plantas, luego no puede haber entre ellas macho y hembra.

En contra, se puede replicar a esto, pues tienen por cierto algunos poder haber macho y hembra entre las plantas, pues dice Plinio, tratando de la palma, que la hembra no produce fruto si no es que esté junto al macho, de cuyas raíces por contacto físico con las de la hembra recibe alguna virtud, o por el de las ramas cuando se tocan unas con otras, luego entre las plantas puede haber macho y hembra.

Respondo a la dificultad diciendo no ser posible que entre el género de plantas pueda hallarse

macho y hembra, pues asienta Alpino, autor grave al que sigo en su libro de plantas, que se engendran muchas palmas, todas con dátiles, en desiertos donde no se cultivan, como porque tienen las raíces muy cortas, que no se alcanzan a tocar unas con otras, y dado caso que uno y otro fuera la semejanza en su producción, no arguye verdadero sexo, ni es posible poder producir a total generación de su semejante, pues se termina a fruto; luego entre las plantas no puede haber macho y hembra.

Pues ¿cómo hemos de salvar al texto de Mesué que dice Uno es macho, el otro es hembra?

Satisfaciendo a esto, digo que el decir el autor que había macho y hembra, fue como si dijera que había disparidad entre las plantas de su mismo género, y como las había de dividir por otro nombre, quiso Mesué distinguirlas con nombre de macho y hembra, y como hay uno duro, negro, nervoso y pesado, y otro, aunque tiene el mismo nacimiento, es blanco, liviano, poroso y otras muchas propiedades, todas señales que conducen para su bondad, como habíamos de dividir estos dos agáricos, constituidos en una misma especie, con diferentes nombres quiso Mesué hacer división de ellos, llamando al uno macho, cual es el malo, y al otro hembra, para que de esta suerte no nos confundiéramos con ellos y pudiéramos elegir el bueno para usarlo en la medicina, y en este sentido entendió Mesué cuando dijo Uno es macho, el otro es hembra.

Esto se califica con el abrótno, de quien dice Dioscórides que hay macho y hembra, y entiendo yo que el decir que la había nace de que, como hay dos especies del que gozan de un mismo nombre, con qué mejor título puede el autor dividirlos sino llamando a la una planta macho y a la otra hembra, para así darlas a conocer y no confundirnos después al tiempo de haberlas menester, no sabiendo de cual de las dos plantas hemos de echar mano. La misma razón milita en la peonía y otras muchas plantas a quienes los autores las dividen de esa suerte, con que quedará decidida la propuesta del agárico, que por hacer división de sus dos especies, llamó Mesué al uno macho y al otro hembra, para que de esa suerte se diferenciara el uno del otro, y así dijo sucesivamente: El macho

verdaderamente malo, dando a entender que la hembra es la más selecta.

La cuestión que tengo de disputar es Si el agárico sea hongo o raíz.

No ha habido autor que a término haya puesto la dificultad sino diciendo uno su sentir, unos que es hongo o especie suya, otros que es raíz.

Los que llevan que el agárico sea raíz, son Galeno, Dioscórides, Paulo y otros, los cuales no sé el fundamento que puedan tener para persuadirse a eso, porque si consultamos a Teofrasto nos dirá que raíz: Es esa parte de la planta que está bajo tierra y a la que directamente es atraído el alimento y añadió Roelio a mi intento, y está debajo de la tierra, pero es que el agárico está pegado a los árboles a modo de la yesca, sin raíz que cubra la tierra, luego el agárico no es posible ser raíz, sino especie de hongo.

Pruébese esto, pues el agárico no produce hojas ni las demás partes de que constituyen una planta, luego no puede ser raíz, y así asiento con Plinio, Mesué, Tagaucio, Zacuto, Manardo, Costa sobre Mesué, Vuecherio, Laguna, quién reprende a Dioscórides porque tuvo contrario sentir, y Masarias y juntamente todos los más autores convienen que el agárico es especie de hongo.

Las palabras de Galeno con que prueban todos que tuvo al agárico por raíz, son éstas: Esto del agárico es raíz que sale del tronco, luego si nace en el tronco no será raíz, porque, si como he probado, raíz es aquella parte de la planta por donde es traído el mantenimiento y está debajo de la tierra, el agárico, según siente Galeno, nace en el tronco de los árboles, luego no será raíz, sin embargo todos los que han llegado a llevar entre las manos este lugar de Galeno, han dicho que lo tuvo por raíz, aunque a mí me hace mucha fuerza, pues parece repugna a la razón. Pedro Matheo en la explicación que dio a las palabras de Galeno dijo: Es como una planta que nace en los árboles, pues no se puede creer que un hombre tan insigne como gozó la medicina tuviera al agárico por raíz, por no explicar en buen sentido sus palabras, pues diciendo que nace sobre los árboles, fue como si dijera que su nacimiento es como la yesca a modo de hongo, y así dijo Mesué: Su generación es como la generación de los hongos; Pandectario: casi hongo;

Vuecherio: como hongo; Masarias: es un hongo que nace en los árboles.

El mejor el que se coge del larice, de donde vino a llamarse agárico laricio por el alerce donde nace, así lo enseñan Mathias de Lobel y el doctísimo Senerto y juntamente Masarias, diciendo: La experiencia enseña que aquel en este tiempo se encuentra solamente en el árbol alerce, aunque Plinio y Mesué quieren que se coja del árbol que produce bellotas. Llamóse agárico como quiere Zacuto porque nace en Agaria de Sarmatia.

Sea rápidamente desmenuzable.

Lo que tengo de disputar es si el agárico es rápidamente desmenuzable o no.

Parece que sí, pues no tan solamente Mesué sino sus comentadores convienen que sea muy apto a desmenuzarse y hacerse pedazos, como son Brauo, que dijo: Fácil de desmenuzar; Vuecherio: Sea frágil; Pandectario: Sea desmenuzable; Serapion: Sea fácilmente desmenuzable; Zacuto: Es desmenuzado fácilmente; Manardo: No sea apretado sino fácilmente rompible, luego el agárico velozmente se ha de hacer pedazos.

En contrario. Una de las señales por donde venimos en conocimiento de la vejez del agárico y la más potísima es cuando se desmenuzare fácilmente apretándole con los dedos, como lo insinuó Plateario cuando dijo: Si está corrompiéndose es fácil de pulverizar al manejarlo con las manos, luego si es señal evidente de la vejez del agárico el hacerse polvo con facilidad, luego no le compete el desmenuzable rápidamente para la elección del bueno.

Lo mismo enseñan Brauo y Tagaucio: Los viejos, entonces por vetustez devienen friables, y el efecto al probar la firmeza es que ceda como con un levisimo empuje de los dedos y sea triturado fácilmente al frotar con aquellos, luego si por la antigüedad se puede reducir en polvo con tanta facilidad, llevándole entre los dedos, no podremos tener verdadero conocimiento en el bueno y escogido, aunque velozmente se quiebre y diga Mesué y todos sus intérpretes que sea rápidamente desmenuzable.

Respondo diciendo que cuando Mesué dijo que el agárico sea desmenuzable rápidamente, tratando del bueno y escogido, no se ha de



entender tomando todo un boleto entero y que éste tal se quiebre con facilidad, pues argüirá ser añejo, sino tomando una pequeña parte de él y si se desmenuza entre los dedos fácilmente, es la más eficaz señal de su bondad, mas no ha de hacer el boleto entero eso, y es la razón, fundada en buena filosofía, porque el agárico bueno tiene humedad terminada, y en el mixto sirve de unir las partes unas con otras, y cuando vino a faltarle esa humedad, fue causa para que apretándole con los dedos se deshiciera, por no tener la humedad que le conserve y le detenga, y en ese sentido hemos de entender a Mesué. Procurando pues inquirir la causa que se ha de quebrar con facilidad el bueno y escogido para conciliar los dos lugares, digo que se ha de entender tomando una pequeña cantidad de agárico entre los dedos y que con facilidad se deshaga en polvo, pues así no hay inconveniente que pueda hacer resistencia, pues si es nervoso y duro, aún una pequeña cantidad no se podrá desmenuzar, y así se ha de entender el texto que dice: Sea rápidamente desmenuzable, esto es en una mínima parte del propio agárico.

Entre todos los medicamentos simples purgantes que se usan en medicina, ninguno tiene tanta necesidad de que cuidemos en no administrar lo añejo en parte alguna, como es el agárico, pues aunque es verdad que en todos los demás se frustran sus efectos por hacerse remisos en el purgar, como v.g. [verbi gratia = por ejemplo; nota del autor] en el acíbar, ruibarbo, escamonea, turbit y otros, mas el agárico muda de una cualidad tan depravada que de medicamento, que de su naturaleza es tan seguro, como lo ponderó Zacuto de sentencia de los árabes, cuando dijo: El agárico según afirmación árabe es caliente en primer grado y seco en segundo; se llama medicina de la familia, bien porque lleva auxilio a todos los miembros de la familia o porque es así de inocuo como para que pueda ser ofrecido convenientemente a cualquiera de la familia, sin guardar por completo ninguna discriminación de edad, o porque es familiar y amigo de las partes de nuestro cuerpo, se hace de una cualidad venenosa que no es posible gastarlo por el peligro que se puede seguir con él; así lo ponderó el doctísimo Juan Brauo, por estas curiosas palabras: Se toma pues, no menos por su

bondad que por la malignidad en el tiempo, porque hay tanta diferencia en eso, que no faltan médicos que afirmaron que su fuerza cambia a lo contrario, diciendo que el agárico fresco arroja el veneno y es fármaco antidoto, pero envejecido se muestra veneno pernicioso y trae daño no exiguo al cuerpo humano. La misma sentencia sigue Arnaldo de Vilanova en el tratado que hace de Cambio de las medicinas con el variar del tiempo. En este tratado va este autor hablando de los medicamentos que el tiempo hace mucha mudanza, de tal suerte que los muda en contrario de lo que eran antes, y después de haber dicho de los frutos, simientes, de las cosas estípticas y untuosas, dice estas palabras: Hay otros cuya fuerza se cambia al contrario, como el agárico fresco expulsa al veneno, envejecido es veneno pernicioso. Los mirobálanos frescos sueltan el vientre, envejecidos estríñen muchísimo. Luego será necesario atender con grande cuidado en no usar del agárico añejo, por los daños tan graves que puede hacer en nuestro cuerpo.

Aunque he traído una señal muy eficaz para conocerle cuando es añejo, que es si apretándole con los dedos se entraren dentro de él y se hiciera pedazos, mas como es tan conveniente no engañarnos en cosa que importa no menos que la vida, así traeré otra señal entre muchas que los autores dan, la cual es de Galeno, citado de Brauo, que por ser suya será de mayor calificación y fundada en buena medicina, sobre las palabras que dice Mesué en su texto, que es en primer gusto dulce y después amargo, y digo que cuando se hallare en el agárico un excesivo amargor, de tal suerte que la intención que tenga sea muy fuerte, es argumento manifiesto de su vejez y lo probaré de esta manera: Dice Mesué Y como se muestre dulce al primer gusto después suceda amargor, doctrina es de Galeno, hablando de las cosas de sabor dulce, que con la antigüedad se hacen amargas y pone el ejemplo en la miel que la vejez induce amargor. El agárico es en primer gusto dulce, luego con la antigüedad se volverá amargo, pasa adelante y le dan sabor amargo, cosa es muy asentada entre todos los bien entendidos en la medicina y farmacopea que los medicamentos de sabor amargo, con la antigüedad se hacen más amargos, a causa de ser lo amargo de su misma naturaleza en extremo

seco. Texto expreso hallaremos en Mesué en su Método universal en el que empieza: Ciertamente debes saber más allá de la verdad. El agárico tiene el sabor amargo, luego este sabor con la vejez resultará más amargo, pues si esto es así, que el sabor dulce se hace amargo y el sabor amargo redundará más amargo, luego cuando en el agárico se hallare un amargor muy intenso, será evidente señal de su vejez: Sin embargo el sabor aparta claramente toda esta ambigüedad, pues como asegura Dioscórides, el agárico es de primer sabor dulce y después amargo, y todos los que hacen envejecer, según sentencia de Galeno, quitan el dulzor y contraen amargor, lo que sigue como conveniencia sin duda que el agárico viejo es privado enteramente de todo dulzor y solo afecta al sentido el amargor y éste gustado más intenso que antes. Es la razón evidente pues, según buena medicina, en el agárico se conserva el sabor dulce todo el tiempo que permanece en él la humedad natural, que es la que le fomenta, y faltando esta humedad ha de faltar el sabor dulce.

Y es mejor parte de todo el cuerpo la parte superior del mismo.

Puede haber duda acerca de la inteligencia de las palabras, mas fundándome en la mejor opinión digo que el sentido de ellas hace alusión en que el relativo del mismo entiende del agárico, que es como si dijera que la mejor parte del agárico es la superior de la parte del mismo, pues lo que está apegado al árbol no es de ningún provecho, sino lo que se prolonga y dilata hacia afuera, y ello es lo más bien recibido en toda la escuela; los padres censores de Mesué lo ponderaron explicando las palabras Y es mejor parte de todo el cuerpo la parte superior del mismo. Dicen así: Dicen que se entiende por parte superior del agárico lo que nace en la parte superior del propio árbol y no cerca de las raíces, lo cual ciertamente no solo no dice el autor, sino que nunca lo pensó. Pues el autor entendió por parte superior del agárico aquella que se extiende y se aleja del propio árbol, porque aquella que toca al árbol es como raíz del mismo árbol.

Con que así se quita toda ambigüedad en pensar que la mejor parte del agárico sea el que estuviere más alto del árbol, como algunos han entendido.

El agárico es blanco y oloroso.

La dificultad que tengo de mover es saber si es oloroso o no el agárico. Parece que no, pues tratando Mesué o con él muchos de sus comentadores, y tratando todas las propiedades que conducen para su bondad, vemos que no consta del texto que tenga olor, con ser así que trae todas sus señales para venir en conocimiento del escogido y bueno, luego el agárico no es oloroso.

Respondo a ello que, aunque es verdad que no consta del texto, mas Plinio tratando del agárico en el octavo de sus capítulos, dijo unas palabras muy graves, las cuales refieren los censores de Mesué sobre la explicación de este lugar: Plinio también escribió que el agárico es oloroso (dicen los censores) puede ser porque hablara del fresco, porque de algún modo pensamos tenga olor, ya que en seco ningún olor se siente. Con que tendremos por cierto hallarse olor en el agárico reciente y fresco, y en este sentido hemos de entender a Plinio, que dijo era oloroso, supuesto que en el seco no se siente ningún olor, como en efecto se echa de ver y ya que le tenga precisamente ha de ser siendo fresco.

GIORGIO A. TURRE era un botánico paduano al que Linneo dedicó el género *Turraea*. En su obra **Dryadum o Historia Plantarum**, encontramos (TURRE, 1685), aparte de un capítulo dedicado al agárico que no incluimos porque no dice nada nuevo, un párrafo sobre los hongos:

(1104) (En el Capítulo XXXVII De los venenos fríos de las plantas examinadas).

Finalmente los hongos suelen incluirse en la lista de los venenos fríos. Fueron llamados los boletos (*Amanita caesarea*) comida de los dioses por Nerón, pues refiere Suetonio que por comer de ellos, por engaño de Agripina, de los vivos ascendió Claudio a divino. Existe una polémica no despreciable entre los antiguos sobre su origen. Teofrasto y Galeno les llamaron planta sin raíz, pero ¿porqué sin raíz, si en los examinados aparece notoria la misma? Incluso semejante a la de la planta casi puede coincidir a menudo. Así pues no tienen su origen simplemente en elementos, por una cantidad y figura determinada, forma propia o su desarrollo por las facultades manifiestas de



nutrición. Sin embargo es ciertamente desconocido de donde brote esa forma, especialmente para nosotros, que permanecemos en el vestíbulo de las cosas naturales. No son sin embargo todos los hongos para incluir entre los venenos, puesto que muchos de ellos no hacen daño y se comen por placer, aunque alimentan con poco nutrimento. Aunque por sí no sean venenosos, en cantidad algo excesiva, con el mayor cuidado suelen dañar y por ello Séneca, bastante juiciosamente, llamaba a propósito a los hongos veneno placentero.

JOHANNES CONRADUS BRUNNERUS fue un médico suizo, profesor en Heidelberg, conocido por sus estudios sobre el páncreas. Nació en 1653 y murió en 1727. En un artículo suyo denominado **De granis secalis degeneribus venenatis** (De los granos de centeno degenerados venenosos) encontramos relacionados los síntomas del ergotismo con la existencia de cornezuelo en la espiga del centeno (BRUNNERUS, 1695). Pero el texto es un fárrago de disertaciones sobre imaginarias causas de varias pestilencias y enfermedades, todo ello en un latín incorrecto y con erratas, por lo que sólo incluyo aquí una traducción aproximativa de las partes en las que se refiere concretamente al cornezuelo y a sus efectos. El lector interesado en el ergotismo o en el hongo *Claviceps purpurea*, puede consultar mis citas anteriores: 615, 708, 777, 778, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 809, 919 y 1019.

(1105) Observación 224.

De los granos de centeno degenerados venenosos

... También el centeno degeneró y en el lugar de los granos alimenticios hizo salir cornezuelos negros, ...

Una mujer traída a mí por el cirujano, no ignorante de la litotomía, se quejaba de convulsiones diarias, recurrentes cerca del undécimo; la misma mostraba los dedos de las manos con los extremos casi quemados, muertos, rígidos y endurecidos, privados de sensibilidad y de movimiento. Preguntando por la causa de tan sorprendente patetismo, aprendí por el cirujano con estupor que la causa era un género de degeneración de aquel cereal, del que los habitantes del bosque son afectados, no

solo de convulsiones singulares, sino que también mueren de extrema necrosis [gangrena; nota del autor]. Y sucede ésta más fácil cuando se come el pan recién sacado del horno, todavía caliente; el daño no es percibido tan fácilmente si se enfría y se seca en el lugar. Es manifestado por la mujer haberse comido una torta (que llaman Dummen) caliente, de ahí el provecho del hambre como mala consejera. Añade el cirujano que el pie, corrupto por la misma causa de necrosis, se cortó recientemente y lo mismo sucede a otros. La mujer mantuvo el resto bien y las restantes funciones vitales persistieron indemnes a toda la destrucción,

Anotaciones

El veneno está en ese germen monstruoso, no hay ninguna duda, puesto que no solo el comerlo provoca convulsiones, sino que también quema con extrema necrosis. ...No hay duda de que los granos degenerados del centeno habrán jugado tan asombrosas tragedias en los cuerpos humanos con tan particular y venenosa cualidad, de modo que infectados por contagio del aire, ya sea quemados por el veneno o ya afectados por la necrosis, fueron similares a eso que solían producir en las extremidades de los cuerpos dañados. ... Mientras que a otras plantas la quemadura (uredo) abrasaba a los seres animados [traducimos como seres animados a los "animata" que según Brunnerus causaban las enfermedades; nota del autor] también el centeno fue atacado por un insecto insólito y sui generis o lues animada, en el tiempo en el que tanta invasión de gusanos fue vista por el mundo, hasta tal punto que parece contrariar a la razón.

Pues establecido esto, no es asombroso que algunos granos, asediados por este contagio de seres animados, hubiesen degenerado casi de modo similar a por ejemplo las hojas del roble y de otros árboles, como percibimos degenerar viciados por los huevecillos de los insectos y formarse completamente monstruosas. Y no parece imposible que hayan subsistido los átomos animados de los granos del centeno triturados en el molino; los más finos podrán ser triturados tanto como las piedras ásperas. Y pulverizados como harina y cocidos en el pan en el horno, tan lejos están de haber sido extinguidos por el calor, que más

excitados por ello producen tantos daños y síntomas; no de otro modo los enjambres de abejas se entorpecen por la noche, quedando casi yertos con el frío, y excitados por el calor del sol y animados por la agitación de Sirio los percibimos agísimos.

Ahí quizá también hay que buscar la razón de porqué sólo a ciertas horas del día, y muy especialmente cerca del mediodía, haya sido atacada la mujer por convulsiones. Pues por diverso influjo etéreo vemos algunos animales en tiempo matutino, otros en tiempo de mediodía, otros en vespertino, finalmente en nocturno, estar más ágiles y vivaces. De donde se deduce que cerca del mediodía, especialmente con la fuerza del sol, es excitada la lues de seres animados, es atormentada con mordisquillos en los extremos de los nervios y se provocan movimientos totalmente extraordinarios.

También es manifiesta la razón por la que quedan ilesas las partes interiores, especialmente las más alejadas de las que, asediadas por esta peste verminosa, extinguió la necrosis. Pues diseminados por las partes alejadas de la fuente de la vida, quizá por la mayor apetencia y por la naturaleza de los animalillos, se acomodaron en los cubiles y hospedajes que encontraron adecuados, abandonando las interiores; así devastaron aquellas hasta que interrumpieron la vida, el flujo de sangre y el espíritu, por lo que no es asombroso que hayan sido muertas y extinguidas por la necrosis.

REFERENCIAS

- BERTIN, G. (1587). *Campani Medicina Libris viginti methodice absoluta*. Basileae.
- BRUNNERUS, J.C. (1695). De granis secalis degeneribus venenatis. *Miscellanea curiosa sive Ephemeridum medico-physicarum germanicarum Academiae Caesareo-Leopoldinae naturae-cursorum*. Decuria III, Annus secundus: 348-352.
- DE LAREDO, B. (1522). *Metaphora medicine*. Hispali.
- DEL PASO, F. (1905). *Papeles de Nueva España. 2ª serie. Geografía y Estadística. Tomo V*. Madrid.
- DEL RÍO, A. (2001). *Teatro Juan del Encina*. Biblioteca Clásica. Crítica. Barcelona.
- DUCHESNE, J. (1620). *Le pourtraict de la santé*. Paris.
- FONTANUS, J. (1608). *Commentaria*. Parisiis.
- GARCÍA-ROLLÁN, M. (2003). *Textos sobre hongos anteriores a 1700*. Vol. I. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- GARCÍA-ROLLÁN, M. (2006a). *Textos sobre hongos anteriores a 1700*. Vol. II. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- GARCÍA-ROLLÁN, M. (2006b). El pertinaz agárico. *Ars Pharmaceutica* 47 (4): 353-362.
- GARCÍA-ROLLÁN, M. (2010). Nuevos hallazgos de textos sobre hongos anteriores a 1700. *Bol. Micol. FAMCAL* 5: 141-155.
- GARCÍA-ROLLÁN, M. (2012). Nuevos hallazgos de textos sobre hongos anteriores a 1700. II. *Bol. Micol. FAMCAL* 7: 131-137.
- HOWELL, J. (1651). *A survey of the Signorie of Venice*. London.
- JOUBERT, N. (1613). *Discours sur l'apparition et faits pretendus de l'effroyable Tasteur*. Paris.
- LAPI, S. (ed.) (1889). *Journal du voyage de Michel de Montaigne en Italie par la Suisse et l'Allemagne en 1580 et 1581*. Città di Castello.
- MARTÍNEZ DE LEACHE, M. (1652). *Controversias pharmacopales*. Madrid.
- MOWAT, J.L.G. (ed.) (1887). *Anecdota Oxoniensia. Mediaeval and Modern Series. Vol. I. Part II. Alpha*. Clarendon Press. Oxford.
- SIMONETA, P.P. (1592). *Breve compendium totius medicina*. Ticini.
- SORAPAN, J. (1615). *Parte segunda de la Medicina Española*. Granada.
- SPIGALIUS, A. (1606). *Isagoges in rem herbariam*. Patavii.
- TURRE, G.A. (1685). *Dryadum*. Patavii.
- VELASCO, J.M., A. MARTÍN & A. GONZÁLEZ (2011). Los nombres comunes y vernáculos castellanos de las setas: Micoverna I. Primera recopilación realizada a partir de la literatura micológica e informantes. *Bol. Micol. FAMCAL* 6: 155-216.
- WITHER, G. (1634). *A collection of Emblems, ancient and moderne*. London.
- WORM, O. (1655). *Museum Wormianum*. Amstelodami.



Crónica del XI Encuentro de la Federación de Asociaciones Micológicas de Castilla y León en Cuevas del Valle (Ávila)

JIMÉNEZ, S.¹ & H. GONZÁLEZ²

¹Jiménez, Santos. Sociedad Micológica Amagredos. E-mail: casadelashelechosas@gmail.com

²González, Horacio. Presidente de la Sociedad Micológica Amagredos. E-mail: hogofer@gmail.com



Fig. 1. Las estupendas migas que después hicieron la cuesta más complicada de lo que era. Foto: M. González.

Con el calendario ya avanzado y ante la posibilidad de que tal evento no pudiera celebrarse este año, desde la S.M. Amagredos nos ofrecimos como “último recurso” para organizar el tradicional encuentro anual de Asociaciones Micológicas de Castilla y León para el 2013. Recordemos que Amagredos fue la asociación que comenzó en el año 2003 organizando estas jornadas de convivencia entre aficionados a la micología.

Quedó señalada la fecha del 15 de junio y este día, desde primera hora de la mañana fueron llegando participantes de distintos puntos de nuestra comunidad a los límites meridionales de la misma, como lo son estas tierras a la vera de la Sierra de Gredos y del Valle del Tiétar. Cuevas del Valle forma parte del Barranco de las Cinco

Villas, junto con Mombeltrán, Santa Cruz del Valle, San Esteban del Valle y Villarejo del Valle.

En torno a 150 personas pertenecientes a las asociaciones de Amagredos, Amikos, Arandina, Gatuña, Lazarillo, Palentina, Riaza, San Jorge, Toro y Trigaza, comenzamos el día con unas buenas migas (Fig. 1), bien aliñadas, entreveradas de choricillos, torreznos y cubiertas de huevos fritos que, según unánime opinión, resultaron ibuenísimas!

El presidente de la S.M. Amagredos, Horacio González, saludó y dio la bienvenida a los asistentes, y después cedió la palabra al presidente de FAMCAL, Enrique Fernández, y al vocal de Amagredos, Santos Jiménez, que desempeñó las funciones de guía y que lo ha sido durante cuatro años por estas tierras del Bajo Tiétar.

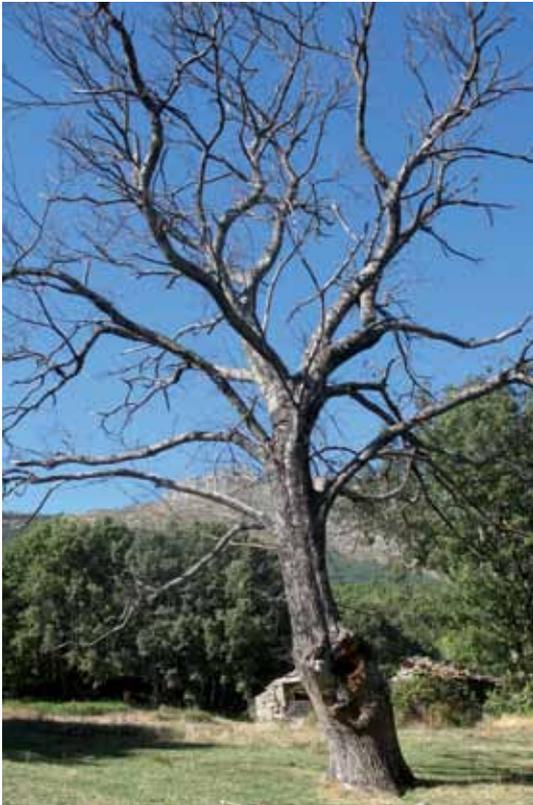


Fig. 2. Castaño muerto por la "tinta". Foto: R. Aramendi.

La primera actividad fue un paseo por una senda cercana al pueblo llamada "El castañar de las Huertas". Su primer tramo se desarrolla cuesta arriba y a ella nos enfrentamos con algunos sudores como consecuencia del calor... y de las migas. En circunstancias normales, tanto en primavera como en otoño, es un buen lugar para ver y recolectar setas, pero la primavera del 2013 ha sido muy rara por estos montes al sur de Gredos y en todos sus espacios naturales, que son muchos y muy variados de vegetación y orografía.

"El castañar de las Huertas" es un castañar maleado por la tinta, enfermedad provocada por los hongos oomicetos *Phytophthora cambivora* (Petri) Buisman y *Phytophthora cinnamomi* Rands, muy extendida en los castaños de esta zona. La mayor parte de los árboles están afectados, pudiéndose apreciar todas las fases de la enfermedad: desde castaños sanos a troncos pelados, muertos hace ya años (Fig. 2). Pero es un espacio lleno de vegetación, donde la pérdida de castaños es sustituida rápidamente por



Fig. 3. Nuestro presidente y Santi de Amagredos comentando sobre los incendios y las técnicas de injerto en castaños. Foto: J.C. Alonso.



fresnos, sauces, nogales, y en la galería de la garganta que baja del puerto del Pico –que nos va acompañando en todo el recorrido, pura y cantarina– alisos, algún olmo de montaña, arraclanes, saúcos...

Desde la parte más alta del recorrido se ve la ladera del puerto del Pico, arrasada por el incendio que se ha dado en llamar de Arenas de San Pedro, en el año 2009. Entre el Barranco de las Cinco Villas, El Arenal y Arenas de San Pedro, la superficie arbolada quemada se aproximó a las 3.000 ha. Santos y Enrique (Fig. 3) hablaron de los incendios que sistemáticamente arrasaron parte del valle todos los veranos.

Para ilustrar el sufrimiento que las gentes de estos pueblos padecen por la pérdida de lo que más quieren, que son sus árboles, sobre todo los que se quemaron en el monte de La Rubia (pinos silvestres varias veces centenarios) (Fig. 4), Santos recurrió a la poesía, y aunque no dijo que era suyo, el poema lo era. Lo escribió unos días antes, en mitad de la desolación que sigue siendo todavía, después de cuatro años, la zona quemada.

Atendiendo a algunas peticiones de los asistentes, transcribimos a continuación el poema e intentaremos también transmitir el ambiente: él estaba subido a un bancal con castaños y los asistentes a la ruta, descansando bajo la copa de los árboles, señalando con sus cuerpos la estrechez de la senda, que discurría por allí entre unos prados...

En la desolación del incendio

Todo es silencio.
 Un silencio que se ensancha
 cuanto más lo escuchas.
 Vuelvo y hago compañía.
 Traición sería no venir.
 Me ahogué de angustia.
 Me revolqué en el fango
 de las fuentes.
 Es verdad que luego
 el cantar del pinzón
 fue lienzo de seda en el aire
 que me secaba otra lágrima.

(Aplausos espontáneos)

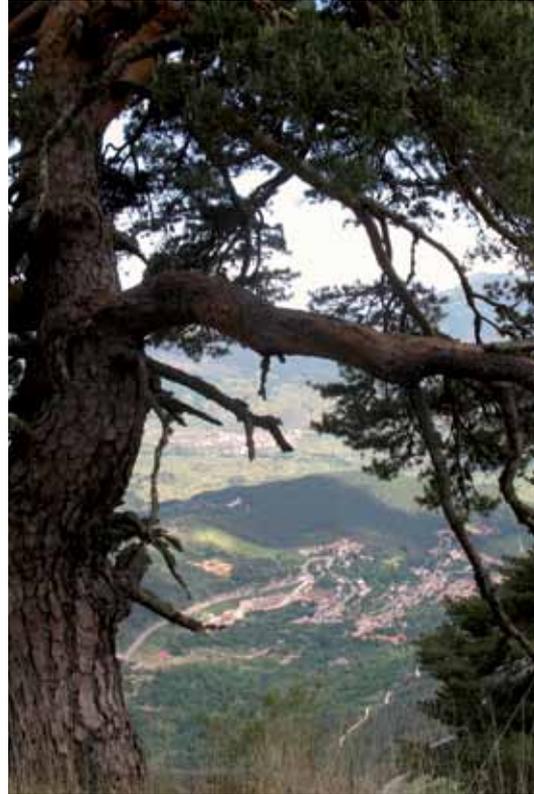


Fig. 4. Pino silvestre varias veces centenario que resistió numerosos incendios en la senda de "La Rubia".

Foto: H. González.

Después regresamos al pueblo. La última parte del camino es también calzada romana (Fig. 5), cañada real y cordel por el que aún pasan miles de cabezas de ganado anualmente. Es ruta secular de trashumancia. Luego visitamos una cueva típica (Fig. 6) del pueblo: no en vano se llama Cuevas del Valle. La mayor parte de las casas (Fig. 7) que ocupan la parte vieja tienen esas cuevas excavadas en el subsuelo. En ellas todavía se conserva el vino y otros productos como castañas, nueces, patatas, etc. En todo el valle se practicaba la arriería como oficio; ya sabéis, pequeños comerciantes que a lomos de un mulo subían vino, aceite, pimentón y otros productos del sur de Gredos, a la parte norte de la sierra y a La Moraña abulense donde, por la altura y el clima, carecen de ellos. Ésta que visitamos es una cueva restaurada, con el arqueado de ladrillo cocido original, llena de nichos para las tinajas y con la temperatura ideal: 14 °C, cuando en el



Fig. 5. Volviendo de la ruta por la "Calzada Romana".
Foto: R. Aramendi.



Fig. 6. Saliendo de la cueva bodega.
Foto: L. A. Fernández.

exterior teníamos 30 °C ese día. Y al fin llegó la cerveza tan deseada, o el refresco o lo que cada uno quiso.

Antes de irnos a comer al pueblo vecino de Villarejo del Valle, los miembros de la Junta Directiva de FAMCAL nos reunimos (Fig. 8) de urgencia ante la necesidad de dar respuesta de manera rápida a un borrador que desde la Junta de Castilla y León nos había llegado unos días antes. La reunión resultó fructífera ya que -acuciados también por el hambre- en muy breve tiempo se acordó un documento para responder a la Junta..., aunque la reunión no fue lo suficiente breve como para impedir que el arroz que nos esperaba en la comida (Fig. 9) se pasara un poquito debido a nuestra falta de puntualidad. Aclaremos que el documento-borrador de la Junta versaba sobre la regulación micológica en marcha..., pero eso es otra historia que se trata en el lugar que corresponde.

Desde Amagredos queremos agradecer la buena disposición de todos los participantes facilitando que la jornada se desarrollara en un ambiente muy agradable.



Fig. 7. Bonita casa típica de Cuevas del Valle.
Foto: H. González.



Fig. 8. Reunión previa a la comida para redactar un escrito sobre el borrador de regulación micológica de la Junta de Castilla y León. Foto: L. A. Fernández.



Fig. 9. Mientras unos se divierten durante la comida con un “macromicrófono” de última generación, nuestro vicepresidente con augusto semblante mira al horizonte, quizás buscando una luz que guíe a FAMCAL en los nuevos retos que aún están por venir. Foto: J. C. Alonso.



Normas para la presentación de los trabajos

OBJETIVOS

El "Boletín Micológico de Castilla y León" que publica la Federación de Asociaciones Micológicas de Castilla y León, tiene como objetivo la difusión, entre sus asociados, otras asociaciones, micólogos, etc., de los trabajos originales así como trabajos de revisión actualizados que han sido aceptados por el Comité Científico Asesor, y versen sobre temas de micología básica o aplicada, especialmente en el ámbito de Castilla y León, aunque no exclusivamente.

CONTENIDO DEL BOLETÍN

Se podrán publicar trabajos científicos, artículos cortos o revisiones sobre las siguientes secciones: micología básica (taxonomía, anatomía, fisiología, genética, ecología, corología, terminología, etc.), micología industrial y económica, micología forestal y agrícola, micología médica humana y animal, micotoxicología, etnomicología e historia de la micología en temas no relacionados con los anteriormente expuestos.

NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

1. Norma general. Los trabajos serán presentados en español si bien pueden ser aceptados los escritos en otras lenguas, según consideración del Comité Científico Asesor; en este último caso deberá acompañarse de un resumen en español además del resumen en la lengua original y del resumen en inglés. Los trabajos se escribirán con el programa informático Word en fuente Times New Roman de 14 puntos sólo para el título, y de 12 puntos para el resto del documento, interlineado sencillo y con márgenes de 3 cm a derecha e izquierda (que es el marginado que da por defecto Word). El título, los autores y las direcciones de los autores estarán escritos con justificación izquierda y el resto con justificación total. Todos los comienzos de párrafo tendrán un sangrado normal de 1 cm, excepto en el

apartado Referencias del final del artículo en el que cada referencia tendrá una sangría francesa (o inversa) también de 1 cm.

En ningún caso se intentará maquetar el artículo, insertar las fotos o hacer indicaciones en el texto de donde deben ir colocadas las fotografías pues esto está condicionado por la maquetación de la revista, tan sólo se incluirán las referencias a las figuras en el texto como, por ejemplo: Fig. 1, Fig. 3.A, Figs. 5-7 o (Fig. 1), (Fig. 3.A), (Figs. 5-7).

2. Título. El título será lo más informativo y breve posible, indicando los taxones pero no sus autores. Se escribirá en MINÚSCULAS, REDONDA, NEGRITA y justificación izquierda. No se pondrá punto al final del título. Por ejemplo: **El género *Cortinarius* en León y zonas limítrofes.** Se dejará un espacio entre el título y los autores.

3. Autores. Los autores del trabajo se escribirán con todas las letras en mayúscula, en negrita y con justificación izquierda, y sólo se incluirá el primer apellido (aunque se pueden incluir los dos apellidos si van unidos por un guión), y la inicial o iniciales del nombre. Si son más de una inicial, éstas irán con punto y sin espacio entre ellas. En el primer autor las iniciales irán detrás del apellido, y en el resto de autores las iniciales irán delante del apellido. Si son varios autores se numerarán con un superíndice detrás de cada nombre, sin paréntesis y sin dejar espacios. No se pondrá punto al final de los autores. Por ejemplo: **ESTEVE-RAVENTÓS, F.¹ & M.L. CASTRO².** Si se desea que aparezca el nombre completo por razones de currículum o por cuestiones de identificación precisa del autor (en el caso de que el autor tenga apellidos muy comunes, en común con otro familiar u otras causas), el nombre completo se podrá añadir como primer dato en la dirección postal. Se dejará un espacio entre los autores y sus direcciones.

4. Direcciones de los autores. Se escribirán en negrita y con justificación izquierda. Cada dirección de los autores irá precedida por el mismo superíndice que tiene el nombre de cada autor, a continuación irá la dirección con todos los datos separados por comas. Después, tras un punto, irá la dirección de correo electrónico. No se pondrá punto tras la dirección de correo electrónico. Se dejará un espacio entre las direcciones de los autores y el Resumen. Por ejemplo:

¹C/ Andalucía 3, 4.º dcha, 26500 Calahorra, La Rioja, España. E-mail: acamo@ono.com

²José de Uña y Villamediana, Avda. Anselmo Clavé 47 dpdo. 3.ºA (Edificio "Goya"), 50004 Zaragoza, España. E-mail: setadeu@yahoo.es

5. Resúmenes y palabras clave. Tras la dirección de los autores se incluirá un resumen en español y otro en inglés (summary, no usar abstract), y unas palabras clave (keywords en inglés). Cada resumen contendrá una parte en negrita (referencia del artículo), que deberá tener el mismo formato que el ejemplo que aquí se adjunta al final de este párrafo, y que incluirá los autores, año de publicación, título y revista y páginas del artículo (XXX-XXX), y otra parte en redonda normal (no negrita) con el resumen que los autores quieran hacer del contenido del artículo en un solo párrafo de no más de 100 palabras donde los taxones irán en cursiva y donde se podrá incluir el autor de los mismos de manera opcional. Por ejemplo:

Resumen: CADIÑANOS-AGUIRRE, J.A. & E. FIDALGO-PRIETO (2011). Algunas especies de *Lactarius* interesantes de León, Asturias y Cantabria. *Bol. Micol. FAMCAL* 6: XXX-XXX. Se comentan y describen algunas colecciones de varias especies de *Lactarius* recolectadas por los autores

Palabras clave:

Summary: CADIÑANOS-AGUIRRE, J.A. & E. FIDALGO-PRIETO (2011). Some interesting species of *Lactarius* from León, Asturias and Cantabria. *Bol. Micol. FAMCAL* 6: XXX-XXX. Some gatherings of several species of the genus

Lactarius collected by the authors.....

Keywords:

A continuación, sin dejar espacio interlineal con el resumen, irán las palabras claves (ver ejemplo anterior). Se incluirá un máximo de 10 palabras claves, separadas por comas, tanto en español, como en inglés. Las leyendas "Palabras claves" y "Keywords" y los dos puntos irán en negrita y el resto sin negrita. Los taxones se indicarán en cursiva, pudiendo aparecer los autores de los mismos. Por ejemplo:

Palabras clave: *Fungi, Coprinus, Coprinopsis, vermiculifer*, taxonomía, España, Granada, Sierra Nevada.

Keywords: *Fungi, Coprinus, Coprinopsis, vermiculifer*, taxonomy, Spain, Granada, Sierra Nevada.

6. Texto. Todos los nombres científicos deberán ser citados en el texto en *cursiva*, independientemente del rango o categoría taxonómica. Ninguna palabra deberá estar subrayada.

Las figuras, cuadros y tablas de los trabajos deberán ser citados en el texto y vendrán numerados en el orden de su citación como Fig. 1, Figs. 5-7 o (Fig. 1) (Figs. 5-7).

La manera de citar a los autores en las referencias a sus trabajos que hay en el texto será con todas las letras en mayúscula. Se usará el primer apellido si es un solo autor y primer apellido de cada autor unidos por la partícula & si son dos autores; y el apellido del primer autor seguido de & al. (no *et al.*), si son más de dos autores, todo ello seguido del año de publicación del trabajo referido entre paréntesis. Por ejemplo: SINGER (1947), MIRANDA & RUBIO (2000) o KIRK & al. (2001), si nos referimos a la obra del/de los autor/es, y por ejemplo SINGER & al. (1947: 223) si deseamos referirnos a una página concreta de un trabajo, o bien (SINGER & al., 1995) cuando se quiera dar una referencia justificativa de una explicación, en cuyo caso si hay más de un autor se separaran las referencias por punto y coma, por ejemplo: (SINGER, 1942: 123; PILAT, 1950; VELLINGA & al., 2004). Finalmente si se quiere hacer referencia al texto de un autor que escribe en la obra de otro de forma explícita se pondrá el apellido del autor



seguido de la palabra "in" en cursiva, por ejemplo: (VILA & PÉREZ-DE-GREGORIO *in* BALLARÀ & *al.*, 2009: 107). El texto estará estructurado, en la medida de lo posible, aunque no de forma obligatoria, de los apartados siguientes: **INTRODUCCIÓN, MATERIAL Y MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSIÓN, AGRADECIMIENTOS y REFERENCIAS**. Estos apartados vendrán con todas las letras en mayúsculas, en negrita y sin sangrar. El texto comenzará en la siguiente línea no a continuación del título del apartado. Los posibles subapartados como: **Material estudiado, Macroscopía, Microscopía, Hábitat, Comentarios taxonómicos, Riqueza, Diversidad, Productividad, Observaciones**, etc., vendrán en negrita, sólo con la primera letra en mayúsculas, sangrados 1 cm. El texto comenzará en la siguiente línea, no a continuación del título del subapartado, excepto en **Material estudiado**, que continuará en la misma línea. En los tratamientos taxonómicos, las descripciones de los taxones se realizarán cada una por separado. Los autores de taxones se indicarán sólo en el epígrafe donde se describe, discute o cita el taxón en cuestión, como única vez, sin incluirlos en el título del trabajo o resto del texto, aunque los autores podrán aparecer en el Resumen. Los nombres de los autores de taxones vendrán abreviados de acuerdo con la publicación de KIRK & ANSELL (1992), aunque para los que no puedan consultar esta obra, las abreviaturas de los autores también están disponibles en las siguientes direcciones de Internet: <http://www.indexfungorum.org/names/AuthorsOfFungalNames.asp> y http://kiki.huh.harvard.edu/databases/botanist_index.html.

Las publicaciones periódicas se abreviarán de acuerdo a LAWRENCE & *al.* (B-P-H; 1968) y los libros según STAFLEU & COWAN (TL2; 1976), aunque aquellos que no puedan consultar estas obras, las abreviaturas de revistas y libros también están disponibles en http://kiki.huh.harvard.edu/databases/publication_index.html. Si no se conoce la abreviatura estándar de una revista o libro deberá citarse el nombre completo de dicha obra. Para los acrónimos de los herbarios donde se deposita el material estudiado se seguirá a HOLMGREN & *al.* (1990) o bien la siguiente pá-

gina de Internet de Index Herbariorum: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>.

Después de un punto y seguido se evitará escribir el nombre de un género de forma abreviada.

Las indicaciones de los años en fechas de recolección, material de herbario, etc., se harán con 4 cifras y los meses en números romanos.

Cuando dentro de un paréntesis haya otro paréntesis, los interiores se cambiarán a corchetes. Esto suele ocurrir cuando se desea escribir sinónimos de especies dentro de un paréntesis y el taxón sinónimo presenta algún autor entre paréntesis. Ejemplo: *Betula alba* L. (= *Betula pubescens* subsp. *celtibérica* [Rothm. & Vasc.] Rivas Mart.).

Para cuestiones ortográficas se seguirán las normas de la R.A.E (2001) y R.A.E. & A.A.L.E (2010), que también se pueden consultar en la página de Internet: <http://www.rae.es/drae/>. En aquellos casos en los que una palabra no se encuentre en el diccionario de la RAE (aparte de las palabras técnicas como queilocistidios, perfectamente correctas), como es el caso, por ejemplo, de concolor, catenulado, sinonimizar, etc., se considerarán correctas teniendo en cuenta su actual difusión en el campo de la micología. Según la R.A.E., el nombre de nuestra Península, puede escribirse en minúsculas, "península ibérica", si nos referimos a un accidente geográfico; o con mayúsculas, "Península Ibérica", si entendemos que es una entidad de carácter histórico-político. Por tanto, seguimos el criterio de la obra *Flora ibérica*, en la cual las letras iniciales se escriben siempre con mayúsculas, es decir, Península Ibérica.

Para cuestiones de nomenclatura se seguirán las normas de la última edición del ICN (Código Internacional de Nomenclatura para algas, hongos y plantas).

7. Referencias al material de herbario. Se citará, con la tipografía que se especifica: PAÍS (si se hace referencia a material de diversos países, o se desea incluir este dato), PROVINCIA: municipio, paraje, etc. (se pueden incluir otras entidades como región, comarca, valle, parque natu-

ral, etc., siempre que se mencionen de mayor a menor superficie), coordenadas UTM (cuadrícula de 1 km x 1 km), altitud (m o m.s.n.m.), hábitat, fecha (p. e. 18-IV-2003), *leg.* seguido del nombre del donante o recolector del espécimen (en redonda con la/s inicial/es del nombre de pila y la inicial del/de los apellido/s en mayúscula y el resto en minúscula), *det.* seguido del nombre del determinador (sólo si es distinto del donante o recolector, con las mismas especificaciones que para el donante o recolector), ACRÓNIMO DEL HERBARIO O MICOTECA y número de espécimen.

Ejemplo de referencia de material de herbario:

BIZKAIA: Bitaña, Izurza, 30TWN2877, 360 m, plantación de *Chamaecyparis lawsoniana* con musgos de *Rhytidiadelphus squarrosus*, 7-XII-2005, *leg.*: S. Araujo y P. Iglesias, *det.*: P. Iglesias, JPI-05120702.

8. Referencias. Solo deberán estar incluidas en este apartado aquellas referencias explícitamente citadas en el texto. Se citarán siempre todos los autores hasta un máximo de ocho, si se supera esta cifra figurarán los ocho primeros seguido de & *al.* Si no se menciona un autor concreto, los editores no son una persona física, y si figuran colaboradores, asesores, etc., se pondrá VV. AA. como en el ejemplo de referencias VV. AA. (1968). Si no se conoce el autor, se tratará como anónimo, como en los ejemplos de referencias ANÓNIMO (1989) y ANÓNIMO (2005). Si no se conoce el año se pondrá s. d. (*sine data*; sin fecha) dentro del paréntesis del año, como en los ejemplos de referencias de BLACKWELL, M., R. VILGALYS & J.W. TAYLOR (s. d.) o INDEX FUNGORUM (s. d.), y si el año de publicación real se conoce y difiere del año facial (de la cubierta o portada), se indicará la fecha facial entre corchetes después de la fecha real de publicación como en WASSER, S.P. (1977b) ["1976"] de los ejemplos de las referencias. Los boletines oficiales se incluirán en las referencias siguiendo el formato de la referencia del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA (2009) que hemos insertado en los ejemplos.

Las referencias se ordenarán alfabética-

mente por autores, con los trabajos de igual autoría ordenados de forma cronológica y en el caso de pertenecer a los mismos autores y años se distinguirán añadiendo letras, en minúscula, a continuación del año como en WASSER, S.P. (1977a) y WASSER, S.P. (1977b) de los ejemplos de las referencias; si el primer autor viene acompañado de otros autores, para un mismo año, se ordenarán por el apellido del segundo autor, si este es también el mismo por el apellido del tercer autor, y así sucesivamente.

Si se trata de libros independientes que no forman parte de una serie, el título irá en cursiva y se indicará el nombre de la editorial y la ciudad de edición, para casos que se presten a confusión, por ser la editorial un nombre de persona, un objeto (Círculo, Árbol, etc.) se podrá añadir delante de la editorial la partícula "Ed.", (Ed. Círculo; Ed. Árbol) como en el ejemplo de referencia de MUÑOZ, J.A. (2005). Si se trata de capítulos de libros, se indicará en cursiva el título del libro antecedido del/de los editor/es en mayúscula y la partícula "/n:", como en los ejemplos de referencias de ARNOLDS, E. (1990) o DANIËLS, P.P. (2003). Para los libros se deja como opcional el indicar, al final de la referencia, el número de páginas totales de la publicación, como en los ejemplos de referencias de ARNOLDS, E. (1990), DANIËLS, P.P. (2003), o KNUDSEN, H. & J. VESTERHOLT (2008).

Si se trata de revistas, el título del artículo irá en redonda, (incluso los nombres científicos) y será el nombre de la misma la que irá en cursiva y abreviado según los estándares antes señalados o bien con el nombre completo si no se conoce su abreviatura estándar. Los diferentes fascículos de un mismo número se consignarán entre paréntesis después del número de revista sin dejar espacios como en el ejemplo de referencia ANÓNIMO (1989).

Las páginas web deberán llevar la URL correspondiente en redonda y subrayada, así como la fecha de consulta entre corchetes al final; el título de la página web o el del documento incluido en ella (libro, artículo en pdf, etc.) deberán ir en cursiva. Para que todas las referencias se hagan de forma uniforme en el boletín, se escribirán



de acuerdo con los ejemplos que se incluyen a continuación en cuanto a citación de autores, años, etc.

9. Índice de figuras. A continuación de las referencias y con el título Índice de figuras, se relacionarán todos los pies de foto o ilustraciones, enumerados y ordenados, indicando la leyenda que deseen los autores del artículo y el autor de las mismas (ver ejemplo al final del párrafo), excepto si el artículo está firmado por un solo autor y todas las figuras son del mismo. Es recomendable añadir el número de colección en dichas leyendas para así conocer el aspecto macroscópico de algunas de las colecciones estudiadas. Cuando una figura tenga varios apartados, las distintas partes se diferenciarán con letras en mayúscula seguidas de dos puntos. Por ejemplo:

Índice de figuras

Fig. 1. *Cantharellus romagnesianus*. NS-10110620.
Foto: J. Cuesta.

Fig. 2. *Cantharellus gallaecicus*. A: Esporas. B: Hifas de la pileipellis. C: Vista general, basidios y esporas. Fotos: N. Santamaría.

10. Ilustraciones. Las fotografías se enviarán por correo electrónico en alta resolución, al menos a 300 puntos (ppp). En ningún caso las fotografías y dibujos se enviarán insertados en el texto del artículo, sino en archivos separados con formatos de fotografía (jpg, tif, etc., nunca insertados en un archivo de Word) en cuyo nombre de archivo se indique al menos el número de figura para poderlo relacionar con el número de figura de las leyendas del índice de figuras.

Las fotografías publicadas en sucesivos boletines serán cedidas a la Consejería de Medio Ambiente en virtud del Convenio de Colaboración entre la Federación y la mencionada Consejería. Los autores de las fotografías al enviarlas ceden las mismas a la institución arriba indicada.

DÓNDE ENVIAR LOS TRABAJOS

Los trabajos serán remitidos en soporte informático, directamente por correo electrónico a los siguientes miembros del Comité Científico

Asesor: Luis A. Parra (agaricus@telefonica.net) y Juan M. Velasco (juanmvs@telefonica.net), adjuntando el teléfono personal de uno o varios de los autores para poder contactar con los autores en caso de que sea necesario. Los trabajos serán enviados antes del 31 de marzo del año de publicación del número del boletín correspondiente. Los trabajos, una vez en posesión del Comité Científico Asesor, serán revisados, para emitir después un informe sobre su contenido. A la vista de estos informes los trabajos podrán ser rechazados, aprobados sin modificaciones o aprobados después de que se hayan efectuado modificaciones en su forma o contenido. Si son aprobados con modificaciones serán reenviados a los autores para que efectúen las modificaciones propuestas por los revisores. Si los autores no aceptan las modificaciones sin explicar o justificar los motivos por los cuales no aceptan los cambios, los trabajos serán rechazados. En cambio, si los autores justifican los motivos para no aceptar determinados cambios, el Comité Científico Asesor estudiará los motivos alegados e informará a los autores de la decisión final adoptada.

EJEMPLOS DE REFERENCIAS PARA EL BOLETÍN MICOLÓGICO DE FAMCAL

ÁLVAREZ NIETO, A., L. DÍAZ BALTEIRO & J.A. ORIA DE RUEDA (2001). Valoración de la producción conjunta madera-setas. Aplicación al caso de la Carballeda (Zamora). *Actas Congreso Forestal Español* 5: 775-780.

ANÓNIMO (1989). *Agaricus boisseletii* Heine-
mann. *Bull. Soc. Mycol. France* 105(3): pl. 257.

ANÓNIMO (2005). Relación de variedades comerciales de micelios de champiñón (campana 2005-2006). *El champiñón en Castilla la Mancha* 21: 2-4.

ARNOLDS, E. (1990). Mycologist and Nature conservation: 243-264. In: HAWKSWORTH, D.L. (ed.) *Frontiers in Mycology*. CAB International. Kew. 300 pp.

BASTARDO, J.A., A. GARCÍA BLANCO & M. SANZ CARAZO (2001). *Hongos -setas- en Castilla y León*. Ed. Los Autores. Valladolid.

- BLACKWELL, M., R. VILGALYS & J.W. TAYLOR (s. d.). *Tree of life. Fungi*. <http://tolweb.org/tree/Fungi> [consultada el 14 de febrero de 2005].
- BON, M. & P. ROUX (2002). Le genre *Gymnopilus* P. Karst. en Europe. *Fungi non delineati* XVII: 1-52.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1984). *Champignons de Suisse 1. Les Ascomycètes*. Mykologia. Lucerne.
- CALONGE, F.D. (1998). Gasteromycetes, I. Lycoperdales, Nidulariales, Phallales, Sclerodermatales, Tulosmatales. *Fl. Mycol. Iber.* 3: 1-271.
- DANIÉLS, P.P. (2003). Números 2124-2178: 104-165. In: HERNÁNDEZ, J.C. (ed.). *Cuad. Trab. Fl. Micol. Ibér.* 19. *Bases corológicas de Flora Micológica Ibérica*. Números 2070-2178. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 171 pp.
- FERNÁNDEZ TOIRÁN, M. (1995). *Estudio de la producción micológica actual en la Comarca de Pinares de Soria y ensayo de técnicas de mejora de la misma*. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- FERNÁNDEZ TOIRÁN, M., A. RIGUEIRO & M.L. CASTRO (1996). Effect of forest treatment on mycorrhizal fruit body production in *Pinus sylvestris* stands in Soria (Spain). *Proceedings of the IV European Symposium on Mycorrhizas*: 531-534.
- FERNÁNDEZ TOIRÁN, M. & F. MARTÍNEZ PEÑA (1999). *Los hongos en los montes de Soria*. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- GARCÍA-ROLLÁN, M. (2006). *Mycena purpureofusca* en la Sierra de Guadarrama. *Bol. Micol. FAMCAL* 1: 15-16.
- HERNÁNDEZ-CRESPO, J.C. (2006). *S I M I L, Sistema de Información Micológica Ibérica en Línea*. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Proyecto Flora Mycologica Iberica I-VI (1990-2008). Ministerio de Educación y Ciencia, España. <http://www.rjb.csic.es/fmi/sim.php> [consultada el 2 de agosto de 2011].
- INDEX FUNGORUM (s. d.). <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp> [consultada el 12 de julio de 2011].
- KIRK, P.M., P.F. CANNON, D.W. MINTER & J.A. STALPERS (2008). *Ainsworth & Bisby's. Dictionary of the Fungi* (10th ed.). CAB Internacional. Wallingford.
- KNUDSEN, H. & J. VESTERHOLT (eds.) (2008). *Funga Nordica. Agaricoid, boletoid and cyphe-lloid genera*. Nordsvamp. Copenhagen. 968 pp.
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA (2009). Real Decreto 30/2009, de 16 de enero, por el que se establecen las condiciones sanitarias para la comercialización de setas para uso alimentario. *B.O.E.* 20 (23 de enero de 2009): 7861-7871.
- MORCILLO SIERRA, M. (2002). *Nuevas experiencias en el cultivo de hongos silvestres*. Comunicación a las XIII Jornadas Micológicas. E.T.S.II.AA. de Palencia (Universidad de Valladolid).
- MUÑOZ, J.A. (2005). *Fungi Europaei 2. Boletus s.l. (excl. Xerocomus)*. Ed. Candusso. Alassio.
- R.A.E. (2001). *Diccionario de la Lengua Española*, (22ª ed.). Espasa. Madrid.
- R.A.E & A.A.L.E (2010). *Ortografía de la lengua española*. Espasa, Madrid.
- TALAVERA, S. (1997). Taxonomía vegetal: 1-21. In: IZCO, J. & al. *Botánica*. Mc Graw Hill-Interamericana. Madrid.
- VV. AA. (1968). *Enciclopedia Salvat de las Ciencias. Tomo 1: Vegetales*. Salvat / Instituto Geográfico de Agostini. Pamplona.
- WASSER, S.P. (1977a). New and rare species of Agaricaceae Cohn. family. *Ukrayins'k. Bot. Zhurn.* 34(3): 305-308.
- WASSER, S.P. (1977b) ["1976"]. *Familiae Agaricaceae Cohn species pro mycoflora URSS novae vel rariae necnon una pro scientia nova. Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 3: 217-228.



SUSCRIPCIÓN Y PETICIÓN DE EJEMPLARES DEL BOLETÍN MICOLÓGICO DE FAMCAL

La suscripción al Boletín Micológico de FAMCAL puede realizarse de la siguiente manera dentro del ámbito nacional:

Solicitando, al siguiente e-mail: secretaria.famcal@hotmail.es, el formulario de suscripción y petición de ejemplares, y devolviéndolo completamente cumplimentado a la misma dirección de correo electrónico, previo pago del total de gastos (boletín + gastos de envío) en la cuenta bancaria de FAMCAL en Caja España 2096-0690-52-3791047300. El nombre del suscriptor tiene que aparecer en la orden de pago.

Precio de los boletines

Para **miembros** de las asociaciones que pertenecen a FAMCAL:

Boletines nº 1 a 8: 10 euros cada ejemplar.

Para **no miembros** de las asociaciones de FAMCAL:

Boletines nº 1, 2, 3 y 4 (años 2006 a 2009), 1 ejemplar: 15 euros.

Boletines nº 5, 6 y 7 (año 2010 a 2012), 1 ejemplar: 25 euros.

Boletín nº 8 (año 2013), 1 ejemplar: 10 euros.

¡IMPORTANTE! Si se pide un juego completo de todos los números publicados (1 al 8), los números 1 y 2 serán gratis.

Gastos de envío:

Nº ejemplares	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Precio euros	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	15	15	15

Impotante: Si el pago por transferencia tiene un cargo, dicho cargo debe añadirse al importe a pagar.

Así, por ejemplo, si se pide todo el juego completo de boletines del 1 al 8 el importe total (si la transferencia no tiene cargo) sería de 125 euros:

1 y 2: gratis; 3 al 8: 115 euros; gastos de envío: 10 euros.

